INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61

WYDZIAŁ MONITOROWANIA JAKOŚCI POWIETRZA

MONITORING CHEMIZMU OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I OCENA DEPOZYCJI ZANIECZYSZCZEŃ DO PODŁOŻA W LATACH 2021-2022

RAPORT ROCZNY Z BADAŃ MONITORINGOWYCH W 2020 ROKU



©Lonely/Fotolia

Autor:

mgr inż. Ewa Liana

Sprawdził i zatwierdził

Kierownik

Wydziału Monitorowania Jakości Powietrza

mgr Julita Biszczuk-Jakubowska

Temat realizowany przez IMGW-PIB na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (umowa nr GIOŚ/ZP/3/2021/DMŚ/NFOŚ), finansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

WARSZAWA, czerwiec 2021

AUTORZY / WYKONAWCY

mgr inż. Ewa Liana[1]
dr inż. Agnieszka Kolanek[2]
mgr inż. Michał Pobudejski[1]
dr Bartłomiej Miszuk[2]
st. sam. techn. Wiesława Rawa[1]

oraz:

- [1]Wydział Monitorowania Jakości Powietrza IMGW-PIB;
- [2]Zakład Badań Środowiskowych;
- Oddziały i Pracownie CLB GIOŚ w: Białymstoku, Bydgoszczy, Częstochowie, Gdańsku, Jeleniej Górze, Kielcach, Lublinie, Nowym Sączu, Olsztynie, Pile, Piotrkowie Trybunalskim, Rzeszowie, Szczecinie i w Zielonej Górze;
- Stacje synoptyczne IMGW-PIB wchodzące w skład sieci krajowego monitoringu: w Świnoujściu, Łebie, Gdańsku, Suwałkach, Chojnicach, Olsztynie, Gorzowie Wlkp., Toruniu, Białymstoku, Zielonej Górze, Poznaniu, Kaliszu, Sulejowie, Włodawie, Legnicy, na Śnieżce, Raciborzu, Katowicach, Nowym Sączu, Sandomierzu, na Kasprowym Wierchu i w Lesku.

SPIS TREŚCI

AUTORZY / WYKONAWCY

1. WPROWADZENIE 1
2. REALIZACJA PROGRAMU BADAŃ 3
3. METODY OPRACOWYWANIA DANYCH I WYKONYWANIA OBLICZEŃ 6
   3.1. SKŁAD FIZYKO-CHEMICZNY OPADÓW 6
   3.2. DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADAMI 7
   3.3. STOPIEŃ ZAKWASZENIA OPADÓW 8
   3.4. ROZKŁAD PRZESTRZENNY 8
   3.5. CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH 9
3.5.1. Temperatura powietrza 9
3.5.2. Opady atmosferyczne mokre 9
3.5.3. Cyrkulacja atmosferyczna 10
4. WARUNKI METEOROLOGICZNE KSZTAŁTUJĄCE WIELKOŚĆ DEPOZYCJI ZANIECZYSZCZEŃ OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W POLSCE W 2020 ROKU 12
   4.1. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH 2020 ROKU 12
   4.2. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W CIEPŁYM I CHŁODNYM SEZONIE 2020 ROKU 48
   4.3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W 2020 ROKU 53
   4.4. CHARAKTERYSTYKA NAPŁYWU MAS POWIETRZA ZWROTNIKOWEGO 57
5. ZANIECZYSZCZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH W POLSCE I DEPOZYCJA ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW DO PODŁOŻA W 2020 ROKU 60
   5.1. STĘŻENIA SUBSTANCJI W OPADACH ATMOSFERYCZNYCH 62
   5.2. STOPIEŃ ZAKWASZENIA OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH 63
   5.3. DEPOZYCJA SUBSTANCJI DO PODŁOŻA 68
5.3.1. Depozycja na stacje monitoringowe 68
5.3.2. Obszar Polski według modelu rozkładu przestrzennego 71
6. OMÓWIENIE WYNIKÓW 98
   6.1. WARUNKI METEOROLOGICZNE, KSZTAŁTUJĄCE CHEMIZM OPADÓW 98
   6.2. STĘŻENIA SUBSTANCJI W OPADACH ATMOSFERYCZNYCH 100
   6.3. ŁADUNKI SUBSTANCJI WNIESIONE PRZEZ OPADY ATMOSFERYCZNE 102
   6.4. SUMARYCZNE ŁADUNKI SUBSTANCJI NA STACJACH MONITORINGOWYCH W ODNIESIENIU DO WIELKOŚCI OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH 112
   6.5. ROZKŁADY PRZESTRZENNE DEPOZYCJI BADANYCH SUBSTANCJI W 2020 ROKU (WEDŁUG MODELU ROZKŁADU PRZESTRZENNEGO) 116
   6.6. ZMIANY DEPOZYCJI BADANYCH SUBSTANCJI W LATACH 1999-2020 (WEDŁUG MODELU ROZKŁADU PRZESTRZENNEGO) 120
7. WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ Z OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH NA STAN ŚRODOWISKA 121
   7.1. ZAKWASZENIE OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH 121
   7.2. DEPOZYCJA SUBSTANCJI BIOGENNYCH 123
   7.3. DEPOZYCJA METALI 124
8. PODSUMOWANIE 125

LITERATURA
ZAŁĄCZNIKI:
SPIS RYSUNKÓW

SPIS TABEL

SPIS RYSUNKÓW (do tekstu)

Rysunek 3.1. Średnie miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza [°C] w 2020 roku i w wieloleciu 1981-2010 oraz odchylenia [%] średniej temperatury powietrza w 2020 od wartości wieloletnich na podstawie danych z 22 stacji monitoringowych 9
Rysunek 3.2. Częstość [w %] występowania wydzielonych sektorów napływu mas powietrza na 22 stacjach monitoringowych, częstość [w %] występowania cyrkulacji z opadami atmosferycznymi mokrymi (% sumy przypadków) oraz ilość wody opadowej (%) występującej z poszczególnych cyrkulacji w 2020 r. 11
Rysunek 5.1. Wielkości całkowitej depozycji w opadach w poszczególnych miesiącach na powierzchnię kraju oraz sumy wysokości opadów w 2020 r. 72
Rysunek 5.2. Wielkości całkowitej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r. 75
Rysunek 5.3. Wielkości całkowitej depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r. 75
Rysunek 5.4. Wielkości całkowitej depozycji rocznej związków biogennych w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz roczne wysokości opadów w 2020 r. 77
Rysunek 5.5. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metalami lekkimi w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz roczne wysokości opadów w 2020 r. 78
Rysunek 5.6. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metali ciężkich w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r. 80
Rysunek 5.7. Wielkości całkowitej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r. 83
Rysunek 5.8. Wielkości depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów na tych zlewniach w 2020 r. 84
Rysunek 5.9. Wielkości depozycji rocznej związków biogennych w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów w 2020 r. 86
Rysunek 5.10. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metalami lekkimi w opadach na powierzchnię zlewni wybranych rzek Polski oraz roczne wysokości opadów w 2020 r. 88
Rysunek 5.11. Wielkości depozycji rocznej metali ciężkich w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów w 2020 r. 89
Rysunek 5.12. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej w opadach w 2020 r. 95
Rysunek 5.13. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach w 2020 r. 95
Rysunek 5.14. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej metali lekkich (metali alkalicznych: Na i K i ziem alkalicznych: Ca i Mg) w opadach w 2020 r. 96
Rysunek 5.15. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej związków biogennych w opadach w 2020 r. 96
Rysunek 5.16. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej metali ciężkich w opadach w 2020 r. 97
Rysunek 6.1. Procentowa zmiana stężeń średnich ważonych (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz odczynu i przewodności, w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do średnich ważonych w 2019 roku oraz średniej wysokości opadów..... 100
Rysunek 6.2. Średnie ważone stężenia (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w opadach zebranych w latach badań 1999-2020 na tle średnich rocznych wysokości opadów (mm) 101
Rysunek 6.3. Procentowa zmiana stężeń średnich ważonych (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz odczynu i przewodności, w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do średnich ważonych stężeń w wieloleciu 1999-2019 oraz średniej wysokości opadów 102

Rysunek 6.4. Procentowa zmiana depozycji siarczanów, chlorków, azotu azotanowego i azotynowego oraz wolnych jonów wodorowych z opadem w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019.....104
Rysunek 6.5. Procentowa zmiana depozycji sodu, potasu, wapnia i magnezu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019 106
Rysunek 6.6. Procentowa zmiana depozycji cynku, miedzi i ołowiu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019 108
Rysunek 6.7. Procentowa zmiana depozycji kadmu, niklu i chromu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019 109
Rysunek 6.8. Procentowa zmiana depozycji związków biogennych: azotu amonowego, azotu ogólnego i fosforu ogólnego w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019.....111
Rysunek 6.9. Procentowa zmiana rocznej sumarycznej depozycji z opadem na poszczególnych stacjach monitoringowych w 2020 roku w stosunku do średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019 112
Rysunek 6.10. Procentowa zmiana rocznej sumy opadów w 2020 roku na na każdej z poszczególnych stacji monitoringowych w stosunku do średniej sumy opadów na dla każdej z poszczególnych stacji w wieloleciu 1999-2019.....112
Rysunek 6.11. Sumy ładunków wprowadzanych z opadami w poszczególnych miesiącach roku oraz sumy wysokości opadów w miesiącach 2020 roku na 22 stacjach monitoringowych 115
Rysunek 6.12. Średnia roczna depozycja w opadach opadów poszczególnych oraz średnie sumy roczne wysokości opadów na dwudziestu dwóch stacjach monitoringowych w latach badań 1999-2020.....115
Rysunek 6.13. Procentowa zmiana depozycji poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz sumarycznej depozycji rocznej w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do depozycji w 2019 roku.....118
Rysunek 6.14. Procentowa zmiana sumarycznej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię województw w 2020 r. w stosunku do depozycji w 2019 roku.....118
Rysunek 6.15. Procentowa zmiana sumarycznej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzekw Polsce w 2020 roku w stosunku do depozycji w 2019 roku 120
Rysunek 6.16. Procentowa zmiana depozycji poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń i sumarycznego ładunku rocznego w opadach badanych w 2020 roku w stosunku do ładunków w wieloleciu 1999-2019.....120

SPIS TABEL (do tekstu)

Tabela 3.1. Europejska klasyfikacja wód opadowych według skali z podziałem na sześć klas wartości pH 8
Tabela 3.2. Klasyfikacja charakterystyk opadowych średnich miesięcznych, sezonowych i rocznych według kryteriów stosowanych w IMGW-PIB (na bazie oficjalnych danych IMGW). 10
Tabela 5.1. Zakresy parametrów fizyko-chemicznych miesięcznych próbek opadów na 22 stacjach monitoringowych 62
Tabela 5.2. Zestawienie procentowe liczby próbek średniomiesięcznych o pH<5,6 zebranych na stacjach monitoringowych w 2020 roku 64
Tabela 5.3. Procentowe (%) i ilościowe (ilość próbek) zestawienie uzyskanych na stacjach monitoringowych wyników miesięcznych pomiarów odczynu w poszczególnych klasach wartości pH 65
Tabela 5.4. Zestawienie procentowe liczby próbek dobowych o pH<5,6 zebranych na stacjach monitoringowych w 2020 roku 66
Tabela 5.5. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadach atmosferycznych mokrych w cyklach miesięcznych na powierzchnie reprezentujące 22 stacje monitoringowe 68
Tabela 5.6. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadach atmosferycznych mokrych w poszczególnych miesiącach na powierzchnie kraju obliczone za pomocą modelu rozkładu przestrzennego 71
Tabela 5.7. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadzie atmosferycznym mokrym rocznie na powierzchnie poszczególnych województw, obliczone za pomocą modelu rozkładu przestrzennego 73
Tabela 6.1. Zmiana sumarycznej depozycji w 2020 roku na poszczególnych stacjach monitoringowych w stosunku do średniej depozycji w wieloleciu 1999-2019 w odniesieniu do zmiany sum opadów w 2020 roku w stosunku do sum opadów w wieloleciu 1999-2019 113
Tabela 6.2. Zestawienie sumarycznej depozycji w opadach w poszczególnych województwach w 2020 roku w stosunku do depozycji w wieloleciu 1999-2019 w odniesieniu do sum rocznych opadów dla poszczególnych województw w 2020 roku w stosunku do sum opadów w wieloleciu 1999-2019 117
Tabela 7.1. Procentowe i ilościowe zestawienie, ogółem na wszystkich stacjach monitoringowych, ilości wyników pomiarów odczynu próbek miesięcznych w poszczególnych klasach wartości pH w 2020 r. 122

1. Wprowadzenie

Niniejszy raport opracowano w ramach realizacji zadania: *Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2021-2022,* realizowanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w ramach umowy nr GIOŚ/ZP/3/2021/DMŚ/NFOŚ z dnia 18.01.2021 r. finansowanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Cel realizacji pracy

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża jest elementem Państwowego Monitoringu Środowiska. Zadanie ma na celu określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu przestrzennym i czasowym. Informacje o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi deponowanymi z powietrza mogą być wykorzystywane przy tworzeniu i ocenie skuteczności programów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także przy opracowywaniu bilansu nawozowego w gospodarce wodnej i leśnej. Dzięki badaniom chemizmu opadów istnieje możliwość weryfikacji na poziomie kraju wyników depozycji w skali Europy, wykonywanych w ramach EMEP przez Europejskie Centrum Modelowania z uwzględnieniem wymagań, dot. redukcji emisji zanieczyszczeń zakwaszających, zawartych w dyrektywie w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza (2016/2284/UE). Interpretacja wyników depozycji w powiązaniu z typami cyrkulacji umożliwia oszacowanie udziału wpływu źródeł zanieczyszczeń spoza terytorium Polski na depozycję i zanieczyszczenie powietrza w kraju. Przedsięwzięcie jest kontynuacją jednego z zadań podsystemu monitoringu jakości powietrza, realizowanych w ramach Programu PMŚ.

Zakres realizacji programu pracy

Celem prezentowanego raportu jest przedstawienie krajowym odbiorcom wyników badań stanu zanieczyszczenia opadów atmosferycznych mokrych uzyskanych w 2020 roku na 22 stacjach monitoringowych (zlokalizowanych na stacjach synoptycznych IMGW-PIB) reprezentujących obszar całej Polski. System monitoringu funkcjonuje na bazie automatycznych kolektorów stacjonarnych (eksponowanych tylko w czasie trwania opadów). Wyniki badań zaprezentowano na tle danych uzyskanych we wcześniejszych badaniach prowadzonych nieprzerwanie w latach 1999-2019 w celu ukazania tendencji zmian wielkości stężeń zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych mokrych oraz ich depozycji z opadem do podłoża w kolejnych latach.

Analizę wyników przeprowadzono pod kątem:

- miesięcznych i rocznych wysokości opadów oraz stężeń i ich depozycji do podłoża z uwzględnieniem rozkładów przestrzennych,

- oceny stopnia zakwaszenia opadów atmosferycznych na podstawie rozkładów wielkości dobowych pomiarów pH z uwzględnieniem zależności od kierunku cyrkulacji atmosferycznej określonej przez IMGW-PIB.

Zmienność wieloletnią zaprezentowano na przykładzie średnich rocznych ważonych stężeń zanieczyszczeń opadów oraz sumarycznych wielkości depozycji składników wnoszonych z opadami atmosferycznymi.

Scharakteryzowano warunki meteorologiczne występujące w 2020 r. i poddano je analizie w stosunku do przeciętnych wartości z wielolecia.

Na tle zaistniałych warunków meteorologicznych, kształtujących wielkość depozycji substancji zawartych w opadach omówiono stan jakości opadów oraz wielkości ładunków substancji wnoszonych wraz z opadami na obszar kraju i jej poszczególne rejony w 2020 r. Opracowane wyniki badań przedstawiono w tabelach i zobrazowano na rysunkach w tekście oraz w załącznikach. W celu kompleksowego omówienia rezultatów dane pomiarowe zestawiono miesięcznie oraz z podziałem na okresy chłodny i ciepły roku, a także rocznie. Dokonano również oceny stopnia zakwaszenia opadów atmosferycznych na obszarze Polski, na podstawie oznaczeń wartości pH dobowych opadów z 22 stacji monitoringowych.

Wykorzystując dane o wielkościach stężeń substancji zawartych w miesięcznych próbach opadów atmosferycznych z 22 stacji monitoringowych oraz sum miesięcznych opadów na 162 posterunkach opadowych IMGW-PIB, charakteryzujących pole średnich sum opadów reprezentatywne dla obszaru Polski, sporządzono mapy rozkładu przestrzennego wysokości opadów oraz mapy rozkładu stężeń substancji w opadach i wielkości wnoszonych z opadami ładunków tych substancji dla obszaru Polski. Pokazano również obciążenie roczne substancjami wprowadzanymi wraz z opadami na tereny poszczególnych województw i wybranych zlewni rzek. Rezultaty badań w 2020 r. porównano z wynikami uzyskanymi w latach poprzednich wykorzystując do tego celu dane z tych 22 stacji monitoringowych, na których badania prowadzono nieprzerwanie w pełnym cyklu rocznym przez okres dwudziestu dwóch lat.

2. Realizacja programu badań

Sieć stacji krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2020 r. składała się z 22 stacji, zlokalizowanych na stacjach synoptycznych IMGW-PIB reprezentujących obszar całej Polski. System monitoringu funkcjonował na bazie automatycznych kolektorów stacjonarnych (eksponowanych tylko w czasie trwania opadów). Ich lokalizację przedstawiono na załączonej mapce (rysunek 1), a dane o położeniu stacji zestawiono w tabeli 1.

Badania obejmowały zbieranie próbek opadów atmosferycznych (zabezpieczeniem poprawności zbierania prób był całodobowy dozór na stacjach synoptycznych zapewniający pobór prób w przypadku wystąpienia opadu) i analizowanie ich w cyklach miesięcznych przez Oddziały Centralnego Laboratorium Badawczego GIOŚ. Dodatkowo były również zbierane w oddzielnych kolektorach próbki dobowe opadów do pomiaru odczynu pH, wykonywanego bezpośrednio na stacjach.

Analizy składu fizyko-chemicznego opadów były wykonywane przez akredytowane laboratoria CLB GIOŚ, na podstawie „Programu Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016-2020" zatwierdzonego przez Ministra Środowiska. Poszczególne laboratoria analizowały opady ze stacji położonych w danym województwie. Wykaz laboratoriów z wyszczególnieniem stacji monitoringowych, z których poszczególne laboratoria wykonywały analizy próbek opadów przedstawiono w tabeli 2.

Podstawową jednostką nadzorującą z ramienia GIOŚ działalność systemu monitoringu chemizmu opadów był Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy (Zakład Monitorowania Jakości Powietrza / Zakład Badań Środowiskowych). Do zadań IMGW-PIB należało grupowanie zadań organizacyjnych i realizacyjnych, prowadzenie bieżącej analizy meteorologicznej, bazy danych, wykonywanie raportów i opracowań zgodnie z wytycznymi zleceniodawcy, ściśle współpracując merytorycznie z GIOŚ. Prowadzenie bieżącej analizy jakości otrzymanych wyników badań fizyko-chemicznych i nadzór nad zbiorem nadsyłanych raportów z laboratoriów.

Program realizacyjny monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2020 r. obejmował, tak jak w ubiegłych latach, zbieranie w sposób ciągły w cyklach miesięcznych, opadów atmosferycznych na stacjach monitoringowych i analizowanie ich składu fizyko-chemicznego w laboratoriach.

Opady atmosferyczne na stacjach monitoringowych zbierano w kolektorach automatycznych. Kolektory samoczynnie otwierają pokrywy zbiorników wody opadowej w czasie zaistnienia opadu i zamykają je po jego ustaniu, gwarantując wysoką jakość poboru prób. Podczas temperatur poniżej 0°C ogrzewają naczynie zbierające. Zbieranie opadów wykonywano w sposób ciągły według szczegółowej instrukcji. Zebrane wody deszczowe zlewano po każdym opadzie do butelek polietylenowych i przechowywano w lodówce przez okres 1 doby opadowej. Po upływie doby mierzono objętość zebranego opadu, zamrażano w temperaturze poniżej –20°C w zamrażarce i przechowywano do czasu odbioru i transportu próbek do Oddziałów Centralnego Laboratorium Badawczego GIOŚ. Laboratoria GIOŚ, po każdym cyklu miesięcznym, w pierwszych dniach następnego miesiąca, odbierały

zamrożone próbki opadów ze stacji monitoringowych (gwarantujące stabilne właściwości fizyczne i skład chemiczny próbki opadów). Próbki przekazywano w butelkach polietylenowych.

Zgodnie z instrukcją, w laboratoriach próbki opadów rozmrażano, następnie zlewano do naczynia zbiorczego, tworząc próbki uśrednione z całego miesiąca z danej stacji. Tak przygotowaną próbę poddawano analizie.

Laboratoria wykonywały analizy miesięcznych próbek opadów w zakresie następujących wskaźników:

- pomiaru wartości pH,
- pomiaru przewodności elektrycznej właściwej,
- stężeń anionów: Cl^-, SO_4^{-2}, NO_2^- i NO_3^-,
- stężeń kationów: NH_4^+, Na^+, K^+, Ca^{+2}, Mg^{+2},
- stężeń metali ciężkich: Zn, Cu, Pb, Ni, Cd, Cr,
- stężeń azotu Kjeldahla i fosforu ogólnego.

W przypadku określenia stężenia azotu ogólnego zastosowano metodę obliczeniową. W tym celu, w oparciu o wyniki analiz próbki opadu, zsumowano zawartości azotu pochodzącego z azotynów i azotanów oraz azotu Kjeldahla.

Laboratoria GIOŚ wykonywały analizy fizyko-chemiczne próbek opadów według ustalonych metodyk właściwych do analiz wód opadowych. Uzgodnione metody analityczne przedstawiono w tabeli 3. W przypadku, gdy laboratorium nie mogło wykonać analiz preferowanymi metodami, uzgadniano z nim procedury, zapewniające równie wysoką dokładność uzyskanych wyników.

Wyniki analiz z laboratoriów GIOŚ przekazywane były do IMGW-PIB w formie tzw. *Raportów z Badań*, zawierających zestawienie wyników wraz z identyfikacją procedur badawczych. Ponadto na każdej stacji monitoringowej zgodnie ze szczegółową instrukcją, równolegle z poborem próbek do badania chemizmu, zbierane były dobowe próbki opadów do pomiaru odczynu za pomocą osobnego stacjonarnego kolektora, złożonego z litrowej polietylenowej butelki i umieszczonego na niej lejka o średnicy zapewniającej zebranie odpowiedniej ilości wody opadowej do pomiaru wartości pH, gdy suma dobowa opadu wyniesie minimum 1 mm. Pomiar wartości odczynu wykonywano po upływie doby opadowej pH-metrem z funkcją autokalibracji oraz rejestracji wyników.

Równolegle z poborem próbek obsługa stacji prowadziła pomiary i obserwacje parametrów meteorologicznych, niezbędnych do oceny i interpretacji wyników badań monitoringowych. Pomiary i obserwacje, tak jak w poprzednich latach, prowadzono w następującym zakresie:

- data i godzina wystąpienia opadu oraz przedział czasowy trwania opadu (06-12, 12-18, 18-24, 00-06);
- czterokrotny pomiar w dobie opadowej wysokości opadu (wg czasu GMT, w godzinach: 12, 18, 24, 06);
- przeważający kierunek wiatru w czasie występowania opadu;
- dobowa wysokość i objętość zebranego opadu;
- średnia dobowa temperatura powietrza w dobie z występującym opadem.

Czas mierzony wg GMT jest równoważny z najczęściej stosowanym czasem wg UMT 06:00 co oznacza, że godzina pomiaru i poboru próbki w okresie obowiązywania czasu letniego to godzina 8:00, a w okresie obowiązywania czasu zimowego to godzina 7:00.

Pomiary meteorologiczne wykonywano przy użyciu standardowych urządzeń i przyrządów stosowanych w sieci stacji IMGW-PIB. Wysokość opadu mierzono automatycznie urządzeniem firmy Seba lub Astra i przy użyciu deszczomierza Hellmanna. Wskazania deszczomierzy Hellmanna traktowano, jako pomiary kontrolne w okresie ciepłym roku, a w okresie chłodnym, jako podstawowe, ze względu na opady śniegu. Kierunki i prędkość wiatru mierzono ultradźwiękowym wiatromierzem Vaisala, a temperaturę powietrza czujnikiem Vaisala. Na stacjach wysokogórskich mierzono: wysokość opadu – przy użyciu deszczomierza Hellmanna, prędkość wiatru – anemorumbometrem, a temperaturę powietrza – termometrem rtęciowym.

Rejestrację wyżej wymienionych danych wraz z danymi pomiaru wartości pH dobowych próbek opadów, prowadzono na bieżąco w dzienniku obserwatora i po zakończeniu miesięcznego cyklu, w zestawieniu miesięcznym, przekazywano do IMGW-PIB.

3. Metody opracowywania danych i wykonywania obliczeń

Przekazywane do IMGW-PIB wyniki pomiarów ze stacji monitoringowych oraz wyniki analiz fizyko-chemicznych opadów z laboratoriów archiwizowano, opracowywano i wprowadzano do elektronicznej bazy danych, gromadząc w pakietach i modułach pozwalających na ich przetwarzanie do formy wymaganej przy interpretacji wyników.

3.1. Skład fizyko-chemiczny opadów

Wyniki analiz fizyko-chemicznych opadów, wykonanych w laboratoriach, były podstawą do wykonywania obliczeń stężeń badanych składników i ich depozycji z opadem do podłoża. Poprawność wyników analiz składu fizyko-chemicznego opadów sprawdzono za pomocą bilansu jonowego oznaczanych anionów i kationów oraz testu przewodnictwa. Otrzymane, mało dokładne i niejednoznaczne wyniki znacznie odbiegające od wyników zawartych w wieloletniej bazie danych, określano jako wątpliwe. Uwzględniano przy tym otrzymane wartości stężeń w opadach ze stacji sąsiednich i dane uzyskane z wcześniejszych oznaczeń oraz wyniki bilansu jonowego i przewodnictwa, a także informacje o specyficznych warunkach poboru próbki (np. intensywne pylenie kwiatu sosny w maju w pobliżu punktu poboru). W przypadku nieokreślonej zawartości, wskazującej stężenie niższe niż dolna granica oznaczania, założona w badaniach chemizmu opadów przyjmowano, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2019 poz. 2149), wynik w wysokości połowy dolnej granicy. Dla wyników o wysokiej dolnej granicy oznaczania, przyjęto wyniki odczytu na urządzeniu, po uprzednio przeprowadzonej analizie, jako obarczone podobnie istotnym błędem jak wynik podany w wysokości połowy dolnej granicy. Wyniki ekstremalne (znacznie odbiegające od tła przy występującej zbliżonej sumie miesięcznej opadów) jako wątpliwe w porównaniu do danych z wielolecia, w przypadku niezgodności bilansu jonowego, mogły zostać skorygowane (np. obniżone) do poziomu zapewniającego równowagę jonową próbki opadów. Dla celów sporządzania raportów i opracowań, zawierających analizy wyników stężeń i porównań z wynikami wieloletnich badań, wynik wątpliwy badanego składnika opadu, zastąpiono średnim ważonym stężeniem z wyników dla pozostałych miesięcy badanego roku i oznaczono symbolem „*” z adnotacją – wartość szacunkowa. Ładunek jednostkowy miesięczny danej substancji, wyliczony na podstawie średniej ważonej wartości stężenia oraz sumę roczną depozycji oznaczono analogicznie „*” z podobną adnotacją.

Średnie wartości stężeń badanych wskaźników opadów obliczano jako średnie ważone, gdzie wagą była wysokość opadu w danym okresie uśredniania, na podstawie zależności:

$$C_{sr} = \frac{\sum C_i \cdot h_i}{\sum h_i}$$

gdzie :

$C_{śr}$ – średnie ważone stężenie danego składnika [mg/l, µg/l]

C_i – poszczególne stężenia, dla których obliczana jest wartość średnia [mg/l, µg/l]

h_i – poszczególne wysokości opadów odpowiadające ww. stężeniom [mm]

Σh_i – suma wysokości opadów, dla których wykonano oznaczenie i-tego składnika, w okresie, dla którego obliczana jest wartość średnia [mm].

W praktyce oznacza to, że średnie ważone stężenie danego składnika zostało obliczane, jako iloraz sumy ładunków z poszczególnych opadów i sumy wysokości tych opadów, dla którego wykonano analizy ilościowe danego składnika.

Przy obliczaniu średniej wartości odczynu (pH) posłużono się stężeniami jonów wodorowych. Wartość pH przeliczano na stężenie jonów wodorowych wg wzoru:

$[H^+] = 10^{3-pH}$ gdzie: $[H^+]$ – stężenie jonów wodorowych [mg/l]

lub $[H^+] = 10^{6-pH}$ gdzie: $[H^+]$ – stężenie jonów wodorowych [µg/l]

Następnie obliczano średnią ważoną ze stężeń jonów wodorowych wg wzoru podanego powyżej i przeliczono na średnią wartość pH wg wzoru:

$$pH_{śr} = 3 - \log[H^+]_{śr}$$

3.2. Depozycja zanieczyszczeń z opadami

Na podstawie danych uzyskanych w procesie badawczym o wartościach stężeń poszczególnych substancji w próbkach opadów mokrych zebranych w konkretnych przedziałach czasowych oraz danych z pomiarów wysokości opadu z tych samych okresów czasowych można obliczyć depozycję poszczególnych substancji z opadami.

Wielkość depozycji substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym mokrym do podłoża, na daną powierzchnię terenu obliczano, jako iloczyny stężeń substancji zawartych w opadach i wysokości opadu wg wzoru:

$$D_i = C_i' \cdot h \;/\; 100$$

gdzie :

D_i – depozycja i-tej substancji do podłoża z opadem w danym okresie pomiarowym [kg/ha]

C_i' – stężenie i-tej substancji w próbie opadu zebranej w danym okresie pomiarowym [mg/l]

h – suma wysokości opadu w danym okresie pomiarowym, dla którego obliczany jest ładunek [mm]; wysokość opadu w mm odpowiada liczbie litrów wody przypadających na $1m^2$ powierzchni

Wielkość depozycji zanieczyszczenia z opadami określana za okres np. roku jest obliczana jako suma depozycji miesięcznych. W przypadku braku depozycji w jednym miesiącu składowym (np. z powodu zbyt małej objętości próbki opadu do wykonania analiz wszystkich badanych składników – siła wyższa – wystąpił brak stężeń badanych substancji),

dla uzyskania przybliżonej sumy np. depozycji rocznej, posługiwano się, w celu oszacowania brakującej wielkości depozycji, średnim ważonym stężeniem obliczonym za oczekiwany okres, uzyskując lepsze przybliżenie szacunkowe depozycji za dany okres.

3.3. Stopień zakwaszenia opadów

Stopień zakwaszenia opadów („kwaśne deszcze") klasyfikowano na podstawie pomiarów wartości pH. Wartość pH=5,6 oznacza naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych. Stosowane było uogólnienie, że „kwaśnymi deszczami" według kryteriów pH, są wody opadowe charakteryzujące się wartościami pH mniejszymi niż 5,6.

Do oceny stopnia zakwaszenia opadów oparto się na kryteriach stosowanych przez różnych autorów. Przyjęto europejską klasyfikację wód opadowych opracowaną na Uniwersytecie w Oldenburgu (Jansen W. i inni, 1988). Opady klasyfikowano według sześciostopniowej skali odpowiednio do przyjętego zakresu wartości pH (*tabela 3.1.*):

Tabela 3.1. Europejska klasyfikacja wód opadowych według skali z podziałem na sześć klas wartości pH

Klasa	Zakres pH	Odczyn
I	pH > 6,5	podwyższony
II	6,1≤pH≤6,5	lekko podwyższony
III	5,1≤pH<6,1	normalny
IV	4,6≤pH<5,1	lekko obniżony
V	4,1≤pH<4,6	znacznie obniżony
VI	pH<4,1	silnie obniżony

3.4. Rozkład przestrzenny

W celu określania przestrzennego rozkładu substancji deponowanych wraz z opadami atmosferycznymi na poszczególne obszary Polski, opracowywano i rejestrowano dane ze 162 posterunków opadowych IMGW-PIB, charakteryzujących pole średnich sum opadów reprezentatywne dla obszaru Polski (rysunek 1 i tabela 37).

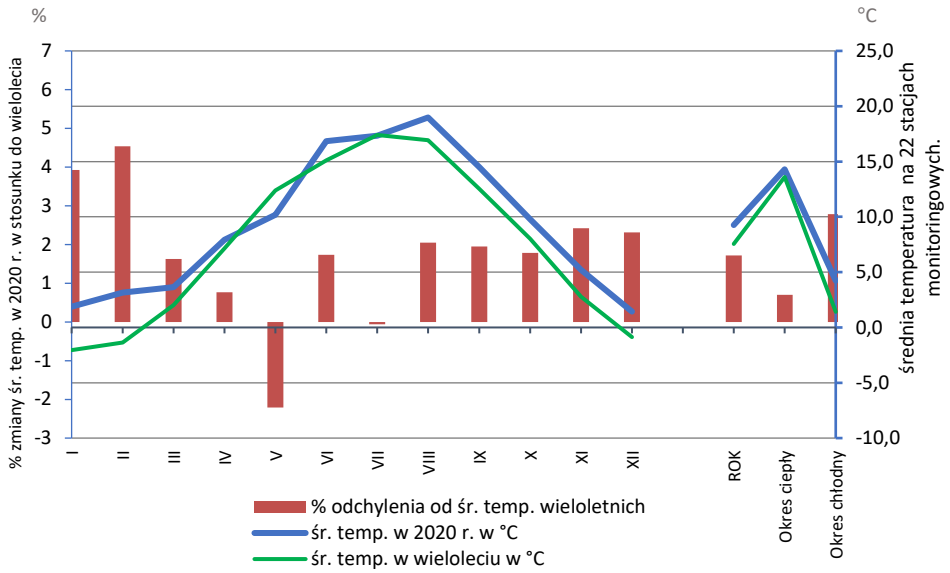
Uzyskane wyniki stężeń poszczególnych składników opadów z 22 stacji monitoringowych i danych opadowych ze 162 posterunków opadowych, posłużyły do obliczeń, za pomocą modelu IDW, wielkości stężeń, wysokości opadów i deponowanych ładunków dla siatki gridowej o rozdzielczości 4x4 km^2. Dla dalszych analiz, uzyskanych w ten sposób rozkładów przestrzennych wielkości, wykorzystano program ArcGIS. W przypadkach, gdy nie wykonano pojedynczych oznaczeń (np. z powodu zbyt małej objętości próbki opadu mokrego – siła wyższa), dla potrzeb GIS, posługiwano się średnią ważoną wartością stężenia wskaźnika (waga – wysokość opadu) dla uzyskania lepszych przybliżeń sumarycznej depozycji.

3.5. Charakterystyka elementów meteorologicznych

W celu analizy warunków meteorologicznych wykorzystano pomiary i obserwacje uzyskane w sieci stacji meteorologicznych oraz informacje zawarte w sporządzanych codziennie w IMGW-PIB mapach synoptycznych. Wykorzystano również informacje zamieszczone w rocznym *Biuletynie PSHM* oraz w wydaniach miesięcznych biuletynów udostępnianych elektronicznie przez IMGW-PIB.

3.5.1. Temperatura powietrza

Obserwacje na poszczególnych 22 stacjach monitoringowych obejmowały dane o średniej dobowej temperaturze obliczonej dla dni, w których wystąpił opad. Dla potrzeb niniejszego opracowania zestawiono charakterystyczne średnie miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza oraz ich odchylenia od wartości wieloletnich (1981-2010) (*rysunek 3.1.*, tabela 19).



Rysunek 3.1. Średnie miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza [°C] w 2020 roku i w wieloleciu 1981-2010 oraz odchylenia [%] średniej temperatury powietrza w 2020 od wartości wieloletnich na podstawie danych z 22 stacji monitoringowych

3.5.2. Opady atmosferyczne mokre

Istotnym elementem meteorologicznym, wywierającym wpływ na stan zanieczyszczenia atmosfery i depozycję do podłoża są opady atmosferyczne. Dla potrzeb niniejszego opracowania zestawiono charakterystyczne średnie miesięczne, sezonowe i roczne wielkości opadów z 22 stacji monitoringowych. Charakterystykę miesięcy, sezonów i roku pod kątem sum opadowych przedstawiono według kryteriów stosowanych w IMGW-PIB (na bazie oficjalnych danych IMGW, *tabela 3.2.*). Wykonano ją w oparciu o procentowy rozkład sum opadów w stosunku do wartości przeciętnych z trzydziestolecia 1981-2010.

Tabela 3.2. Klasyfikacja charakterystyk opadowych średnich miesięcznych, sezonowych i rocznych według kryteriów stosowanych w IMGW-PIB (na bazie oficjalnych danych IMGW).

Kategoria opadowa	Charakterystyka opisowa	Procentowy udział	
		wg sumy miesięcznej	wg sumy sezonowej i rocznej
1	**skrajnie suchy - ss**	<25	<50
2	**bardzo suchy - bs**	25 – 49	50 – 74
3	**suchy - s**	50 – 74	75 – 89
4	**normalny - n**	75 – 125	90 – 110
5	**wilgotny - w**	126 – 150	111 – 125
6	**bardzo wilgotny - bw**	151 – 175	126 – 150
7	**skrajnie wilgotny - sw**	>175	>150

3.5.3. Cyrkulacja atmosferyczna

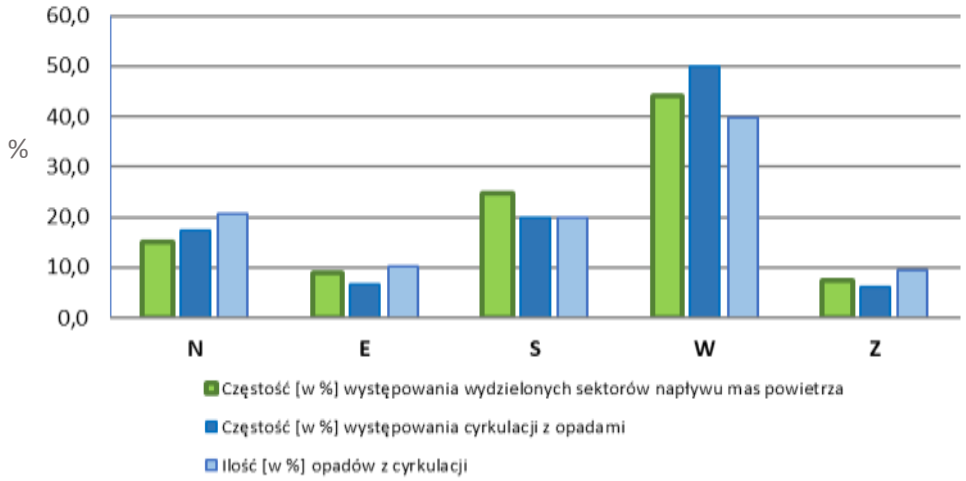
Dane o występującej cyrkulacji atmosferycznej są istotne przy określaniu stanu zanieczyszczenia opadu atmosferycznego, ze względu na możliwość powiązania punktu poboru próbki na stacji monitoringowej z położeniem źródła emisji określającym poziom i rodzaj badanych zanieczyszczeń.

Kierunki napływu mas powietrza nad stacje monitoringowe w okresie występowania opadów, określano z poziomu 850 hPa i 925 hPa (1300 i 1500 m n.p.m.), w którym występują głównie procesy opadotwórcze (procesy powstawania kropel chmur rozwijających się w krople deszczu i opadów atmosferycznych o znacznej ilości), a określony kierunek ogólnej cyrkulacji atmosferycznej, odzwierciedla spływ mas powietrza nieznieksztalcony oddziaływaniem warstw tarcia. Cyrkulacja atmosfery w Polsce uwarunkowana jest rozkładem ośrodków barycznych nad Oceanem Atlantyckim i nad kontynentem euroazjatyckim, a zmiany ich położenia decydują, że z różnych kierunków, z różną frekwencją napływają nad obszar Polski genetycznie różne masy powietrza i dokonują się zmiany parametrów meteorologicznych, w tym częstości i ilości opadów atmosferycznych (*rysunek 3.2.*).

Ze względu na makroskalę procesów synoptycznych (od Atlantyku po Ural, od Arktyki po północną Afrykę), a także mając na uwadze konieczność maksymalnie prawidłowego odzwierciedlenia źródłowego sektora powstawania i przemieszczania się opadów atmosferycznych z masami powietrza na obszar Polski, wydzielono cztery sektory napływu:

- **północny N** (331° – 060º) dla mas pochodzenia arktycznego znad obszarów Arktyki,
- **wschodni E** (061° – 150°) dla powietrza kontynentalnego znad wschodniej Europy i Syberii,
- **południowy S** (151° – 240°) dla mas powietrza polarno-morskiego ciepłego i zwrotnikowego znad rejonu Wysp Azorskich oraz znad Afryki i Azji Mniejszej,
- **zachodni W** (241° – 330°) dla powietrza polarno-morskiego znad Oceanu Atlantyckiego i zachodniej Europy,

– dla warunków barycznych, w których nie występuje adwekcja, przyjęto określenie „**cyrkulacja miejscowa Z**”.



Rysunek 3.2. Częstość [w %] występowania wydzielonych sektorów napływu mas powietrza na 22 stacjach monitoringowych, częstość [w %] występowania cyrkulacji z opadami atmosferycznymi mokrymi (% sumy przypadków) oraz ilość wody opadowej (%) występującej z poszczególnych cyrkulacji w 2020 r.

4. Warunki meteorologiczne kształtujące wielkość depozycji zanieczyszczeń opadów atmosferycznych w Polsce w 2020 roku

Dynamika i zmienność cyrkulacji atmosferycznej kształtuje się w zależności od aktywności ośrodków źródłowych powstawania mas powietrza, podobnie jak zmienność kompleksów pogodowych i wielkości parametrów meteorologicznych. Szczególna nieregularność i zmienność cyrkulacji atmosferycznej wynika także z położenia Polski w strefie przejściowej, gdzie ścierają się wpływy oceaniczne i kontynentalne. Ponadto, masy powietrza zanim dotrą nad obszar Polski, ulegają transformacji podczas przemieszczania się nad różnymi obszarami (kontynenty – akweny wodne), co determinuje skład substancji zawartych w powietrzu, a więc i w opadach atmosferycznych. Z powyższych powodów, w danym punkcie pomiarowym, w różnych latach, ale w tym samym miesiącu lub sezonie badań, notuje się znaczne różnice w wielkościach sum opadów atmosferycznych, a zatem różnice w wielkościach mokrego depozytu wnoszonego z opadami.

Zmienna frekwencja napływu mas powietrza nad badany obszar zależy od rozkładu w polu ciśnienia głównych ośrodków barycznych, natomiast od udziału genetycznie różnych mas powietrza zależy zróżnicowanie w czasie i przestrzeni wielkości opadów atmosferycznych, a więc różnice w wielkościach stężeń i ładunków substancji wnoszonych z opadami do podłoża.

Ze względu na makroskalę procesów synoptycznych, obejmującą obszar dla różnych mas powietrza, wyznacza się zróżnicowane tereny źródliskowe od Atlantyku po Ural, od Arktyki po Północną Afrykę. Dla mas powietrza napływających z sektora północnego obszarem źródłowym są pola lodowe Arktyki, dla powietrza napływającego ze wschodniego sektora obszar kontynentu euroazjatyckiego, dla powietrza z południowego sektora pustynne obszary północnej Afryki lub wody Atlantyku z rejonu Wysp Azorskich, dla sektora zachodniego strefa Oceanu Atlantyckiego powyżej 45^{o} szerokości geograficznej północnej. Określania sektorów napływu mas powietrza dokonuje się na powierzchni izobarycznej 850 hPa, których mapy sporządzane są codziennie w Biurze Prognoz IMGW.

4.1. Charakterystyka warunków meteorologicznych w poszczególnych miesiącach 2020 roku

Styczeń

Styczeń 2020 r. pod względem termicznym był miesiącem bardzo ciepłym, natomiast z punktu widzenia opadów atmosferycznych odznaczał się znacznym zróżnicowaniem.

W dniach 1-10 I warunki pogodowe nad Polską były kształtowane początkowo przez układy wysokiego ciśnienia z centrum nad Alpami i Bałkanami. Od 3 I obszar kraju znajdował się pod wpływem niżu z centrum nad Skandynawią i związanych z nim frontów, którym towarzyszyły opady atmosferyczne. W dniach 5-8 I zaznaczył się wpływ ośrodków wyżowych znad Europy zachodniej, a następnie również wyżów z centrum nad północnymi Włochami i Półwyspem Bałkańskim. W ostatnich dniach omawianego okresu największy wpływ na pogodę nad Polską miał głęboki niż z centrum nad Morzem Północnym i związane

z nim fronty atmosferyczne, przechodzące przez obszar kraju. Nad Polską przeważały adwekcje mas powietrza polarno-morskiego. Najwyższe sumy opadu w pierwszej dekadzie stycznia odnotowano na północy Polski i w najwyższych piętrach gór. Suma dobowa opadu w dniu 10 I w Łebie wyniosła 12,0 mm, w Olsztynie i Suwałkach osiągnęła 9,3 mm, a w Chojnicach (w dniu 4 I) 8,2 mm. W górach największy opad wystąpił 4 I na Kasprowym Wierchu (11,1 mm), natomiast na Śnieżce najwyższą sumę zmierzono 8 I i wyniosła ona 8,5 mm. W przypadku sum łącznych, najwyższą wartość, przekraczającą 25 mm, stwierdzono na Kasprowym Wierchu, natomiast na Śnieżce, w Olsztynie i Łebie wielkości te kształtowały się w przedziale 22-24 mm. Sumę łączną wynoszącą 20 mm zaobserwowano w Świnoujściu. Najmniej intensywne opady w omawianych dniach występowały na południu Polski, gdzie często ich suma łączne nie przekraczała 10 mm. W Legnicy, Raciborzu, Sandomierzu, Nowym Sączu i Lesku łączne wielkości opadów wyniosły 6-9 mm.

W drugiej dekadzie stycznia Polska znalazła się pod wpływem klina wyżowego znad południowego wschodu Europy, natomiast w dniu 13 I pogoda kształtowana była przez układy niskiego ciśnienia z centrum nad Atlantykiem oraz towarzyszące im fronty atmosferyczne. W okresie 14-17 I pogodę warunkowały wyże znad południowej Europy. W dniach 18 i 19 I zaznaczył się wpływ zatoki niżowej znad Półwyspu Skandynawskiego oraz związanego z nią frontu chłodnego, zaś w ostatnim dniu omawianego okresu Polska znalazła się w zasięgu rozległego wyżu z centrum nad Europą zachodnią. Przez cały okres dominowały adwekcje mas powietrza polarno-morskiego. Największą sumę dobową opadu w omawianych dniach zmierzono 19 I na Śnieżce, gdzie wyniosła ona 5,3 mm. W części nizinnej Polski największe wartości odnotowano w dniu 12 I w Łebie (4,3 mm) i 13 I w Białymstoku (3,2 mm). Śnieżka odznaczała się również najwyższą łączną sumą opadu, przekraczającą 10 mm. Z kolei na Pomorzu i Podlasiu wielkości te różnicowały się od około 4 mm w Białymstoku i Świnoujściu do niespełna 6 mm w Łebie. Na zachodnie Polski, w Legnicy i Zielonej Górze, opady atmosferyczne w drugiej dekadzie stycznia nie występowały, natomiast w Gdańsku, Gorzowie, Kaliszu, Sulejowie, Włodawie i Nowym Sączu łączna suma nie osiągała 1 mm.

Na początku trzeciej dekady stycznia pogodę na obszarze kraju kształtował ośrodek niżowy z centrum nad północną Rosją i Skandynawią wraz z towarzyszącymi mu frontami atmosferycznymi. W okresie 23-24 I oraz 26-27 I wpływ na warunki pogodowe miały również wyże znad Alp i Półwyspu Bałkańskiego. W ostatnich dniach stycznia Polska znajdowała się pod wpływem niżu, przemieszczającego się znad Atlantyku w kierunku wschodnim, generującego napływ nad obszar kraju mas powietrza polarno-morskiego z zachodu. Największe opady dobowe w omawianym okresie występowały w regionach północnych. W dniu 28 I w Łebie wielkość opadu wyniosła 15,1 mm, w Gorzowie Wlkp. 14,2 mm, w Chojnicach 13,6 mm, a w Białymstoku 10,4 mm. Północna Polska odznaczała się również najwyższymi sumami łącznymi. Całkowita ilość opadu w omawianych dniach w Łebie wyniosła 43,8 mm, w Chojnicach 36,8 mm, a w Świnoujściu i Gorzowie Wlkp. 26-28 mm. Na południowym zachodnie, w Legnicy i Raciborzu, opady były najmniejsze i nie osiągały 1 mm.

W kontekście częstości napływu mas powietrza z poszczególnych kierunków, w styczniu zdecydowanie przeważały adwekcje z sektora W. Stanowiły one niemal 76% wszystkich przypadków, a ich frekwencja była o prawie 30% wyższa niż w roku 2019. Napływy z pozostałych sektorów występowały zdecydowanie rzadziej. W przypadku kierunku S, częstość adwekcji wyniosła 12%, a z sektora N nieco ponad 10%. Jednocześnie, w porównaniu do 2019 r., były to wartości o 4% i 15% niższe. Rzadziej obserwowane były również adwekcje z E. W styczniu 2020 r. występowały one sporadycznie, podczas gdy rok wcześniej stanowiły one ponad 9% wszystkich przypadków. Zmalała również częstość występowania cyrkulacji miejscowej Z, której frekwencja w 2020 r. wyniosła niespełna 2%, będąc o 3% niższa względem stycznia 2019 r.

Pod względem termicznym styczeń 2020 r. był miesiącem o bardzo wysokich wartościach temperatury powietrza, które na całym obszarze Polski zdecydowanie przekraczały normy wieloletnie. Największe odchylenia zanotowano w północnych regionach Polski, zwłaszcza na północnym wschodzie i na Pomorzu Gdańskim. W Suwałkach średnia temperatura omawianego miesiąca była aż o 5,4^{o}C wyższa w stosunku do średniej z okresu 1981-2010, natomiast w Olsztynie i Białymstoku anomalia wyniosła 4,9^{o}C. Znaczne wartości zaobserwowano również w Łebie, Gdańsku i Chojnicach, gdzie stwierdzona temperatura powietrza przekraczała normę o 4,4-4,7^{o}C. Najmniejsze anomalie wystąpiły natomiast na południu. W tym przypadku kształtowały się one od 2,3^{o}C w Nowym Sączu do 2,8^{o}C na Górnym Śląsku (Racibórz, Katowice), 3,1^{o}C w Lesku i 3,2^{o}C w Sandomierzu. Średnie odchylenie od normy dla całej Polski wyniosło 3,9^{o}C. W przypadku wartości temperatury w styczniu, najcieplejszym regionem było Pomorze, gdzie wielkości średnie różnicowały się od 3,6^{o}C w Gdańsku do 4,6^{o}C w Łebie i 4,7^{o}C w Świnoujściu. Z kolei regiony południowo-wschodnie cechowały się najmniejszymi wartościami. Średnia temperatura stycznia w Nowym Sączu wyniosła 0,3^{o}C, w Lesku 0,5^{o}C, a w Sandomierzu 0,7^{o}C. Na stacjach wysokogórskich odnotowano natomiast –2,3^{o}C na Śnieżce i –3,4^{o}C na Kasprowym Wierchu.

Opady atmosferyczne w styczniu 2020 r. cechowały się wyraźnym zróżnicowaniem przestrzennym, a średnia suma obszarowa stanowiła niespełna 89% średniej sumy wieloletniej. Zdecydowanie największą miesięczną sumę opadu w odniesieniu do normy zmierzono w Łebie, gdzie nadwyżka opadów wyniosła 66%. Tym samym, omawiany miesiąc, zgodnie z klasyfikacją opadów atmosferycznych stosowaną w IMGW-PIB, został zakwalifikowany jako bardzo wilgotny. Znaczne przekroczenie normy zanotowano również w Toruniu i Chojnicach, gdzie stwierdzona suma stanowiła 34% i 30% średniej wielkości wieloletniej, co było równoznaczne z warunkami z klasy wilgotnych. W przypadku kolejnych dziesięciu stacji wielkości opadów kształtowały się od 84% do 122% sumy średniej z wielolecia, co odpowiadało warunkom zbliżonym do normy. Pozostałe stacje, reprezentujące zachodnie i południowe regiony Polskie, odznaczały się wyraźnym deficytem opadu. Największy, odpowiadający wartości granicznej między warunkami z klasy skrajnie suchych i bardzo suchych, został zanotowany w Nowym Sączu. Natomiast sumy opadów stanowiące 32%, 33% i 48% normy i tym samym równoznaczne z warunkami bardzo suchymi, zostały zmierzone w Legnicy, na Kasprowym Wierchu i w Katowicach.

W przypadku pięciu stacji (Lesko, Racibórz, Śnieżka, Sandomierz, Zielona Góra) stwierdzone wielkości kształtowały się w przedziale warunków suchych. W kontekście sum bezwzględnych, najwyższe wartości zanotowano na wybrzeżu i w Karkonoszach. W Łebie suma opadów w styczniu przekroczyła 73 mm, a na Śnieżce, w Chojnicach i Świnoujściu wyniosła 50-56 mm. Z kolei najbardziej suchymi warunkami odznaczały się Legnica i Nowy Sącz, gdzie zmierzono odpowiednio 7,4 mm i 7,9 mm opadu.

Wielkości opadów notowanych w czasie występowania adwekcji z poszczególnych sektorów były w znacznym stopniu odzwierciedleniem struktury częstości napływu mas powietrza w omawianym miesiącu. Największe sumy zanotowano w czasie adwekcji z W, w przypadku którego zmierzone wielkości stanowiły 78% całkowitej sumy opadów w styczniu (tabela 21). Najwyższy udział opadów z omawianego sektora był obserwowany na północy Polski (Pomorze, Warmia, Mazury) oraz w Sulejowie, gdzie przekraczał on 90%. Wartości powyżej 80% stwierdzono natomiast w Białymstoku, Kaliszu, Włodawie i Katowicach. Z kolei najmniejsze sumy zostały odnotowane w regionach południowych. W Raciborzu i Nowym Sączu stanowiły one 55% i 57% ogólnej sumy opadów, natomiast na Kasprowym Wierchu osiągały wartość 34%. Opady w czasie adwekcji z S występowały głównie w zachodnich regionach Polski, zwłaszcza na Ziemi Lubuskiej. W Gorzowie Wlkp. ich wielkość w stosunku do sumy całkowitej w styczniu wyniosła niemal 38%, a w Zielonej Górze 16%. Podobną wartość do obserwowanej w Zielonej Górze zanotowano w Poznaniu, zaś w Toruniu i Świnoujściu wyniosła ona odpowiednio 10% i 8%. W przypadku regionów południowych, z wyjątkiem Karkonoszy, opadów przy cyrkulacji S zwykle nie notowano. W skali całej Polski, opady przy napływie mas powietrza z S stanowiły średnio 6% sumy opadów w styczniu. Wyższą wartość stwierdzono dla cyrkulacji N, w przypadku której udział opadów w sumie całkowitej wyniósł niemal 15%. Najwyższe wartości zmierzono na południu Polski. Na Kasprowym Wierchu opady przy omawianym kierunku adwekcji stanowiły ponad 65% sumy ogólnej, do czego przyczynił się efekt orograficzny. W Nowym Sączu i Sandomierzu udział ten wyniósł 43% i 32%, natomiast w Świnoujściu opady nie występowały. Z uwagi na fakt, że cyrkulacja z sektora E występowała w styczniu sporadycznie, opadów przy tym kierunku adwekcji nie odnotowano. W przypadku większości regionu Polski nie stwierdzono również opadów dla cyrkulacji miejscowej Z. Jedynie na Górnym Śląsku stanowiły one 10-18% ogólnej sumy, zaś na Kasprowym Wierchu ich udział nie dochodził do 1%.

Luty

Luty 2020 r. pod względem termicznym cechował się wysoką temperaturą powietrza, natomiast z punktu widzenia opadów atmosferycznych był miesiącem bardzo wilgotnym.

W pierwszych dniach lutego Polska znajdowała się w zasięgu oddziaływania niżu znad Morza Norweskiego i Skandynawii, który przesuwał się nad północną Rosję. Przez Polskę przetaczały się fronty atmosferyczne, z którymi związane były umiarkowane i silne opady. W dniu 4 II zaznaczył się wpływ ośrodków niżowych z zachodniej Europy, natomiast od 5 do 9 II pogoda była kształtowana głownie przez wyże, z centrum położonym na zachód, a następnie na południe od granic Polski. Pod koniec omawianego okresu obszar kraju

znalazł się pod wpływem głębokiego niżu znad Morza Norweskiego i Skandynawii oraz związanych z nimi frontów atmosferycznych. Najwyższe sumy dobowe opadów zanotowano w regionie karpackim. W dniu 4 II na Kasprowym Wierchu zmierzono 44,0 mm, w Nowym Sączu 23,8 mm, a w Lesku 19,6 mm. W pozostałej części Polski najwyższe opady zmierzono na Śnieżce (19,3 m w dniu 4 II) oraz w Białymstoku (16,4 mm dnia 1 II). W przypadku sum łącznych, całkowita ilość opadu w pierwszej dekadzie lutego na Kasprowym Wierchu wyniosła 99 mm, na Śnieżce 69 mm, a w Nowym Sączu przekroczyła 41 mm. Znaczne wielkości zaobserwowano również w Olsztynie, Poznaniu, Katowicach i Zielonej Górze, gdzie wahały się one od 32 mm do ponad 36 mm. Z kolei najmniejszą łączną sumę opadu zmierzono w Gdańsku, Włodawie, Toruniu i Suwałkach (poniżej 20 mm).

W drugiej dekadzie lutego pogoda kształtowana była przez niże znad północnej Europy, które przesuwały się w kierunku wschodnim i którym towarzyszyły fronty atmosferyczne. Przejściowo był również obserwowany wpływ ośrodków wysokiego ciśnienia z centrum na południu i wschodzie kontynentu, a pod koniec omawianego okresu wyżu znad północnych Włoch. W kontekście sum opadów, najwyższe wartości dobowe zanotowano na Warmii, w Karkonoszach i na Pomorzu Gdańskim – 11 II w Olsztynie (8,7 mm), 19 II na Śnieżce (8,4 mm) i 12 II w Łebie (8,3 mm). Zdecydowanie największą sumę łączną w okresie 11-20 II zmierzono na Śnieżce, gdzie wyniosła ona niemal 36 mm. W części nizinnej Polski największe opady wystąpiły na Pomorzu – w Świnoujściu i Łebie, gdzie dochodziły one do 21 mm. Najmniejsze wartości stwierdzono w Sulejowie, Raciborzu i Sandomierzu (około 5 mm), a także w Nowym Sączu, Legnicy, Kaliszu i Toruniu (około 6 mm).

W pierwszych dniach trzeciej dekady lutego Polska znajdowała się pod wpływem niżów z centrum nad Atlantykiem i związanych z nimi frontów atmosferycznych. Jedynie w dniu 22 II przejściowo zaznaczył się wpływ wału wyżowego znad Europy zachodniej. Wraz z przesuwającymi się z zachodu na wschód niżami, przez Polskę przetaczały się fronty, które sprzyjały występowaniu umiarkowanych, a miejscami silnych opadów atmosferycznych. Pod koniec omawianego okresu wpływ na pogodę nad Polską miały również wyże z centrum nad Skandynawią, Francją, południowymi Niemcami i Włochami. W ostatnim dniu warunki pogodowe kształtował również klin wyżowy znad Morza Śródziemnego, który przyczynił się do adwekcji ciepłych mas powietrza zwrotnikowego z sektora południowego. Najwyższą dobową sumę opadu zmierzono w dniu 23 II w Katowicach, gdzie wyniosła ona 24,2 mm. Wielkości osiągające 17-18 mm w tym dniu zanotowano również w Kaliszu, Sulejowie i Zielonej Górze. Podobną wartość (17,8 mm) zmierzono także 28 II na Kasprowym Wierchu. W przypadku sum całkowitych, najbardziej obfite opady zaobserwowano w Karkonoszach, gdzie w dniach 21-29 II zmierzono wielkość przekraczającą 63 mm. W pozostałych regionach największe opady wystąpiły w Zielonej Górze (niemal 40 mm), Katowicach (ponad 36 mm), a także Poznaniu, Kaliszu i na Kasprowym Wierchu (31-32 mm). Z kolei na północy, w Gdańsku i Suwałkach, suma łączna opadów osiągnęła jedynie 4 mm i 9 mm.

W kontekście częstości napływu mas powietrza, podobnie jak w styczniu, przeważały adwekcje z sektora W, które stanowiły ponad 66% wszystkich przypadków. Była to wartość o 16% wyższa niż rok wcześniej. Drugim pod względem częstości adwekcji kierunkiem był sektor S, w przypadku którego zanotowano 20% adwekcji. W porównaniu do roku 2019 zaobserwowano wzrost o 3%. Częstość występowania adwekcji mas powietrza z kierunku północnego wyniosła nieco ponad 11% i była znacznie niższa niż w lutym 2019 r., kiedy zanotowano wartość 31%. Adwekcje z sektora E w omawianym miesiącu na terenie Polski nie występowały, natomiast cyrkulacja miejscowa Z cechowała się frekwencją niespełna 2%. Jednocześnie była to wielkość o 0,5% wyższa względem roku ubiegłego.

W przypadku temperatury powietrza, luty był miesiącem bardzo ciepłym, ze średnim odchyleniem od normy wynoszącym 4,5^{o}C. Największe anomalie wystąpiły na Śląsku, północy Polski i w Wielkopolsce. W Raciborzu średnia temperatura lutego była wyższa od średniej wartości wieloletniej o 5,3^{o}C, natomiast w Legnicy, Gdańsku i Suwałkach przekraczała normę o 5,1^{o}C. W Poznaniu wielkość odchylenia wyniosła natomiast 5,0^{o}C. Najniższe wartości w porównaniu do normy zaobserwowano w obszarach górskich. Na Kasprowym Wierchu i Śnieżce średnia temperatura przekraczała wartość wieloletnią o 2,4^{o}C i 2,1^{o}C, a w Lesku o 4,0^{o}C. W przypadku pozostałych stacji, anomalie termiczne kształtowały się w przedziale 4,5-4,9^{o}C. Rozpatrując wartości bezwzględne temperatury powietrza w lutym, średnia obszarowa wartość na terenie Polski wyniosła 3,2^{o}C. Najcieplejsze były regiony zachodnie, gdzie średnia temperatura lutego dochodziła do 5,7^{o}C w Legnicy i 5,6^{o}C w Świnoujściu. W przypadku Gorzowa Wlkp., Poznania i Raciborza wielkości te wahały się od 5,0^{o}C do 5,2^{o}C. Z kolei na wschodzie Polski zanotowano najniższą temperaturę. W Suwałkach wyniosła ona 1,9^{o}C, w Lesku i Białymstoku 2,4^{o}C, we Włodawie 2,8^{o}C, a w Sandomierzu i Olsztynie 3,2^{o}C. W najwyższych partiach gór średnia temperatura powietrza wyniosła –4,5^{o}C na Śnieżce i –5,9^{o}C na Kasprowym Wierchu.

Pod względem opadów atmosferycznych luty cechował się sumami znacznie wyższymi od średnich wartości wieloletnich. Średnia obszarowa suma dla omawianych stacji ponad dwukrotnie przekroczyła normę. Opady wyraźnie przekraczające wartość normatywną były notowane na całym obszarze Polski. Największe odchylenia zanotowano na zachodzie Polski – w Wielkopolsce, na Ziemi Lubuskiej i w Legnicy. W Poznaniu, Zielonej Górze, Legnicy i Kaliszu sumy opadów względem normy wyniosły odpowiednio 280%, 263%, 255% i 248%. Sumy miesięczne, przekraczające normę przynajmniej dwukrotnie, zostały zmierzone również na kolejnych ośmiu stacjach – w Chojnicach, Sandomierzu, Olsztynie, Katowicach, Gorzowie Wlkp., Łebie, Świnoujściu i Nowym Sączu. Tym samym aż w przypadku dwunastu stacji luty został zaliczony do miesięcy skrajnie wilgotnych. Z kolei w Sulejowie stwierdzona wielkość opadów kształtowała się na granicy warunków bardzo wilgotnych i skrajnie wilgotnych. Warunki bardzo wilgotne stwierdzono dla sześciu stacji, zaś najmniejsze sumy opadów, klasyfikujące omawiany miesiąc jako wilgotny, zaobserwowano w Suwałkach, na Kasprowym Wierchu i w Gdańsku (135-146%). Najwyższe sumy bezwzględne opadów zanotowano na stacjach wysokogórskich (168,2 mm na Śnieżce i 148,4 mm na Kasprowym Wierchu) oraz w Zielonej Górze (93,0 mm), Katowicach (81,2 mm) i Poznaniu (76,3 mm). Z kolei najniższe opady wystąpiły w Gdańsku

(23,4 mm), Suwałkach (36,9 mm) i Raciborzu (39,9 mm), a także w Toruniu (41,3 mm), Włodawie (42,3 mm) i Sandomierzu (47,3 mm).

Przychód wody z opadów atmosferycznych w lutym cechował się największym udziałem opadów z sektora W. Stanowiły one średnio 77% całkowitej sumy opadów w tym miesiącu. Największe wartości odnotowano w Wielkopolsce, a także w Gdańsku i Białymstoku, gdzie przekraczały one 90%. W przypadku Gorzowa Wlkp., Zielonej Góry, Sulejowa i Włodawy udział opadów z sektora W wyniósł 89%. Z kolei na południu Polski opady przy omawianym kierunku adwekcji były najniższe i stanowiły 24% na Kasprowym Wierchu, 41% w Lesku, 55% w Raciborzu, 53% w Nowym Sączu i 64% w Sandomierzu. Drugim pod względem wielkości opadów sektorem był kierunek N, w przypadku którego sumy opadów stanowiły średnio 15% wartości całkowitej. Zdecydowanie największy udział został stwierdzony w regionie karpackim. Na Kasprowym Wierchu wyniósł on 74%, w Lesku 56%, a w Nowym Sączu 47%. Na północy Polski opady przy adwekcji z N odznaczały się najmniejszymi sumami. W Chojnicach i Toruniu ich udział w sumie całkowitej nie przekraczał 1%. Ze względu na brak adwekcji z E w lutym nie odnotowano opadów z tego sektora. W przypadku cyrkulacji miejscowej Z, średni udział wyniósł niespełna 3%, przy czym na większości stacji opady nie były notowane. Największe wartości stwierdzono w Sandomierzu (28%) i Olsztynie (10%).

Marzec

Marzec 2020 r. pod względem termicznym był miesiącem o dodatnich odchyleniach temperatury powietrza, natomiast z punktu widzenia opadów atmosferycznych odznaczał się warunkami suchymi.

Na początku marca największy wpływ na warunki pogodowe nad Polską miały układy niskiego ciśnienia z centrum nad Europą zachodnią, a także wyż, którego centrum znajdowało się nad Bałkanami, wschodnią Ukrainą i południową Rosją. Tego rodzaju układ baryczny sprzyjał napływowi ciepłych mas powietrza z sektora południowego. W okresie 4-5 III obszar kraju znalazł się pod wpływem wyżu z centrum nad Alpami, a następnie nad Austrią, Węgrami i Rumunią. W kolejnych dniach pogodę nad Polską kształtował niż z towarzyszącymi mu frontami atmosferycznymi, którego centrum przemieszczało się z Niemiec na wschód Europy. Następnie zaznaczył się wpływ klina wyżowego z południowego wschodu, a pod koniec omawianego okresu również niżu znad Morza Norweskiego. Najwyższe sumy opadów w pierwszej dekadzie marca zanotowano w Bieszczadach, gdzie w Lesku w dniu 4 III zmierzono wartość 14,3 mm. Na Kasprowym Wierchu wielkość opadu w tym dniu wyniosła 12,5 mm, a we Włodawie 11,1 mm. Z kolei w Zielonej Górze w dniu 3 III suma dobowa opadu wyniosła 11,5 mm, a 10 III w Świnoujściu 10,2 mm. Najwyższe łączne sumy opadów zanotowano na stacjach wysokogórskich. Na Kasprowym Wierchu i Śnieżce zmierzono łącznie 36 mm i 38 mm. W niżej położonych regionach największe opady wystąpiły na Ziemi Lubuskiej (27 mm w Zielonej Górze i 24 mm w Gorzowie Wlkp.) i w Łebie (26 mm). Natomiast w Sulejowie i Nowym Sączu całkowita ilość opadów osiągnęła 8 mm.

W okresie 11-20 III pogodę w pierwszych dniach kształtowały niże z centrum nad Morzem Północnym, Skandynawią i północną Rosją i związany z nimi układ frontów atmosferycznych. Od 14 III warunki pogodowe były uwarunkowane wyżem, którego centrum przemieszczało się z Niemiec nad Polskę, Ukrainę i Półwysep Bałkański, a następnie również układami wysokiego ciśnienia znad północnych Włoch. Przejściowo zaznaczał się również wpływ frontów atmosferycznych towarzyszących niżom w północnych regionach Europy. Najwyższe dobowe sumy opadów odnotowano w dniu 20 III na Górnym Śląsku, gdzie w Raciborzu i Katowicach wyniosły one 9,3 mm i 9,0 mm. Sumy w przedziale 8-9 mm zmierzono również na Śnieżce i na północy Polski – w Olsztynie, Suwałkach i Chojnicach. Śnieżka odznaczała się również najwyższą sumą łączną, przekraczającą 21 mm. Na nizinach największa ilość opadu spadła w Katowicach i Olsztynie (15 mm) oraz w Białymstoku, Chojnicach i Raciborzu (13-14 mm). Natomiast region karpacki (Kasprowy Wierch i Nowy Sącz) i Sandomierz cechowały się najmniejszymi sumami całkowitymi w omawianym okresie, wynoszącymi 1-3 mm. Wielkości w zakresie 3-4 mm stwierdzono natomiast w Zielonej Górze i Sulejowie.

W ostatniej dekadzie pogoda była uwarunkowana działalnością wyżu, którego centrum przemieszczało się z południowej Norwegii w kierunku wschodnim. Tego rodzaju sytuacja synoptyczna sprzyjała adwekcji mas powietrza polarno-kontynentalnego z kierunku wschodniego. W ostatnich dniach omawianego okresu wpływ na pogodę nad Polską miał również wyż znad północnego Atlantyku, który generował napływ nad Polskę mas chłodnego powietrza arktycznego z sektora północnego. Pod koniec dekady zaznaczył się także wpływ ośrodka niżowego z centrum nad Bałtykiem wraz z towarzyszącymi mu frontami atmosferycznymi. Pod względem opadowym zdecydowanie największa suma dobowa została zanotowana w dniu 21 III na Kasprowym Wierchu, gdzie zmierzono 15,3 m opadu. Wielkość dobowa na Śnieżce w dniu 29 III wyniosła 6,9 m, a 22 II w Lesku 4,5 mm. Całkowita suma opadu w okresie 21-31 III na Kasprowym Wierchu wyniosła ponad 40 mm, na Śnieżce była wyższa niż 12 mm, a w Lesku osiągnęła 10 mm. Śladowe ilości zanotowano natomiast w Sandomierzu, Sulejowie, Białymstoku, Toruniu, Chojnicach i Suwałkach, gdzie kształtowały się one poniżej 1 mm.

Podobnie jak w wyżej omówionych miesiącach, cyrkulacja z sektora W była dominującym typem również w marcu. Jej częstość była jednak mniejsza i wyniosła 38%. Była również niższa w porównaniu do marca 2019 r., kiedy jej frekwencja wyniosła 74%. Drugim w kontekście częstości występowania napływów mas powietrza był sektor S, który odpowiedzialny był za 22,8% przypadków adwekcji. Była to wartość niemal dwukrotnie większa względem obserwowanej w poprzednim roku. Typy cyrkulacji N i E charakteryzowały się natomiast podobną frekwencją, która w marcu wyniosła nieco ponad 15%. W przypadku adwekcji z N, w porównaniu do marca 2019 r. był to wzrost o 2%, natomiast cyrkulacja E w roku poprzednim występowała incydentalnie. Tendencja wzrostowa została również zaobserwowana dla cyrkulacji miejscowej Z, która stanowiła 8,6% przypadków, o ponad 7% więcej niż w roku ubiegłym.

Warunki termiczne w marcu cechowały się dodatnimi odchyleniami od normy na terenie całego kraju. Najwyższe anomalie zanotowano na wschodzie Polski i Pomorzu

Gdańskim. W Suwałkach średnia temperatura marca była wyższa od wartości wieloletniej o 2,7°C, zaś we Włodawie, Sandomierzu i Gdańsku przekraczała ją o 2,1-2,4°C. W przypadku Olsztyna i Białegostoku anomalie termiczne wyniosły 2,0°C. Najmniejsze odchylenia od normy zanotowano w najwyższych partiach gór, a także na Dolnym Śląsku i Ziemi Lubuskiej. Na Śnieżce i Kasprowym Wierchu temperatura przekraczała średnią z wielolecia o 0,1°C i 0,6°C, natomiast w Legnicy, Gorzowie Wlkp. i Zielonej Górze była wyższa o odpowiednio 1,0°C, 1,2°C i 1,3°C. Średnie odchylenie od normy dla całego obszaru Polski wyniosło 1,6°C. W kontekście wartości bezwzględnych temperatury, najcieplejszymi regionami były Górny Śląsk, Wielkopolska, Dolny Śląsk i Ziemia Lubuska. W Raciborzu, Poznaniu i Legnicy średnia temperatura marca wyniosła 5,2-5,3°C, a w Gorzowie Wlkp., Zielonej Górze, Kaliszu i Katowicach osiągnęła 5,0°C. Z kolei najniższe wartości, oprócz najwyższych pięter gór, gdzie zanotowano –4,5°C na Śnieżce i –5,7°C na Kasprowym Wierchu, stwierdzono na północy i północnym wschodzie. W Suwałkach średnia temperatura wyniosła 3,1°C, w Białymstoku 3,3°C, a w Chojnicach i Olsztynie 3,7-3,8°C.

Opady atmosferyczne w marcu cechowały się przeważnie deficytem, który dla całego obszaru Polski wyniósł ponad 21%. Jedyną stacją o wyraźniejszym przekroczeniu normy była Włodawa, gdzie zanotowano nadwyżkę opadów wynoszącą 18%. Nieznacznie większe sumy w odniesieniu do średniej wieloletniej (o 1-4%) stwierdzono również w Gdańsku, Łebie i Olsztynie. Na kolejnych ośmiu stacjach stosunek opadów w marcu do normy kształtował się w przedziale od 77% do 97%. Tym samym, w przypadku ponad połowy stacji opady atmosferyczne, zgodnie z klasyfikacją IMGW-PIB, klasyfikowały marzec jako miesiąc normalny. Z kolei w Gorzowie Wlkp. suma miesięczna opadu odpowiadała wartości granicznej między warunkami suchymi i normalnymi. Siedem stacji (Zielona Góra, Suwałki, Legnica, Kasprowy Wierch, Kalisz, Katowice i Sandomierz) charakteryzowało się opadami stanowiącymi 54-73% normy, co klasyfikowało omawiany miesiąc jako suchy. Natomiast w Nowego Sączu i Sulejowie odnotowano warunki bardzo suche, z deficytem opadów dochodzącym do 57% i 63%. W przypadku sum miesięcznych opadu w marcu, średnia obszarowa wartość wyniosła 32,5 mm. Najwyższe sumy zmierzono w górach, na Śnieżce i Kasprowym Wierchu, gdzie wyniosły one odpowiednio 71,7 mm i 77,9 mm. W niżej położonych obszarach największe opady występowały na wschodzie i Pomorzu Gdańskim – w Olsztynie (39,7 mm), Lesku (39,6 mm), Łebie (38,6 mm), Chojnicach (35,3 m) i Włodawie (35,2 mm). Z kolei wielkości najniższe zaobserwowano w Sulejowie (12,6 mm), a także w Sandomierzu (15,8 mm) i Nowym Sączu (16,6 mm).

W kontekście przychodu wody z opadów atmosferycznych, największym udziałem w sumie całkowitej cechował się sektor W, w czasie którego zmierzono średnio 46% łącznej sumy opadów w marcu. Największe wartości, przekraczające 70%, zostały zanotowane w Białymstoku i na Śnieżce (tabela 3). Natomiast wielkości powyżej 60% zaobserwowano w Legnicy, a także na północy Polski – w Świnoujściu, Suwałkach i Chojnicach. Z kolei zdecydowanie najniższe opady wystąpiły na Kasprowym Wierchu i Sandomierzu, gdzie ich udział przy adwekcji z W wyniósł odpowiednio 4% i 6%. W przypadku sektora S, Sandomierz cechował się z kolei najwyższymi opadami, stanowiącymi 65% sumy

całkowitej. Ponadto, znaczne wartości odnotowano również dla Kujaw (Toruń) i Wielkopolski (Poznań, Kalisz), gdzie wyniosły one 41-49%. Natomiast w Legnicy i Lesku wielkości opadów przy napływie mas powietrza z S nie przekraczały 1% sumy całkowitej. Średni udział opadów dla cyrkulacji S dla całej Polski wyniósł 23%. Podobną wartość stwierdzono dla sektora N. W tym przypadku największymi opadami odznaczały się obszary południowe, zwłaszcza region karpacki. W Nowym Sączu zmierzone sumy opadów stanowiły 65% sumy miesięcznej, przy 58-59% na Kasprowym Wierchu i w Lesku. Z kolei w Toruniu wielkość ta nie osiągała 1%. Średni udział opadów notowanych w czasie adwekcji z E wyniósł 3%, jednak na większości obszaru Polski opady nie występowały. Największe sumy opadów, w odniesieniu do sumy miesięcznej, zmierzono na Pomorzu Gdańskim, gdzie wyniosły one 24% w Łebie, 20% w Gdańsku i 14% w Chojnicach. W kontekście cyrkulacji miejscowej Z, średni udział opadów w sumie łącznej wyniósł 5% i był największy na Ziemi Lubuskiej (24-41%) i w Świnoujściu (20%). W przypadku większości uwzględnionych stacji opadów w czasie cyrkulacji miejscowej Z nie odnotowano.

Kwiecień

Kwiecień 2020 r. cechował się wartościami temperatury powietrza przekraczającymi normę lub do niech zbliżonymi, natomiast pod względem opadów atmosferycznych był miesiącem bardzo suchym.

W pierwszych dniach kwietnia Polska znalazła się w zasięgu wału wyżowego, rozciągającego się od północnego Atlantyku do Europy środkowej. Wpływ na pogodę w tym czasie, zwłaszcza w rejonach północnych, miał również układ niżowy z centrum nad Morzem Norweskim i Skandynawią oraz związane z nim fronty atmosferyczne. Od 4 IV obszar kraju znajdował się pod wpływem wyżu znad Niemiec, który w kolejnych dniach przemieszczał się na wschód. W dniach 5-6 IV centrum wyżu znajdowało się na wschód od granic Polski, co powodowało, że nad obszar kraju napływały ciepłe masy powietrza zwrotnikowego z południa. W ostatnich dniach wpływ na warunki pogodowe miały ośrodki wysokiego ciśnienia z centrum zlokalizowanym nad Europą środkową i Bałkanami. Przejściowo zaznaczył się również wpływ frontu chłodnego, związanego z układem niskiego ciśnienia znad Skandynawii i północnej Rosji. Na większości obszaru Polski opady atmosferyczne w omawianym okresie nie występowały. Najwyższe wartości odnotowano na północy. W Suwałkach w dniu 3 IV zmierzono sumę 2,6 mm. Oprócz Suwałk, opady w omawianych dniach zaobserwowano jedynie w Łebie, Gdańsku, Olsztynie, Gorzowie Wlkp. i na Śnieżce, jednakże sumy łączne na w/w stacjach nie przekraczały 0,7 mm.

W drugiej dekadzie kwietnia warunki pogodowe były uwarunkowane działalnością ośrodków wyżowych, zwłaszcza wyżu przemieszczającego się z Półwyspu Jutlandzkiego nad Ukrainę i Morze Czarne. W dniu 13 IV początkowo w regionach północnych, a następnie w pozostałej części Polski, pogodę kształtowały fronty atmosferyczne, które były związane z ośrodkiem niżowym znad Finlandii. W kolejnych dniach Polska znalazła się pod wpływem wyżu z centrum nad Wielką Brytanią, Alpami i Bałkanami, a od 17 IV w zasięgu ośrodka wyżowego znad Morza Północnego i Norwegii, co generowało napływ nad obszar kraju chłodnych mas powietrza arktycznego z północy. Najwyższe sumy opadów

zanotowano na południu Polski, w regionach górskich. W dniu 13 IV w Nowym Sączu, na Kasprowym Wierchu i w Lesku zanotowano odpowiednio 13,5 mm, 9,9 mm i 8,7 mm opadu. W pozostałych regionach najwyższą sumę zmierzono w Katowicach (5,0 mm). Stacje Kasprowy Wierch i Nowy Sącz cechowały się zdecydowanie najwyższymi sumami łącznymi, wynoszącymi 15 mm i ponad 13 mm. Natomiast na Pomorzu (Świnoujście, Łeba, Gdańsk, Chojnice), w Gorzowie Wlkp., Kaliszu i Sulejowie opady nie występowały lub nie osiągały 1 mm.

W pierwszych dniach trzeciej dekady kwietnia Polska nadal znajdowała się w zasięgu wyżu znad Norwegii, który generował napływ mas powietrza z sektora północnego i wschodniego. W dniach 24-25 IV pogodę kształtował głownie niż z centrum nad Bałtykiem, który przemieszczał się w kierunku wschodnim. W kolejnych dniach największy wpływ na pogodę nad Polską miał wyż z centrum nad Europą zachodnią, a następnie niże i towarzyszące im fronty atmosferyczne, przemieszczające się znad Morza Północnego na wschód. W całym kraju najwyższe dobowe sumy opadów zmierzono pod koniec omawianego okresu. W dniu 29 IV w Katowicach i na Kasprowym Wierchu wielkości opadów wyniosły 10,1 mm i 9,4 mm, a w Sulejowie 7,7 mm. Z kolei dzień później zmierzona została największa suma w Świnoujściu, która wyniosła 7,9 mm. W przypadku sum łącznych, w trzeciej dekadzie kwietnia najwyższą wartość odnotowano na Kasprowym Wierchu i na Śnieżce (około 14 mm), a także w Katowicach (ponad 10 mm), Lesku (ponad 9 mm) i Świnoujściu (ponad 8 mm). Z kolei sumy całkowite poniżej 1 mm odnotowano w Suwałkach, Toruniu i Zielonej Górze.

Podobnie jak w przypadku wyżej omówionych miesięcy, w kwietniu przeważały napływy mas powietrza z sektora W. Ich częstość wyniosła 46,5% i była o 43% wyższa w stosunku do roku ubiegłego. Znacznym udziałem cechowały się również adwekcje z N, związane często z chłodnymi masami powietrza arktycznego. Stanowiły one 21,6% wszystkich przypadków adwekcji, co było wartością o 5% niższą w stosunku do kwietnia 2019 r. Trzecim sektorem pod względem częstości napływu mas powietrza był kierunek S, w przypadku którego zanotowano 17,4% przypadków i których częstość występowania, w porównaniu do roku poprzedniego, zmalała o ponad 6%. Mniejszym udziałem charakteryzowały się kierunek E oraz cyrkulacja miejscowa Z. Adwekcje z sektora E pojawiały się z częstością 6,8%, przy aż 37% obserwowanych w 2019 r. Z kolei frekwencja cyrkulacji miejscowej Z wyniosła 7,7% i była o prawie 2% niższa niż w kwietniu roku poprzedniego.

Średnia temperatura powietrza w kwietniu, w przypadku większości obszaru Polski, przekraczała normę, lub była do niej zbliżona. Średnie odchylenie od wartości wieloletniej dla rozpatrywanych stacji wyniosło 0,8^{o}C. Najwyższe anomalie stwierdzono w regionach zachodnich. W Zielonej Górze średnia temperatura kwietnia przekraczała normę o 1,9^{o}C, na Śnieżce o 1,6^{o}C, a w Świnoujściu i Gorzowie Wlkp. o 1,3^{o}C. Anomalie z przedziału 1,0-1,1^{o}C zanotowano natomiast na terenie pięciu stacji (Katowice, Kasprowy Wierch, Łeba, Poznań, Legnica). Z kolei najchłodniejsze warunki w odniesieniu do normy występowały na wschodzie Polski. Na stacjach Suwałki i Białystok średnia temperatura była niższa od wartości wieloletniej o odpowiednio 0,1^{o}C i 0,3^{o}C, a we Włodawie była z nią porównywalna.

Nieznacznie wyższą temperaturę od wartości normatywnej (0,1-0,5^{o}C) stwierdzono w Olsztynie, Nowym Sączu, Sulejowie i Toruniu. Średnia obszarowa temperatura powietrza w kwietniu wyniosła 7,9^{o}C. Najcieplejszymi regionami były Ziemia Lubuska, Wielkopolska i Śląsk. W Zielonej Górze i Gorzowie Wlkp. wartości temperatury wyniosły 10,7^{o}C i 10,1^{o}C, a w przypadku Legnicy, Poznania, Katowic i Kalisza kształtowały się w przedziale 9,5-9,9^{o}C. W regionach wschodnich oraz na Pomorzu Gdańskim temperatura była najniższa. W Suwałkach i Białymstoku średnia dla kwietnia wyniosła 6,7^{o}C i 7,1^{o}C, zaś w Łebie, Olsztynie, Gdańsku i Chojnicach różnicowała się od 7,4^{o}C do 7,8^{o}C. W górach wielkości te wyniosły 0,9^{o}C na Śnieżce i –0,2^{o}C na Kasprowym Wierchu.

Pod względem opadowym kwiecień cechował się bardzo dużym deficytem opadu. Sumy miesięczne stanowiły średnio 19% średniej sumy wieloletniej, co klasyfikowało omawiany miesiąc jako skrajnie suchy. Na wszystkich stacjach wielkości opadów kształtowały się wyraźnie poniżej normy. W przypadku aż szesnastu stacji stosunek sumy opadów w kwietniu do wartości wieloletniej kształtował się poniżej 25%, co odpowiadało warunkom skrajnie suchym. Szczególnie duży niedobór wystąpił na Kujawach, Ziemi Lubuskiej i w Wielkopolsce, gdzie sumy miesięczne w Toruniu, Zielonej Górze i Poznaniu stanowiły zaledwie 3%, 6% i 8% średniej sumy wieloletniej. W przypadku kolejnych trzynastu stacji wielkości opadów, w stosunku do wartości normatywnej, różnicowały się od 12% do 23%. We Włodawie zmierzony opad kształtował się na granicy warunków skrajnie suchych i bardzo suchych, natomiast na pięciu stacjach (Nowy Sącz, Katowice, Lesko, Śnieżka, Świnoujście) kwiecień był miesiącem bardzo suchym, o sumach opadu wahających się od 27% normy w Świnoujściu do 39% w Nowym Sączu. Najwyższe bezwzględne sumy opadów w omawianym miesiącu zmierzono na południu Polski – w regionie karpackim, a także w Karkonoszach i na Górnym Śląsku. Na Kasprowym Wierchu, w Nowym Sączu i Lesku wyniosły one odpowiednio 29,6 mm, 19,5 mm i 17,9 mm. Z kolei na Śnieżce i w Katowicach osiągnęły 17,5 mm i 15,6 mm. Z kolei w Toruniu przez cały miesiąc zmierzono zaledwie 0,9 mm opadu. Niewiele większe wartości, wynoszące 2,0 mm i 2,6 mm, zaobserwowano w Zielonej Górze i Poznaniu, natomiast sumy miesięczne z przedziału 4,1-4,5 mm stwierdzono w Łebie, Kaliszu i Olsztynie. Łącznie w przypadku aż siedemnastu stacji miesięczna suma opadów w kwietniu nie osiągnęła 10 mm.

Z uwagi na bardzo małą ilość opadów w tym miesiącu, rozkład przestrzenny udziału sum opadów przy poszczególnych kierunkach adwekcji odznaczał się znacznym zróżnicowaniem przestrzennym. Przeważająca częstość występowania napływów mas powietrza z sektora W znalazła odzwierciedlenie w wielkości opadów notowanych w czasie występowania tego typu cyrkulacji. W kwietniu udział opadów zmierzonych przy adwekcji z W wyniósł niemal 54%. W przypadku cyrkulacji W, w Sandomierzu, Legnicy i Suwałkach cała suma miesięczna została odnotowana przy adwekcji z tego sektora. Z kolei w regionie karpackim, w Nowym Sączu i na Kasprowym Wierchu, udział ten przekraczał 90%. Z kolei w Chojnicach opady w czasie omawianego typu cyrkulacji nie występowały, a ich udział w Sulejowie wyniósł jedynie nieco ponad 1%. Dużym zróżnicowaniem odznaczały się również wielkości sum zmierzonych w czasie napływu mas powietrza z sektora S. W tym przypadku ich średni udział wyniósł niespełna 20% i był największy na Pomorzu, gdzie

kształtował się na poziomie 92% w Świnoujściu i 78% w Łebie. Znaczne sumy (74%) odnotowano także we Włodawie. Na terenie ośmiu stacji opadów w czasie cyrkulacji S nie stwierdzono. Adwekcje z sektora N były odpowiedzialne za 11% ogólnej sumy opadów, przy czym na większości obszaru Polski opadów w czasie występowania tego typu cyrkulacji nie odnotowano. Zdecydowanie największy udział został zanotowany w Białymstoku i Raciborzu, gdzie przekraczał on 60%, a także w Katowicach (35%) i Lesku (30%). Również w przypadku opadów z sektora E oraz w czasie występowania cyrkulacji miejscowej Z, których średni udział wyniósł 5% i 10%, większość obszaru Polski cechowała się brakiem opadów. Największe sumy przy adwekcji z E, stanowiące 77% i 33% wielkości całkowitej, zanotowano na Pomorzu Gdańskim – w Chojnicach i Łebie. Z kolei dla cyrkulacji miejscowej Z największe sumy opadów w odniesieniu do wielkości występowały w Sulejowie (ponad 90%) i Gorzowie Wlkp. (ponad 70%).

Maj

Maj 2020 r. pod względem termicznym był miesiącem chłodnym, natomiast z punktu widzenia opadów atmosferycznych odznaczał się znacznym zróżnicowaniem.

Na początku maja Polska wciąż znajdowała się pod wpływem układów niskiego ciśnienia, przemieszczających się z zachodu na wschód Europy oraz towarzyszących im frontów atmosferycznych. Tego rodzaju układ generował napływ nad obszar kraju mas powietrza polarno-morskiego. W dniu 3 V Polska znalazła się w zasięgu wyżu z centrum nad Alpami, a od 4 V warunki pogodowe w największym stopniu kształtował rozległy wyż znad północnego Atlantyku i Morza Północnego, którego centrum w kolejnych dniach przemieściło się nad południowe Niemcy. Generował on napływ chłodnych mas powietrza arktycznego z północy. W okresie tym przejściowo zaznaczył się również wpływ niżów i towarzyszących im frontów atmosferycznych, których konsekwencją były stosunkowo wysokie sumy opadów. Pod koniec dekady na pogodę w Polsce wpływały również ośrodki wyżowe znad Bałkanów, Europy zachodniej i północnych Włoch, a w ostatnim dniu również niże znad Skandynawii. Najwyższe opady dobowe zanotowano w regionie karpackim. W dniu 6 V na Kasprowym Wierchu zmierzono 30,0 mm, a w Lesku 24,8 mm opadu. Znaczne wielkości zaobserwowano również 5 V we Włodawie (18,9 mm), Olsztynie (17,5 mm), Gdańsku (14,6 mm) i Legnicy (14,2 mm). Najwyższe sumy łączne w omawianej dekadzie zmierzono w Lesku (56 mm), na Kasprowym Wierchu (52 mm) i w Olsztynie (47 mm). Najmniejsze wartości odnotowano natomiast na północnym zachodzie Polski – 3 mm w Gorzowie Wlkp. i 6 mm w Świnoujściu.

W drugiej dekadzie maja Polska początkowo znajdowała się w zasięgu niżów z centrum nad Bałtykiem. Przez obszar kraju przetaczały się kolejno fronty atmosferyczne, przynoszące zwłaszcza w północnych i zachodnich regionach, obfite opady. W kolejnych dniach zaznaczał się coraz wyraźniej wpływ klina wyżowego znad Atlantyku, natomiast od 17 V z północy zaczęły przemieszczać się nad terytorium Polski fronty atmosferyczne związane z układami niskiego ciśnienia znad Skandynawii i północnej Rosji. W ostatnim dniu wpływ na pogodę nad Polską miały również wyże z centrum na zachodzie Europy. Najwyższą sumę opadów w dniach 11-20 V zmierzono 11 V w Suwałkach, gdzie opad

dobowy wyniósł 30,4 mm. Wysokie wartości zanotowano również w Kaliszu (26,5 mm), a także w Lesku (20,5 mm), na Kasprowym Wierchu (20,3 mm), w Legnicy (20,1 mm) i Toruniu (19,9 mm). Północno-wschodnia Polska oraz Tatry cechowały się najwyższymi sumami łącznymi. W Suwałkach całkowita ilość wyniosła ponad 48 mm, na Kasprowym Wierchu 46 mm, a w Olsztynie ponad 44 mm. Natomiast w Lesku, Kaliszu i Łebie zmierzono łącznie odpowiednio 39 mm, 29 mm i 28 mm. Najmniejsze wielkości, nie osiągające 10 mm, stwierdzono we Włodawie, Sandomierzu i Świnoujściu (5-8 mm).

W dniach 21-31 V warunki pogodowe były początkowo kształtowane przez wał wyżowy znad Bałtyku i Finlandii, którego układ sprzyjał napływowi chłodnych mas powietrza arktycznego z sektora północnego. 23 V nad Polskę od zachodu nasunęły się fronty atmosferyczne związane z niżem znad północnego Atlantyku. W drugiej połowie dekady warunki pogodowe były w największym stopniu kształtowane przez układ wyżowy znad Wielkiej Brytanii, Morza Północnego i Skandynawii. Powodował on napływ nad Polskę chłodnych mas powietrza arktycznego z północy. W omawianych dniach wpływ na pogodę miał również chłodny front atmosferyczny, przechodzący przez Polskę w dniu 28 V, natomiast w dniach 30-31 V Polska znalazła się w zasięgu niżu z centrum nad Ukrainą i związanych z nim frontów atmosferycznych. Najwyższe opady wystąpiły w południowej i wschodniej części Polski. Na Kasprowym Wierchu w dniu 31 V suma dobowa wyniosła 38,6 mm, zaś we Włodawie i Lesku, w dniu 30 V, osiągnęła odpowiednio 26,8 mm i 25,4 mm. Wartości dobowe powyżej 20 mm zmierzono również 23 V w Raciborzu (20,3 mm) i 25 V w Katowicach (22,7 mm). Zdecydowanie najwyższą sumę całkowitą stwierdzono na Kasprowym Wierchu, gdzie ilość opadu w dniach 21-31 V przekroczyła 194 mm. W przypadku Leska była to wartość niemal 82 mm, a w Katowicach i Nowym Sączu 65-66 mm. Wyraźnie mniejsze sumy odnotowano na wybrzeżu. W Świnoujściu i Łebie łączna ilość opadów wyniosła 6 mm i 3 mm.

W maju największą częstością występowania napływów mas powietrza cechowały się sektory N i W, z którymi związanych było około 40% adwekcji. W przypadku sektora N była to frekwencja przekraczająca zeszłoroczną o ponad 24%, zaś dla cyrkulacji W była wyższa o ponad 5%. Znacznie rzadziej w maju występowała cyrkulacja z sektora E. Jej częstość wyniosła 10,4% i była o prawie 9% niższa niż w maju 2019 r. Z kolei cyrkulacja E w omawianym miesiącu występowała bardzo rzadko, a jej częstość wyniosła 0,8%. Tym samym, była ona zdecydowanie niższa niż w roku ubiegłym, kiedy była notowana z ponad 17% frekwencją. W porównaniu do poprzedniego roku zmalała również częstość występowania cyrkulacji miejscowej Z, która wyniosła 8,6%. Była to wartość o ponad 4% niższa niż w maju 2019 r.

Warunki termiczne w maju charakteryzowały się ujemnymi anomaliami na terenie całego kraju. Uwzględniając dane meteorologiczne dla wybranych stacji, temperatura maja była niższa od normy o średnio 2,2^{o}C. Stosunkowo niewielkie odchylenia zanotowano na Pomorzu i zachodzie Polski. W Świnoujściu i Łebie wyniosły one odpowiednio –0,5^{o}C i –1,0^{o}C, a w Gdańsku i Gorzowie Wlkp. –1,6^{o}C. W przypadku Legnicy, Zielonej Góry i Poznania wahały się od –1,7^{o}C do –2,0^{o}C. Z kolei największe anomalie wystąpiły na południu Polski. W Lesku średnia temperatura maja była niższa od normy o 3,0^{o}C,

w Katowicach o 2,9ºC, a w najwyższych partiach gór (Śnieżka, Kasprowy Wierch) o 2,8ºC. W kontekście średnich wartości temperatury w maju, Ziemia Lubuska, Dolny Śląsk i Wielkopolska były najcieplejsze. W Gorzowie Wlkp. średnia wartość wyniosła 12,2ºC, w Legnicy 12,1ºC, a w Zielonej Górze i Poznaniu 12,0ºC. Natomiast najniższą temperaturą powietrza w omawianym miesiącu cechowały się stacje reprezentujące Bieszczady, Pomorze Gdańskie, Warmię i Mazury. Średnia temperatura maja w Lesku wyniosła 9,9ºC, a w Łebie, Olsztynie, Chojnicach i Gdańsku kształtowała się w przedziale 10,1-10,2ºC. Niską wartość stwierdzono również w Suwałkach gdzie wyniosła ona 10,4ºC.

Wielkości opadów atmosferycznych w maju, w odniesieniu do wartości normatywnych, cechowały się dużym zróżnicowaniem i klasyfikowały ten miesiąc od bardzo suchego do bardzo wilgotnego. Średnio, sumy opadów w maju były wyższe od średniej wieloletniej o 15%. Największe anomalie dodatnie zaobserwowano na wschodzie i w Tatrach – w Lesku, Olsztynie, a Kasprowym Wierchu i we Włodawie. Wielkości opadów na tych stacjach przekraczały normę o 85%, 81%, 68% i 57%, co odpowiadało warunkom z klasy bardzo wilgotnych. Na kolejnych pięciu stacjach, reprezentujących Mazury (Suwałki), Wielkopolskę (Kalisz) i Górny Śląsk (Racibórz, Katowice) sumy opadów stanowiły od 130% do 141% normy, co w świetle klasyfikacji stosowanej w IMGW-PIB oznaczało warunki wilgotne. W przypadku jedenastu stacji, zmierzone opady klasyfikowały maj jako miesiąc o sumach zbliżonych do normy, przy czym w Sulejowie, Nowym Sączu, Białymstoku, Legnicy, Gdańsku i na Śnieżce przekraczały one normę o 10-19%. W Chojnicach stwierdzona suma miesięczna opadów kształtowała się na granicy warunków suchych i normalnych, natomiast w Gorzowie Wlkp. odpowiadała warunkom suchym. Z kolei w Świnoujściu stwierdzono 61% deficyt, co oznaczało, że maj był w tym przypadku miesiącem bardzo suchym. Średnia obszarowa suma opadów w maju wyniosła 81 mm, a najwyższe wartości odnotowano w regionie karpackim. Na Kasprowym Wierchu suma miesięczna wyniosła 292,7 mm, w Lesku 176,5 mm, a w Nowym Sączu 108,1 mm. Wartości powyżej 100 mm odnotowano również w Olsztynie i Katowicach, gdzie sumy wyniosły 104,8 mm i 101,9 mm. Najmniej intensywne opady występowały na północy i północnym zachodzie – na Pomorzu Gdańskim i Zachodnim, Kujawach i północnej części Ziemi Lubuskiej. W Świnoujściu suma miesięczna osiągnęła 20,2 mm, w Gorzowie Wlkp. 28,9 mm, w Łebie 38,5 mm, a w Toruniu i Chojnicach 42-43 mm.

W kontekście przychodu wody z opadów, w maju największe sumy zostały zmierzone w czasie występowania adwekcji z sektora N. Udział opadów przy napływie mas powietrza z tego kierunku wyniósł 39% i był najwyższy na Kasprowym Wierchu (79%), w Sulejowie (73%) i w Sandomierzu (72%). Z kolei najmniejszymi wartościami odznaczały się stacje reprezentujące Pomorze, północną część Ziemi Lubuskiej i Wielkopolskę (tabela 25). W Świnoujściu, Łebie, Gdańsku, Gorzowie Wlkp. i Kaliszu udział opadów przy adwekcji z N w sumie całkowitej wyniósł 1-9%. Nieco mniejszym udziałem ilości opadów atmosferycznych odznaczał się sektor W, dla którego zanotowano niespełna 38% opadów. Zdecydowanie największe sumy zostały stwierdzone na północy Polski – w Świnoujściu (73%) i w Olsztynie (62%), a także w Gorzowie Wlkp. i Łebie (56%). Natomiast najniższe wartości stwierdzono na Kasprowym Wierchu (3%), w Sulejowie (16%), Lesku (19%)

i Sandomierzu (19%). W przypadku cyrkulacji S, średni udział opadów w ogólnej sumie wyniósł 15% i był najwyższy w Gorzowie Wlkp., Łebie i Wielkopolsce (Poznań, Kalisz), gdzie osiągał 37-41%. Z kolei na siedmiu stacjach, reprezentujących regiony wschodnie i południowe, opady w czasie adwekcji z S nie występowały. Bardzo mały udział opadów został zaobserwowany dla cyrkulacji E. Wyniósł on średnio 0,5%, a jedynymi stacjami z opadami przy omawianym typie cyrkulacji były Nowy Sącz i Kasprowy Wierch. Z kolei cyrkulacja miejscowa Z pojawiała się z częstością 8%, a najwyższe opady z nią związane zmierzono w Gdańsku (29%) i Lesku (22%).

Czerwiec

Czerwiec 2020 r. charakteryzował się dość wysokimi wartościami temperatury powietrza, zaś w kontekście opadów atmosferycznych w przeważającej części kraju odznaczał się znaczną nadwyżką.

W pierwszej dekadzie Polska początkowo znajdowała się w zasięgu wyżu znad Skandynawii, z którym związane były adwekcje chłodnych mas powietrza z północy i północnego wschodu. W kolejnych dniach pogoda była kształtowana przez układy niżowe z centrum położonym w południowej Skandynawii oraz na wschód od granic Polski. Przez obszar kraju przetaczały się fronty atmosferyczne, które powodowały występowanie miejscami obfitych opadów deszczu. W drugiej połowie dekady nad Polską zalegał front, który na obszarze Europy rozciągał się od północnej Rosji do rejonu Morza Śródziemnego i z którym związane były opady atmosferyczne o lokalnie silnym natężeniu. Najwyższa suma dobowa opadów w omawianych dniach została stwierdzona 7 VI w Toruniu i wyniosła 31,8 mm. W tym samym dniu w Sulejowie zmierzono 26,0 mm, natomiast w Gdańsku (5 VI) i Suwałkach (10 VI) suma dobowa osiągnęła 22,1 mm. Ilość całkowita opadów w okresie 1-10 VI w Toruniu dochodziła do 75 mm, a na Śnieżce wyniosła niemal 68 mm. Bardzo wysokie sumy zanotowano również na Kasprowym Wierchu i Suwałkach (53-54 mm), a także w Legnicy, Gdańsku i Białymstoku (43-48 mm). Z kolei w przypadku trzech stacji (Zielona Góra, Katowice, Sandomierz) łączna ilość opadów nie osiągnęła 10 mm.

W początkowym okresie drugiej dekady czerwca pogodę warunkowały niże z centrum nad zachodnią i środkową Europą, którym towarzyszyły fronty atmosferyczne. W kolejnych dniach uwidocznił się wpływ ośrodka niskiego ciśnienia z centrum nad Ukrainą, a także wyżu znad północnej Rosji. Od 16 VI Polska znajdowała się pod wpływem niżów z centrum nad Bałtykiem i towarzyszących im frontów. Pod koniec dekady obserwowany był również wyraźniejszy wpływ wyżu znad Rosji oraz zatoki niskiego ciśnienia znad Morza Czarnego. Bardzo wysoką dobową sumę opadu zanotowano 13 VI w Gorzowie Wlkp., gdzie zmierzono wartość 66,7 mm. Intensywne opady były obserwowane również 18 VI w Chojnicach (32,5 mm), 20 VI na Kasprowym Wierchu (28,2 mm) i 11 VI w Suwałkach (25,4 mm). W przypadku sum łącznych, największą ilość wody opadowej stwierdzono na Kasprowym Wierchu (ponad 95 mm), a także w Gorzowie Wlkp. (ponad 69 mm), Katowicach i Lesku (50 mm), Sandomierzu (48 mm), Raciborzu (45 mm), Olsztynie (42 mm) i na Śnieżce (41 mm). Na wybrzeżu natomiast (Świnoujście i Łeba) sumy były najniższe i wyniosły łącznie 2-7 mm.

Na początku trzeciej dekady czerwca Polska znajdowała się pod wpływem wyżu znad północnej Rosji i układu niżowego z centrum w regionie Morza Czarnego. Następnie pogoda była kształtowana przez wyż, którego centrum początkowo znajdowało się na terenie Niemiec, a następnie przemieściło nad Bałtyk i na wschód od granic Polski. Przejściowo wpływ na pogodę na terytorium kraju miały również fronty atmosferyczne związane z układami niżowymi z południowego wschodu. W ostatnich dwóch dniach omawianego okresu przez obszar kraju przechodziły fronty atmosferyczne, związane z niżem znad Morza Północnego, sprzyjające występowaniu silnych opadów atmosferycznych. Najwyższy opad dobowy został zanotowany 22 VI na Kasprowym Wierchu, gdzie wyniósł on 90,5 mm. Dzień wcześniej na tej stacji zmierzona suma dobowa była niewiele mniejsza i osiągnęła 85,5 mm. W przypadku pozostałych regionów, we Włodawie dnia 23 VI zanotowano 68,9 mm, 26 VI w Raciborzu 64 mm, 22 VI w Białymstoku 56,4 mm, 29 VI w Suwałkach 48,3 mm, a 22 VI w Lesku 40,8 mm. W omawianym okresie odnotowano również bardzo wysokie łączne sumy opadów, zwłaszcza na południu i wschodzie Polski. Na Kasprowym Wierchu w dniach 21-30 VI spadło niemal 194 mm, a we Włodawie 149 mm opadu. W pozostałych rejonach najwyższe wartości całkowite stwierdzono w Lesku (92 mm), Sulejowie (82 mm), Białymstoku (79 mm) i Suwałkach (59 mm). Z kolei w przypadku Gorzowa Wlkp. i Łeby wielkości łączne opadów wyniosły zaledwie 3 mm i 5 mm.

Czerwiec był miesiącem o przewadze adwekcji mas powietrza z sektora E. Częstość występowania tego typu cyrkulacji wyniosła 31,7% i była 19% wyższa niż w roku poprzednim. W porównaniu do czerwca 2019 r. wzrósł także udział napływów mas powietrza z kierunku N. Wyniósł on 22,8% i był ponad 13% wyższy w stosunku do ubiegłego roku. Wyraźny spadek został natomiast zanotowany dla adwekcji z E. W przypadku tego typu cyrkulacji, jej częstość wyniosła 16,7%, będąc tym samym o ponad 23% mniejsza niż w czerwcu 2019 r. Niższa była również frekwencja adwekcji związanych z sektorem W. W roku bieżącym była ona równa 13,7% podczas gdy rok wcześniej osiągnęła 28,1%. Znaczący wzrost został natomiast zanotowany dla cyrkulacji miejscowej Z, w przypadku której częstość występowania przekraczała 15%. W porównaniu do roku poprzedniego była to wartość o 5% wyższa.

Pod względem termicznym czerwiec był okresem o wartościach temperatury wyższej od średniej wieloletniej. Średnie odchylenie od normy wyniosło 1,7^{o}C, a największe anomalie odnotowano ma Mazurach, Podlasiu, Lubelszczyźnie i Pomorzu Gdańskim. W Suwałkach średnia temperatura czerwca była wyższa od normy o 3,2^{o}C, w Białymstoku o 2,9^{o}C, a we Włodawie, Olsztynie i Gdańsku o 2,3-2,5^{o}C. Z kolei regiony Dolnego i Górnego Śląska odznaczały się najmniejszymi odchyleniami. Na Śnieżce średnia temperatura przekraczała normę o 0,9^{o}C, w Raciborzu i Legnicy o 1,0^{o}C, a w Katowicach o 1,1^{o}C. Stacje reprezentujące wschodnie regiony Polski odznaczały się również najwyższymi bezwzględnymi wartościami temperatury powietrza. We Włodawie średnia temperatura czerwca wyniosła 19,0^{o}C, a w Białymstoku 18,7^{o}C. Z kolei w Poznaniu i Gorzowie Wlkp. stwierdzone wartości były równe 18,5^{o}C, natomiast w Suwałkach, Sandomierzu, Zielonej Górze, Toruniu i Kaliszu kształtowały się w przedziale 18,1-18,4^{o}C. Najchłodniejszymi regionami były Pomorze i Bieszczady. W Łebie średnia temperatura

czerwca wyniosła 15,6°C, w Świnoujściu 16,6°C, a w Lesku, Gdańsku i Chojnicach 16,9-17,0°C. W przypadku stacji wysokogórskich, średnie wartości osiągnęły 7,5°C na Kasprowym Wierchu i 7,8°C na Śnieżce.

W zakresie wielkości opadów atmosferycznych, sumy notowane w czerwcu przeważnie znacznie przekraczały normę. W przypadku ponad połowy rozpatrywanych stacji sumy miesięczne opadów były wyższe od wartości normatywnej o ponad 50%, co odpowiadało warunkom bardzo wilgotnym lub skrajnie wilgotnym. Średnie odchylenie od normy w omawianym miesiącu wyniosło 55%. Największą nadwyżkę opadu zanotowano we Włodawie, gdzie suma miesięczna była ponad trzykrotnie wyższa od wartości wieloletniej. Wielkości przekraczające normę dwukrotnie, klasyfikujące czerwiec jako miesiąc skrajnie wilgotny, zanotowano również w Toruniu, Suwałkach, Raciborzu i Białymstoku, gdzie sumy opadów stanowiły 234%, 231%, 209% i 201% normy. W przypadku pięciu stacji reprezentujących regiony położone na południu Polski (Lesko, Sandomierz, Kasprowy Wierch, Legnica, Śnieżka) oraz w Chojnicach i Sulejowie opady były równoznaczne z warunkami bardzo wilgotnymi, ze stosunkiem do wartości normatywnej wynoszącym 159-176%. Opady zmierzone na stacjach Kalisz, Gorzów Wlkp., Katowice, Olsztyn cechowały się sumami w zakresie 132-145% normy, co odpowiadało warunkom wilgotnym. W Gdańsku, Nowym Sączu i Poznaniu zmierzone sumy były zbliżone do normy, natomiast w Świnoujściu i Zielonej Górze odpowiadały warunkom suchym bądź kształtowały się na granicy warunków suchych i normalnych. Największy deficyt został stwierdzony w Łebie, gdzie wartość miesięczna stanowiła tylko 34% normy (warunki bardzo suche). Średnia obszarowa suma opadów w czerwcu wyniosła 120 mm. Zdecydowanie najwyższa suma miesięczna została zmierzona na Kasprowym Wierchu, gdzie wyniosła 342,9 mm. W niżej położonych obszarach najwyższymi opadami cechowały się Włodawa (215,9 mm) i Lesko (181,6 mm). Najmniejsze sumy zostały natomiast odnotowane na Pomorzu – w Łebie i Świnoujściu, gdzie osiągnęły odpowiednio 19,5 mm i 40,1 mm.

Z uwagi na dużą częstość występowania adwekcji z sektora E, cechował się on również najwyższymi sumami opadów. W czerwcu średni udział opadów w czasie występowania tego typu cyrkulacji wyniósł niemal 30%. Na obszarze Polski był on najwyższy w Gorzowie Wlkp. i Chojnicach, gdzie kształtował się on odpowiednio powyżej 80% i 60% (tabela 26). W przypadku Świnoujścia, Suwałk, Olsztyna i Sulejowa wyniósł natomiast ponad 40%. Najniższe sumy w odniesieniu do wielkości całkowitej zanotowano w Łebie, Raciborzu i Nowym Sączu, gdzie stanowiły one 1-10% sumy miesięcznej. Nieco ponad 23% ilości opadów w czerwcu było związanych z adwekcjami mas powietrza z N. W tym przypadku największym udziałem odznaczały się stacje zlokalizowane na południu i wschodzie. Na Kasprowym Wierchu ponad 60% sumy opadów w czerwcu zostało zmierzonych podczas występowania omawianego typu cyrkulacji, natomiast w Białymstoku, Włodawie, Sandomierzu i Lesku udział opadów przekraczał 40%. Z kolei najmniejsze sumy przy adwekcji z N zmierzono w Suwałkach, Gdańsku i Gorzowie Wlkp., gdzie ich wartości nie osiągały 5% sumy całkowitej. Nieznacznie mniejsze sumy opadów w porównaniu do cyrkulacji N zostały zaobserwowane dla napływów mas powietrza

z sektora S. Stanowiły one 22% łącznej sumy opadów w czerwcu, przy czym największy udział został stwierdzony w Łebie i Raciborzu, gdzie ponad połowa zmierzonej ilości była związana z adwekcją z omawianego sektora. Z kolei najmniejsze wielkości zostały zanotowane w Gorzowie Wlkp., Włodawie i Zielonej Górze, gdzie względem sumy całkowitej wyniosły one odpowiednio 1%, 4% i 6%. W czerwcu stosunkowo niewielki był udział opadów notowanych w czasie cyrkulacji W. Wyniósł on średnio 15% i charakteryzował się największymi wartościami na zachodzie Polski – w Zielonej Górze i Legnicy, gdzie przekraczał on 60% i 38% sumy całkowitej. Najmniej opadów przy omawianym typie cyrkulacji stwierdzono na Kasprowym Wierchu (1%), a także w Sandomierzu i Toruniu (5%). W przypadku cyrkulacji miejscowej Z, wysokie opady zostały zmierzone na Pomorzu Gdańskim, gdzie w Gdańsku i Łebie stanowiły one 33% i 22% łącznej sumy dla czerwca. Znacznym udziałem, wynoszącym 26-28%, odznaczały się również Toruń i Nowy Sącz. Na północnym wschodzie (Suwałki, Olsztyn, Białystok) oraz w centrum Polski (Sulejów) opadów w czasie cyrkulacji miejscowej Z nie odnotowano. Średni udział opadów dla cyrkulacji miejscowej Z, uwzględniając wszystkie rozpatrywane stacje, wyniósł ponad 9%.

Lipiec

Lipiec 2020 r. pod względem termicznym był miesiącem normalnym, a w kontekście opadów atmosferycznych odznaczał się przeważnie deficytem.

Na początku lipca Polska znalazła się pod wpływem wyżu z centrum nad Bałkanami, a od północy w zasięgu działalności frontalnej związanej z niżami znad Norwegii, Morza Północnego i Wielkiej Brytanii. W kolejnych dniach przeważała pogoda kształtowana ośrodkami niżowymi ze Skandynawii i znad Bałtyku oraz towarzyszącymi im frontami. W dniach 4-5 VII oraz 7 VII, zwłaszcza w południowych regionach kraju, zaznaczył się wpływ klina wyżowego związanego z Wyżem Azorskim. Pod koniec dekady Polska znajdowała się w zasięgu niżów z centrum nad Bałtykiem, a przez obszar kraju przechodziły fronty atmosferyczne, powodujące występowanie umiarkowanych, a miejscami silnych opadów. W tym okresie przejściowo zaznaczył się wpływ wyżów znad Morza Północnego i Rumunii. Największą dobową sumę opadów zanotowano 2 VII na Kasprowym Wierchu, gdzie zmierzono 38,8 mm. W części nizinnej najbardziej obfite opady występowały w Sandomierzu (23,9 mm dnia 3 VII), Katowicach (19,3 mm w dniu 2 VII), Poznaniu (17,6 mm w dniu 1 VII) i Gorzowie Wlkp. (17,0 mm w dniu 10 VII). Suma łączna opadów na Kasprowym Wierchu wyniosła 69 mm, natomiast w Sandomierzu i Łebie dochodziła do 39 mm. Wartości powyżej 30 mm zanotowano również w Katowicach, Świnoujściu, Białymstoku i Gorzowie Wlkp. Najniższe sumy, nie osiągające 10 mm, stwierdzono w Legnicy (4 mm) i w Nowym Sączu (ponad 9 mm).

W początkowej fazie drugiej dekady lipca wpływ na pogodę w Polsce miał niż znad Bałtyku i związany z nim front atmosferyczny, a następnie ośrodek wyżowy z centrum nad Europą zachodnią, przemieszczający się w kierunku wschodnim. Od 15 VII nad obszar kraju od zachodu zaczął nasuwać się front związany z niżem znad południowej Norwegii. Od 18 VII zaznaczył się wpływ klina wyżowego znad Atlantyku, a także ośrodka wyżowego

z centrum położonym na północny wschód od Polski. Najwyższą sumę opadu w omawianym okresie, wynoszącą 42,5 mm, zmierzono 16 VII w Toruniu. Niewiele mniejsze wartości odnotowano w Katowicach i Lesku, gdzie w dniu 11 VII sumy dobowe wyniosły odpowiednio 40,09 mm i 39,1 mm. Z kolei dnia 10 VII w Olsztynie wielkość opadu osiągnęła 31,6 mm. Z kolei najwyższą sumą całkowitą cechował się Kasprowy Wierch, gdzie zmierzono łącznie ponad 85 mm opadu. W Lesku odnotowano wartość wynoszącą niemal 77 mm, a na Górnym Śląsku – 63 mm w Raciborzu i 51 mm w Katowicach. Najmniejsze opady wystąpiły na Pomorzu (7 mm w Świnoujściu i 10 mm w Gdańsku) oraz w Suwałkach (9 mm) i Białymstoku (10 mm).

W dniu 21 VII nad Polskę nasunął się front atmosferyczny, który związany był z ośrodkiem niskiego ciśnienia znad Zatoki Botnickiej. W kolejnych dniach największy wpływ na pogodę miały wyże z centrum nad Europą zachodnią, a następnie również nad częścią środkową i wschodnią kontynentu. W dniach 25-26 VII przez obszar kraju przetoczyły się fronty atmosferyczne związane z niżem znad Danii, który przesuwał się na wschód. Następnie Polska na krótko znalazła się w zasięgu ośrodka wysokiego ciśnienia z centrum na południu Europy, a w kolejnych dniach pod wpływem niżu znad Morza Północnego i Norweskiego i związanych z nim frontów atmosferycznych. Pod koniec dekady uwidocznił się wpływ wyżów z zachodniej części Europy, a następnie klina wysokiego ciśnienia znad Skandynawii, który generował napływ nad Polskę chłodnych mas powietrza z północy. Najwyższy opad dobowy zanotowano 26 VII na Kasprowym Wierchu, gdzie zmierzono wartość 22,4 mm. W niżej położonych obszarach najwyższą sumą odznaczały się Katowice, gdzie w dniu 28 VI opad wyniósł 13,9 mm. Z kolei w dniu 27 VII wartość 9,7 mm stwierdzono w Łebie. Łączna suma opadów w trzeciej dekadzie lipca na Kasprowym Wierchu osiągnęła ponad 46 mm, a w Łebie i Katowicach 27-28 mm. W przypadku pozostałych stacji, wartości były zdecydowanie mniejsze. Najniższe sumy, nie osiągające 1 mm, zmierzono w Białymstoku i na zachodzie Polski – w Gorzowie Wlkp., Zielonej Górze, Raciborzu i na Śnieżce.

Pod względem cyrkulacyjnym w lipcu obserwowana była przewaga napływów mas powietrza z sektora W. Stanowiły one 60% wszystkich przypadków adwekcji i cechowały się 7% większą częstością niż w 2019 r. Spośród pozostałych sektorów, największą frekwencją odznaczała się cyrkulacja S, dla której częstość napływów dochodziła do 18 %, będąc tym samym ponad 14% większa niż w roku ubiegłym. W przypadku sektora N, częstość występowania tego typu cyrkulacji wyniosła nieco ponad 6%. W stosunku do lipca 2019 r. odnotowany został znaczny spadek, wynoszący 13%. Z kolei liczba przypadków adwekcji mas powietrza z E wyniosła 5% i była o 2% wyższa niż rok wcześniej. Spadek częstości został natomiast stwierdzony dla cyrkulacji miejscowej Z. W lipcu jej udział wyniósł niecałe 11%, przy ponad 14% notowanych w 2019 r.

Temperatura powietrza w lipcu cechowała się wartościami zbliżonymi do normy, a wielkości odchyleń wahały się od –0,7^{o}C do 0,5^{o}C. Średnia anomalia dla całego obszaru Polski wyniosła –0,1^{o}C. Najwyższa temperatura w odniesieniu do średniej wartości wieloletniej została odnotowana w Gdańsku i Poznaniu, gdzie była wyższa od normy o 0,5^{o}C i 0,4^{o}C. Dodatnie odchylenia wystąpiły również w Legnicy, Nowym Sączu, Lesku,

Włodawie, Sandomierzu i na Kasprowym Wierchu. W przypadku Zielonej Góry i Sulejowa średnia temperatura lipca była równa wartości wieloletniej. Na pozostałych stacjach zanotowano ujemne anomalie. Największe stwierdzono na Pomorzu – w Chojnicach i Świnoujściu, gdzie osiągały odpowiednio –0,7°C i –0,6°C. Średnia obszarowa temperatura lipca w Polsce wyniosła 17,3°C. Najwyższe wartości odnotowano w Wielkopolsce, na Dolnym Śląsku, w Kotlinie Sandomierskiej, na Ziemi Lubuskiej i Lubelszczyźnie. W Poznaniu, Legnicy i Sandomierzu średnia temperatura omawianego miesiąca wyniosła 19,3°C, 19,2°C i 19,0°C, a w Zielonej Górze, Kaliszu i Włodawie 18,9°C. W przypadku wartości najniższych, Pomorze, Mazury i Podlasie były najchłodniejszymi regionami. Średnia temperatura w Łebie i Chojnicach wyniosła 16,8°C i 16,9°C, a w Suwałkach, Świnoujściu, Białymstoku i Gdańsku kształtowała się w przedziale 17,2-17,6°C. W najwyższych partiach gór zanotowano natomiast 9,0°C na Śnieżce i 8,2°C na Kasprowym Wierchu.

Opady w lipcu na większości obszaru Polski charakteryzowały się deficytem, a średnia suma w lipcu stanowiła 71% normy. Najwyższą sumę w odniesieniu do wartości normatywnej odnotowano w Zielonej Górze, gdzie wystąpiła 21% nadwyżka. Opady wyższe od normy wystąpiły również w Katowicach (117% normy), Olsztynie (107%) i Raciborzu (104%). Z kolei wielkości w zakresie 80-96% normy zanotowano w Gorzowie Wlkp., Poznaniu, na Kasprowym Wierchu, w Lesku i Toruniu. Na wszystkich wymienionych wyżej stacjach sumy opadów odpowiadały warunkom normalnym. Z kolei w Chojnicach, Świnoujściu i Sandomierzu były one zbliżone do wartości granicznej między warunkami suchymi i normalnymi. Opady klasyfikujące lipiec jako miesiąc suchy zostały natomiast zmierzone w Kaliszu, Białymstoku i Zielonej Górze, gdzie wielkości miesięczne kształtowały się w zakresie od 57% do 64%. Z kolei warunki bardzo suche, z sumami stanowiącymi 30-48% normy, zaobserwowano na sześciu stacjach – Sulejów, Włodawa, Nowy Sącz, Gdańsk, Suwałki i Legnica. Największym deficytem opadu odznaczała się Śnieżka, gdzie suma miesięczna była ponad czterokrotnie mniejsza od normy, co oznaczało warunki skrajnie suche. W przypadku sum bezwzględnych, największe wartości zmierzono w regionie karpackim i na Górnym Śląsku. Na Kasprowym Wierchu suma miesięczna wyniosła 200,5 mm, w Katowicach 114,3 mm, w Lesku 110,2 mm, a w Raciborzu 93,7 mm. Z kolei najmniejsze opady występowały na Mazurach i Dolnym Śląsku. W Suwałkach ich wielkość wyniosła 25,2 mm, a w Legnicy i na Śnieżce odpowiednio 26,3 mm i 29,1 mm. Niskie wartości odnotowano również w Gdańsku, Włodawie i Sulejowie, gdzie różnicowały się od 32 mm do 37 mm. Średnia obszarowa suma opadów w lipcu wyniosła 64 mm.

Wysoka częstość występowania cyrkulacji W w omawianym miesiącu znalazła odzwierciedlenie w wielkości przychodu wody z opadów. Prawie 57% wszystkich opadów notowanych w lipcu zostało zmierzonych podczas adwekcji z tego sektora. W tym przypadku szczególnie wyróżniały się Sulejów i Katowice, gdzie opady przy napływie mas powietrza z W stanowiły ponad 90% sumy całkowitej (tabela 27). Wielkości powyżej 80% zostały natomiast zanotowane w Gorzowie Wlkp., Białymstoku, Zielonej Górze i Legnicy. Z kolei minimum stwierdzono na południowym wschodzie – we Włodawie (18%), Lesku (20%) i Sandomierzu (23%). Drugim pod względem przychodu wody z opadów był sektor S.

Adwekcje z tego kierunku przyczyniły się do występowania opadów stanowiących ponad 17% sumy miesięcznej. Najwyższy udział został zanotowano na Pomorzu. W Świnoujściu i Chojnicach przekroczył on odpowiednio 74% i 53%. Z kolei na Górnym Śląsku opady przy adwekcjach z S nie występowały, a w Sulejowie ich udział był śladowy. W przypadku cyrkulacji N, średnia wielkość opadów notowanych w czasie jej występowania wyniosła 10%. Największe wartości zmierzono na południowym wschodzie – w Lesku i Sandomierzu, gdzie względem sumy miesięcznej wyniosły one 39-40%. Wysokim udziałem charakteryzowały się również Włodawa, Poznań, Nowy Sącz i Racibórz, gdzie różnicował się on od 20% do 32%. W przypadku dziesięciu stacji, reprezentujących głownie tereny północne i zachodnie, opady w czasie cyrkulacji N nie występowały. W kontekście adwekcji z E, średnia ilość opadów stanowiła niespełna 6% wartości miesięcznej. Na większości obszaru Polski opady przy omawianym kierunku cyrkulacji nie występowały, natomiast największe wartości stwierdzono w Suwałkach (27%), Sandomierzu (18%), na Śnieżce (16%) i w Lesku (15%). Cyrkulacja miejscowa Z cechowała się przychodem wody z opadów wynoszącym średnio 10%. Najwyższy udział, przekraczający połowę całkowitej sumy miesięcznej, został zanotowany w Toruniu. Wysokimi wartościami (ponad 40%) oznaczały się również stacje reprezentujące region karpacki – Nowy Sącz i Kasprowy Wierch.

Sierpień

Sierpień 2020 r. pod względem termicznym odznaczał się wartościami temperatury przewyższającymi normę, zaś z punktu widzenia opadów atmosferycznych cechował się znacznym zróżnicowaniem.

Dnia 1 VIII Polska znajdowała się wciąż pod wpływem wyżu ze Skandynawii, generującego napływ chłodnych mas powietrza z północy. Następnie centrum wyżu przemieściło się na południowy wschód, co spowodowało zmianę kierunku adwekcji na południowy. W kolejnych dniach przez obszar kraju przetoczył się front atmosferyczny związany z niżem znad Zatoki Botnickiej, zaś od 5 VIII większość obszaru Polski znalazło się pod wpływem wyżu przemieszczającego się znad Alp na północny wschód Europy. Obecność wyżu na terenie państw bałtyckich sprawiła, że nad obszar kraju zaczęło napływać powietrza z sektora wschodniego o charakterze polarno-kontynentalnym. Pod koniec dekady największy wpływ na pogodę miały ośrodki niżowe znad Europy południowej. Największe sumy dobowe opadu zmierzono 3 VIII w Kaliszu i 2 VIII na Śnieżce, gdzie wyniosły one odpowiednio 34,6 mm i 34,1 mm. Znaczą wartość odnotowano również w dniu 4 VIII w Suwałkach (27,9 mm) i 3 VIII w Toruniu (22,0 mm). Największe opady w całym okresie dekady wystąpiły na Śnieżce, gdzie ich suma całkowita wyniosła niemal 63 mm. Wysoka była również w Kaliszu (ponad 44 mm), Legnicy (37,9 mm), a także Katowicach i Suwałkach (30-31 mm). Najbardziej suchym regionem było Pomorze, gdzie łączna ilość opadów wyniosła mniej niż 1 mm w Łebie, niespełna 2 mm w Świnoujściu i 6 mm w Gdańsku.

Na początku drugiej dekady sierpnia Polska znajdowała się w zasięgu wyżu znad Skandynawii. Jednocześnie przez obszar kraju przechodził front chłodny, związany z niżem z centrum nad Rosją. Następnie pogoda była kształtowana przez ośrodek wyżowy z centrum

zlokalizowanym na wschód i południowy wschód od Polski. Od 18 VIII nad obszar kraju przemieścił się z zachodu front atmosferyczny, związany z niżem znad Wielkiej Brytanii, który warunkował warunki pogodowe do końca omawianego okresu. Najwyższe sumy dobowe opadów stwierdzono w Tatrach, Karkonoszach, Górnym Śląsku i Pomorzu Zachodnim. Na Kasprowym Wierchu w dniu 19 VIII odnotowano 46,2 mm, na Śnieżce 28,9 mm (15 VIII), w Raciborzu 23,7 mm (18 VIII), a w Świnoujściu 22,0 mm (19 VIII). W obszarach górskich łączne sumy opadów w drugiej dekadzie wyniosły 83 mm na Kasprowym Wierchu i 43 mm na Śnieżce. W Raciborzu zmierzono łącznie 41 mm, w Świnoujściu 30 mm, a w Katowicach 23 mm opadu. W przypadku stacji położonych na Pomorzu Gdańskim (Łeba, Gdańsk, Chojnice) i w Suwałkach opady w omawianym okresie nie występowały.

W dniu 21 VIII Polska znalazła się w zasięgu rozległego wyżu, rozciągającego się od Rosji do Półwyspu Bałkańskiego. Jednak w kolejnych dniach przez obszar kraju przetoczyły się fronty atmosferyczne, związane z ośrodkami niskiego ciśnienia znad Morza Norweskiego, Wielkiej Brytanii i Morza Północnego. Przejściowo zaznaczył się również wpływ wyżu znad Alp, a w drugiej połowie dekady także ośrodka wyżowego z centrum nad Rumunią i Morzem Czarnym. Pod koniec miesiąca pogodę kształtował głownie niż z centrum położonym na wschód od granic Polski wraz z towarzyszącym mu układem frontów atmosferycznych. Najwyższe sumy opadów, wynoszące 32,3 mm i 32,2 mm, zmierzono 30 VIII w Białymstoku i 29 VIII Sulejowie. Niewiele mniejsze wartości zanotowano w Zielonej Górze (30,7 mm dnia 30 VIII), na Kasprowym Wierchu (27,3 mm dnia 31 VIII) i w Legnicy (26,8 mm dnia 30 VIII). Największe sumy całkowite dochodziły do 70 mm w Białymstoku, 60 mm w Toruniu i 51-53 mm we Włodawie, Zielonej Górze, na Śnieżce, w Nowym Sączu i Sulejowie. Natomiast najniższe wartości, kształtujące się w przedziale 30-31 mm, odnotowano w Katowicach i Sandomierzu.

Warunki cyrkulacyjne w sierpniu odznaczały się zbliżoną częstością występowania adwekcji mas powietrza z trzech sektorów: W, S i E. W przypadku cyrkulacji W, częstość napływów wyniosła 27,8% i była niższa niż w roku poprzednim, kiedy stanowiła prawie 45% wszystkich przypadków. Sektor E był odpowiedzialny za 22,9% adwekcji. Tym samym, wartość ta była niższa od frekwencji notowanej w sierpniu roku poprzedzającego o niemal 6%. W kontekście cyrkulacji E, zanotowanych zostało 20,1% adwekcji co było częstością o 10% większą od stwierdzonej w 2019 r. Wzrost względem roku ubiegłego został również zaobserwowany dla cyrkulacji N. Udział adwekcji z tego sektora wyniósł 13,2% i przewyższał częstość notowaną w sierpniu 2019 r. o 6%. Podobny wzrost zanotowano dla cyrkulacji miejscowej Z, której frekwencja wyniosła 16,0% przy niecałych 10% notowanych rok wcześniej.

Pod względem termicznym sierpień był miesiącem bardzo ciepłym, ze znacznymi odchyleniami od średniej wartości wieloletniej. W przypadku aż dziesięciu stacji średnia temperatura sierpnia była wyższa od normy o co najmniej 2^{o}C. Najwyższe anomalie zostały zanotowane w Gdańsku, a także w Wielkopolsce, na Ziemi Lubuskiej i regionie karpackim. W Gdańsku i Poznaniu temperatura przewyższała średnią wieloletnią o 2,7^{o}C, w Gorzowie Wlkp. i na Kasprowym Wierchu o 2,5^{o}C. W Zielonej Górze, Nowym Sączu i Lesku wielkość

anomalii wyniosła 2,3-2,4°C. Natomiast w Łebie i Olsztynie odchylenie od normy było najmniejsze, osiągając 1,6°C, zaś w Białymstoku, Toruniu, Suwałkach i Świnoujściu były równe 1,7°C. Uwzględniając wszystkie stacje, średnia temperatura w sierpniu była wyższa od normy o 2,1°C. Pod względem wartości bezwzględnych, najcieplejszy był zachód Polski, ze średnią temperaturą dochodzącą do 21,0°C w Poznaniu, 20,9°C w Gorzowie Wlkp., 20,8°C w Zielonej Górze, 20,7°C w Legnicy i 20,5°C w Kaliszu. Z kolei wartości najniższe zanotowano na Pomorzu, Mazurach, Warmii, Podlasiu i Bieszczadach. W Suwałkach, Łebie, Białymstoku i Olsztynie temperatura różnicowała się od 18,5°C do 18,9°C, natomiast w Chojnicach, Lesku i Świnoujściu kształtowała się w przedziale 19,1-19,4°C. W przypadku stacji wysokogórskich, średnia wartość w sierpniu wyniosła 10,6°C na Kasprowym Wierchu i 11,3°C na Śnieżce.

Opady atmosferyczne w sierpniu odznaczały się dużym zróżnicowaniem przestrzennym. Średnia obszarowa suma opadów wyniosła 80,1 mm i była wyższa od normy o 8%. Na większości stacji sumy miesięczne opadów były wyższe od wartości normatywnej. Największe odchylenie zanotowano w Kaliszu, gdzie stwierdzona anomalia kształtowała się na granicy warunków wilgotnych i bardzo wilgotnych. W przypadku siedmiu stacji, reprezentujących Śląsk, Podlasie, Kujawy, Pomorze Zachodnie i Ziemię Lubuską, sumy opadów stanowiły od 127% do 148% średniej wielkości wieloletniej, co klasyfikowało omawiany miesiąc jako wilgotny. W Raciborzu natomiast zmierzono sumę opadu zbliżoną do wartości granicznej między warunkami normalnymi i wilgotnymi. Dziewięć stacji, położonych w centrum Polski, na Lubelszczyźnie, Mazurach, Wielkopolsce, Ziemi Lubuskiej, Warmii i regionie karpackim, cechowało się warunkami normalnymi, z sumami opadów w przedziale 87-123% normy. Największy deficyt opadów wystąpił na Pomorzu Gdańskim i Kotlinie Sandomierskiej. W Łebie stwierdzona suma miesięczna stanowiła 42% wartości wieloletniej i tym samym odpowiadała warunkom z klasy bardzo suchych. Z kolei w Gdańsku i Sandomierzu sierpień był miesiącem suchym (67% i 73% normy). W przypadku Chojnic, stwierdzona wartość kształtowała się na granicy warunków suchych i normalnych. Największe bezwzględne sumy miesięczne zmierzono w najwyższych partiach gór, gdzie wyniosły one 157,6 mm na Śnieżce i 155,4 mm na Kasprowym Wierchu. W części nizinnej najbardziej obfite opady występowały na Górnym Śląsku (99,6 mm w Katowicach i 94,7 mm w Raciborzu), w Białymstoku (97,5 mm), Legnicy (96,1 mm) i Kaliszu (92,9 mm). W przypadku Sandomierza i Pomorza Gdańskiego sumy opadów były najmniejsze i wahały się od 32,7 mm w Łebie do 41,1 mm w Gdańsku, 47,4 mm w Sandomierzu i 54,4 mm w Chojnicach.

W sierpniu największy przychód wody z opadów został stwierdzony dla cyrkulacji W (tabela 28). Wyniósł on średnio 36% sumy całkowitej i był najwyższy w Łebie (83%) i Włodawie (79%). Znaczny udział, przekraczający 50-60%, został również zaobserwowany na innych stacjach reprezentujących Pomorze (Gdańsk, Chojnice, Świnoujście) oraz w Lesku. Wartości najmniejsze, kształtujące się na poziomie 3-7%, zanotowano natomiast na zachodzie – w Zielonej Górze i Poznaniu. W przypadku cyrkulacji S, średni udział wielkości opadów z tego sektora wyniósł niecałe 26%. Na obszarze Polski cechował się on znacznym zróżnicowaniem. Najwyższe sumy w odniesieniu do wartości ogólnej zmierzono

w centrum i na północnym wschodzie, w Sulejowie, Suwałkach i Białymstoku (ponad 60%). Z kolei na południowym wschodzie opady nie występowały (Lesko, Włodawa) lub ich udział nie osiągał 2% (Sandomierz). Około 11% sum opadów w sierpniu było związanych z napływem mas powietrza z sektora N. W tym przypadku najwyższy stwierdzony udział dochodził do 58% i został odnotowany w Zielonej Górze. Natomiast w Białymstoku opady w czasie cyrkulacji N nie występowały, a w Sulejowie były one śladowe. Średni udział opadów przy adwekcji z E wyniósł natomiast nieco ponad 9% i odznaczał się największymi wartościami w regionie karpackim (ponad 40% na Kasprowym Wierchu i 27-28% w Nowym Sączu i Lesku), a także w Kaliszu (27%) i na Śnieżce (25%). Na większości stacji reprezentujących Pomorze, w Gorzowie Wlkp. i Raciborzu opadów podczas cyrkulacji E nie odnotowano. Stosunkowo dużym udziałem opadów w sierpniu charakteryzowała się cyrkulacja miejscowa Z. Udział opadów wyniósł średnio prawie 18% i był najwyższy na Kasprowym Wierchu (ponad 50%), w Świnoujściu (39%), Kaliszu (37%), Legnicy (36%) i na Górnym Śląsku (33-34% w Katowicach i Raciborzu). Z kolei w Łebie, Suwałkach, Włodawie, Sandomierzu i Lesku opadów w czasie omawianego typu cyrkulacji nie stwierdzono.

Wrzesień

Wrzesień 2020 r. pod względem termicznym był miesiącem ciepłym, natomiast z punktu widzenia opadów atmosferycznych odznaczał się wyraźnym zróżnicowaniem.

W pierwszych dniach września nad Polską obserwowany był wpływ ośrodka niżowego z centrum nad Europą Środkową. Od 4 IX aż do końca dekady Polska znajdowała się pod wpływem niżów znad Morza Północnego, Skandynawii i Europy zachodniej oraz towarzyszących im frontów atmosferycznych, które w niektórych regionach Polski sprzyjały występowaniu obfitych opadów deszczu. Tego rodzaju układ baryczny generował napływ mas powietrza polarno-morskiego z sektora zachodniego. Pod koniec omawianego okresu wyraźny był również wpływ wału wyżowego, rozciągającego się od Atlantyku do zachodniej Ukrainy. Najwyższy opad zmierzono 2 IX w Świnoujściu, gdzie spadło 31,5 mm deszczu. Z kolei na Kasprowym Wierchu w dniu 6 IX odnotowano wartość 27,5 mm, a 1 IX w Kaliszu i Raciborzu 26,8 mm i 23,5 mm. Największe sumy łączne zaobserwowano w Kaliszu (49 mm), na Kasprowym Wiechu (28 mm), w Katowicach (43 mm), a także we Włodawie i Świnoujściu (40 mm). Najniższymi wielkościami, nie osiągającymi 10 mm, odznaczały się Zielona Góra i Suwałki.

W drugiej dekadzie września największy wpływ na pogodę miał początkowo wyż z centrum nad środkową i wschodnią Europą, następnie front chłodny związany z niżem znad Skandynawii, a w kolejnych dniach ponownie ośrodki wyżowe znad środkowej i wschodniej Europy. W dniach 16-17 IX Polska znajdowała się w zasięgu niżu znad Finlandii i towarzyszących mu frontów atmosferycznych. W ostatnich trzech dniach omawianego okresu pogodę kształtował ośrodek wysokiego ciśnienia z centrum nad Morzem Północnym, a także wał wyżowy rozciągający się z północnego Atlantyku do Europy środkowej. Opady atmosferyczne cechowały się niewielkimi sumami bądź nie występowały w ogóle. Najwyższe sumy dobowe, wynoszące 6,5 mm i 5,8 mm, odnotowano

w dniu 17 IX na Kasprowym Wierchu i 16 IX we Włodawie. Na stacjach tych stwierdzono również najwyższe sumy łączne. W przypadku większości regionów Polski, opady atmosferyczne nie występowały lub ich suma całkowita kształtowała się poniżej 1 mm.

W pierwszych dniach trzeciej dekady września warunki pogodowe były uwarunkowane działalnością wyżu znad zachodniej Ukrainy i Rosji. Jego układ sprawiał, że nad Polskę napływały ciepłe masy powietrza zwrotnikowego z południa, co przyczyniło się do wysokich wartości temperatury powietrza. W dniu 24 IX nad obszar kraju zaczęły nadciągać fronty atmosferyczne, związane z niżami znad Morza Północnego, Skandynawii i zachodniej części Europy. Wpływ ośrodków niżowych na pogodę nad Polską był obserwowany do końca dekady, jedynie w dniu 28 IX wyraźniej zaznaczył się wpływ wyżu znad Ukrainy. Najwyższą sumę dobową w tym okresie zmierzono 30 IX na Kasprowym Wierchu, gdzie wielkość opadu osiągnęła 55,6 mm. W niżej położonych regionach najwyższy opad wystąpił w Raciborzu w dniu 25 IX (42,7 mm), znaczne sumy zmierzono również 30 IX w Nowym Sączu (27,7 mm), 26 IX w Zielonej Górze (26,5 mm), Legnicy (25,1 mm), Sandomierzu (20,4 mm) i Toruniu (20,3 mm) oraz 30 IX w Lesku (20,5 mm). W omawianej dekadzie zanotowano również bardzo wysokie sumy łączne. Całkowita ilość zmierzonego opadu w dniach 21-30 IX na Kasprowym Wierchu wyniosła ponad 150 mm, a w Raciborzu przekroczyła 85 mm. Z kolei na stacjach Lesko, Zielona Góra i Legnica kształtowała się w przedziale 54-56 mm, a w Sandomierzu, Toruniu, Nowym Sączu i na Śnieżce wyniosła 48-50 mm. Zdecydowanie najmniejsze opady występowały na północnym wschodzie Polski. W Suwałkach łączna suma opadu przekroczyła 1 mm, a w Białymstoku i Olsztynie wyniosła 5 mm i 11 mm.

Warunki cyrkulacyjne we wrześniu charakteryzowały się przewagą adwekcji mas powietrza z sektora W, które stanowiły 41,0% wszystkich odnotowanych przypadków. W porównaniu do 2019 r. była to częstość mniejsza o ponad 13%. Drugim sektorem pod względem częstości napływów był kierunek S, z którym związanych było 29,6% przypadków adwekcji. Jednocześnie frekwencja ta przewyższała zeszłoroczną o niemal 3%. Ponad 12% stwierdzonych napływów pochodziło z kierunku N. W tym przypadku zanotowany został wzrost względem września 2019 r. kiedy częstość występowania cyrkulacji N wyniosła niecałe 6%. Nieco mniejszą frekwencją cechowały się adwekcje z sektora E, które pojawiały się z częstością przekraczającą 11%, co było wartością ponad 9% wyższą niż w roku poprzednim. Najrzadziej we wrześniu występowała cyrkulacja miejscowa Z, która stanowiła 5,8% przypadków i której częstość w porównaniu do 2019 r. zmalała o 5%.

Temperatura powietrza we wrześniu wyraźnie przekraczała wartości normatywne, a średnia anomalia wyniosła 2,0^{o}C. Największe odchylenia od średniej wartości wieloletniej odnotowano w najwyższych partiach gór oraz na Pomorzu Gdańskim, Warmii i Mazurach. Na Kasprowym Wierchu anomalia termiczna wyniosła 3,0^{o}C, w Gdańsku i Suwałkach 2,6^{o}C, a w Olsztynie i na Śnieżce 2,4^{o}C, Odchylenia przekraczające normę o co najmniej 2^{o}C zostały również stwierdzone w Białymstoku i Zielonej Górze (2,2^{o}C), Włodawie i Sandomierzu (2,1^{o}C) oraz w Lesku (2,0^{o}C). Niskie anomalie, w porównaniu do pozostałych obszarów Polski, stwierdzono natomiast w Katowicach i Świnoujściu (1,3^{o}C),

a także w Raciborzu i Toruniu (1,4°C). Średnia obszarowa temperatura września wyniosła 14,5°C. Odznaczała się najwyższymi wartościami na zachodzie Polski – w Zielonej Górze (16,1°C) i Legnicy (15,8°C). Była również dość wysoka w Gdańsku i Kaliszu (15,7°C) oraz Poznaniu (15,6°C). Z kolei stosunkowo niska średnia temperatura września została zanotowana w Chojnicach i Białymstoku, gdzie wartości kształtowały się w przedziale 14,3-14,4°C, a także w Lesku i Suwałkach (14,6°C). Na stacjach wysokogórskich odnotowano natomiast 7,8°C na Śnieżce i 7,2°C na Kasprowym Wierchu.

Wrzesień był miesiącem, w którym sumy opadów atmosferycznych odznaczały się bardzo dużym zróżnicowaniem przestrzennym. Najbardziej wilgotne warunki wystąpiły w Raciborzu, gdzie wielkości miesięczne przekroczyły normę ponad dwukrotnie. Tym samym omawiany miesiąc został w tym przypadku sklasyfikowany jako skrajnie wilgotny. Z kolei na obszarze biegnącym od Kujaw, przez wschodnią część Małopolski do Dolnego Śląska opady charakteryzowały się ponad 50% nadwyżką, co odpowiadało warunkom bardzo wilgotnym. W Toruniu, Kaliszu i Legnicy sumy miesięczne stanowiły 158-169% wartości normatywnej. Na kolejnych sześciu stacjach, reprezentujących Ziemię Lubuską, Górny Śląsk oraz regiony południowo-wschodnie, wielkości opadów kształtowały się w zakresie 130-147% normy, odpowiadając tym samym warunkom z klasy wilgotnych. W przypadku Chojnic i Nowego Sącza suma miesięczna była bliska wartości granicznej między warunkami normalnymi i wilgotnymi. Z kolei opady zbliżone do normy występowały na terenie sześciu stacji, położonych na Pomorzu (Świnoujście, Gdańsk), w Karkonoszach (Śnieżka), Wielkopolsce (Poznań), Bieszczadach (Lesko) i w centrum (Sulejów). Deficyt opadów, równoznaczny z warunkami suchymi, został zaobserwowany w Łebie (64% normy), zaś w przypadku regionów północno-wschodnich odpowiadał on warunkom bardzo suchym (44-45% normy w Białymstoku i Olsztynie) lub skrajnie suchym (niecałe 24% normy w Suwałkach). Średnia obszarowa suma opadów we wrześniu wyniosła 69 mm i była wyższa od normy o 15%. Zdecydowanie najwyższe sumy bezwzględne odnotowano na Kasprowym Wierchu, a w niżej położonych regionach w Raciborzu. Zmierzone wielkości miesięczne na wspomnianych stacjach wyniosły odpowiednio 205,3 mm i 122,1 mm. Nieco mniejsze wartości zaobserwowano w Toruniu i Katowicach (87,0 mm). Najmniejsze opady występowały na Mazurach, Podlasiu i Warmii. Suma miesięczna we wrześniu wyniosła w tym przypadku 12,4 mm w Suwałkach, 24,5 mm w Białymstoku i 25,2 mm w Olsztynie.

Przychód wody z opadów z poszczególnych sektorów adwekcji we wrześniu odznaczał się dość wyrównanym rozkładem. Najwyższy udział stwierdzono dla cyrkulacji S, w przypadku której ponad ¼ zmierzonej ilości opadów była związana z adwekcjami z tego kierunku. Największe wartości, kształtujące się w przedziale 47-52%, zanotowano w Łebie i Raciborzu (tabela 9). Udział powyżej 40% został również zaobserwowany w Zielonej Górze i Toruniu. Z kolei w Białymstoku opadów przy napływie mas powietrza z S nie odnotowano, zaś w Sulejowie i Sandomierzu stanowiły one 2-5% sumy łącznej. Adwekcje mas powietrza z sektora W były odpowiedzialne za niespełna 22% wody z opadów. Największym udziałem cechowały się stacje reprezentujące wschód Polski – Białystok (74%) i Włodawa (52%). Z kolei najmniejszą ilość opadów zmierzono w Tatrach

(Kasprowy Wierch) i na Pomorzu Zachodnim (Świnoujście), gdzie udział opadów przy adwekcji z W kształtował się w granicach 5-6%. W przypadku cyrkulacji N, wielkości opadów w czasie jej występowania wyniosły ponad 18% sumy miesięcznej. Największe wartości odnotowano na południu Polski, zwłaszcza w regionie karpackim. W Nowym Sączu ich udział wyniósł 48%, w Lesku 46%, a na Kasprowym Wierchu 43%. Niewiele mniejsze wielkości zmierzono na Śnieżce i w Kaliszu (43-45%). Z kolei na Pomorzu (Świnoujście, Łeba), Ziemi Lubuskiej (Zielona Góra, Gorzów Wlkp.) i Podlasiu (Białystok) opady nie występowały. Sektor E i cyrkulacja miejscowa Z charakteryzowały się podobnym udziałem opadów, który wyniósł około 17%. W przypadku cyrkulacji E, największe sumy zmierzono na północy Polski. W Olsztynie opady występujące w czasie napływów mas z tego sektora stanowiły prawie 66% sumy miesięcznej, natomiast w Chojnicach i Gdańsku udział ten wyniósł 58% i 49%. Natomiast na ośmiu stacjach reprezentujących południową część Ziemi Lubuskiej, Śląsk, region karpacki i Kotlinę Sandomierską opadów przy adwekcji z E nie odnotowano. W przypadku cyrkulacji miejscowej Z, wielkości przekraczające 40% sumy łącznej zostały zmierzone w Świnoujściu i Sandomierzu (niecałe 48%), a także w Zielonej Górze i Poznaniu (40-41%). Z kolei na siedmiu stacjach położonych na północy i wschodzie opady w czasie omawianego typu cyrkulacji nie występowały.

Październik

Październik 2020 r. pod względem temperatury powietrza odznaczał się dość wysokimi wartościami, zaś w kontekście opadów atmosferycznych był miesiącem skrajnie wilgotnym.

Na początku pierwszej dekady października Polska znajdowała się w zasięgu niżu z centrum nad Ukrainą i związanego z nim frontu atmosferycznego. Od 3 do 5 X znaczny wpływ na pogodę miał ośrodek wyżowy znad Rosji, a także ośrodki niskiego ciśnienia nad Europą Zachodnią. Taki układ baryczny sprzyjał adwekcji z południa ciepłych mas powietrza o charakterze zwrotnikowym. W kolejnych dniach pogodę kształtowały głównie niże z centrum nad Europą zachodnią i Skandynawią oraz towarzyszące im fronty atmosferyczne przetaczające się przez Polskę. Jedynie w dniach 8-9 X, zwłaszcza w południowych regionach Polski, widoczny był wpływ wyżu z południa kontynentu. Największe opady wystąpiły w regionach górskich i na Warmii. Na Śnieżce w dniu 6 IX i na Kasprowym Wierchu 7 X zmierzono 25,0 mm, 1 X w Lesku 19,4 mm, a 5 X w Olsztynie 17,5 mm. Sumy łączne opadów w pierwszej dekadzie października na stacjach wysokogórskich przekraczały 72 mm na Kasprowym Wierchu i 65 mm na Śnieżce. Z kolei wartości powyżej 40 mm zanotowano w Olsztynie i Nowym Sączu. Najmniejsze opady występowały natomiast w Poznaniu, Sulejowie i Gorzowie Wlkp., gdzie ich suma całkowita nie osiągała 10 mm.

W pierwszych dniach drugiej dekady października warunki pogodowe w Polsce były nadal w największym stopniu uwarunkowane działalnością niżową i związanych z nią frontów atmosferycznych, które sprzyjały występowaniu obfitych opadów. Przejściowo zaznaczył się jedynie wpływ klina wyżowego znad Skandynawii. W drugiej połowie dekady

pogodę przez krótki czas kształtował wyż z centrum nad północnym Atlantykiem, a następnie układ niżowy znad Skandynawii i towarzyszący mu front atmosferyczny. Najwyższe sumy opadów w drugiej dekadzie zmierzono głównie 13 X. W tym dniu wielkości dobowe wyniosły 43,3 mm w Legnicy, 42,4 mm w Katowicach, 40,9 mm w Raciborzu, 39,8 mm w Zielonej Górze i 39,0 mm w Sulejowie. W regionie karpackim najwyższe opady wystąpiły dzień wcześniej – 37,7 mm w Nowym Sączu i 32,0 mm na Kasprowym Wierchu. Najwyższe łączne sumy opadu zanotowano na Górnym Śląsku, gdzie przekroczyły one 96 mm w Katowicach i 91 mm w Raciborzu. Na Kasprowym Wierchu i w Nowym Sączu wyniosły one 81 mm i 79 mm, a w Sulejowie, Sandomierzu i Białymstoku od 62 mm do 69 mm. Natomiast w przypadku Kalisza, Świnoujścia i Chojnic suma całkowita opadów kształtowała się w przedziale 12-14 mm.

W ostatniej dekadzie pogodę początkowo kształtowały niże znad Europy zachodniej, przesuwające się na wschód, którym towarzyszyły fronty atmosferyczne. Południowa część Polski znalazła się przejściowo w zasięgu wyżów z centrum na południu Europy. W kolejnych dniach znaczny wpływ na warunki pogodowe miały, ośrodek wyżowy z centrum nad Alpami, a także wyż znad Ukrainy, przemieszczający się w kierunku wschodnim. Układ baryczny z nim związany generował w dniach 25-26 X napływ nad Polskę ciepłych mas powietrza z sektora południowego. Następnie obszar kraju znów znalazł się pod wpływem frontów atmosferycznych, związanych z niżami znad Europy zachodniej, Bałtyku i Skandynawii. Jedynie pod koniec dekady, zwłaszcza na południu Polski, wyraźniejszy był wpływ wyżu znad Bałkan. Najwyższe dobowe sumy opadów zmierzono 30 X na stacjach wysokogórskich – 26,1 mm na Kasprowym Wierchu i 21,7 mm na Śnieżce. Na nizinach najintensywniejsze opady występowały na Ziemi Lubuskiej, gdzie osiągnęły 17,1 mm w Gorzowie Wlkp. (23 X) i 14,3 mm w Zielonej Górze (30 X). Sumy łączne w najwyższych partiach gór różnicowały się od 40 do 50 mm, natomiast w Gorzowie dochodziły do 30 mm. Z kolei najmniejsze wartości zanotowano w Toruniu, Sandomierzu i Włodawie (4-5 mm) oraz w Chojnicach i Białymstoku (7 mm).

W październiku największą częstością napływu mas powietrza charakteryzował się sektor S, w przypadku którego zostało zanotowanych 40,4% wszystkich przypadków. Porównując stwierdzoną częstość do analogicznego okresu w 2019 r. odnotowano 10% wzrost. Nieco mniejszym udziałem napływu mas powietrza cechował się sektor W. W tym przypadku częstość występowania tego typu cyrkulacji wyniosła 36,7% i była prawie 17% niższa niż w październiku 2019 r. Wartości wyższe niż w roku poprzednim odnotowano natomiast dla adwekcji z sektorów N i E. Częstość występowania cyrkulacji N wyniosła 12,5% przy 9,3% notowanych w październiku 2019 r. Z kolei adwekcje z kierunku E pojawiały się z frekwencją 11,1% i przewyższały obserwowane w roku 2019 r. o ponad 8%. Najmniejszym udziałem w roku bieżącym odznaczała się cyrkulacja miejscowa Z, która występowała z częstością 5,8%. W porównaniu do roku poprzedniego była to wartość o ponad 1% wyższa.

Pod względem termicznym październik był miesiącem ciepłym, o średnim odchyleniu od normy wynoszącym 1,8^{o}C. Najcieplejszymi regionami, w odniesieniu do średniej wartości wieloletniej, był wschód i północny wschód Polski. W Suwałkach

i Białymstoku anomalie termiczne wyniosły 2,9°C i 2,8°C, a we Włodawie i Olsztynie 2,7°C i 2,2°C. Z kolei najmniejsze odchylenia zanotowano w obszarach górskich, gdzie średnia temperatura powietrza nieznacznie przekraczała normę. Na Kasprowym Wierchu odchylenie wyniosło 0,7°C, a na Śnieżce 0,2°C. Stosunkowo niskie anomalie wystąpiły również w Nowym Sączu, Katowicach i Zielonej Górze, gdzie kształtowały się w przedziale 1,3-1,4°C. W zakresie średniej temperatury miesięcznej, najwyższe wartości zostały zmierzone na zachodzie – w Legnicy, Świnoujściu i Poznaniu, gdzie wyniosły odpowiednio 11,4°C, 11,3°C i 11,0°C. W przypadku Łeby, Gdańska i Raciborza średnia temperatura października osiągnęła 10,9°C. W przypadku regionów górskich, na Śnieżce i Kasprowym Wierchu stwierdzono 2,1°C i 1,8°C. Najniższa temperatura w nizinnej części Polski była natomiast obserwowana w Chojnicach i Suwałkach (9,8°C), a także w Katowicach, Białymstoku i Olsztynie (10,2°C).

Opady atmosferyczne w październiku cechowały się bardzo wysokimi sumami, które znacząco przekraczały wartości wieloletnie. Średnia obszarowa suma opadów wyniosła 89 mm i ponad dwukrotnie przekraczała normę. Średnie sumy wieloletnie zostały przewyższone co najmniej dwa razy w przypadku połowy rozpatrywanych stacji, co klasyfikowało październik jako miesiąc skrajnie wilgotny. Największe odchylenia wystąpiły w Raciborzu, Legnicy i Nowym Sączu. Na wspomnianych stacjach suma miesięczna opadów była ponad trzykrotnie wyższa od normy, stanowiąc 364%, 343% i 324% średniej wieloletniej. Odchylenia rzędu 261-298% zostały zanotowane w Katowicach, Kaliszu i Sulejowie, natomiast w Zielonej Górze, Sandomierzu, Białymstoku, Gorzowie Wlkp. i na Śnieżce kształtowały się od 204% do 245%. Na kolejnych pięciu stacjach, reprezentujących wschód Polski, region karpacki i Kujawy, stosunek opadów w październiku do wartości normatywnej różnicował się od 165% w Toruniu i Włodawie do 180-182% na Kasprowym Wierchu, w Olsztynie i Lesku. Tym samym, październik na tych obszarach był miesiącem bardzo wilgotnym. Z kolei w Suwałkach opady przekroczyły normę o 50%, co było wartością graniczną między warunkami wilgotnymi i bardzo wilgotnymi. Najmniejsze odchylenia od normy zanotowano na Pomorzu oraz w Poznaniu. W Gdańsku, Świnoujściu i Chojnicach nadwyżka opadów wyniosła 106-121%, co było równoznaczne z warunkami normalnymi. Natomiast w Łebie stwierdzono został 29% deficyt, klasyfikujący omawiany miesiąc jako suchy. Najwyższe bezwzględne sumy opadów w październiku zmierzono w najwyższych partiach gór, gdzie wyniosły one 194,1 mm na Kasprowym Wierchu i 145,7 mm na Śnieżce. Ponadto, wysokimi wartościami odznaczały się Śląsk i pozostałe stacje regionu karpackiego. W Raciborzu, Katowicach i Nowym Sączu wielkości miesięczne osiągnęły odpowiednio 137,0 mm, 135,0 mm i 133,0 mm, natomiast w Legnicy i Lesku wyniosły 100-101 mm. Z kolei sumy najmniejsze odnotowano w Poznaniu (41,0 mm), a także na stacjach reprezentujących Pomorze – w Chojnicach, Świnoujściu, Gdańsku i Łebie, gdzie kształtowały się w przedziale 45-53 mm.

Przychód wody z opadów atmosferycznych w październiku cechował się zbliżonym udziałem dla sektorów S, W i N, wynoszącym 26-27% (tabela 30). W przypadku sektora S, największa ilość opadów została zanotowana na południowym wschodzie, w Sandomierzu (69%) i Włodawie (60%). Była znaczna również w Chojnicach i na Śnieżce (ponad 40%).

Natomiast najmniejsze sumy, w odniesieniu do ilości całkowitej, zmierzono w Lesku (3%), Gorzowie Wlkp. (6%) i Poznaniu (9%). Dość dużym zróżnicowaniem przestrzennym odznaczał się również rozkład opadów występujących w czasie cyrkulacji N. Ich udział w Zielonej górze wyniósł 60%, a w Sulejowie, Legnicy i Poznaniu przekraczał 50%. Z kolei na południowym wschodzie (Nowy Sącz, Sandomierz) oraz w Toruniu i Białymstoku opady w czasie adwekcji z N nie występowały. W przypadku cyrkulacji W, najbardziej obfite opady zaobserwowano w Gorzowie Wlkp. i Świnoujściu, gdzie zmierzona suma stanowiła połowę wartości całkowitej. Na górnym Śląsku i we Włodawie stosunek ten był najmniejszy i wyniósł 14%. W przypadku cyrkulacji E, średni udział opadów w sumie ogólnej przekraczał 13%. Szczególnie wysokie wartości zmierzono w Toruniu (61%), a także w Suwałkach, Białymstoku i Nowym Sączu (34-35%). Dla czterech stacji (Gdańsk, Zielona Góra, Legnica, Śnieżka) opadów nie odnotowano. W kontekście opadów notowanych podczas występowania cyrkulacji miejscowej Z, średni udział wyniósł niecałe 8% i był zdecydowanie najwyższy w Białymstoku i Lesku (34-35%). W przypadku ośmiu stacji opadów przy wspomnianym typie cyrkulacji nie odnotowano.

Listopad

Listopad 2020 r. odznaczał się wysokimi wartościami temperatury powietrza, natomiast pod względem opadów atmosferycznych był miesiącem o bardzo dużym deficycie.

W pierwszym dniu listopada Polska znajdowała się pod wpływem wyżu z centrum nad Karpatami. Następnie od zachodu nad obszar kraju przemieściły się fronty atmosferyczne związane z niżem znad północnego Atlantyku. Układ baryczny generował napływ mas powietrza polarno-morskiego z sektora zachodniego. W dniu 4 XI wpływ na pogodę miał niż ze Skandynawii i związany z nim front chłodny, natomiast 5 IX, zwłaszcza na południu Polski, zaznaczał się wpływ wyżu znad Wielkiej Brytanii, którego centrum przesuwało się na wschód. Od 6 IX cała Polska znajdowała się w zasięgu ośrodków wysokiego ciśnienia znad południowo-wschodniej Europy, a następnie z centrum zlokalizowanym na wschód od Polski.

Pod koniec dekady, w Polsce północno-wschodniej przejściowo obserwowana była obecność frontu chłodnego związanego z niżem ze Skandynawii. Najwyższa zanotowana dobowa suma opadu wyniosła 16,6 mm i została zmierzona 4 XI na Kasprowym Wierchu. Z kolei w Raciborzu i Lesku, w dniach 3 XI i 4 XI, wielkości opadów osiągnęły odpowiednio 10,7 mm i 9,5 mm. W przypadku sum łącznych, największą ilość opadów zaobserwowano na Kasprowym Wierchu (ponad 25 mm), Raciborzu (18 mm), Lesku (ponad 16 mm) oraz Nowym Sączu i Katowicach (14 mm). Natomiast sumy najmniejsze stwierdzono na północy Polski – w Olsztynie, Chojnicach, Gdańsku i Toruniu (1-3 mm).

W drugiej dekadzie listopada Polska była w zasięgu wyżu z centrum nad Białorusią i Ukrainą. Od 13 XI pogodę nad obszarem kraju kształtowały fronty atmosferyczne, związane z niżami znad północnego Atlantyku. Przejściowy wpływ na warunki pogodowe, zwłaszcza w południowej części kraju, miały również ośrodki wysokiego ciśnienia z centrum nad Bałkanami i Alpami. Pod koniec dekady Polska znalazła się w zasięgu

głębokiego niżu znad Skandynawii i związanych z nim układów frontów atmosferycznych, a w ostatnim dniu pod wpływem wyżu znad Francji. Najwyższą sumę opadu zmierzono 19 XI na Kasprowym Wierchu, gdzie wyniosła ona 9,6 mm. W niżej położonych obszarach wielkości opadów dochodziły do 4,5 mm 13 XI w Suwałkach i 3,6 mm w dniu 19 XI w Nowym Sączu i 20 XI na Śnieżce. Największe wartości całkowite stwierdzono w Suwałkach (17 mm), na Kasprowym Wierchu (16 mm) oraz w Białymstoku (ponad 10 mm). Najmniejsze opady w omawianym okresie wystąpiły w Sulejowie i Raciborzu, gdzie ich suma całkowita nie osiągała 1 mm.

Na początku trzeciej dekady listopada Polska była w zasięgu wyżu znad Europy zachodniej, jednak już od 22 XI pogodę nad całym obszarem Polski kształtował niż znad Morza Norweskiego i Skandynawii i związane z nim fronty atmosferyczne. Układ baryczny sprzyjał adwekcji mas powierza polarno-morskiego z zachodu. Od 24 IX warunki pogodowe w Polsce były uwarunkowane głównie ośrodkami wyżowymi z centrum na południe od granic Polski. W ostatnich dniach dekady obszar kraju znalazł się w zasięgu układów niżowych z centrum nad Rosją, Ukrainą i Białorusią. W ostatnim dniu omawianego okresu warunki pogodowe we wschodnich i południowych regionach Polski były kształtowane przez wyż znad Rumunii i zachodniej Ukrainy. Zdecydowanie najwyższą sumę opadu zaobserwowano 22 XI w Łebie, gdzie zmierzono 18,0 mm. Ponadto, stosunkowo wysokie wartości, w porównaniu do pozostałych obszarów Polski, stwierdzono również w regionie karpackim i Karkonoszach – 7,5 mm w Lesku (28 XI), 6,4 mm na Śnieżce (29 XI) i 6,3 mm na Kasprowym Wierchu (29 XI). W Łebie zanotowano również najwyższą łączną sumę opadu, wynoszącą niemal 30 mm. W przypadku Suwałk, Śnieżki i Kasprowego Wierchu wartości te kształtowały się w przedziale 12-14 mm. Najmniejsze opady wystąpiły na Kujawach (1 mm w Toruniu) oraz w Wielkopolsce i na Ziemi Lubuskiej (niespełna 2 mm w Poznaniu i Gorzowie Wlkp.).

W kontekście warunków cyrkulacyjnych, w listopadzie zdecydowanie najwyższą częstością występowania odznaczały się adwekcje z sektora W. Stanowiły one 60,3% wszystkich odnotowanych przypadków i były o prawie 40% wyższe w stosunku do roku 2019. W przypadku sektora S, drugiego pod względem częstości adwekcji mas powietrza, frekwencja napływów wyniosła 19,3%. Tym samym, wartość ta była znacznie niższa niż w listopadzie poprzedniego roku, kiedy przekraczała aż 70%. Niespełna 12% wszystkich przypadków adwekcji było związanych z sektorem N. Względem ubiegłego roku zanotowano 10% wzrost. Najrzadziej występującym typem cyrkulacji była cyrkulacja E, w przypadku której stwierdzono 3,0% częstość. W porównaniu do listopada 2019 r. była to wartość o ponad 3% niższa. Wzrost zanotowano natomiast w przypadku cyrkulacji miejscowej Z, której frekwencja w listopadzie wyniosła 5,6%, będąc wyższą od zeszłorocznej o 5%.

Warunki termiczne w listopadzie cechowały się temperaturą powietrza przekraczającą normę na terenie całego kraju. Największe różnice między wartościami z 2020 r. a średnią wieloletnią odnotowano na Pomorzu Gdańskim i w górach. W Gdańsku, na Kasprowym Wierchu i Śnieżce anomalie wyniosły 3,4^{o}C, w Łebie 3,2^{o}C, a w Chojnicach 3,1^{o}C. Znaczne odchylenia o normy zanotowano również na północnym wschodzie

– Warmii, Mazurach i Podlasiu. W Suwałkach i Olsztynie średnia temperatura listopada przekraczała wartość wieloletnią o 2,9°C, a w Białymstoku o 2,8°C. Najniższe wielkości względem normy stwierdzono na pozostałych stacjach regionu karpackiego oraz na Górnym Śląsku. W Nowym Sączu i Lesku anomalie wyniosły 0,6°C, a w Raciborzu i Katowicach 1,6°C i 1,3°C. W listopadzie średnie odchylenie dla całej Polski wyniosło 2,4°C. W kontekście wartości miesięcznych temperatury powietrza, najcieplejszym regionem było Pomorze. W Łebie i Świnoujściu średnie wartości dla listopada wyniosły odpowiednio 7,6°C i 7,3°C, a w Gdańsku 6,9°C. Wysoką temperaturę zmierzono również w Gorzowie Wlkp. i Legnicy, gdzie osiągnęła ona 6,4°C. Z kolei region karpacki był najchłodniejszym obszarem, ze średnią temperaturą wynoszącą 3,8°C w Lesku i 4,4°C w Nowym Sączu. W przypadku stacji górskich, temperatura różnicowała się od –0,2°C na Kasprowym Wierchu do 1,0°C na Śnieżce.

Pod względem opadowym listopad był miesiącem bardzo suchym, o średnim deficycie wynoszącym 56%. Niedobór opadów został zanotowany na wszystkich rozpatrywanych stacjach. Warunki zbliżone do normy zanotowano w Suwałkach, choć i w tym przypadku suma miesięczna opadów stanowiła jedynie 78% wartości wieloletniej. Dla pięciu stacji, reprezentujących Pomorze Gdańskie (Łeba, Gdańsk), region karpacki (Nowy Sącz, Lesko) i Górny Śląsk (Racibórz) odnotowane zostały warunki z klasy suchych, o sumach opadu kształtujących się w zakresie 52-68% normy. Z kolei w Białymstoku, Włodawie i Kaliszu wielkość opadu była zbliżona do wartości granicznej między warunkami bardzo suchymi i suchymi. Większość obszaru Polski cechowała się natomiast warunkami bardzo suchymi. Tego typu sytuacja wystąpiła w przypadku dziesięciu stacji, a sumy opadów względem wartości normatywnej wahały się od 27% w Zielonej górze do 47% w Sandomierzu. W Toruniu i Chojnicach stwierdzona wartość kształtowała się na granicy między warunkami skrajnie suchymi i bardzo suchymi. Największym deficytem odznaczał się Sulejów, gdzie suma miesięczna stanowiła tylko 23% normy, co klasyfikowało listopad jako miesiąc skrajnie suchy. Średnia obszarowa suma opadów w omawianym miesiącu wyniosła 20,8 mm. Najwyższe sumy zmierzono na Kasprowym Wierchu (55,8 mm) oraz w Łebie, Suwałkach i na Śnieżce (41,0 mm, 35,6 mm i 34,2 mm). Wartości najniższe zaobserwowano w Sulejowie i Toruniu, gdzie osiągały one 9,0 mm i 9,2 mm, a także w Chojnicach (10,8 mm), Zielonej Górze (11,7 mm) i Poznaniu (11,8 mm).

Z uwagi na wysoką częstość występowania cyrkulacji W, zdecydowanie największą ilość opadu zmierzono podczas adwekcji mas powietrza z tego sektora (tabela 31). Zmierzone wielkości stanowiły średnio niemal 74% sumy całkowitej i cechowały się największym udziałem w Chojnicach, Włodawie i Poznaniu, gdzie przekraczał on 90% wielkości całkowitej. Z kolei wartości ponad 80% zanotowano na Górnym i Dolnym Śląsku (Racibórz, Katowice, Legnica), Pomorzu Gdańskim (Łeba), Ziemi Lubuskiej (Gorzów Wlkp.) i Podlasiu (Białystok). Na południu Polski stosunek wielkości opadów do całkowitej sumy miesięcznej był najmniejszy i różnicował się od 25% w Sandomierzu do 37% na Kasprowym Wierchu i 41% w Nowym Sączu. W przypadku cyrkulacji N, przychód wody z opadów stanowił 22% sumy miesięcznej i był najwyższy w Sandomierzu na Kasprowym Wierchu i w Nowym Sączu, gdzie wyniósł odpowiednio 74%, 63% i 54%. Natomiast

w Gorzowie Wlkp., Chojnicach i Włodawie był najniższy i kształtował się w przedziale 3-5%. Opady występujące w czasie pozostałych typów cyrkulacji cechowały się zdecydowanie mniejszymi sumami. Podczas adwekcji mas powietrza z S zmierzono 3,5% całkowitej sumy opadów w listopadzie, przy czym na większości stacji opady nie występowały. Największe sumy zanotowano w Świnoujściu (18%) oraz w Gorzowie Wlkp. i Suwałkach (14-15%). W czasie adwekcji z E opady zostały zmierzone jedynie w Nowym Sączu (1% sumy całkowitej), a w przypadku cyrkulacji miejscowej Z w Nowym Sączu (4%), Poznaniu (3%) oraz Olsztynie i Kaliszu (poniżej 1%).

Grudzień

Grudzień 2020 r. był pod względem termicznym miesiącem o dodatnich anomaliach, zaś warunki opadowe cechowały się przeważnie deficytem.

W pierwszych dniach grudnia warunki pogodowe były warunkowane działalnością wyżów znad Półwyspu Bałkańskiego oraz Rosji. Układ baryczny związany z nimi, a także z wyżem znad Azji Mniejszej, sprawiał, że nad Polskę w dniach 4-7 XII napływało ciepłe powietrze zwrotnikowe z sektora południowego. W dniu 8 XII nad zachodnie rejony Polski nasunął się front chłodny, związany z ośrodkiem niżowym znad Morza Północnego. W dniach 9-10 XII obszar kraju ponownie znalazł się w zasięgu wyżu z centrum nad Rosją, jedynie w południowo-wschodnich regionach zaznaczył się wpływ frontu związanego z niżem znad Węgier. Najwyższą sumę dobową zanotowano w ostatnim dniu omawianego okresu na Kasprowym Wierchu, gdzie zmierzono 6,7 mm opadu. W nizinnej części Polski najwyższy opad wystąpił w Poznaniu w dniu 3 XII i wyniósł 3,5 mm. Najwyższe sumy łączne przekraczały 10 mm na Kasprowym Wierchu i 5 mm na Śnieżce. W przypadku Olsztyna i Legnicy opadów w ogóle nie zanotowano, natomiast w Świnoujściu, Łebie, Gorzowie Wlkp. i Sandomierzu kształtowały się one poniżej 1 mm.

W pierwszych dniach drugiej dekady grudnia Polska znajdowała się w zasięgu oddziaływania niżów znad Atlantyku, a także ośrodków wysokiego ciśnienia z centrum nad Rosją, Alpami i Bałkanami. Od 16 XII warunki pogodowe kształtowały niże znad Skandynawii i związane z nimi fronty atmosferyczne. Pod koniec dekady obszar kraju znalazł się pod wpływem ośrodka wysokiego ciśnienia z centrum nad Rumunią, a następnie klina wyżowego znad Rosji. Najwyższe dobowe sumy opadów zaobserwowano na Pomorzu Zachodnim, Lubelszczyźnie i Mazurach. W dniu 20 XII w Świnoujściu zanotowano 3,5 mm opadu, natomiast w dniach 12 XII we Włodawie oraz 17 XII w Suwałkach sumy dobowe osiągnęły odpowiednio 3,1 mm i 2,6 mm. Stacje te charakteryzowały się również najwyższą sumą łączną, która wyniosła 7 mm w Świnoujściu i 5 mm we Włodawie i Suwałkach. Z kolei wartości przekraczające 3 mm stwierdzono na Pomorzu Gdańskim (Łeba, Gdańsk) i na Ziemi Lubuskiej (Gorzów Wlkp.).

Na początku trzeciej dekady grudnia wpływ na pogodę nad Polską miał klin wyżowy znad Rosji oraz front chłodny związany z niżem z centrum nad Zatoką Botnicką, a także układy niżowe znad Europy zachodniej, przemieszczające się na wschód. Na początku drugiej połowy dekady obszar Polski znalazł się w zasięgu klina wyżowego znad Atlantyku. Od 27 XII wyraźniej zaznaczał się wpływ głębokiego niżu znad północnego Atlantyku,

ośrodka niżowego znad Bałkanów, a także wyżu z centrum nad Ukrainą i Rosją. Pod koniec dekady warunki pogodowe były warunkowane działalnością niżową, związaną z układami niskiego ciśnienia nad Europą zachodnią i południową. Najwyższą dobową wielkość opadu zanotowano 22 XII na Śnieżce, gdzie zmierzono sumę równą 23,2 mm. Wysokie opady występowały również 31 XII w Lesku (18,4 mm), 23 XII w Świnoujściu (16,7 mm), a także w dniach 29 XII na Kasprowym Wierchu (14,6 mm) i 22 XII w Białymstoku (14,2 mm). W przypadku sum łącznych, najobfitsze opady zmierzono w obszarach górskich. Na Kasprowym Wierchu, w Lesku i na Śnieżce sumy całkowite dochodziły do 58 mm, 48 mm i 45 mm. Wielkości osiągające co najmniej 35 mm zmierzono natomiast w północnej części Polski – Gdańsku, Świnoujściu, Suwałkach i Białymstoku. Natomiast najniższe opady stwierdzono w regionach zachodnich, reprezentowanych przez Legnicę (10 mm) i Zielonej Górę (15 mm).

Warunki cyrkulacyjne w grudniu cechowała przewaga adwekcji mas powietrza z kierunku S. Napływy z tego sektora stanowiły 65,5% wszystkich przypadków, a ich częstość przewyższała zeszłoroczną o 42%. W przypadku cyrkulacji W, jej frekwencja w omawianym miesiącu była niższa niż w 2019 r. Wyniosła 23,6%, przy ponad 51% notowanych w grudniu poprzedniego roku. Adwekcje związane z sektorem E stanowiły natomiast 5,7% odnotowanych przypadków i występowały znacznie częściej niż przed rokiem, kiedy ich udział nie osiągał 1%. Zdecydowanie rzadziej natomiast pojawiała się cyrkulacja z sektora N. Jedynie 3,7% adwekcji było związanych z tym kierunkiem, co było wartością o ponad 16% niższą niż przed rokiem. W grudniu zdecydowanie najrzadziej występowała cyrkulacja miejscowa Z, której częstość wyniosła 1,5%, będąc o ponad 3% niższa niż w 2019 r.

W kontekście warunków termicznych, na terenie całego kraju średnia temperatura grudnia przewyższała normę średnio o 2,3^{o}C. Najcieplejszymi obszarami w odniesieniu do średniej wartości wieloletniej było południe Polski, gdzie wielkości anomalii dochodziły do 3,5^{o}C na Kasprowym Wierchu i 3,0^{o}C w Raciborzu. Z kolei we Włodawie i Nowym Sączu temperatura grudnia była wyższa od normy o 2,9^{o}C i 2,8^{o}C. Odchylenia wynoszące 2,5^{o}C lub wyższe zanotowano również w Sulejowie, Lesku i Sandomierzu. Najmniejsze różnice termiczne względem normy wystąpiły natomiast na Pomorzu oraz w Karkonoszach. W Gdańsku średnia temperatura omawianego miesiąca była wyższa od wartości wieloletniej o 1,2^{o}C, w Łebie o 1,5^{o}C, a w Świnoujściu o 1,8^{o}C. W Chojnicach i na Śnieżce anomalia termiczna była równa 1,9^{o}C. W przypadku średniej temperatury powietrza, najwyższe wartości stwierdzono na Pomorzu Gdańskim i Śląsku. W Świnoujściu, Legnicy i Raciborzu kształtowały się one w przedziale 2,8-3,1^{o}C, zaś w Łebie średnia dla grudnia wyniosła 2,6^{o}C. Ciepłymi obszarami były również Ziemia Lubuska (2,5^{o}C w Gorzowie Wlkp.) i Wielkopolska (2,4^{o}C w Poznaniu). Z kolei na północnym wschodzie temperatura odznaczała się najniższymi wartościami. W Suwałkach wyniosła 0,1^{o}C, a w Białymstoku 0,6^{o}C. W górach osiągała natomiast –3,0^{o}C na Kasprowym Wierchu i –3,0^{o}C na Śnieżce.

W kontekście opadów atmosferycznych, grudzień charakteryzował się ich znacznym zróżnicowaniem, choć na większości obszaru Polski notowany był niedobór. Najwyższą sumę miesięczną w odniesieniu do normy zmierzono w Gdańsku, gdzie opady stanowiły

147% normy, co odpowiadało warunkom wilgotnym. Nieznaczną nadwyżkę, wynoszącą 3-14%, zanotowano natomiast na stacjach reprezentujących regiony wschodnie – w Lesku, Białymstoku i Suwałkach. Warunki opadowe zbliżone do normy, choć odznaczające się niedużym deficytem, zaobserwowano na terenie pięciu stacji (Świnoujście, Włodawa, Racibórz, Poznań, Chojnice), gdzie wielkości miesięczne stanowiły od 76% do 99% normy. W Nowym Sączu suma opadów kształtowała się na granicy warunków suchych i normalnych. W przypadku aż dziewięciu stacji grudzień był miesiącem suchym, z deficytem wynoszącym 29-48%. Natomiast na południowym zachodzie Polski, w Legnicy, Zielonej Górze i na Śnieżce, suma miesięczna opadów stanowiła 36%, 37% i 49% normy, co klasyfikowało omawiany miesiąc jako bardzo suchy. W przypadku sum bezwzględnych, średnia obszarowa wartość wyniosła 32,8 mm. Najbardziej obfite opady zanotowano w obszarach górskich. Suma miesięczna na Kasprowym Wierchu osiągnęła 68,8 mm, w Lesku 54,5 mm, a na Śnieżce 51,5 mm. Znaczne wielkości zmierzono również na Pomorzu – 43,5 mm w Świnoujściu i 43,0 mm w Gdańsku. Z kolei na Dolnym Śląsku i południowej części Ziemi Lubuskiej opady były najmniejsze i wyniosły 10,2 mm w Legnicy oraz 17 mm w Zielonej Górze. Wielkości poniżej 20 mm zmierzono również w Sandomierzu (18,0 mm) i Kaliszu (19,1 mm).

W grudniu niemal połowę całkowitej ilości opadów stanowiły sumy zmierzone w czasie występowania cyrkulacji W (tabela 32). Ich średni udział wyniósł prawie 49% i był najwyższy na południu – w Raciborzu (88%), Nowym Sączu (79%) i Sandomierzu (69%). Wysoki był również w Katowicach, Łebie i Toruniu gdzie kształtował się w przedziale 61-62%. Z kolei najmniejsze wartości odnotowano na Pomorzu Zachodnim (20% w Świnoujściu) i w Polsce centralnej (21% w Sulejowie). Nieco mniejszy, w porównaniu do sektora W, był udział opadów notowanych w czasie adwekcji mas powietrza z sektora S. Średnio wynosił on 40% sumy miesięcznej, a największe sumy zostały zmierzone w centrum i na zachodzie Polski. W Sulejowie ilość opadów w czasie cyrkulacji S wyniosła 78%, a w Świnoujściu, Zielonej Górze i Gorzowie Wlkp. kształtowała się powyżej 60%. Wielkości opadów obserwowanych przy pozostałych typach cyrkulacji były zdecydowanie mniejsze. Sektor N odpowiadał za nieco ponad 7% opadów, przy czym na Pomorzu Gdańskim (Gdańsk, Łeba, Chojnice) i w nizinnej części Dolnego Śląska (Legnica) udział ten wyniósł 21-26%. Na terenie siedmiu stacji opadów w czasie cyrkulacji N nie odnotowano. Z kolei w przypadku sektora E, ilość opadów względem sumy całkowitej wyniosła niespełna 4% i była największa w regionie karpackim – 41% w Lesku, 11% na Kasprowym Wierchu i 7% w Nowym Sączu. Na większości obszaru Polski opadów w czasie adwekcji z E nie stwierdzono. Brak opadów został również odnotowany dla cyrkulacji miejscowej Z, w przypadku której śladowe sumy zostały zmierzone jedynie w Katowicach.

4.2. Charakterystyka warunków meteorologicznych w ciepłym i chłodnym sezonie 2020 roku

Okres ciepły roku

Okres ciepły (IV-IX) w 2020 roku na terenie Polski odznaczał się dodatnimi anomaliami termicznymi, a także dużym zróżnicowaniem w zakresie opadów atmosferycznych.

Pod względem cyrkulacyjnym okres ciepły cechował się przewagą adwekcji mas powietrza z sektora W, które średnio stanowiły 38% wszystkich przypadków (tabela 5). Najwyższą częstością, przekraczającą 41%, charakteryzowało się Pomorze Gdańskie, reprezentowane przez stacje Gdańsk, Łeba i Chojnice. Udział ponad 40% został natomiast zanotowany na Pomorzu Zachodnim (Świnoujście), Warmii (Olsztyn) i Dolnym Śląsku (Legnica). Omawiany typ cyrkulacji najrzadziej występował w regionie karpackim. Na Kasprowym Wierchu, w Lesku i Nowym Sączu adwekcje z sektora W pojawiały się w 34% przypadków, a ich frekwencja była niewiele większa (35%) w Sandomierzu i Włodawie. Podobny udział napływów mas powietrza został zanotowany dla sektorów N i S, dla których wyniósł on nieco ponad 19%. Adwekcje z kierunku N cechowały się największą częstością w regionie karpackim i Sandomierzu, gdzie wyniosła ona 23-24%, a także we Włodawie (ponad 21%) i Białymstoku (ponad 20%). Omawiany typ cyrkulacji najrzadziej występował w Wielkopolsce i na Pomorzu Zachodnim (17%). W przypadku sektora S, najwyższa frekwencja została stwierdzona na wschodzie, na stacjach Włodawa i Lesko (20-21%). Wartości dochodzące do 20% zanotowano także na Pomorzu (Gdańsk, Łeba, Świnoujście), Ziemi Lubuskiej (Gorzów Wlkp.) i Podlasiu (Białystok). Napływy mas powietrza z sektora E stanowiły średnio niespełna 13% wszystkich przypadków i były najczęstsze w Świnoujściu, gdzie ich udział przekraczał 14%. Najmniejsza wartość została natomiast odnotowana dla stacji reprezentujących region karpacki (Lesko, Nowy Sącz, Kasprowy Wierch) i wschód Polski (Sandomierz, Włodawa), gdzie wyniosła około 11%. Z kolei w przypadku cyrkulacji miejscowej Z, której średnia częstość wyniosła niecałe 11%, stacje Nowy Sącz i Kasprowy Wierch charakteryzowały się najwyższą frekwencją, wynoszącą 12%. Wartości dochodzące do 12% zanotowano również w Sandomierzu oraz Wielkopolsce.

Warunki termiczne w półroczu ciepłym cechowały się wartościami temperatury przekraczającymi średnią wieloletnią lub do niej zbliżonymi. Średnie odchylenie od normy wyniosło 0,7^{o}C. Najwyższe anomalie termiczne zostały zanotowane na Pomorzu Gdańskim, Ziemi Lubuskiej i Wielkopolsce. W Gdańsku średnia temperatura okresu ciepłego była 1,2^{o}C wyższa od wartości wieloletniej, natomiast w Zielonej Górze i Poznaniu temperatura przekroczyła normę o 1,1^{o}C i 1,0^{o}C, Nieznacznie mniejsze anomalie, wynoszące 0,9^{o}C, zaobserwowano w Gorzowie Wlkp. i na Kasprowym Wierchu. Z kolei Górny Śląsk i Kujawy były regionami, gdzie różnica między średnią temperaturą omawianego okresu a średnią wieloletnią była najniższa. W Toruniu, Katowicach i Raciborzu wyniosła ona 0,4^{o}C. Pod względem wartości temperatury w półroczu ciepłym, średnia obszarowa temperatura powietrza wyniosła 14,3^{o}C. Najcieplejszymi regionami był zachód Polski – Ziemia Lubuska, Wielkopolska i Dolny Śląsk. W Zielonej Górze średnia okresu ciepłego wyniosła 16,1^{o}C,

w Poznaniu i Gorzowie Wlkp. 16,0°C, a w Legnicy i Kaliszu 15,8-15,9°C. Z kolei na Pomorzu Gdańskim temperatura była najniższa, osiągając 14,0°C w Łebie i 14,2°C w Chojnicach. Niskie wartości, w porównaniu do innych stacji, zanotowano także w regionach wschodnich i na Pomorzu Gdańskim – w Suwałkach, Lesku, Olsztynie, Białymstoku i Gdańsku, gdzie średnia temperatura okresu ciepłego kształtowała się w zakresie od 14,3°C do 14,6°C. W najwyższych partiach gór wyniosła natomiast 5,4-6,4°C.

Opady atmosferyczne w okresie półrocza ciepłego odznaczały się znacznym zróżnicowaniem, zaś średnia obszarowa suma, wynosząca 424,6 mm, była zbliżona do normy. Najwyższe opady w odniesieniu do wartości normatywnej wystąpiły we Włodawie, Raciborzu i Toruniu, gdzie przekraczały ją o 41%, 40% i 27%. Tym samym zmierzone wartości klasyfikowały omawiany okres jako bardzo wilgotny. Na czterech stacjach, reprezentujących Górny Śląsk (Katowice), region karpacki (Kasprowy Wierch, Lesko) i Wielkopolskę (Kalisz) opady stanowiły 114-119% normy, co odpowiadało warunkom z klasy wilgotnych. W przypadku większości obszaru Polski, warunki opadowe były zbliżone do normy. Na terenie dziewięciu stacji zmierzone sumy stanowiły 94-105% średniej sumy wieloletniej. Najbardziej suche warunki wystąpiły na Pomorzu, zachodzie Polski i Beskidach. W Łebie zanotowany został 37% deficyt, co oznaczało, że okres ciepły cechował się tutaj bardzo suchymi warunkami. Z kolei warunki z klasy suchych zaobserwowano w Świnoujściu, Zielonej Górze, Poznaniu i Nowym Sączu, gdzie stosunek opadów do normy kształtował się w przedziale 80-86%. Z kolei w Gdańsku opady były zbliżone do wartości granicznej między warunkami bardzo suchymi i suchymi. W kontekście bezwzględnych sum opadów, największe wartości zmierzono w obszarach górskich oraz na Górnym Śląsku. Na Kasprowym Wierchu suma opadów była zdecydowanie największa i wyniosła 1226 mm. W Lesku, Raciborzu i Katowicach zmierzone wielkości różnicowały się od 535 do 639 mm, natomiast suma opadów półrocza ciepłego na Śnieżce przekroczyła 524 mm. Region Pomorza cechował się najmniej obfitymi opadami, wynoszącymi 228 mm w Łebie, 245 mm w Gdańsku i 256 mm w Świnoujściu.

Pod względem przychodu wody z opadów, w okresie ciepłym największe sumy zostały zmierzone podczas występowania cyrkulacji W (tabela 33). Średnio stanowiły one 30% wielkości całkowitej i były największe w Łebie i Katowicach, gdzie ich udział przekraczał 48% i 44%. Wartości powyżej 40% zanotowano również w Olsztynie i Gorzowie Wlkp. Natomiast najmniejsze sumy zostały zmierzone na Kasprowym Wierchu i w Sandomierzu, gdzie opady zanotowane w czasie cyrkulacji W stanowiły 12% i 18% całkowitej sumy miesięcznej. Stosunkowo niewielki udział zaobserwowano również w Lesku i Sulejowie (20-21%). Podobna częstość występowania adwekcji z sektorów N i S znalazła również odzwierciedlenie w porównywalnej wielkości opadów notowanych dla tych typów cyrkulacji. Sumy zmierzone przy napływie mas powietrza z S stanowiły niespełna 22% wielkości całkowitej. Największe opady przy omawianym typie cyrkulacji występowały w Łebie, gdzie ich udział wyniósł 39%. Stosunek sum opadów przy adwekcji z S do wielkości całkowitej przekraczający 30%, został również stwierdzony w Świnoujściu, Suwałkach, Poznaniu i na Śnieżce. Zdecydowanie najmniejsze wartości zanotowano na południowym wschodzie. W Sandomierzu, Włodawie, Lesku i Nowym Sączu opady

związane z adwekcją S stanowiły 5-9% sumy ogólnej. Udział opadów występujących podczas cyrkulacji N wyniósł ponad 21% i odznaczał się największymi wartościami na Kasprowym Wierchu i w Lesku (45-46%) oraz w Sandomierzu (42%). Z kolei na Pomorzu i północnej części Ziemi Lubuskiej kształtował się on w przedziale 2-9%. Z kolei w przypadku cyrkulacji E, największymi sumami cechowały się niektóre stacje zlokalizowane na północy. W Chojnicach stanowiły one 34% wielkości ogólnej, a w Olsztynie, Suwałkach i Gorzowie Wlkp. 21-28%. Wartości powyżej 21% zanotowano również w Sulejowie i Włodawie. Najmniejszy udział stwierdzono w Łebie (1%), Zielonej Górze (2%) i Katowicach (3%). Średni stosunek opadów notowanych w czasie cyrkulacji miejscowej Z do sumy miesięcznej wyniósł 13% i charakteryzował się największymi wartościami w Świnoujściu, Gdańsku i Toruniu (21-25%), a także w regionie karpackim – Nowym Sączu i Kasprowym Wierchu (22-23%). Z kolei w Suwałkach opady w czasie omawianego typu cyrkulacji nie występowały.

Warunki termiczno-wilgotnościowe w półroczu ciepłym cechowała temperatura powietrza przekraczająca wartość normatywną lub do niej zbliżona, natomiast w kontekście opadów obserwowane było wyraźne zróżnicowanie przestrzenne. Najcieplejszymi miesiącami w odniesieniu do normy były sierpień i wrzesień, kiedy średnia temperatura przekraczała średnią wieloletnią o 2,0-2,1^{o}C, a także czerwiec, z anomalią 1,7^{o}C. Dodatnie odchylenie wystąpiło również w kwietniu (0,8^{o}C). W przypadku dwóch miesięcy zanotowano anomalie ujemne. W maju średnia temperatura była niższa od normy o 2,2^{o}C, a w lipcu o 0,1^{o}C. W przypadku opadów atmosferycznych, zdecydowanie najbardziej wilgotnym miesiącem był czerwiec, z nadwyżką dochodzącą do 55%, odpowiadającą warunkom bardzo wilgotnym. W maju, sierpniu i wrześniu sumy opadów przekraczały normę o 8-15%, klasyfikując wspomniane miesiące jako normalne. Lipiec natomiast, ze średnim niedoborem opadów wynoszącym 29%, został zaliczony do miesięcy suchych. Największy deficyt wystąpił w kwietniu, kiedy sumy opadów stanowiły tylko 19% normy, co było równoznaczne z warunkami skrajnie suchymi.

Okres chłodny roku

Okres chłodny (I-III, X-XII) w 2020 roku cechował się dodatnimi anomaliami termicznymi, natomiast pod względem opadów atmosferycznych odznaczał się warunkami wilgotnymi lub zbliżonymi do normy.

Warunki cyrkulacyjne w okresie chłodnym cechowały się znaczną przewagą adwekcji mas powietrza z sektora W. Stanowiły one średnio połowę wszystkich notowanych przypadków i pojawiały się najczęściej na zachodzie Polski. Szczególnie wysoką częstością charakteryzował się Dolny Śląsk, gdzie frekwencja omawianego typu cyrkulacji przekraczała 54%. Na Górnym Śląsku, w Wielkopolsce i na Ziemi Lubuskiej napływy mas powietrza z sektora W występowały z ponad 50% częstością. Najmniej przypadków napływów zanotowano na północnym wschodzie. Na Mazurach, Warmii i Podlasiu udział adwekcji z W wyniósł 47%. Regiony te odznaczały się natomiast największą liczbą przypadków napływów z sektora S, których frekwencja w Suwałkach i Olsztynie wyniosła 35%, a w Białymstoku 33%. Częstością dochodzącą do 33% cechowało się również

Pomorze Gdańskie (Gdańsk, Łeba). Z kolei na południu i południowym wschodzie (Kasprowy Wierch, Nowy Sącz, Sandomierz) frekwencja cyrkulacji S była najmniejsza i wyniosła około 26%. Średnio na terenie Polski 30% przypadków napływów było związanych z kierunkiem S. W przypadku sektora N, średnia częstość była trzykrotnie niższa i odznaczała się największymi wartościami w regionie karpackim, gdzie dochodziła do 13%. Z kolei w Suwałkach, Sulejowie i Toruniu kształtowała się na poziomie około 9%. Średnia częstość występowania cyrkulacji E na terenie Polski wyniosła 5%, a jej udział był najwyższy w Bieszczadach, gdzie przekraczał 7%. Z kolei częstość poniżej 5% zanotowano w Wielkopolsce, na Ziemi Lubuskiej, Dolnym Śląsku, Pomorzu Gdańskim oraz na Warmii. Cyrkulacja miejscowa Z charakteryzowała się średnią częstością wynoszącą 4%, a liczba jej przypadków wahała się od poniżej 3% na Pomorzu (Świnoujście, Gdańsk Chojnice) i północnej części Ziemi Lubuskiej (Gorzów Wlkp.) do ponad 6% na południowym wschodzie (Lesko, Włodawa).

Warunki termiczne w okresie chłodnym na terenie całego kraju cechowały się wartościami temperatury zdecydowanie przewyższającymi średnie wieloletnie. Największymi odchyleniami odznaczały się regiony północno-wschodnie i wschodnie. W Suwałkach średnia temperatura omawianego okresu była wyższa od normy o 3,6^{o}C, natomiast w Białymstoku, Włodawie i Olsztynie anomalie kształtowały się w przedziale 3,2-3,3^{o}C. Odchylenia wynoszące 3,0^{o}C zanotowano w Gdańsku i Toruniu. Południe Polski cechowało się natomiast najmniejszymi anomaliami. Na Śnieżce średnia temperatura okresu ciepłego była wyższa od normy o 1,9^{o}C, zaś w Nowym Sączu, Katowicach, Lesku i na Kasprowym Wierchu wielkości odchyleń różnicowały się od 2,2^{o}C do 2,5^{o}C. Średnia obszarowa temperatura powietrza w okresie chłodnym wyniosła 4,2^{o}C i przekroczyła wartość wieloletnią o 2,8^{o}C. Najwyższą temperaturę zaobserwowano na Pomorzu i zachodzie Polski. Zdecydowanie największą wartość odnotowano w Świnoujściu, gdzie średnia temperatura omawianego okresu wyniosła 6,2^{o}C. W Łebie i Legnicy osiągnęła 5,8^{o}C, a w Gorzowie Wlkp. i Poznaniu 5,6^{o}C i 5,5^{o}C. Regiony wschodnie odznaczały się natomiast wartościami najniższymi, kształtującymi się poniżej 4^{o}C. W Suwałkach, Lesku i Białymstoku wyniosły one odpowiednio 3,6^{o}C, 3,8^{o}C i 3,9^{o}C. Natomiast w przypadku stacji wysokogórskich, średnia temperatura okresu chłodnego różnicowała się od –2,7^{o}C na Kasprowym Wierchu do –1,9^{o}C na Śnieżce.

W kontekście opadów atmosferycznych, większość obszaru Polski cechowała się nadwyżką opadów, która klasyfikowała omawiany okres jako bardzo wilgotny, wilgotny lub zbliżony do normy. Największe odchylenia dodatnie wystąpiły w Raciborzu, gdzie suma opadów okresu chłodnego przekroczyła wartość normatywną o 39%. Natomiast w Kaliszu i Legnicy wielkość nadwyżki była wyższa o 26%, co odpowiadało warunkom z klasy bardzo wilgotnych. W przypadku Nowego Sącza, zmierzona wielkość odpowiadała wartości granicznej między warunkami wilgotnymi i bardzo wilgotnymi. Na terenie pięciu stacji, reprezentujących wschód Polski (Białystok, Włodawa, Lesko, Sandomierz) i Górny Śląsk (Katowice) wielkości opadów były równoznaczne z warunkami wilgotnymi i różnicowały się od 112% do 122% normy. W przypadku czterech stacji (Olsztyn, Zielona Góra, Poznań, Gdańsk) sumy kształtowały się na granicy warunków normalnych i wilgotnych. Z kolei

warunki zbliżone do normy zanotowano w przypadku ośmiu stacji. Jedyną stacją, na której zanotowany został wyraźniejszy deficyt był Kasprowy Wierch, gdzie opady stanowiły 83% normy, co odpowiadało warunkom suchym. Średnia obszarowa suma opadów w okresie chłodnym wyniosła 274,9 mm i stanowiła nieco ponad 111% wartości wieloletniej, klasyfikując omawiany okres jako wilgotny. Największe opady występowały w najwyższych partiach gór, gdzie wyniosły 583,5 mm na Kasprowym Wierchu i 527,5 mm na Śnieżce. W niżej położonych obszarach najwyższe sumy przekraczały 319 mm w Katowicach, 302 mm w Lesku i 300 mm w Łebie. Natomiast sumy najniższe, kształtujące się poniżej 200 mm, zmierzono w Gdańsku (184,9 mm), Sandomierzu (190,9 mm) i Turoniu (199,4 mm).

W zakresie przychodu wody z opadów, ponad połowa zmierzonych sum była związana z adwekcjami mas powietrza z sektora W (tabela 34). Region Pomorza i zachód Polski odznaczał się najwyższym udziałem opadów. W Chojnicach i Łebie wyniósł on 70% sumy całkowitej, a w Poznaniu, Świnoujściu, Gorzowie Wlkp. i Śnieżce przekraczał 60%. Na południu, zwłaszcza w regionie karpackim, wielkości opadów przy omawianym typie cyrkulacji były najniższe. Na Kasprowym Wierchu niecałe 23% opadów zmierzono podczas adwekcji z sektora W, natomiast w Nowym Sączu, Raciborzu, Sandomierzu i Lesku ich wielkość kształtowała się w przedziale 37-41%. Opady notowane w czasie występowania cyrkulacji N i S cechowały się podobnymi sumami i stanowiły 18-19% ilości opadów dla całego okresu chłodnego. W przypadku sektora N, największe opady występowały w Tatrach oraz na Górnym i Dolnym Śląsku. Na Kasprowym Wierchu ponad 41% opadów w okresie chłodnym było związanych z adwekcją z N, natomiast w Legnicy i Raciborzu udział ten wyniósł 36% i 32%. Z kolei w Suwałkach, Toruniu i Białymstoku stosunek opadów przy omawianym kierunku adwekcji do sumy całkowitej wyniósł 2-4%. Ponad 5% sum opadów w okresie chłodnym było związanych z napływem mas powietrza z sektora E. Największą ilość zanotowano w Nowym Sączu i Toruniu, gdzie udział opadów przy wspomnianym typie cyrkulacji wyniósł 17-18%. Był znaczny również w Lesku (14%) i Białymstoku (11%). Z kolei na Dolnym Śląsku i na stacjach reprezentujących Ziemię Lubuską (Zielona Góra) i Wielkopolskę (Poznań), opady nie występowały. Najmniejszym udziałem odznaczały się opady notowane podczas cyrkulacji miejscowej Z, stanowiące 4% sumy łącznej. Były one największe w Lesku a także w Białymstoku i Raciborzu, gdzie ich wielkość względem wielkości całkowitej kształtowała się w zakresie 11-12%. Natomiast na Pomorzu Gdańskim (Łeba, Chojnice) i w centrum Polski (Sulejów) opadów w czasie cyrkulacji miejscowej Z nie stwierdzono.

Warunki termiczno-wilgotnościowe w okresie chłodnym cechowały się temperaturą powietrza znacznie przekraczającą średnią wartość wieloletnią, a także opadami atmosferycznymi przeważnie przekraczającymi normę lub do niej zbliżonymi. Największe odchylenia od normy, w przypadku temperatury powietrza, zostały zanotowane w styczniu i lutym, kiedy wyniosły średnio 3,9-4,5^{o}C. Anomalie przekraczające 2^{o}C wystąpiły w listopadzie i grudniu, natomiast w marcu i październiku osiągnęły one 1,6^{o}C i 1,8^{o}C. W przypadku opadów atmosferycznych, ich sumy w odniesieniu do normy w poszczególnych miesiącach cechowały się dużym zróżnicowaniem. W lutym

i październiku ponad dwukrotnie przekraczały wartość normatywną (warunki skrajnie wilgotne), natomiast w pozostałych miesiącach obserwowany był deficyt. Stwierdzone sumy odpowiadały warunkom normalnym (styczeń, marzec) lub wartości granicznej między warunkami suchymi i normalnymi (grudzień). Natomiast zdecydowanie najbardziej suchym miesiącem był listopad, kiedy suma opadów kształtowała się poniżej 50% normy, co oznaczało warunki bardzo suche. Przestrzenny rozkład udziałów wód opadowych, przy napływie mas powietrza z poszczególnych sektorów, w miesiącach przedstawiono w tabelach 21-23 i 30-32.

4.3. Charakterystyka warunków meteorologicznych w 2020 roku

W 2020 r. najczęściej występującym typem była cyrkulacja W, którą odnotowano średnio w 44% przypadków (tabela 4). Na terenie kraju jej udział różnicował się od 41% do ponad 47%. Adwekcje z omawianego sektora najczęściej pojawiały się na Dolnym Śląsku, gdzie na Śnieżce i w Legnicy stanowiły około 47% przypadków. Częstość przekraczającą 45% zanotowano na Górnym Śląsku (Racibórz, Katowice), w Wielkopolsce (Poznań, Kalisz) i na Pomorzu (Chojnice, Świnoujście). Z kolei najmniejszym udziałem odznaczał się region karpacki (Kasprowy Wierch, Nowy Sącz, Lesko) i Lubelszczyzna (Włodawa), gdzie napływy z sektora W stanowiły mniej niż 42% przypadków. Cyrkulacja S w 2020 r. występowała ze średnią częstością dochodzącą do 25% i była najczęściej obserwowana na północy Polski, zwłaszcza na Mazurach, Warmii, Podlasiu i Pomorzu. W Suwałkach adwekcje z S stanowiły 27% wszystkich odnotowanych przypadków, zaś w Olsztynie, Białymstoku, Łebie i Gdańsku ponad 26%. Natomiast najmniejszym udziałem, kształtującym się poniżej 23%, cechowały się regiony południowe, reprezentowane przez stacje: Kasprowy Wierch, Nowy Sącz, Sandomierz, Legnica i Śnieżka. Z kolei stacje regionu karpackiego (Kasprowy Wierch, Nowy Sącz) charakteryzowały się największą częstością występowania cyrkulacji N, przekraczającą 18%. Natomiast wartości poniżej 14% zanotowano w Wielkopolsce (Poznań,, Kalisz), na Mazurach (Suwałki), Pomorzu Zachodnim (Świnoujście), Kujawach (Toruń) i Dolnym Śląsku (Legnica). Średni udział adwekcji z N dla całej Polski wyniósł 15%. Z kolei częstość napływów mas powietrza z sektora E wyniosła średnio 9% i cechowała się niedużym zróżnicowaniem przestrzennym, od 8% w Olsztynie i Gdańsku do 10% w Świnoujściu, Białymstoku i Sulejowie. Najrzadziej obserwowanym typem była cyrkulacja miejscowa Z, pojawiająca się w niespełna 8% przypadków, której częstość na terenie Polski wahała się od 5% na Pomorzu Zachodnim do niemal 9% w regionie karpackim, Kotlinie Sandomierskiej i na Lubelszczyźnie.

Warunki termiczne w 2020 r. cechowały wartości temperatury powietrza przekraczające średnią wieloletnią na terenie całego kraju. Średnia obszarowa temperatura wyniosła 9,3^{o}C i była wyższa od wartości wieloletniej o 1,7^{o}C. Największe odchylenia zanotowano w Sandomierzu, Gdańsku i Suwałkach, gdzie temperatura przekraczała normę o 2,1-2,2^{o}C. Anomalię wynoszącą 1,9^{o}C stwierdzono natomiast na wschodzie Polski (Olsztyn, Białystok, Włodawa) oraz w Wielkopolsce (Poznań), natomiast odchylenie rzędu 1,8^{o}C zostało zaobserwowane w Łebie i na Ziemi Lubuskiej (Zielona Góra, Gorzów Wlkp.). Na południu wielkości anomalii były najniższe. Na Śnieżce, w Nowym Sączu i w

Katowicach średnia temperatura w 2020 r. była wyższa od średniej wieloletniej o 1,3°C, natomiast w Lesku i Raciborzu przekraczała ją o 1,4°C. W przypadku średnich wartości temperatury, najcieplejszymi regionami były Dolny Śląsk, Wielkopolska i Ziemia Lubuska. W Legnicy, Poznaniu i Gorzowie Wlkp. temperatura powietrza wyniosła 10,8°C, a w Zielonej 10,7°C. Wartości w zakresie 10,2-10,5°C zostały natomiast odnotowane w Sandomierzu, Świnoujściu, Kaliszu, Raciborzu i Toruniu. Regiony wschodnie (Mazury, Bieszczady, Podlasie) odznaczały się najniższą temperaturą. W Suwałkach średnia za 2020 r. wyniosła 8,9°C, a w Lesku i Białymstoku osiągnęła 9,1°C i 9,2°C. W najwyższych piętrach górskich wartości te różnicowały się od 1,3°C na Kasprowym Wierchu do 2,3°C na Śnieżce.

Średnia obszarowa suma opadów na stacjach monitoringowych w 2020 r. wyniosła 699,5 mm. Najwyższe sumy bezwzględne zmierzono w regionie karpackim, Karkonoszach i na Górnym Śląsku. Na Kasprowym Wierchu i Śnieżce sumy roczne wyniosły odpowiednio 1809,9 mm i 1051,8 mm (tabela 15). Znacznymi wielkościami odznaczały się również Lesko (941,4 mm), Katowice (854,5 mm), Racibórz (840 mm) i Nowy Sącz (710,1 mm). Na Pomorzu oraz zachodzie Polski opady były najmniejsze. W Gdańsku suma roczna wyniosła 429,6 mm, w Poznaniu 492 mm, a w Świnoujściu 513,5 mm. Natomiast w Łebie, Zielonej Górze i Gorzowie Wlkp. opady kształtowały się w przedziale 529-552 mm. W przebiegu rocznym najwyższa średnia suma opadów została zmierzona w czerwcu, kiedy wyniosła ona 120,4 mm. Szczególnie wysokie wartości odnotowano wówczas na Kasprowym Wierchu (342,9 mm), we Włodawie (215,9 mm) i Lesku (181,6 mm). Z kolei najniższe opady występowały w kwietniu, kiedy średnia obszarowa suma kształtowała się poniżej 9 mm, a w przypadku Torunia, Zielonej Góry i Poznania wyniosła 1-3 mm.

Wielkości opadów atmosferycznych w odniesieniu do norm w 2020 r. cechowały się znacznym zróżnicowaniem. Średnio, na obszarze Polski, sumy opadów stanowiły niespełna 106% wartości wieloletniej, co w świetle klasyfikacji stosowanej w IMGW-PIB oznaczało warunki zbliżone do normy. Racibórz i Włodawa były stacjami o największych odchyleniach dodatnich względem normy. Wyniosły one odpowiednio 140% i 134% i odpowiadały warunkom z klasy bardzo wilgotnych. W przypadku pięciu stacji, reprezentujących Wielkopolskę (Kalisz), Górny Śląsk (Katowice), Kujawy (Toruń), Bieszczady (Lesko) i Dolny Śląsk (Legnica), sumy roczne opadów stanowiły 112-119% średniej sumy wieloletniej, co klasyfikowało omawiany rok jako wilgotny. W Białymstoku wielkość opadu odpowiadała wartości granicznej między klasą warunków normalnych i wilgotnych. W przypadku większości obszaru Polski sumy opadów były porównywalne z wartościami normatywnymi. Tego rodzaju warunki zostały odnotowane dla jedenastu stacji. Wyraźniejszy deficyt został natomiast zaobserwowany na Pomorzu. W Świnoujściu zmierzona ilość opadów stanowiła 90% normy i kształtowała się na granicy między warunkami suchymi i normalnymi. Z kolei w Gdańsku i Łebie, gdzie stosunek sum opadów w 2020 r. do średniej wieloletniej wyniósł 87% i 79%, omawiany rok został sklasyfikowany jako suchy. W przebiegu rocznym najwilgotniejszymi miesiącami były luty i październik, kiedy na większości stacji odnotowano warunki skrajnie wilgotne lub bardzo wilgotne.

Natomiast najbardziej suche były kwiecień i listopad, które były przeważnie klasyfikowane jako miesiące skrajnie suche lub bardzo suche.

W zakresie przychodu wody z opadów największe sumy zostały odnotowane podczas występowania cyrkulacji W. Analogicznie do poprzednich lat, przewaga opadów z sektora W została stwierdzona zarówno dla opadów frontalnych, jak i wewnątrzmasowych (tabele 13, 14a, 14b), przy czym większy udział stwierdzono dla opadów frontalnych. Średnia suma opadów zmierzona podczas adwekcji z sektora W wyniosła 278 mm, co stanowiło niemal 40% sumy całkowitej (tabela 36). W porównaniu do 2019 r. były to wielkości o 8 mm wyższe i 3% niższe. Największe sumy opadów przy napływie mas powietrza z omawianego kierunku zmierzono na północy – w Łebie i Gorzowie Wlkp., gdzie wartości względem sumy rocznej przekraczały 60% i 50%. Natomiast w regionie karpackim i Sandomierzu udział ten był najmniejszy i wahał się od 15% na Kasprowym Wierchu do 30% w Nowym Sączu (tabela 35).

Wielkości opadów notowane przy adwekcji z N wyniosły średnio 144 mm, co stanowiło niespełna 21% sumy rocznej. W stosunku do roku poprzedniego zanotowany został wzrost o 53 mm i 6%. Na obszarze Polski największym udziałem opadów w czasie występowania cyrkulacji N odznaczały się Kasprowy Wierch, Lesko i Sandomierz. Wyniósł on odpowiednio 44%, 39% i 32% sumy całkowitej. Wartości dochodzące do 29% odnotowano natomiast we Włodawie, Katowicach i Nowym Sączu. Pomimo efektu orograficznego, stosunkowo niską wartość (21%) zanotowano na Śnieżce. Na północy Polski sumy opadów były najmniejsze i kształtowały się na poziomie 5% w Świnoujściu, 7% w Olsztynie oraz 8% w Suwałkach, Chojnicach i Gorzowie Wlkp.

Opady zmierzone w czasie występowania cyrkulacji S w omawianym roku wyniosły średnio 139 mm, stanowiąc tym samym 20% sumy rocznej. Były to wielkości nieco mniejsze w porównaniu do notowanych w 2019 r., kiedy wyniosły odpowiednio 143 mm i 23%. Największe opady przy adwekcji z S wystąpiły w pasie od zachodniej części Górnego Śląska i Dolnego Śląska, przez Wielkopolskę, Kujawy do Pomorza, Warmii i Mazur. Suwałki odznaczały się największym udziałem, wynoszącym prawie 29%. W Świnoujściu natomiast wyniósł on niemal 27%, a w Legnicy, na Śnieżce, w Raciborzu, Poznaniu i Toruniu 24-25%. Z kolei najmniejsze sumy zanotowano w Lesku, Katowicach, Nowym Sączu i Włodawie, gdzie stanowiły one 7-12% ilości łącznej.

Średnia suma opadów występujących w czasie cyrkulacji E wyniosła 72 mm i stanowiła 10% sumy całkowitej. Tym samym, względem poprzedniego roku stwierdzony został wzrost wynoszący odpowiednio 24 mm i 3%. Największy udział na terenie Polski odnotowano w południowej części Pomorza Gdańskiego (Chojnice), gdzie wyniósł on ponad 20%. Natomiast wielkości kształtujące się w przedziale 15-17% względem całkowitej sumy rocznej stwierdzono na obszarze od Mazur i Warmii do Kujaw i północnej części Ziemi Lubuskiej, a także w centrum (Sulejów) oraz na wschodzie – we Włodawie i Lesku. Z kolei udział najmniejszy, kształtujący się na poziomie 1-2%, został zanotowany w Zielonej Górze i Łebie.

Najmniejszym przychodem wody z opadów charakteryzowała się cyrkulacja miejscowa Z, w czasie której zmierzono średnio 65 mm opadu, stanowiących nieco ponad

9% sumy rocznej. Względem 2019 r. były to wartości mniejsze o 10 mm i 3%. Tatry, Beskidy i Kujawy były regionami o największym udziale opadów dla omawianego typu cyrkulacji. Na Kasprowym Wierchu, w Nowym Sączu i Toruniu wyniósł on około 17%. Wysokie wartości, wynoszące 12-14%, zanotowano również na Pomorzu (Świnoujście, Gdańsk), Górnym Śląsku (Katowice, Racibórz), w Bieszczadach (Lesko) i Kotlinie Sandomierskiej (Sandomierz). Opady o najmniejszych sumach występowały natomiast na Mazurach (Suwałki) i Lubelszczyźnie (Włodawa), gdzie ich udział wyniósł około 2%, Niewiele większe wartości (3-4%) stwierdzono w Chojnicach i Łebie.

Największy deficyt opadów w 2020 r. został zaobserwowany w kwietniu i listopadzie, kiedy średnie sumy opadów stanowiły odpowiednio 19% i 44% średniej sumy wieloletniej. Zgodnie z klasyfikacją opadową stosowaną w IMGW-PIB, były to wielkości odpowiadające warunkom skrajnie suchym i bardzo suchym. W przypadku kwietnia, większość stacji odznaczała się warunkami skrajnie suchymi, z największym niedoborem notowanym na Kujawach, Ziemi Lubuskiej i w Wielkopolsce. Jedynie w przypadku pięciu stacji zmierzone sumy opadów odpowiadały warunkom bardzo suchym. W listopadzie większość obszaru Polski charakteryzowała się warunkami bardzo suchymi i suchymi. Suwałki były jedyną stacją, gdzie wielkości opadów były zbliżone do normy, zaś w Sulejowie, Chojnicach i Toruniu sumy odpowiadały warunkom skrajnie suchymi bądź kształtowały się na granicy między warunkami skrajnie suchymi i bardzo suchymi.

Najbardziej wilgotnymi miesiącami były luty i październik, kiedy średnia miesięczna suma opadów ponad dwukrotnie przekraczała normę. W przypadku większości rozpatrywanych stacji, zmierzone sumy klasyfikowały omawiane miesiące jako skrajnie wilgotne lub bardzo wilgotne. W lutym szczególnie intensywne opady występowały w Wielkopolsce, na Ziemi Lubuskiej i Dolnym Śląsku, gdzie na niektórych stacjach norma została przekroczona co najmniej 2,5-krotnie. Warunki skrajnie wilgotne zostały stwierdzone na terenie dwunastu stacji, a na kolejnych siedmiu luty był miesiącem bardzo wilgotnym lub z opadami na granicy warunków bardzo wilgotnych i skrajnie wilgotnych. W przypadku października warunki skrajnie wilgotne zanotowano dla połowy uwzględnionych stacji, przy czym w Raciborzu, Legnicy i Nowym Sączu norma została przekroczona ponad trzykrotnie. Oprócz lutego i października, miesiącem o wyraźnej nadwyżce opadów (55%) był również czerwiec.

Przedstawiona analiza warunków pogodowych na obszarze Polski w 2020 r. wskazuje na znaczne zróżnicowanie przestrzenne warunków cyrkulacyjnych oraz termiczno-wilgotnościowych. Warunki termiczne charakteryzowały się najczęściej wielkościami znacznie przewyższającymi średnie wieloletnie, jednakże w przypadku maja i lipca były niższe od normy lub z nią porównywalne. Opady atmosferyczne cechowały się bardzo dużym zróżnicowaniem, a ich sumy w poszczególnych miesiącach wahały się od wartości odpowiadających warunkom skrajnie suchym do warunków skrajnie wilgotnych. W ciepłym i chłodnym półroczu sumy opadów kształtowały się w przedziale normy oraz na granicy warunków normalnych i wilgotnych. Omówione wyżej warunki cechowały się znaczącym wpływem na strukturę wielkości stężeń substancji i ich ładunków wnoszonych z opadami atmosferycznymi na teren Polski. Wpływ zmienności warunków

meteorologicznych na zróżnicowanie wielkości stężeń i ich ładunków wnoszonych wraz z opadami atmosferycznymi na obszar Polaki zostaną omówione w rozdziałach 5 i 6.

4.4. Charakterystyka napływu mas powietrza zwrotnikowego

Rok 2020 charakteryzował się znaczną częstością występowania napływu mas powietrza z sektora południowego. Frekwencja adwekcji z tego sektora była o 2% wyższa w stosunku do średniej wieloletniej i najczęściej była związana z napływem mas powietrza zwrotnikowego znad Morza Śródziemnego, rejonu Wysp Kanaryjskich, Azji Mniejszej czy Afryki północnej. Powietrze zwrotnikowe cechują przede wszystkim wysokie wartości temperatury powietrza, a w przypadku mas napływających z rejonów kontynentalnych również mała wilgotność i duże zapylenie.

W omawianym roku warunki, w największym stopniu sprzyjające napływowi powietrza zwrotnikowego o charakterze kontynentalnym, występowały w drugiej połowie lutego i na początku marca, a także w pierwszej dekadzie kwietnia, w trzeciej dekadzie września, w pierwszej i trzeciej dekadzie października, a także na początku grudnia. Najczęściej, adwekcje te były generowane przez układy baryczne, charakteryzujące się występowaniem rozległych niżów na obszarze Oceanu Atlantyckiego i zachodniej Europy, a także ośrodków wyżowych z centrum zlokalizowanym na wchód od granic Polski. Poniżej przedstawione zostały sytuacje pogodowe, w przypadku których układ baryczny umożliwiał napływ mas powietrza zwrotnikowego, które potencjalnie mogło przenosić cząstki mineralne znad północnej Afryki.

Okresem charakteryzującym się intensywnym napływem mas powietrza z sektora południowego, w tym również znad północnej Afryki, były **dni 15-17 II**. W omawianych dniach, warunki pogodowe były uwarunkowane przede wszystkim działalnością wyżu, którego centrum było zlokalizowane nad Bałkanami lub południową Rosją, a także głębokich niżów znad Oceanu Atlantyckiego, a pod koniec omawianego okresu również znad Półwyspu Skandynawskiego. Taki układ sprzyjał napływowi ciepłych mas powietrza zwrotnikowego z kierunku południowego. Największe sumy dobowe opadu odnotowano w dniu 17 II w Lesku (4,0 mm) i na Śnieżce (3,3 mm) oraz 16 II w Świnoujściu. Stacje te odznaczały się również najwyższymi sumami łącznymi (2,7-4,2 mm)

Warunki sprzyjające napływowi powietrza zwrotnikowego z południa, które potencjalnie mogło przenosić cząstki mineralne znad północnej Afryki, występowały **w dniach 29 II-3 III**. W okresie tym pogoda była kształtowana przez układ wyżowy z centrum nad Bałkanami, a następnie nad wschodnią Ukrainą i południową Rosją, a także ośrodkami niżowymi znad Oceanu Atlantyckiego, Morza Północnego i Europy zachodniej. W omawianych dniach najwyższe dobowe sumy opadów zmierzono 3 III w Zielonej Górze oraz 1 III na Kasprowym Wierchu, gdzie wyniosły one odpowiednio 11,5 mm i 10,0 mm. Stacje te cechowały się również najwyższymi łącznymi sumami, osiągającymi 15,6 mm w Zielonej Górze i 20,2 mm na Kasprowym Wierchu.

W dniach 5-6 IV napływ powietrza zwrotnikowego był uwarunkowany oddziaływaniem dwóch ośrodków barycznych. Jednym z nich był wyż, którego centrum znajdowało się na wschód od granicy Polski, na terytorium Białorusi, Ukrainy oraz

północnej Rumunii. Drugim natomiast układem był głęboki niż znad Oceanu Atlantyckiego. Tego rodzaju układ sprzyjał adwekcji ciepłych mas powietrza z sektora południowego. Opady atmosferyczne w omawianych dniach na terenie Polski nie występowały.

We wrześniu adwekcje napływu mas powietrza zwrotkowego, potencjalnie mogącego przenosić cząstki mineralne znad obszaru północnej Afryki, były notowane **w dniach 22-23 IX**. W okresie tym pogodę nad obszarem Polski kształtował przede wszystkim ośrodek wyżowy z centrum zlokalizowanym nad Ukrainą i południową Rosją, w mniejszym stopniu również niże znad północnego Atlantyku i Morza Północnego. W przypadku większości obszaru Polski, opady atmosferyczne nie występowały. Największą sumę dobową stwierdzono w Zielonej Górze w dniu 23 IX, kiedy zmierzono 9,8 mm. Ponadto, opady w tym dniu występowały również w Gorzowie Wlkp. (2,1 mm) i na Kasprowym Wierchu (0,3 mm).

W październiku napływ mas powietrza z sektora południowego, mogącego przenosić cząstki mineralne z regionu północnej Afryki, notowane były **w dniach 3-5 X**. Tego typu sytuacja pogodowa była uwarunkowana działalnością ośrodków wysokiego ciśnienia z centrum nad północną Rosją i Azją Mniejszą, a także niżami znad Wielkiej Brytanii, Francji i Niemiec. Najwyższe sumy dobowe zanotowano w dniu 5 X w Olsztynie (17,5 mm) i na Kasprowym Wierchu (15,5 mm), a także 3 X na Śnieżce (14,9 mm). W Olsztynie zanotowana została również najwyższa suma łączna w omawianym okresie, która wyniosła 25,1 mm. W przypadku Śnieżki i Kasprowego Wierchu wyniosła ona odpowiednio 24,7 mm i 19,8 mm.

Adwekcja mas powietrza z sektora południowego, z którą mógł być związany potencjalny napływ cząstek mineralnych znad północnej Afryki, występowała również **w okresie 25-26 X**. W omawianych dniach największym oddziaływaniem na pogodę nad Polską odznaczał się ośrodek wyżowy z centrum nad Ukrainą, przesuwający się nad terytorium Rosji. Warunki pogodowe były również kształtowane przez niże znad północnego Atlantyku. W przypadku większości obszaru Polski, opady atmosferyczne nie występowały. Najwyższe sumy odnotowano w najwyższych piętrach gór: na Śnieżce w dniu 26 X zmierzono 3,3 mm, natomiast na Kasprowym Wierchu wielkości dobowe 25 X i 26 X wyniosły odpowiednio 1,9 mm i 1,4 mm.

Warunki sprzyjające napływowi mas powietrza zwrotnikowego z południa zostały zanotowane w pierwszej dekadzie grudnia, tj. **w dniach 4-7 XII**. W okresie tym największy wpływ na pogodę na terenie Europy środkowej i wschodniej miały wyże, których centrum położone było nad Rosją, a następnie również nad obszarem Azji Mniejszej. Ponadto, na adwekcję mas powietrza z południa oddziaływały również niże z centrum nad Europą zachodnią. Na większości obszaru Polski opadów atmosferycznych nie odnotowano lub występowały one w śladowych ilościach. Najwyższą sumę dobową stwierdzono 7 grudnia na Kasprowym Wierchu, gdzie zmierzono 3,7 mm opadu. Łączną sumę w omawianym okresie, wynoszącą 2,8 mm, zaobserwowano z kolei na Śnieżce. W niżej położonych obszarach sumy łączne opadów nie przekroczyły 0,5 mm.

Opisane wyżej sytuacje synoptyczne, które warunkują adwekcje mas powietrza zwrotnikowego z południa, są zwykle najczęściej obserwowane w porach przejściowych,

a więc w sezonach wiosennym i jesiennym. W okresach tych, słabo zarysowany jest gradient termiczny między kontynentem a Oceanem Atlantyckim, czego skutkiem jest również zmniejszenie gradientu ciśnienia i spadek częstości występowania cyrkulacji równoleżnikowej na rzecz południkowej. W przypadku 2020 r. tego rodzaju napływy były również notowane w okresie zimowym. Przedstawione przypadki napływu mas powietrza zwrotnikowego nad Polskę z regionu północnej Afryki, świadczą o tym, że nad obszarem Polski mogą okresami pojawiać się cząstki mineralne znad Sahary. Należy jednak pamiętać, że północna granica Sahary jest oddalona od granic Polski o ponad 2000 km. Powietrze przepływając nad poszczególnymi regionami sukcesywnie traci swoje właściwości fizyczno-chemiczne, ukształtowane w obszarze źródliskowym, natomiast w coraz większym stopniu przybiera właściwości cech miejscowych. Nad teren Polski masy te często zatem docierają w formie przetransformowanej i w znacznym stopniu pozbawione są cech pierwotnych.

5. Zanieczyszczenie opadów atmosferycznych w Polsce i depozycja zanieczyszczeń z opadów do podłoża w 2020 roku

Opracowane wyniki rocznego cyklu badań prezentują następujące załączniki w postaci tabel i rysunków:

* Wielkości parametrów fizyko-chemicznych średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w 2020 r. z 22 stacji monitoringowych przedstawiono w tabelach 38÷49.
* Charakterystyczne wartości badanych parametrów (średnie ważone, minimalne i maksymalne), jakie stwierdzono w miesięcznych opadach na poszczególnych 22 stacjach monitoringowych w 2020 roku, podano w tabeli 50, a w tabeli 51 zestawiono średnie wartości badanych parametrów w opadach w okresie chłodnym (I-III, X-XII) i ciepłym (IV-IX) 2020 roku.
* Wartości pH dobowych próbek opadów w 2020 roku, mierzonych po upływie każdej doby opadowej bezpośrednio na 22 stacjach, zestawiono w tabelach 52÷59 i zobrazowano na rysunkach 17÷25. Przedstawiono częstość występowania wartości pH w przyjętej sześcioklasowej skali zakwaszenia opadów oraz średnie ważone obliczone ze stężeń jonów wodorowych, gdzie waga to dobowa suma opadów, których wartości pH usystematyzowano w zależności od kierunków napływu mas powietrza w czasie opadów.
* Wielkości ładunków substancji wnoszonych z opadami atmosferycznymi w poszczególnych miesiącach 2020 roku na tereny 22 stacji monitoringowych podano w tabelach 60÷71.
* Zróżnicowanie w obciążeniu miesięcznym, wnoszonymi ładunkami poszczególnych substancji na tereny reprezentowane przez 22 stacje monitoringowe, pokazano również graficznie na rysunkach 26÷42.
* Charakterystyczne (minimalne, maksymalne i średnie) wielkości wnoszonych ładunków substancji, jakie określono w opadach na poszczególnych 22 stacjach monitoringowych w 2020 r., zestawiono w układzie rocznym w tabeli 72 oraz w okresach chłodnym i ciepłym roku w tabeli 73.
* Roczne ładunki jednostkowe poszczególnych substancji, wniesionych z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez 22 stacje monitoringowe, przedstawiono w tabeli 74 i na rysunku 43.
* Porównanie ilości deponowanych wraz z opadami substancji na tereny 22 stacji monitoringowych w latach 1999-2020, zaprezentowano w diagramach na rysunkach 44÷60, obrazujących wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach oraz rocznych sum opadów.
* Porównanie ilości deponowanych wraz z opadami substancji kwasotwórczych na tereny 22 stacji monitoringowych, w latach 1999-2020, zaprezentowano na rysunku 61. W diagramach zobrazowano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach oraz roczne sumy opadów.

* Porównanie ilości deponowanych wraz z opadami substancji biogennych, na tereny 22 stacji monitoringowych w latach 1999-2020 zaprezentowano na rysunku 62. W diagramach zobrazowano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach oraz wysokości roczne sumy opadów.
* Porównanie ilości deponowanych wraz z opadami metali alkalicznych i ziem alkalicznych, na tereny 22 stacji monitoringowych w latach 1999-2020, zaprezentowano na rysunku 63. Na diagramach, zobrazowano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach oraz wysokości rocznych sum opadów.
* Porównanie ilości deponowanych wraz z opadami metali ciężkich na tereny 22 stacji monitoringowych w latach 1999-2020, zaprezentowano na rysunku 64. Na diagramach, zobrazowano wielkości ładunków jednostkowych badanych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach oraz wysokości roczne sumy opadów.
* Wielkości ładunków poszczególnych substancji, wprowadzone wraz z opadami atmosferycznymi na cały obszar Polski w 2020 r., obliczone przy użyciu modelu rozkładu przestrzennego, zamieszczono w tabeli 75. Zestawiono tabelarycznie wielkości średnich ładunków jednostkowych (w kg/ha) oraz ładunki całkowite (w tonach) wprowadzone w poszczególnych miesiącach 2020 r. i sumę wniesionych ładunków w okresie całego roku.
* Średnie ładunki jednostkowe i ładunki całkowite substancji, zdeponowane w 2020 roku na tereny: poszczególnych województw – przedstawiono w tabeli 76, wybranych zlewni rzek – w tabeli 77, a ich lokalizację, zgodną z podziałem hydrograficznym, pokazano na rysunku 87.
* Na podstawie składu fizyko-chemicznego miesięcznych prób opadów z 22 stacji monitoringowych oraz sum miesięcznych opadów na 162 posterunkach opadowych zestawionych w tabeli 37, charakteryzujących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski, wykonano mapy rozkładu przestrzennego wysokości opadów i stężeń substancji zawartych w opadach w poszczególnych miesiącach 2020 r., a na podstawie tych danych mapy rozkładu przestrzennego wprowadzanych z opadami miesięcznych ładunków badanych substancji, które przedstawiono na rysunkach 65÷82.
* Rozkład przestrzenny wysokości opadów atmosferycznych oraz średnich rocznych ważonych wartości pH miesięcznych próbek opadów na obszarze Polski w 2020 r. pokazano na rysunku 83, a średnich rocznych ważonych stężeń poszczególnych substancji w opadach atmosferycznych i rocznych ładunków deponowanych wraz z opadami zobrazowano na rysunku 84. Na rysunku 85 pokazano średnie obciążenia powierzchniowe deponowanymi substancjami w 2020 r. terenów poszczególnych województw, a na rysunkach 86, 87 – średnie obciążenia wybranych zlewni rzek w Polsce.
* W celu porównania wielkości mokrej depozycji badanych substancji na obszarze Polski, w latach 1999-2020, w tabeli 78 podano wielkości ładunków jednostkowych

tych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne w poszczególnych latach, a na rysunku 88 przedstawiono diagramy dla tych ładunków na tle średniorocznych sum opadów.

5.1. Stężenia substancji w opadach atmosferycznych

W roku 2020 badane parametry fizyko-chemiczne w miesięcznych próbkach opadów z 22 stacji monitoringowych (tabele 38÷51) były zgodne z *tabelą 5.1.*

Tabela 5.1. Zakresy parametrów fizyko-chemicznych miesięcznych próbek opadów na 22 stacjach monitoringowych

Substancja	Jednostka	Zakres	Średnia ważona
Aniony:			
Chlorki·	**mg/l Cl**	**0,14 – 14,00**	**0,76**
Siarczany	**mg/l SO_4**	**0,39 – 6,31**	**1,29**
Azot azotynowy + azotanowy	**mg/l N**	**0,12 – 1,79**	**0,33**
Kationy:			
Azot amonowy	**mg/l N**	**0,14 – 3,29**	**0,51**
Sód	**mg/l Na**	**0,00 – 8,98**	**0,35**
Potas	**mg/l K**	**0,00 – 4,78**	**0,27**
Wapń	**mg/l Ca**	**0,05 – 5,85**	**0,64**
Magnez	**mg/l Mg**	**0,02 – 1,38**	**0,12**
Metale ciężkie:			
Cynk	**mg/l Zn**	**0,000 – 0,275**	**0,037**
Miedź	**mg/l Cu**	**0,0001 – 0,0665**	**0,0056**
Ołów	**mg/l Pb**	**0,0000 – 0,0190**	**0,0010**
Kadm	**mg/l Cd**	**0,00000 – 0,00150**	**0,00009**
Nikiel	**mg/l Ni**	**0,0000 – 0,0031**	**0,0004**
Chrom ogólny	**mg/l Cr**	**0,00000 – 0,00204**	**0,00020**
Związki biogenne:			
Azot ogólny	**mg/l N**	**0,15 – 7,31**	**1,24**
Fosfor ogólny	**mg/l P**	**0,000 – 0,432**	**0,039**
Jon wodorowy	**mg/l H^+**	**0,00002 – 0,02188**	**0,00177**
pH	**-**	**4,66 – 7,70**	**5,75**
Przewodność el. wł.	**µS/cm**	**5,6 – 86,6**	**14,5**

Skład chemiczny opadów atmosferycznych charakteryzował się zróżnicowaniem zarówno przestrzennym jak i czasowym (rysunki 65÷84, tabela 50).

Najwyższe średnie ważone stężenia analizowanych substancji w 2020 roku, w odniesieniu do stacji nizinnych, stwierdzono w próbkach opadów zebranych na stacjach:

- w Poznaniu – azotu amonowego, azotu azotynowego i azotanowego, potasu oraz fosforu ogólnego;
- w Świnoujściu – chlorków, azotu azotynowego i azotanowego (podobnie jak w Poznaniu);
- w Kaliszu – azotu ogólnego;
- w Toruniu – wapnia;
- w Nowym Sączu – magnezu;

- w Łebie – sodu;
- w Suwałkach – cynku;
- w Katowicach – siarczanów, ołowiu, kadmu i chromu;
- w Gorzowie Wielkopolskim – miedzi, niklu i wolnych jonów wodorowych.

Najniższe średnie ważone stężenia analizowanych substancji w 2020 roku, w odniesieniu do pozostałych stacji nizinnych, stwierdzono w próbkach opadów zebranych na stacjach:

- w Łebie – siarczanów, azotu ogólnego i cynku;
- w Białymstoku – chlorków;
- w Sandomierzu – azotu azotynowego i azotanowego, sodu, potasu, wapnia, magnezu i niklu;
- w Suwałkach – azotu amonowego;
- we Włodawie – miedzi, ołowiu, kadmu (podobnie jak w Toruniu i w Łebie) i fosforu ogólnego;
- w Nowym Sączu – ołowiu (podobnie jak we Włodawie);
- w Toruniu – chromu i wolnych jonów wodorowych (tabela 50).

Maksymalną wielkość przewodności elektrycznej właściwej 86,6 µS/cm, zanotowano w opadzie średniomiesięcznym w Łebie w kwietniu, a najbardziej kwaśny odczyn opadów – 4,66 pH zanotowano w październiku, w opadach w Sandomierzu (tabela 41, 47).

W opadzie średniomiesięcznym na Kasprowym Wierchu we wrześniu stwierdzono minimalną wartość przewodności elektrycznej właściwej 5,6 µS/cm, a w opadzie średniomiesięcznym w Nowym Sączu w styczniu najwyższy, zasadowy odczyn – 7,70 pH (tabela 46, 38).

W rejonie wysokogórskim, tj. na Śnieżce i Kasprowym Wierchu, wykonywano pomiary i obserwacje w specyficznych warunkach, na wysokościach powstawania opadu atmosferycznego mokrego. W porównaniu ze stacjami nizinnymi, stwierdzono najniższe stężenia azotu amonowego, azotu ogólnego oraz miedzi na Kasprowym Wierchu oraz najwyższe stężenia azotu azotynowego i azotanowego na Śnieżce (tabela 50).

Sezonowo (tabela 51), w odniesieniu do średniej dla Polski w 2020 roku, w okresie ciepłym roku, na większości stacji monitoringowych opady charakteryzowały się wyższą koncentracją związków biogennych tj.: azotu i fosforu ogólnego, azotu amonowego oraz chromu, natomiast w okresie chłodnym na większości stacji opady miały wyższe stężenia związków kwasotwórczych tj.: siarczanów, chlorków i azotu azotynowego i azotanowego oraz sodu, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu oraz wolnych jonów wodorowych.

5.2. Stopień zakwaszenia opadów atmosferycznych

Wyniki pomiarów pH w średniomiesięcznych próbkach opadów

W roku 2020, zmierzono wartości pH w 264 średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych, pobranych na 22 stacji monitoringowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 4,66 (w Sandomierzu w październiku) do 7,70 (w Nowym Sączu w styczniu) (tabela 38-49). Wartości pH średnio wynosiły 5,75. W 20% próbek, średnio na wszystkich

stacjach monitoringowych, wartości pH były niższe od naturalnego dla wód opadowych, tzn. pH<5,6, wskazując na dużą zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. Opady o odczynie pH<5,6 w największej liczbie pomiarów – 75% próbek występowały w Gorzowie Wielkopolskim, a w ilości 58% pomiarów występowały w Sandomierzu i Legnicy, natomiast w ilości 50% pomiarów występowały w Zielonej Górze. W mniejszej liczbie próbek – 42% pomiarów występowały na Śnieżce, a w 33% pomiarów w Sulejowie. W liczbie próbek – 25% pomiarów występowały opady o odczynie pH<5,6 na Kasprowym Wierchu i w Lesku. W pomiarach próbek zebranych w Świnoujściu, w Łebie, we Włodawie i w Katowicach stwierdzono liczbę próbek opadów o odczynie pH<5,6 wynosząca po 17% wszystkich pomiarów, a w Raciborzu tylko 8%.

Tabela 5.2. Zestawienie procentowe liczby próbek średniomiesięcznych o pH<5,6 zebranych na stacjach monitoringowych w 2020 roku

stacje monitoringowe	liczba próbek o pH<5,6, (%)	stacje monitoringowe	liczba próbek o pH<5,6, (%)
Świnoujście	17%	Poznań	0%
Łeba	17%	Kalisz	0%
Gdańsk	0%	Włodawa	17%
Chojnice	0%	Legnica	58%
Olsztyn	0%	Śnieżka	42%
Toruń	0%	Racibórz	8%
Sulejów	33%	Katowice	17%
Suwałki	0%	Nowy Sącz	0%
Białystok	0%	Kasprowy Wierch	25%
Gorzów Wlkp.	75%	Sandomierz	58%
Zielona Góra	50%	Lesko	25%

Nie stwierdzono opadów o wartości pH poniżej naturalnej na stacjach monitoringowych w Gdańsku, Suwałkach, Chojnicach, Olsztynie, Toruniu, Białymstoku, Poznaniu, Kaliszu i Nowym Sączu zgodnie z *tabelą 5.2.*

Opierając się na kryteriach stosowanych przez europejską klasyfikację wód opadowych i przyjmując skalę z podziałem na sześć klas wartości pH (*tabela 3.1.*) w ocenie stopnia zakwaszenia opadów w *tabeli 5.3.*, zamieszczono procentowe i ilościowe zestawienie uzyskanych pomiarów w poszczególnych klasach wartości pH. W pomiarach odczynu próbek miesięcznych opadów na stacjach monitoringowych w 2020 r. stwierdzono:

- klasę I – odczynu podwyższonego: 90 próbek (34,1%),
- klasę II – odczynu lekko podwyższonego: 77 próbek (29,2%),
- klasę III – odczynu normalnego: 83 próbek (31,4%),
- klasę IV – odczynu lekko obniżonego: 14 próbek (5,3%),
- klasę IV – odczynu znacznie obniżonego: 0 próbek (0 %),
- klasę IV – odczynu silnie obniżonego: 0 próbek (0%).

Tabela 5.3. Procentowe (%) i ilościowe (ilość próbek) zestawienie uzyskanych na stacjach monitoringowych wyników miesięcznych pomiarów odczynu w poszczególnych klasach wartości pH

Klasa	I odczyn podwyższony pH>6,5	II odczyn lekko podwyższony 6,1≤pH≤6,5	III odczyn normalny 5,1≤pH<6,1	IV odczyn lekko obniżony 4,6≤pH<5,1	V odczyn znacznie obniżony 4,1≤pH<4,6	VI odczyn silnie obniżony pH<4,1
Nazwa stacji:						
Świnoujście	50% (6)	25% (3)	25% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Łeba	8,3% (1)	50% (6)	41,7% (5)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Gdańsk	41,7% (5)	41,7% (5)	16,7% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Suwałki	75% (9)	16,7% (2)	8,3% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Chojnice	41,7% (5)	58,3% (7)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Olsztyn	16,7% (2)	58,3% (7)	25% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Gorzów Wlkp.	0,0% (0)	8,3% (1)	66,7% (8)	25,0% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)
Toruń	91,7% (11)	8,3% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Białystok	58,3% (7)	25% (3)	16,7% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Zielona Góra	8,3% (1)	8,3% (1)	50% (6)	33,3% (4)	0,0% (0)	0,0% (0)
Poznań	66,7% (8)	33,3% (4)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Kalisz	41,7% (5)	41,7% (5)	16,7% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Sulejów	16,7% (2)	33,3% (4)	50% (6)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Włodawa	25% (3)	58,3% (7)	16,7% (2)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Legnica	16,7% (2)	8,3% (1)	50% (6)	25% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)
Śnieżka	16,7% (2)	33,3% (4)	50% (6)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Racibórz	33,3% (4)	41,7% (5)	25% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Katowice	25% (3)	50% (6)	25% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Nowy Sącz	83,3% (10)	8,3% (1)	8,3% (1)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Sandomierz	8,3% (1)	0,0% (0)	58,3% (7)	33,3% (4)	0,0% (0)	0,0% (0)
Kasprowy Wierch	25% (3)	16,7% (2)	58,3% (7)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)
Lesko	0,0% (0)	16,7% (2)	83,3% (10)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)

Wartości pH w próbkach średniomiesięcznych informują tylko o równowadze kwasowo-zasadowej i stężeniu jonów wodorowych, jakie wystąpiło w danym miesiącu średnio ze wszystkich opadów i nie charakteryzują występującego w tym okresie zróżnicowania. Zjawisko tzw. „kwaśnych deszczy", agresywnie oddziaływujących na środowisko, lepiej charakteryzuje analiza pojedynczych opadów lub uśrednionej próbki z doby opadowej.

Wyniki pomiarów pH w dobowych próbkach opadów

W 2020 roku wykonano pomiary wartości pH w **2341 dobowych próbkach opadów** (próbek o objętości umożliwiającej wykonanie pomiaru odczynu, o wysokości ok. 1 mm opadu dobowego). Wyniki pomiarów pH kształtowały się w granicach **od 3,68** (opad 11,2 mm, 23 listopada z sektora W napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu i 1,6 mm, 28 listopada z sektora N napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu) **do 7,87** (opad 4,0 mm, 24 kwietnia, z sektora S napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu). Opady o wartości pH poniżej naturalnej (pH<5,6), stwierdzono w 800 przypadkach, co stanowi ok. 34% zbioru, w tym największą procentowo liczbę próbek dobowych opadów o odczynie pH<5,6 stwierdzono na stacji na Śnieżce – 100%, natomiast stwierdzono najmniejszą liczbę próbek opadów o wartości pH poniżej naturalnej – ok. 1% na stacji monitoringowej w Suwałkach zgodnie z *tabelą 5.4.* (tabela 52, 59).

Tabela 5.4. Zestawienie procentowe liczby próbek dobowych o pH<5,6 zebranych na stacjach monitoringowych w 2020 roku

stacje monitoringowe	liczba próbek o pH<5,6, (%)	stacje monitoringowe	liczba próbek o pH<5,6, (%)
Świnoujście	21%	Poznań	3%
Łeba	48%	Kalisz	19%
Gdańsk	14%	Włodawa	41%
Chojnice	27%	Legnica	49%
Olsztyn	13%	Śnieżka	100%
Toruń	9%	Racibórz	16%
Sulejów	45%	Katowice	38%
Suwałki	1%	Nowy Sącz	16%
Białystok	16%	Kasprowy Wierch	67%
Gorzów Wlkp.	23%	Sandomierz	66%
Zielona Góra	37%	Lesko	33%

Obniżony odczyn opadów atmosferycznych (łącznie klasy IV-VI, pH<5,1) stwierdzono w 325 dobowych próbkach opadów (13,9%) (tabela 52). Lekko obniżony odczyn (klasa IV) wystąpił w 184 dobowych próbkach opadów (7,8%), znacznie obniżony (klasa V) w 135 próbkach (5,8%) i silnie obniżony (klasa VI) w 6 próbkach opadów (0,3%) (wg klasyfikacji – *tabela 3.1.*).

Opady o zwiększonym stopniu zakwaszenia (klasy IV-VI), o wartościach pH<5,1, występowały najczęściej przy napływie mas powietrza z sektora zachodniego (tabela 52, rysunek 17). Dla tej cyrkulacji odnotowano łącznie 159 próbek opadów o lekko obniżonym, znacznie obniżonym i silnie obniżonym odczynie. W dalszej kolejności stwierdzono występowanie opadów o wartościach pH<5,1, przy cyrkulacji północnej (75 próbek), południowej (50 próbek), miejscowej zmiennej (22 próbek opadów dobowych) i wschodniej (19 próbek).

Znacznie obniżony (klasa V) i silnie obniżony odczyn (grupa VI), czyli o wartościach pH<4,6, stwierdzono w 141 dobowych próbkach opadów (6,1% wszystkich próbek). Najwięcej opadów o odczynie znacznie i silnie obniżonym, wystąpiło przy napływie mas powietrza z sektora zachodniego (66 próbek dobowych opadów), następnie północnego (39 próbek), południowego (22 próbek), cyrkulacji miejscowej zmiennej oraz przy napływie mas powietrza z sektora wschodniego (po 7 próbek dobowych opadów).

Ogółem największa liczba dób opadowych z pomiarem odczynu w 2020 roku, była przy napływie mas powietrza z sektora zachodniego (1130 próbek zebranych przy wysokości opadu dobowego od ok. 1 mm), a w dalszej kolejności z sektora południowego (439 próbek), północnego (418) i z cyrkulacji wschodniej (184 próbek). Najmniej zebrano próbek pochodzących z cyrkulacji miejscowej zmiennej (170). Częstość opadów o obniżonym odczynie w stosunku do liczby opadów dobowych z danego sektora jest największa przy cyrkulacji północnej (17,9%), zachodniej (14,1%), miejscowej zmiennej (12,9%), południowej (11,4%) i a w dalszej kolejności wschodniej (10,4%) (tabela 52, 58).

Średnie ważone roczne wartości pH, dobowych próbek opadowych dla wszystkich kierunków napływu mas powietrza, wystąpiły w 38,5% w przedziale naturalnym wartości pH (5,1≤pH<6,1) wg klasyfikacji dla wód opadowych, w 13,9% w przedziale obniżonych

wartości pH<5,1, a w pozostałych 47,6% przypadków średnie ważonych pH znalazły się w przedziałach: wartości lekko podwyższonego pH – 26,9% i podwyższonego pH – 20,7% (tabela 52, 58, 59, rysunek 18).

W Suwałkach średnia ważona pH przekroczyła wartość 6,5 i dla wszystkich kierunków napływu mas powietrza, znalazła się w przedziale pH podwyższonym. W Poznaniu średnia ważona pH przekroczyła wartość 6,5 tylko dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji wschodniej. Przy cyrkulacjach północnej i południowej stwierdzono wartości średnich ważonych pH w przedziale lekko podwyższonym (6,1≤pH≤6,5), natomiast przy cyrkulacjach zachodniej i miejscowej zmiennej stwierdzono wartości średnich ważonych pH w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1). W Zielonej Górze średnia ważona pH przekroczyła wartość 6,1 tylko dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji wschodniej, a przy innych cyrkulacjach stwierdzono wartości średnich ważonych pH w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1).

Na czternastu stacjach: w Świnoujściu, Gdańsku, Chojnicach, Olsztynie, Gorzowie Wlkp., Toruniu, Białymstoku, Kaliszu, Sulejowie, Włodawie, Legnicy, Raciborzu, Nowym Sączu i Lesku przy wszystkich cyrkulacjach stwierdzono wartości średnich ważonych pH w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1).

W Łebie średnia ważona pH tylko dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji wschodniej znalazła się w przedziale lekko obniżonego pH (4,6≤pH<5,1), natomiast dla pozostałych cyrkulacji wartość średnia ważona pH wystąpiła w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1). Na Kasprowym Wierchu średnia ważona pH tylko dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji północnej znalazła się w przedziale lekko obniżonego pH (4,6≤pH<5,1), natomiast dla pozostałych cyrkulacji wartość średnia ważona pH wystąpiła w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1).

W Katowicach średnia ważona pH dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji północnej i wschodniej oraz przy cyrkulacji miejscowej zmiennej znalazła się w przedziale lekko obniżonego pH (4,6≤pH<5,1), natomiast dla pozostałych cyrkulacji wartość średnia ważona pH wystąpiła w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1). W Sandomierzu średnia ważona pH dla napływu mas powietrza przy cyrkulacji południowej i zachodniej oraz przy cyrkulacji miejscowej zmiennej znalazła się w przedziale lekko obniżonego pH (4,6≤pH<5,1), natomiast dla pozostałych cyrkulacji wartość średnia ważona pH wystąpiła w przedziale naturalnym (5,1≤pH<6,1) (wg klasyfikacji – *tabela 3.1.*).

Na Śnieżce stwierdzono średnie ważone wartości pH, w przedziale znacznie obniżonego pH (4,1≤pH<4,6) dla 160 próbek zebranych z wszystkich kierunków napływu mas powietrza (tabela 58, rysunek 18, 20÷24).

Przestrzenny rozkład na obszarze kraju średnich ważonych wartości pH, w opadach ze wszystkich sektorów napływu mas atmosferycznych łącznie, charakteryzuje się występowaniem obszaru wartości pH powyżej naturalnego, w przedziale podwyższonego (pH >6,5) dla wód opadowych tylko w rejonie Suwałk (pH=6,70). Niższe wartości średnich ważonych w przedziale wartości lekko obniżonego pH (4,6≤pH<5,1), występowały w rejonie Sandomierza (pH=5,05) (tabela 58, 59, rysunek 19÷25). Najniższe wartości średnich ważonych w przedziale wartości znacznie obniżonego pH (4,1≤pH<4,6), występowały w rejonie Śnieżki (pH=4,47) na Dolnym Śląsku.

Średnie ważone roczne wartości pH, dobowych próbek opadowych ze wszystkich sektorów napływu mas atmosferycznych łącznie, na pozostałych dziewiętnastu stacjach mieściły się w zakresie wartości naturalnego pH (5,1≤pH<6,1) (tabela 59).

Analiza przestrzennego rozkładu przebiegu średnich ważonych wartości pH, w opadach między poszczególnymi sektorami napływu mas atmosferycznych na obszarze kraju, wykazuje znaczne zróżnicowanie. W porównaniu do średniego rocznego rozkładu wartości pH (rysunek 19÷24), sumarycznego ze wszystkich sektorów napływu mas atmosferycznych, najbardziej zbliżony przebieg rozkładu średnich wartości, wykazuje sektor zachodni (rysunek 23).

5.3. Depozycja substancji do podłoża

5.3.1. Depozycja na stacje monitoringowe

W 2020 roku wielkości ładunków substancji (będących funkcją stężeń i wysokości opadów mokrych, co opisano w rozdziale 3.2), wprowadzanych miesięcznie na 1 hektar powierzchni reprezentowanych przez poszczególne stacje monitoringowe (22 stacje monitoringowe) (tabela 60÷73, rysunek 26÷42), mieściły się w zakresach przedstawionych w *tabeli 5.5.*

Tabela 5.5. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadach atmosferycznych mokrych w cyklach miesięcznych na powierzchnie reprezentujące 22 stacje monitoringowe

Substancja	Jednostka	Zakres
Aniony:		
Chlorki·	**kg/ha Cl**	**0,03 – 3,02**
Siarczany	**kg/ha SO_4**	**0,04 – 4,64**
Azot azotynowy + azotanowy	**kg/ha N**	**0,01 – 1,34**
Kationy:		
Azot amonowy	**kg/ha N**	**0,00 – 1,43**
Sód	**kg/ha Na**	**0,00 – 1,64**
Potas	**kg/ha K**	**0,00 – 1,56**
Wapń	**kg/ha Ca**	**0,01 – 2,40**
Magnez	**kg/ha Mg**	**0,00 – 0,70**
Metale ciężkie:		
Cynk	**kg/ha Zn**	**0,000 – 0,192**
Miedź	**kg/ha Cu**	**0,0001 – 0,0391**
Ołów	**kg/ha Pb**	**0,0000 – 0,0258**
Kadm	**kg/ha Cd**	**0,00000 – 0,00146**
Nikiel	**kg/ha Ni**	**0,0000 – 0,0035**
Chrom ogólny	**kg/ha Cr**	**0,0000 – 0,00147**
Związki biogenne:		
Azot ogólny	**kg/ha N**	**0,01 – 3,92**
Fosfor ogólny	**kg/ha P**	**0,000 – 0,272**
Jon wodorowy	**kg/ha H^+**	**0,00000 – 0,01757**

Zróżnicowanie, pomiędzy największymi i najmniejszymi miesięcznymi ładunkami, wynika z istotnego wpływu ilości opadów mokrych na wielkość depozycji w opadach

(tabela 72÷73). Jednak zmienność stężeń substancji powoduje, że niektóre obszary są obciążone ładunkiem nieproporcjonalnie dużym w stosunku do wysokości opadów.

W ujęciu czasowym, rozkład maksymalnych wielkości miesięcznych ładunków badanych substancji wniesionych wraz z opadami przedstawiał się następująco:

- w czerwcu stwierdzono największe ładunki siarczanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, potasu, wapnia, miedzi, niklu i chromu;
- w październiku stwierdzono największe ładunki azotu azotynowego i azotanowego, cynku i ołowiu oraz wolnych jonów wodorowych;
- w lutym stwierdzono największe ładunki chlorków i sodu;
- w maju stwierdzono największe ładunki kadmu;
- w lipcu stwierdzono największe ładunki fosforu ogólnego;
- w sierpniu stwierdzono największe ładunki magnezu (rysunek 26÷42).

Na obszarze Polski występuje duże zróżnicowanie wysokości opadów pomiędzy stacjami wysokogórskimi położonymi na południu Polski (w 2020 r. ok. od 1,1 do 4,2 razy wyższe roczne sumy wysokości opadów) i większością z pozostałych stacji leżących głównie na terenach nizinnych. Wysokość opadów w dużej mierze decyduje o wielkościach ładunków substancji wprowadzanych z opadem mokrym. Z tego względu można porównać wielkości średnich rocznych ładunków w tych rejonach kraju przedstawiając je oddzielnie. W 2020 roku maksymalne średnioroczne wielkości ładunków na stacjach wysokogórskich były wyższe niż na pozostałych stacjach w przypadku sześciu wskaźników zanieczyszczeń.

W 2020 roku, **na stacjach wysokogórskich,** maksymalne średnioroczne ładunki stwierdzono**:**

- na Śnieżce ładunki azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego;
- na Kasprowym Wierchu ładunki magnezu, niklu i kadmu (tabela 72).

Poza rejonem wysokogórskim, na pozostałym obszarze kraju, średnie roczne ładunki substancji w ilościach maksymalnych stwierdzono na stacjach:

- w Katowicach – siarczanów, chlorków, potasu, ołowiu, kadmu i chromu;
- w Nowym Sączu – azotu azotynowego i azotanowego oraz magnezu;
- w Gorzowie Wielkopolskim – miedzi i niklu oraz wolnych jonów wodorowych;
- w Zielonej Górze – niklu (podobnie jak w Gorzowie Wlkp.);
- w Suwałkach –cynku;
- w Łebie – sodu;
- w Toruniu – wapnia;
- w Kaliszu – azotu amonowego;
- w Lesku – azotu ogólnego;
- w Poznaniu – fosforu ogólnego (tabela 72, 74).

Maksymalne wielkości średnich z miesięcznych ładunków jednostkowych większości badanych substancji, zostały wniesione z opadami głównie w czerwcu (dla 8 wskaźników), a w drugiej kolejności w październiku (dla 4 wskaźników), w lutym (dla 2 wskaźników) oraz maju, lipcu i sierpniu (dla 1 wskaźnika w każdym wymienionym miesiącu).

Minimalne wielkości średnich z miesięcznych ładunków jednostkowych większości badanych substancji, zostały wniesione z opadami głównie w kwietniu (dla 15 wskaźników), a w drugiej kolejności w listopadzie (dla 2 wskaźników).

Rozkład minimalnych wielkości miesięcznych ładunków badanych substancji wniesionych wraz z opadami na stacjach przedstawiał się następująco:

- w kwietniu stwierdzono najmniejsze ładunki siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, sodu, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu oraz wolnych jonów wodorowych;
- w listopadzie fosforu ogólnego i chromu ogólnego (rysunki 26÷42, tabela 60÷71).

W 2020 roku **na stacjach wysokogórskich,** nie stwierdzono minimalnych wielkości miesięcznych ładunków. **Poza obszarem wysokogórskim,** najmniejsze wielkości średnich rocznych ładunków wystąpiły:

- w Sandomierzu – chlorków, sodu, potasu, wapnia, magnezu, miedzi i niklu;
- w Łebie – siarczanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, cynku i kadmu (również we Włodawie);
- w Gdańsku – azotu azotynowego i azotanowego;
- we Włodawie – ołowiu (podobnie niskie średnie roczne ładunki wystąpiły w Sandomierzu, Toruniu, Poznaniu i Nowym Sączu); kadmu (jak w Łebie, a podobnie niskie średnie roczne ładunki wystąpiły Olsztynie, Toruniu i Poznaniu);
- w Toruniu – fosforu ogólnego, chromu, wolnych jonów wodorowych (tabela 72).

Sezonowo, w **okresie ciepłym** roku, opady wprowadziły na większości stacji większe średnie ładunki siarczanów, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu i fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, kadmu i chromu. W **okresie chłodnym** roku, opady wprowadziły większe średnie ładunki chlorków, sodu i niklu oraz wolnych jonów wodorowych. Opady wprowadziły średnie ładunki ołowiu na takim samym poziomie wielkości, zarówno w okresie ciepłym jak i chłodnym roku (tabela 73).

Roczne obciążenie powierzchniowe, terenów reprezentowanych przez stacje monitoringowe, badanymi substancjami deponowanymi z opadem, kształtowało się **średnio** na poziomie **33,15 kg/ha·r** (tabela 74). Depozycję poniżej średniej odnotowano na trzynastu stacjach: w Sandomierzu – 15,08 kg/ha·r, Sulejowie – 20,20 kg/ha·r, Zielonej Górze – 21,12 kg/ha·r, Legnicy – 21,14 kg/ha·r, Gdańsku – 22,60 kg/ha·r, Chojnicach – 23,57 kg/ha·r, Gorzowie Wlkp. – 24,34 kg/ha·r, Białymstoku – 26,64 kg/ha·r, Łebie – 29,85 kg/ha·r, Suwałkach – 30,36 kg/ha·r, Olsztynie – 30,81 kg/ha·r i we Włodawie – 31,74 kg/ha·r oraz w Raciborzu – 32,98 kg/ha·r. Na pozostałych dziewięciu stacjach obciążenie było większe od średniego. Nieznacznie większe od średniego obciążenia stwierdzono na stacji w Kaliszu – 34,26 kg/ha·r, Poznaniu – 34,66 kg/ha·r, Nowym Sączu – 34,77 kg/ha·r i Toruniu – 38,13 kg/ha·r, a znacznie powyżej średniego: w Świnoujściu – 43,34 kg/ha·r i Lesku – 46,22 kg/ha·r. Najwyższe obciążenia odnotowano na Śnieżce

– 51,35 kg/ha·r i na Kasprowym Wierchu – 56,12 kg/ha·r oraz w Katowicach – 59,98 kg/ha·r (tabela 74).

Największymi, rocznymi ładunkami jednostkowymi poszczególnych substancji, obciążone zostały tereny reprezentowane przez stacje:

- w Katowicach – ładunkami siarczanów, chlorków potasu, ołowiu i chromu ogólnego;
- na Śnieżce –azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego;
- na Kasprowym Wierchu – magnezu, kadmu i niklu;
- w Gorzowie Wielkopolskim – miedzi i wolnych jonów wodorowych;
- w Łebie – sodu;
- w Toruniu – wapnia;
- w Poznaniu – fosforu ogólnego;
- w Suwałkach – cynku.

Najmniejsze, roczne ładunki jednostkowe zanieczyszczeń, stwierdzono na terenach reprezentowanych przez stacje (tabela 74):

- w Sandomierzu – chlorków, sodu, potasu, wapnia, magnezu, miedzi i niklu;
- w Łebie – siarczanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, i kadmu;
- w Toruniu – chromu ogólnego, fosforu ogólnego i wolnych jonów wodorowych;
- we Włodawie – ołowiu i kadmu (podobnie jak w Łebie);
- w Gdańsku – azotu azotynowego i azotanowego;
- w Lesku – cynku.

5.3.2. Obszar Polski według modelu rozkładu przestrzennego

W 2020 roku, tak jak w poprzednim roku, uzyskano rozkład przestrzenny substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym na obszar kraju, z wykorzystaniem modelu rozkładu przestrzennego w programie ArcView. Rozkład ten charakteryzował się, dużym zróżnicowaniem zarówno dla badanych składników, dla poszczególnych miesięcy jak i różnych regionów kraju. Uzyskane dane zamieszczono w tabelach (tabele 75÷77) i zaprezentowane zostały na mapach. Rozkłady badanych substancji przygotowano dla obszaru Polski (rysunki 65÷82), a także opracowano mapy z podziałem na województwa i zlewnie rzek (rysunki 86÷87).

Miesięczna depozycja z opadem na powierzchnię kraju

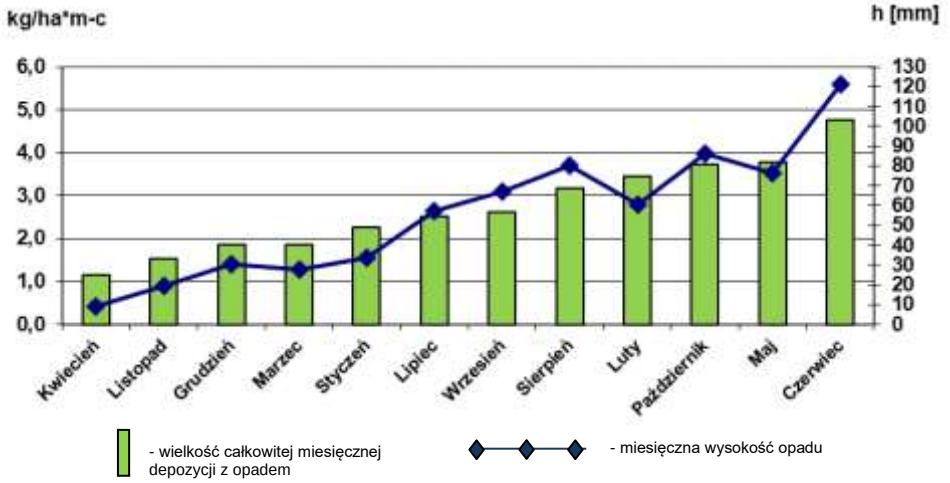
Miesięcznie, wielkości depozycji w opadach badanych substancji, wprowadzonych w 2020 r. na obszar kraju, według modelu rozkładu przestrzennego (tabela 75, rysunki 66-82), zaprezentowano w *tabeli 5.6.*

Tabela 5.6. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadach atmosferycznych mokrych w poszczególnych miesiącach na powierzchnie kraju obliczone za pomocą modelu rozkładu przestrzennego

Substancja	Jednostka	Zakres
Aniony:		
Chlorki·	**kg/ha Cl**	**0,20 – 0,80**
Siarczany	**kg/ha SO_4**	**0,29 – 1,39**
Azot azotynowy + azotanowy	**kg/ha N**	**0,07 – 0,32**
Kationy:		

Substancja	Jednostka	Zakres
Azot amonowy	**kg/ha N**	**0,12 – 0,66**
Sód	**kg/ha Na**	**0,09 – 0,41**
Potas	**kg/ha K**	**0,08 – 0,28**
Wapń	**kg/ha Ca**	**0,15 – 0,73**
Magnez	**kg/ha Mg**	**0,02 – 0,11**
Metale ciężkie:		
Cynk	**kg/ha Zn**	**0,004– 0,037**
Miedź	**kg/ha Cu**	**0,0013 – 0,0065**
Ołów	**kg/ha Pb**	**0,0001 – 0,0015**
Kadm	**kg/ha Cd**	**0,00001 – 0,00010**
Nikiel	**kg/ha Ni**	**0,0001 – 0,0006**
Chrom ogólny	**kg/ha Cr**	**0,00003 – 0,00024**
Związki biogenne:		
Azot ogólny	**kg/ha N**	**0,30 – 1,40**
Fosfor ogólny	**kg/ha P**	**0,008 – 0,051**
Jon wodorowy	**kg/ha H^+**	**0,00004 – 0,00374**

Wielkości sum miesięcznej depozycji badanych substancji, wniesionych w opadach w 2020 roku, kształtowały się w granicach od 1,16 kg/ha do 4,76 kg/ha *(rysunek 5.1.)*.



Rysunek 5.1. Wielkości całkowitej depozycji w opadach w poszczególnych miesiącach na powierzchnię kraju oraz sumy wysokości opadów w 2020 r.

Największa depozycja wystąpiła w czerwcu, który był jednocześnie średnio obszarowo najbardziej wilgotnym miesiącem 2020 roku, z miesięczną wysokością opadu, większą od wartości przeciętnej miesięcznej z wielolecia (1981-2010) o 55% (tabela 18). Maksimum miesięcznego ładunku w **czerwcu**, wystąpiło dla dwunastu spośród siedemnastu badanych substancji, a mianowicie dla: siarczanów, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu (podobnie jak w sierpniu), miedzi, kadmu, niklu i chromu. W **październiku**, który był bardzo wilgotnym miesiącem w roku – 205% wartości przeciętnej miesięcznej z wielolecia i drugim pod względem wielkości opadów, wystąpiły maksymalne ładunki cynku, ołowiu i wolnych

jonów wodorowych. W **lutym**, który był bardzo wilgotnym miesiącem w roku – 203% wartości przeciętnej miesięcznej z wielolecia i szóstym pod względem wielkości opadów, wystąpiły maksymalne ładunki chlorków i sodu, (tabela 75, rysunki 65÷82).

Najmniejsze ładunki badanych substancji wprowadziły opady w kwietniu 2020 roku, który charakteryzował się najniższą miesięczną wysokością opadów, z niedoborem 81% w stosunku do wartości średniej miesięcznej z wielolecia (tabela 18). Minimum miesięcznego ładunku stwierdzono w **kwietniu** dla trzynastu z siedemnastu badanych substancji w tym: siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, sodu, potasu (podobnie jak w listopadzie), wapnia, magnezu, cynku, miedzi, kadmu, niklu (podobnie jak w marcu i listopadzie), chromu (podobnie jak w listopadzie) i wolnych jonów wodorowych. W **grudniu**, który był trzecim miesiącem o najniższych opadach i niedoborem 25% w stosunku do wartości średniej miesięcznej wieloletniej, stwierdzono najmniejsze ładunki, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego (podobnie jak w listopadzie). Minimalne ładunki wystąpiły również w **marcu** w przypadku ołowiu i niklu (podobnie jak w kwietniu i listopadzie).

Sezonowo wody opadowe wprowadziły na obszar Polski większe ilości substancji w okresie ciepłym roku niż chłodnym, odpowiednio 55% i 45% ładunku rocznego.

Większe ładunki poszczególnych substancji w okresie ciepłym wystąpiły w przypadku siarczanów, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu ogólnego. W okresie chłodnym, większe ładunki wystąpiły w przypadku chlorków, sodu i wolnych jonów wodorowych (tabele 73, 75).

Roczna depozycja z opadem na powierzchnię województw

Wielkości rocznych ładunków jednostkowych badanych substancji, wprowadzonych w 2020 r. na tereny poszczególnych województw, według modelu rozkładu przestrzennego (tabela 76, rysunek 85), mieściły się w przedziałach zestawionych w *tabeli 5.7.*

Tabela 5.7. Zakresy depozycji substancji wprowadzanych w opadzie atmosferycznym mokrym rocznie na powierzchnie poszczególnych województw, obliczone za pomocą modelu rozkładu przestrzennego

Substancja	Jednostka	Zakres
Aniony:		
Chlorki·	**kg/ha·r Cl**	**2,70 – 8,16**
Siarczany	**kg/ha·r SO_4**	**6,19 – 14,27**
Azot azotynowy + azotanowy	**kg/ha·r N**	**1,85 – 2,97**
Kationy:		
Azot amonowy	**kg/ha·r N**	**2,82 – 5,29**
Sód	**kg/ha·r Na**	**1,38 – 3,90**
Potas	**kg/ha·r K**	**1,07 – 3,96**
Wapń	**kg/ha·r Ca**	**2,50 – 6,85**

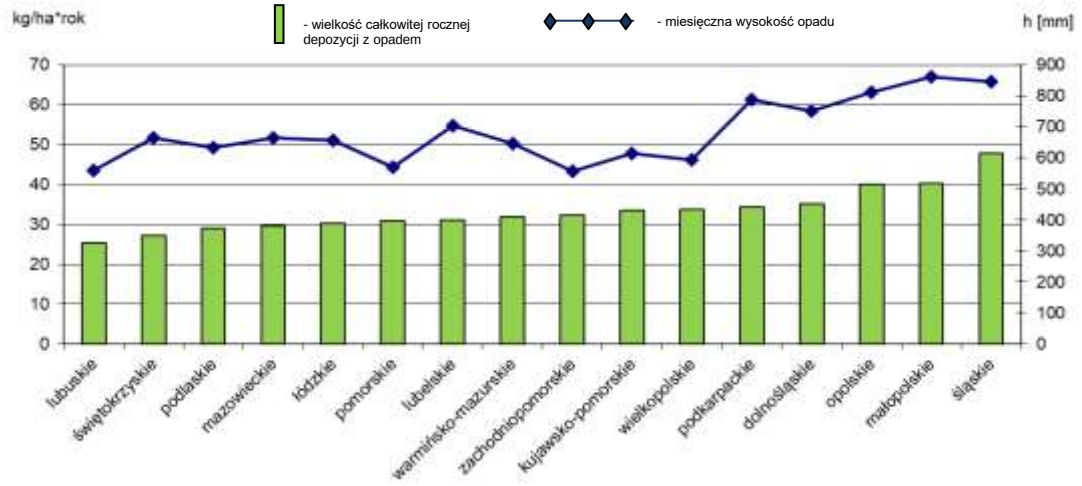
Substancja	Jednostka	Zakres
Magnez	**kg/ha·r Mg**	**0,48 – 1,66**
Metale ciężkie:		
Cynk	**kg/ha·r Zn**	**0,115 – 0,459**
Miedź	**kg/ha·r Cu**	**0,0224 – 0,0804**
Ołów	**kg/ha·r Pb**	**0,0029 – 0,0317**
Kadm	**kg/ha·r Cd**	**0,00024 – 0,00208**
Nikiel	**kg/ha·r Ni**	**0,0022 – 0,0044**
Chrom ogólny	**kg/ha·r Cr**	**0,00054 – 0,00340**
Związki biogenne:		
Azot ogólny	**kg/ha·r N**	**6,48 – 11,18**
Fosfor ogólny	**kg/ha·r P**	**0,171 – 0,478**
Jon wodorowy	**kg/ha·r H^+**	**0,0034 – 0,0294**

Warunki meteorologiczne na obszarze Polski w 2020 roku, zostały przedstawione w rozdziale 4. W szczególności, omówiono rozkład na obszarze kraju rocznych sum opadowych, udział w sumach rocznych wody opadowej z poszczególnych sektorów napływu mas powietrza. Zmienne opadowe oraz stopień zanieczyszczenia atmosfery, tworzyły potencjalne warunki do zróżnicowania oraz zasadniczo wpływały na kształt przestrzennego rozkładu na badanym obszarze wielkości rocznych ładunków badanych substancji.

Wielkości rocznej całkowitej depozycji wniesionej z opadami na powierzchnię poszczególnych województw w 2020 roku kształtowały się w granicach od 25,43 kg/ha·r w województwie lubuskim do 47,92 kg/ha·r w województwie śląskim (*rysunek 5.2.*, rysunek 85). **Najbardziej obciążone** substancjami wprowadzonymi z opadem atmosferycznym mokrym **było** w 2020 roku **województwo śląskie**, przy czym siedem województw (kolejno śląskie, małopolskie, opolskie, dolnośląskie, podkarpackie, wielkopolskie i kujawsko-pomorskie) miało wyższe obciążenie substancjami niż **średnie dla Polski – 32,67 kg/ha·r**. W województwie śląskim najwyższe średnie obciążenia stwierdzono w przypadku siedmiu z siedemnastu badanych substancji, w tym: siarczanów, chlorków, potasu, wapnia (podobnie jak w województwie kujawsko-pomorskim), ołowiu, kadmu i chromu. W województwie małopolskim w przypadku dwóch z siedemnastu badanych substancji, najwyższe średnie obciążenia stwierdzono dla: azotu amonowego i azotu ogólnego. Najwyższe obciążenia poszczególnymi substancjami stwierdzono również w województwach: lubuskim – miedzią i niklem oraz wolnymi jonami wodorowymi; dolnośląskim – azotem azotynowym i azotanowym; wielkopolskim – fosforem ogólnym; pomorskim – sodem; małopolskim – magnezem i podlaskim – cynkiem (tabela 76, 78, rysunek 85).

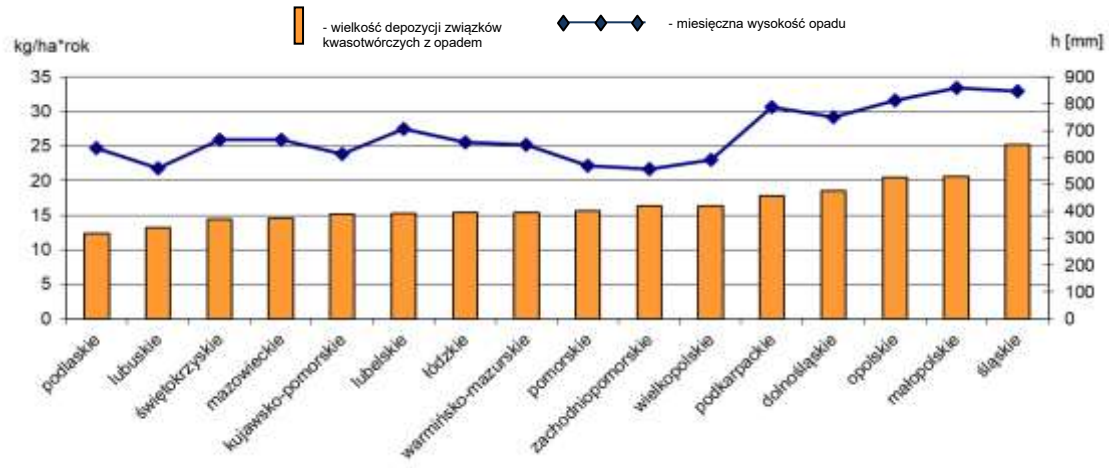
Najmniej obciążone substancjami wprowadzonymi z opadem atmosferycznym było w 2020 roku województwo **lubuskie,** przy czym dziewięć województw (kolejno lubuskie, świętokrzyskie, podlaskie, mazowieckie, łódzkie, pomorskie, lubelskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie) miało niższe obciążenie substancjami niż **średnie dla**

Polski. W województwie lubuskim stwierdzono najniższe średnie obciążenia czterech z siedemnastu badanych substancji, w tym: azotu azotynowego i azotanowego, wapnia, magnezu, cynku. W województwie podlaskim stwierdzono najniższe średnie obciążenia dwóch z siedemnastu badanych substancji, w tym: chlorków i potasu. Najniższe średnie obciążenia poszczególnymi substancjami stwierdzono również w województwach: pomorskim – siarczanami, azotem amonowym i azotem ogólnym; kujawsko-pomorskim – kadmem (podobnie jak w zachodniopomorskim) i chromem oraz wolnymi jonami wodorowymi; warmińsko-mazurskim – ołowiem; świętokrzyskim – sodem i niklem; lubelskim – fosforem ogólnym i miedzią (tabela 76, 78, rysunek 85).



Rysunek 5.2. Wielkości całkowitej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r.

Obciążenie obszaru Polski **związkami kwasotwórczymi** (SO_4, Cl, $N_{(NO2+NO3)}$) wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi, było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału siarczanów, które występowały w większych ilościach niż pozostałe substancje kwasotwórcze (*rysunek 5.3.*, rysunek 85).



Rysunek 5.3. Wielkości całkowitej depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r.

Największym ładunkiem **związków kwasotwórczych** w 2020 roku obciążone były województwa: śląskie – 25,16 kg/ha·r, a w drugiej kolejności małopolskie – 20,56 kg/ha·r, opolskie – 20,47 kg/ha·r i dolnośląskie – 18,49 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem, w przedziale 17,79-16,29 kg/ha·r, były obciążone kolejno województwa: podkarpackie, wielkopolskie i zachodniopomorskie, a w przedziale 15,58-15,10 kg/ha·r, kolejno województwa: pomorskie, warmińsko-mazurskie, łódzkie, lubelskie i kujawsko-pomorskie. Najmniej obciążone były województwa: mazowieckie – 14,53 kg/ha·r, świętokrzyskie – 14,37 kg/ha·r, lubuskie – 13,26 kg/ha·r i podlaskie – z minimum 12,36 kg/ha·r.

W rozkładzie przestrzennym **siarczanów** największe wielkości średniego, rocznego ładunku jednostkowego, skoncentrowały się na południu w województwach: śląskim – maksimum 14,27 kg/ha·r SO_4, opolskim – 12,49 kg/ha·r, małopolskim – 11,57 kg/ha·r, podkarpackim – 11,12 kg/ha·r i dolnośląskim – 10,63 kg/ha·r, a na wschodzie kraju, w województwie lubelskim – 9,67 kg/ha·r, a następnie w przedziale 9,10-8,17 kg/ha·r, kolejno w centrum kraju w województwach: wielkopolskim, łódzkim, świętokrzyskim, mazowieckim, kujawsko-pomorskim i warmińsko-mazurskim. Mniejsze wielkości ładunku wystąpiły na wschodzie i północnym zachodzie kraju w przedziale 7,61-7,34 kg/ha·r, kolejno w województwach: podlaskim i zachodniopomorskim. Natomiast najmniejsze wartości ładunku wystąpiły w województwach: lubuskim – 7,11 kg/ha·r i pomorskim – minimum wartości 6,19 kg/ha·r (tabela 76).

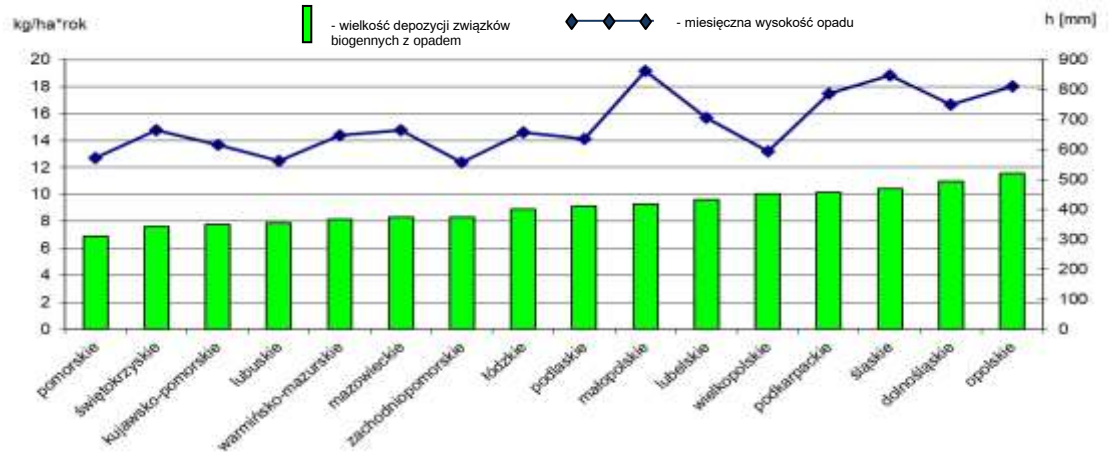
Maksymalne wielkości średnich rocznych ładunków jednostkowych **chlorków** w 2020 roku, odnotowano w województwie śląskim – maksimum 8,16 kg/ha·r Cl. Wyższe wielkości ładunków chlorków wystąpiły również w województwach: pomorskim – 7,41 kg/ha·r, zachodniopomorskim – 6,92 kg/ha·r, małopolskim – 6,17 kg/ha·r, opolskim – 5,25 kg/ha·r, warmińsko-mazurskim – 5,17 kg/ha·r i wielkopolskim – 5,10 kg/ha·r. Znaczne wielkości ładunków chlorków, w przedziale 4,89-4,35 kg/ha·r, wystąpiły kolejno w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim i podkarpackim. Mniejsze wielkości ładunku wystąpiły, w przedziale 4,30-4,16 kg/ha·r, kolejno w województwach: lubuskim i łódzkim. Nieznaczne wielkości ładunku stwierdzono w województwie mazowieckim – 3,98 kg/ha·r, świętokrzyskim – 3,73 kg/ha·r i lubelskim – 3,33 kg/ha·r. Najmniejsze ładunki chlorków wystąpiły na wschodzie Polski w województwie podlaskim – minimum wartości 2,70 kg/ha·r.

Średnie ładunki jednostkowe **azotu azotynowego i azotanowego** w roku 2020 na obszarze Polski były mało zróżnicowane. Największe obciążenie, 2,97 kg/ha·r N, wystąpiło na południu kraju w województwie dolnośląskim, a w drugiej kolejności w województwie małopolskim – 2,82 kg/ha·r, a następnie w województwach: opolskim i śląskim po – 2,73 kg/ha·r. Nieco niższe obciążenia, w przedziale 2,32-2,12 kg/ha·r, stwierdzono w województwach: podkarpackim, lubelskim, łódzkim i wielkopolskim. Mniejsze wielkości ładunków, w przedziale 2,08-2,03 kg/ha·r, odnotowano w województwach: świętokrzyskim, mazowieckim i podlaskim, a następnie w warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim. Najniższe obciążenia azotem azotynowym i azotanowym wystąpiły w województwach: kujawsko-pomorskim – 1,99 kg/ha·r, pomorskim – 1,98 kg/ha·r, a najmniejsze w województwie lubuskim – minimum wartości – 1,85 kg/ha·r.

Największe ładunki **azotu amonowego** wystąpiły w województwach położonych gównie na południu kraju, w następującej kolejności: w województwie opolskim – maksimum ładunku 5,29 kg/ha·r, dolnośląskim – 4,88 kg/ha·r i śląskim – 4,79 kg/ha·r, a następnie w wielkopolskim – 4,51 kg/ha·r, a nieco mniejsze ładunki, w przedziale 3,98-3,40 kg/ha·r, wystąpiły w województwach: łódzkim, lubelskim, małopolskim, podkarpackim, kujawsko-pomorskim i mazowieckim. Niższe ładunki **azotu amonowego,** w przedziale 3,39-3,15 kg/ha·r, wystąpiły kolejno w województwach: świętokrzyskim, zachodniopomorskim, lubuskim i warmińsko-mazurskim. Najniższe ładunki azotu amonowego opady wniosły w województwie podlaskim – 2,99 kg/ha·r oraz pomorskim – minimum 2,82 kg/ha·r.

Obciążenie obszaru Polski **związkami biogennymi** ($N_{og.}$ + $P_{og.}$) wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału azotu ogólnego, który występował w większych ilościach niż fosfor (*rysunek 5.4.*, rysunek 85).

Największym ładunkiem związków biogennych w 2020 roku obciążone było województwo opolskie – 11,55 kg/ha·r, a w drugiej kolejności dolnośląskie – 10,96 kg/ha·r, a następnie śląskie – 10,41 kg/ha·r, podkarpackie – 10,12 kg/ha·r i wielkopolskie – 10,05 kg/ha·r. Mniej obciążone (w przedziale 9,62-8,30 kg/ha·r) były kolejno województwa: lubelskie, małopolskie, podlaskie, łódzkie, zachodniopomorskie i mazowieckie. Niższe obciążenie (w przedziale 8,15-7,75 kg/ha·r) występowało w województwach: warmińsko-mazurskim, lubuskim i kujawsko-pomorskim, a najmniej obciążone związkami biogennymi były województwa: świętokrzyskie – 7,58 kg/ha·r i pomorskie – minimum 6,86 kg/ha·r.



Rysunek 5.4. Wielkości całkowitej depozycji rocznej związków biogennych w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz roczne wysokości opadów w 2020 r.

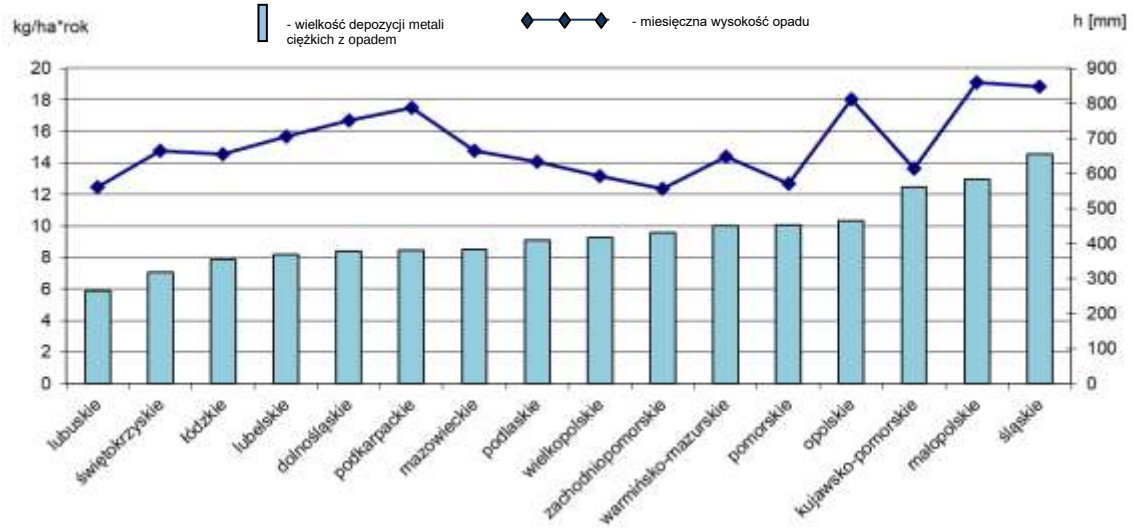
Rozkład przestrzenny **azotu ogólnego** w 2020 roku wykazał największą wielkość średniego ładunku jednostkowego w województwie opolskim – 11,18 kg/ha·r N, a w drugiej kolejności w województwie dolnośląskim – 10,60 kg/ha·r i śląskim – 10,10 kg/ha·r. Nieco niższe ładunki, w przedziale 9,84-9,00 kg/ha·r stwierdzono kolejno w województwach: podkarpackim, wielkopolskim, lubelskim i małopolskim. Mniejsze wielkości ładunku azotu

ogólnego, w przedziale 8,86-8,01 kg/ha·r, stwierdzono w województwach: podlaskim, łódzkim, mazowieckim i zachodniopomorskim, a najmniejsze w przedziale 7,90-7,39 kg/ha·r, w województwach: warmińsko-mazurskim, lubuskim, kujawsko-pomorskim i świętokrzyskim. Najniższy średni ładunek jednostkowy azotu ogólnego został wprowadzony na obszar województwa pomorskiego – 6,48 kg/ha·r.

Największe obciążenia średnimi rocznymi ładunkami jednostkowymi **fosforu ogólnego,** wystąpiły w województwie wielkopolskim – wartość maksymalna 0,478 kg/ha·r P, a w drugiej kolejności w pomorskim – 0,383 kg/ha·r, a następnie w przedziale 0,365-0,308 kg/ha·r kolejno w województwach: opolskim, dolnośląskim, śląskim i zachodniopomorskim. Nieco mniejsze ładunki w przedziale 0,281-0,214 kg/ha·r wystąpiły w województwach: podkarpackim, małopolskim, łódzkim, kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim, lubuskim, podlaskim i mazowieckim. Najmniejsze obciążenie stwierdzono w województwie świętokrzyskim – 0,186 kg/ha·r i lubelskim – minimum 0,171 kg/ha·r.

Obciążenie **metalami lekkimi** (metalami alkalicznymi: Na i K, metalami ziem alkalicznych: Ca, Mg) obszaru Polski, wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału wapnia, a w drugiej kolejności sodu, tj. metali, które występowały w znacznie większych ilościach niż potas i magnez (*rysunek 5.5.*, rysunek 85).

Największym ładunkiem metali lekkich w 2020 roku obciążone było województwo śląskie – 14,54 kg/ha·r, a w drugiej kolejności małopolskie – 12,93 kg/ha·r, a następnie kujawsko-pomorskie – 12,46 kg/ha·r i opolskie – 10,35 kg/ha·r.



Rysunek 5.5. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metalami lekkimi w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz roczne wysokości opadów w 2020 r.

Mniej obciążone (w przedziale 10,05-9,10 kg/ha·r) były kolejno województwa: pomorskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie, wielkopolskie i podlaskie. Niższe obciążenie (w przedziale 8,52-8,21 kg/ha·r) występowało w województwach: mazowieckim, podkarpackim, dolnośląskim i lubelskim, a najmniej obciążone metalami

lekkimi były województwa: łódzkie – 7,88 kg/ha·r, świętokrzyskie – 7,07 kg/ha·r i lubuskie – minimum 5,90 kg/ha·r.

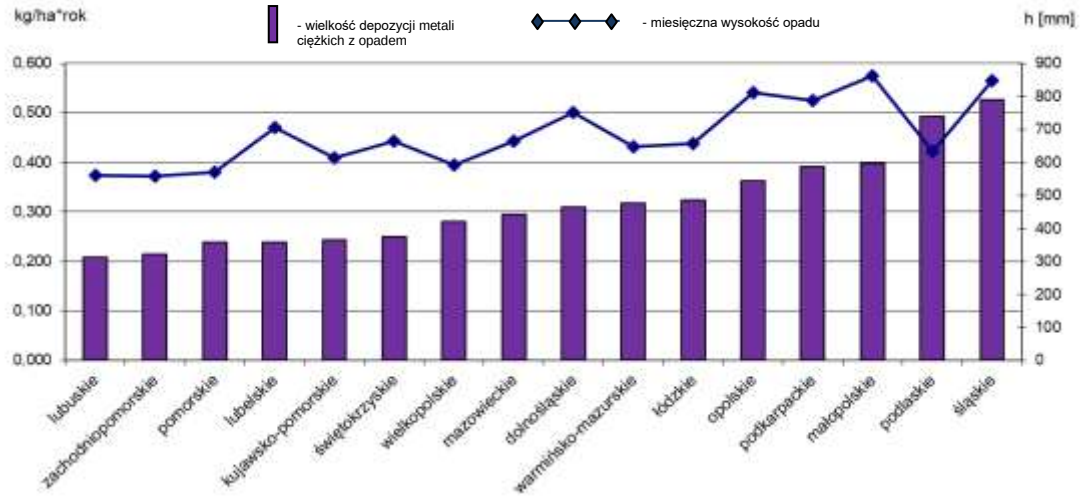
Największą wartość średniego rocznego ładunku jednostkowego **sodu**, w 2020 roku na obszarze północnej Polski, stwierdzono w województwie pomorskim – maksimum 3,90 kg/ha·r. Duże obciążenie sodem występowało także w województwach: zachodniopomorskim – 3,16 kg/ha·r i kujawsko-pomorskim – 3,04 kg/ha·r, a nieco mniejsze, w przedziale 2,77-2,11 kg/ha·r, kolejno w województwach: śląskim, wielkopolskim, warmińsko-mazurskim, małopolskim, dolnośląskim i opolskim. Niższe ładunki, w przedziale 1,86-1,64 kg/ha·r, występowały kolejno w województwach: łódzkim i mazowieckim oraz podlaskim i podkarpackim, a najniższe ładunki stwierdzono w województwach: lubelskim – 1,52 kg/ha·r i lubuskim – 1,51 kg/ha·r, natomiast najmniejszy ładunek w województwie świętokrzyskim z minimum – 1,38 kg/ha·r.

Najbardziej obciążone ładunkiem jednostkowym **potasu** były województwa: śląskie – 3,96 kg/ha·r, wielkopolskie – 2,86 kg/ha·r i małopolskie – 2,69 kg/ha·r, a w drugiej kolejności opolskie – 2,30 kg/ha·r, dolnośląskie – 2,05 kg/ha·r i zachodniopomorskie – 2,02 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem potasu, w przedziale 1,86-1,44 kg/ha·r, były obciążone kolejno województwa: pomorskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, podkarpackie, świętokrzyskie. Niższe ładunki potasu występowały kolejno w województwach: warmińsko-mazurskim – 1,42 kg/ha·r, lubuskim – 1,41 kg/ha·r, lubelskim – 1,40 kg/ha·r, mazowieckim – 1,39 kg/ha·r. Najmniejsze obciążenie odnotowano w województwie podlaskim z minimum – 1,07 kg/ha·r.

Średni roczny ładunek jednostkowy **wapnia** najwyższe wartości osiągnął w województwach: śląskim i kujawsko-pomorskim z maksimum – 6,85 kg/ha·r, a w drugiej kolejności małopolskim – 6,19 kg/ha·r, podlaskim – 5,35 kg/ha·r oraz opolskim i warmińsko-mazurskim – 5,19 kg/ha·r, Znacznie niższe wielkości ładunku, w przedziale 4,55-4,49 kg/ha·r, wystąpiły kolejno w województwach: mazowieckim i lubelskim oraz podkarpackim. Niskie wielkości ładunku, w przedziale 3,75-3,61 kg/ha·r, stwierdzono w województwach: zachodniopomorskim, łódzkim, pomorskim i dolnośląskim. Najniższe średnie roczne ładunki jednostkowe wapnia miały miejsce w województwach: świętokrzyskim – 3,55 kg/ha·r i wielkopolskim – 3,15 kg/ha·r oraz lubuskim – minimum 2,50 kg/ha·r.

Największym ładunkiem **magnezu** zostały obciążone województwa: małopolskie z maksimum – 1,66 kg/ha·r, a następnie śląskie – 0,96 kg/ha·r i podlaskie – 0,90 kg/ha·r. Znaczne ładunki magnezu, w przedziale 0,86-0,70 kg/ha·r, wprowadzone zostały kolejno z opadem atmosferycznym na obszary województw: kujawsko-pomorskiego, podkarpackiego, warmińsko-mazurskiego, opolskiego, lubelskiego, mazowieckiego i świętokrzyskiego. Znacząco mniejszymi ładunkami magnezu zostały obciążone województwa: pomorskie – 0,67 kg/ha·r, zachodniopomorskie – 0,64 kg/ha·r, dolnośląskie – 0,63 kg/ha·r, łódzkie – 0,55 kg/ha·r i wielkopolskie – 0,53 kg/ha·r, a najmniejszymi województwo lubuskie z minimum – 0,48 kg/ha·r.

Obciążenie obszaru Polski **metalami ciężkimi** (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Cr), wniesionymi do podłoża w opadach atmosferycznych, było bardzo zróżnicowane przestrzennie w zależności od rodzaju metalu (*rysunek 5.6.*, rysunek 85).



Rysunek 5.6. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metali ciężkich w opadach na powierzchnię poszczególnych województw oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r.

Największym ładunkiem metali ciężkich w 2020 roku, obciążone było województwo śląskie z maksimum – 0,52588 kg/ha·r, a w drugiej kolejności województwa: podlaskie – 0,49306 kg/ha·r i małopolskie – 0,39760 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem metali ciężkich, w przedziale 0,39095-0,30999 kg/ha·r, obciążone były kolejno województwa: podkarpackie, opolskie, łódzkie, warmińsko-mazurskie i dolnośląskie. Mniej obciążone, w przedziale 0,29503-0,23893 kg/ha·r, były województwa: mazowieckie, wielkopolskie, świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie, lubelskie i pomorskie. Najmniej obciążone były województwa: zachodniopomorskie – 0,21496 kg/ha·r i lubuskie z minimum – 0,20883 kg/ha·r.

Największy średni ładunek jednostkowy **cynku** stwierdzono w województwie podlaskim – 0,459 kg/ha·r, a w drugiej kolejności w województwach: śląskim – 0,432 kg/ha·r, małopolskim – 0,348 kg/ha·r i podkarpackim – 0,344 kg/ha·r. Nieco mniejsze ładunki, w przedziale 0,296-0,260 kg/ha·r, stwierdzono w województwach: opolskim, warmińsko-mazurskim, łódzkim i mazowieckim. Mniejszym ładunkiem obciążone były kolejno województwa: dolnośląskie – 0,232 kg/ha·r, wielkopolskie – 0,228 kg/ha·r, świętokrzyskie – 0,215 kg/ha·r,·lubelskie – 0,209 kg/ha·r i kujawsko-pomorskie – 0,200 kg/ha·r. Najmniejszy średni ładunek jednostkowy cynku, stwierdzono dla województw: pomorskiego – 0,198 kg/ha·r zachodniopomorskiego – 0,144 kg/ha·r i lubuskiego z minimum – 0,115 kg/ha·r.

Najbardziej obciążone **miedzią** było województwo lubuskie – 0,0804 kg/ha·r, a w drugiej kolejności województwo zachodniopomorskie – 0,0618 kg/ha·r i dolnośląskie – 0,0616 kg/ha·r oraz śląskie – 0,0537 kg/ha·r, a następnie opolskie – 0,0464 kg/ha·r i wielkopolskie – 0,0446 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem, w przedziale 0,0368-0,0331 kg/ha·r, obciążone były kolejno województwa: kujawsko-pomorskie, podkarpackie, pomorskie, łódzkie i małopolskie. Mniejsza depozycja tego metalu miała

miejsce w województwach: warmińsko-mazurskim – 0,0267 kg/ha·r, mazowieckim – 0,0265 kg/ha·r, podlaskim – 0,0264 kg/ha·r i świętokrzyskim – 0,0258 kg/ha·r, natomiast minimalna wielkość ładunku miedzi, została wprowadzona z opadem mokrym w województwie lubelskim – 0,0224 kg/ha·r.

Obciążenie **ołowiem** było największe na południu Polski w województwach: śląskim – 0,0317 kg/ha·r, a w drugiej kolejności opolskim – 0,0133 kg/ha·r, dolnośląskim – 0,0109 kg/ha·r i małopolskim – 0,0104 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem, w przedziale 0,0080-0,0054 kg/ha·r, obciążone były kolejno województwa: lubuskie, łódzkie, podkarpackie, świętokrzyskie i zachodniopomorskie. Najmniejsze ładunki tego metalu odnotowano w województwach: mazowieckim – 0,0043 kg/ha·r, wielkopolskim – 0,0042 kg/ha·r, podlaskim:– 0,0038 kg/ha·r, lubelskim – 0,0032 kg/ha·r, kujawsko-pomorskim i pomorskim – 0,0030 kg/ha·r oraz minimum wartości w warmińsko-mazurskim – 0,0029 kg/ha·r.

Największy średni ładunek **kadmu** otrzymało województwo śląskie – 0,00208 kg/ha·r, w drugiej kolejności województwa: małopolskie – 0,00146 kg/ha·r, podkarpackie – 0,00105 kg/ha·r, opolskie – 0,00082 kg/ha·r i świętokrzyskie – 0,00065 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem, w przedziale 0,00058-0,00042 kg/ha·r, obciążone były kolejno województwa: łódzkie, dolnośląskie, mazowieckie, lubelskie i podlaskie. Wartości najmniejsze, średnich rocznych ładunków kadmu, stwierdzono w województwach: warmińsko-mazurskim i wielkopolskim – 0,00029 kg/ha·r, lubuskim i pomorskim – 0,00028 kg/ha·r, a w województwach zachodniopomorskim oraz kujawsko-pomorskim stwierdzono minimum wartości – 0,00024 kg/ha·r.

Nikiel obciążał największym ładunkiem województwo lubuskie z maksimum wartości – 0,0044 kg/ha·r, a następnie dolnośląskie, lubelskie i małopolskie – 0,0034 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem, w przedziale 0,0032-0,0027 kg/ha·r, obciążone były kolejno województwa: opolskie – 0,0032 kg/ha·r, śląskie i warmińsko-mazurskie – 0,0030 kg/ha·r, łódzkie, pomorskie i zachodniopomorskie – 0,0029 kg/ha·r oraz mazowieckie – 0,0027 kg/ha·r. Mniejszym ładunkiem obciążone były kolejno województwa: podkarpackim i wielkopolskie – 0,0026 kg/ha·r oraz kujawsko-pomorskie i podlaskie – 0,0025 kg/ha·r. Województwo świętokrzyskie było obciążone najmniejszym ładunkiem z minimum – 0,0022 kg/ha·r.

Chrom charakteryzował się największym obciążeniem w województwach: śląskim z maksimum wielkości – 0,00340 kg/ha·r i opolskim – 0,00237 kg/ha·r, a następnie dolnośląskim – 0,00161 kg/ha·r, warmińsko-mazurskim – 0,00130 kg/ha·r, łódzkim – 0,00127 kg/ha·r, małopolskim – 0,00124 kg/ha·r i mazowieckim – 0,00106 kg/ha·r, a niższym obciążeniem, w przedziale 0,00094-0,00080 kg/ha·r, w województwach: podlaskim, świętokrzyskim, wielkopolskim i lubelskim. Mniejszym ładunkiem obciążone były kolejno województwa: lubuskie – 0,00075 kg/ha·r, podkarpackie – 0,00070 kg/ha·r i zachodniopomorskie – 0,00062 kg/ha·r, a najmniejszym ładunkiem obciążone było województwo pomorskie – 0,00055 kg/ha·r i kujawsko-pomorskie z minimum obciążenia – 0,00054 kg/ha.

Największe, średnie roczne wielkości ładunku jednostkowego **jonu wodorowego H^+** w 2020 roku na obszarze Polski, wystąpiły w województwach: lubuskim z maksimum

obciążenia – 0,0294 kg/ha·r i dolnośląskim – 0,0226 kg/ha·r, a w drugiej kolejności w podkarpackim – 0,0197 kg/ha·r, świętokrzyskim – 0,0180 kg/ha·r i zachodniopomorskim – 0,0170 kg/ha·r, a następnie, w przedziale 0,0139-0,0113 kg/ha·r, w województwach: lubelskim, śląskim i opolskim. Niższe średnie roczne ładunki wystąpiły w województwach: mazowieckim – 0,0104 kg/ha·r, małopolskim – 0,0103 kg/ha·r, łódzkim – 0,0087 kg/ha·r i wielkopolskim – 0,0082 kg/ha·r. Najniższe, średnie wielkość ładunku jonu wodorowego, odnotowano w województwach: pomorskim – 0,0056 kg/ha·r, warmińsko-mazurskim – 0,0050 kg/ha·r i podlaskim – 0,0041 kg/ha·r oraz kujawsko-pomorskim z minimum wartości – 0,0034 kg/ha·r (tabela 76, rysunek 85).

Reasumując, na powierzchnię szesnastu województw, spośród siedemnastu badanych substancji, wprowadzono **najmniejsze wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych** trzech substancji w województwie **pomorskim,** to jest: siarczanów i azotu amonowego oraz azotu ogólnego. W województwie **lubuskim** stwierdzono najniższe średnie obciążenia czterech z siedemnastu badanych substancji, w tym: – azotu azotynowego i azotanowego, wapnia, magnezu oraz cynku. Najniższe średnie obciążenia poszczególnymi substancjami stwierdzono również w województwach: **kujawsko-pomorskim** – kadmem (podobnie jak w zachodniopomorskim), chromem oraz wolnymi jonami wodorowymi; **lubelskim** fosforem ogólnym oraz miedzią; **podlaskim** – chlorkami i potasem; **świętokrzyskim** – sodem i niklem; **warmińsko-mazurskim** – ołowiem (tabela 76, 78, rysunek 85).

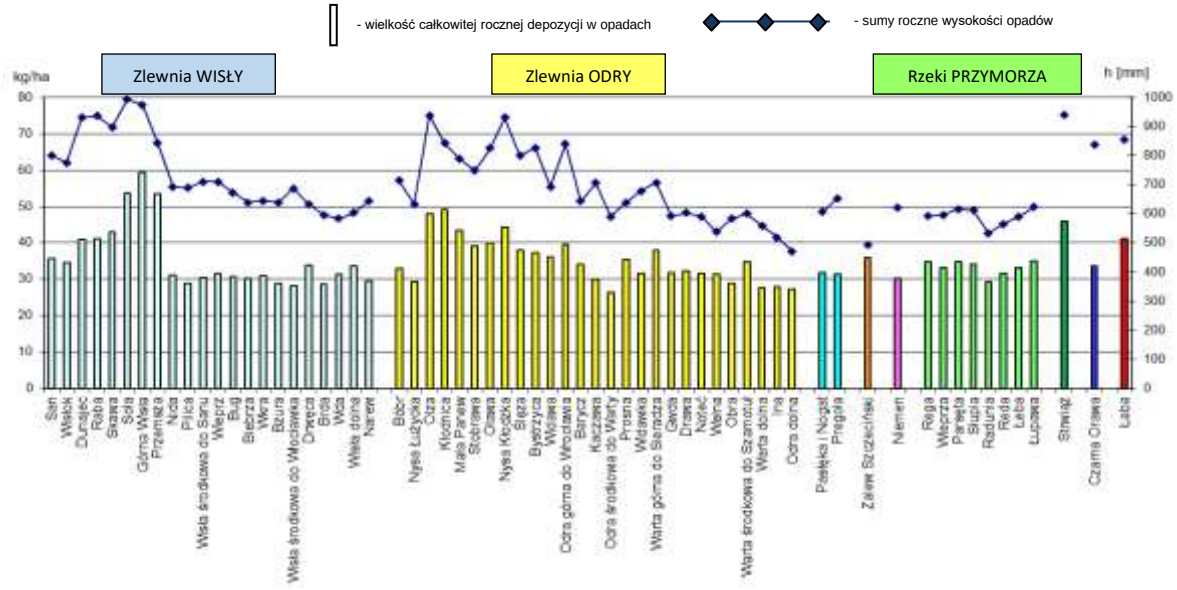
Największe wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych dla siedmiu substancji stwierdzono w województwie **śląskim**, w tym: siarczanów, chlorków, potasu, wapnia (podobnie jak w kujawsko-pomorskim), ołowiu, kadmu i chromu. Podobnie w województwie **lubuskim** średnie obciążenia w przypadku trzech z siedemnastu badanych substancji, w tym: miedzi i niklu oraz wolnymi jonami wodorowymi były najwyższe dla całego obszaru Polski. Obciążenia najwyższe poszczególnymi substancjami stwierdzono również w województwach: **wielkopolskim** – fosforem ogólnym; **opolskim** – azotem amonowym i azotem ogólnym; **dolnośląskim** – azotem azotynowym i azotanowym; **pomorskim** – sodem; **podlaskim** – cynkiem; **małopolskim** – magnezem (tabela 76, rysunek 85).

Roczna depozycja z opadem na powierzchnię wybranych zlewni rzek

Wielkości rocznej całkowitej depozycji, wniesionej z opadami na powierzchnię poszczególnych wybranych zlewni rzek w 2020 roku, kształtowały się w granicach od 26,43 kg/ha·r na powierzchnię zlewni Odry środkowej do Warty do 59,31 kg/ha·r na powierzchnię zlewni Górnej Wisły (*rysunek 5.7.*, rysunek 87). Konsekwentnie do powyższych ustaleń, związanych z takim rozkładem depozycji, **największe ładunki substancji** wprowadziły opady na powierzchnie zlewni: Górnej Wisły i (w kolejności malejącej) Soły, Przemszy, Kłodnicy, Olzy, Strwiąża, Nysy Kłodzkiej, Małej Panwi, Skawy, Łaby, Raby, Dunajca, Oławy, Odry górnej do Wrocławia, Stobrawy, Ślęzy, Warty górnej do Sieradza, Bystrzycy, Widawy, Zalewu Szczecińskiego, Sanu, Prosny, Łupawy, Parsęty, Regi, Warta środkowa do Szamotuł, Wisłoka, Słupi, Baryczy, Drwęcy i Wisły dolnej,

Czarnej Orawy, Wieprzy, Łeby i Bobru. Wymienione powyżej trzydzieści pięć zlewni przekraczają średnią dla Polski depozycję w 2020 roku wynoszącą 32,67 kg/ha·r.

Najmniejsze ładunki substancji, poniżej średniej dla Polski, wprowadziły opady na powierzchnie dwudziestu dziewięciu zlewni: Odry środkowej do Warty i (w kolejności rosnącej) Odry dolnej, Warty dolnej, Iny, Wisły środkowej do Włocławka, Brdy, Bzury, Obry, Pilicy, Raduni, Nysy Łużyckiej, Narwi, Kaczawy, Niemna, Biebrzy, Wisły środkowej do Sanu, Bugu, Wkry, Nidy, Wełny, Pregoły, Wdy, Wieprza, Noteci, Redy, Widawki, Gwdy, Pasłęki i Nogatu oraz Drawy (tabela 77, rysunki 86, 87).



Rysunek 5.7. Wielkości całkowitej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy roczne wysokości opadów w 2020 r.

Analizując wielkości ładunków substancji wniesionych przez opady atmosferyczne, w 2020 roku, na tereny poszczególnych zlewni rzek polskich, obliczone przy zastosowaniu modelu rozkładu przestrzennego (tabela 77, rysunek 86, 87), ustalono, że **wartości maksymalne średnich ładunków jednostkowych** (kg/ha·r) wystąpiły w następujących zlewniach:

- Łaby – chlorków, azotu azotynowego i azotanowego oraz fosforu ogólnego;
- Górnej Wisły – siarczanów, potasu, wapnia, ołowiu i kadmu oraz chromu ogólnego;
- Nysy Kłodzkiej – azotu amonowego;
- Strwiąża – azotu ogólnego;
- Łupawy – sodu;
- Dunajca – magnezu;
- Niemna – cynku;
- Warty dolnej – miedzi;
- Nysy Łużyckiej – niklu;
- Kaczawy – wolnych jonów wodorowych.

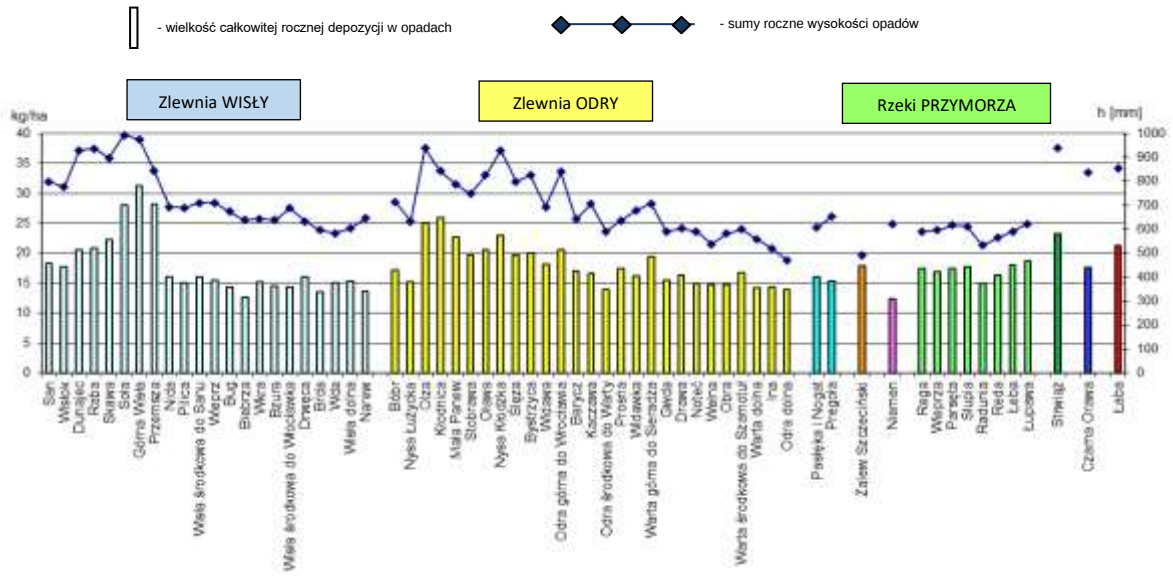
Wartości **minimalne ładunków jednostkowych** badanych substancji stwierdzono w zlewniach:

- Łeby – siarczanów, azotu amonowego oraz azotu ogólnego i cynku;
- Niemna – chlorków, potasu i wolnych jonów wodorowych;
- Wieprza – fosforu ogólnego;
- Odry dolnej – azotu azotynowego i azotanowego;
- Wisły środkowej do Włocławka – sodu;
- Odry środkowej do Warty – wapnia i magnezu;
- Pregoły – ołowiu;
- Bugu – miedzi;
- Pregoły – ołowiu;
- Wełny – kadmu;
- Zalewu Szczecińskiego – niklu;
- Brdy – chromu ogólnego.

Obciążenie obszaru Polski **związkami kwasotwórczymi** (SO_4, Cl, $N(NO_2+NO_3)$) wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału siarczanów, które występowały w większych ilościach niż pozostałe substancje kwasotwórcze (*rysunek 5.8.*, rysunek 87).

Największym ładunkiem związków kwasotwórczych w 2020 roku, w dorzeczu Wisły obciążona była zlewnia Górnej Wisły (31,28 kg/ha·r), a w drugiej kolejności zlewnie: Przemszy (28,20 kg/ha·r), Soły (28,05 kg/ha·r) i Skawy (22,25 kg/ha·r) oraz Raby (20,83 kg/ha·r) i Dunajca (20,50 kg/ha·r).

Największym ładunkiem związków kwasotwórczych w dorzeczu Odry obciążona była zlewnia Kłodnicy (25,93 kg/ha·r), a następnie Olzy (25,06 kg/ha·r), a w drugiej kolejności zlewnie: Nysy Kłodzkiej (22,97 kg/ha·r), Małej Panwi (22,63 kg/ha·r), Oławy (20,57 kg/ha·r), Odry górnej do Wrocławia (20,50 kg/ha·r) i Bystrzycy (20,01 kg/ha·r).



Rysunek 5.8. Wielkości depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów na tych zlewniach w 2020 r.

Wysokim ładunkiem związków kwasotwórczych obciążona była zlewnia Łaby (21,33 kg/ha·r) oraz niewielka zlewnia Strwiąża (23,18 kg/ha·r). Mniej obciążone były zlewnie rzek Przymorza: zlewnia Łupawy (18,76 kg/ha·r), Łeby (18,02 kg/ha·r), Słupi (17,71 kg/ha·r), Regi i Parsęty (17,45 kg/ha·r), Wieprzy (16,88 kg/ha·r) i Raduni (14,87 kg/ha·r). Przeciętnym ładunkiem związków kwasotwórczych w 2020 roku były obciążone zlewnie Zalewu Szczecińskiego (17,87 kg/ha·r), podobnie jak Czarna Orawa (17,53 kg/ha·r). Zlewnie Pasłęki i Nogatu oraz Pregoły były obciążone niewielkim ładunkiem (odpowiednio 15,98 kg/ha·r i 15,29 kg/ha·r), a zlewnia Niemna bardzo niskim (12,32 kg/ha·r).

Najmniej obciążone (kolejno rosnąco) były położone na wschodzie i północy kraju zlewnie: Niemna (12,32 kg/ha·r), Biebrzy (12,62 kg/ha·r), Brdy (13,57 kg/ha·r), Narwi (13,64 kg/ha·r), na zachodzie Odry dolnej (13,87 kg/ha·r), a następnie na południu Odry środkowej do Warty (13,96 kg/ha·r), na zachodzie Warty dolnej (14,21 kg/ha·r), Iny i na wschodzie Bugu (14,31 kg/ha·r), a dalej w centrum kraju w zlewniach: Wisły środkowej do Włocławka (14,37 kg/ha·r), Bzury (14,44 kg/ha·r) i w zlewniach na zachodzie kraju: w zlewni Wełny i Obry (14,72 kg/ha·r), na północy w zlewni Raduni (14,87 kg/ha·r) oraz Noteci (14,90 kg/ha·r) (tabela 77, rysunek 86, 87).

W rozkładzie przestrzennym ładunków **siarczanów,** obszar o największych wielkościach obciążeń (w przedziale wielkości 17,44-14,74 kg/ha·r SO_4), obejmował zlewnie rzek na południu kraju. Maksimum wielkości depozycji przypadło na zlewnie Górnej Wisły (17,44 kg/ha·r SO_4), a następnie (w porządku malejącym) na zlewnie: Soły, Przemszy, Olzy, Kłodnicy, Strwiąża, Nysy Kłodzkiej, Małej Panwi, Odry górnej do Wrocławia, Skawy, Oławy i Łaby. Najmniejsze ładunki siarczanów (5,15-7,01 kg/ha·r SO_4) zanotowano w zlewniach rzek Przymorza w północnej części kraju: w zlewni Łeby (minimum – 5,15 kg/ha·r SO_4) i (w porządku rosnącym) na Wybrzeżu w zlewni Łupawy, Redy i Raduni, a następnie w zlewniach: Brdy, Odry dolnej, Słupi, Wieprzy, Iny, Zalewu Szczecińskiego i Wdy.

Największe wartości ładunków **chlorków** (w przedziale 10,81-7,11 kg/ha·r Cl) odnotowano w 2020 roku w północnej części kraju w zlewni Łeby (maksimum – 11,13 kg/ha·r Cl), a dalej (w porządku malejącym) w zlewniach: Łupawy, Górnej Wisły, Przemszy, Słupi, Soły, Zalewu Szczecińskiego, Kłodnicy, Redy, Wieprzy, Regi, Parsęty, Olzy i Skawy. Najmniejsze wielkości ładunków (w przedziale 2,86-4,50 kg/ha·r Cl) wystąpiły na wschodzie i w centrum kraju w zlewniach: Niemna (minimum – 2,86 kg/ha·r Cl), a następnie (w porządku rosnącym) w zlewni Biebrzy, Bugu, Wieprza, Narwi, Wisły środkowej do Włocławka, , Pilicy, Bzury, Odry środkowej do Warty, Kaczawy, Prosny, Wisły środkowej do Sanu, Nidy, Sanu i Widawki.

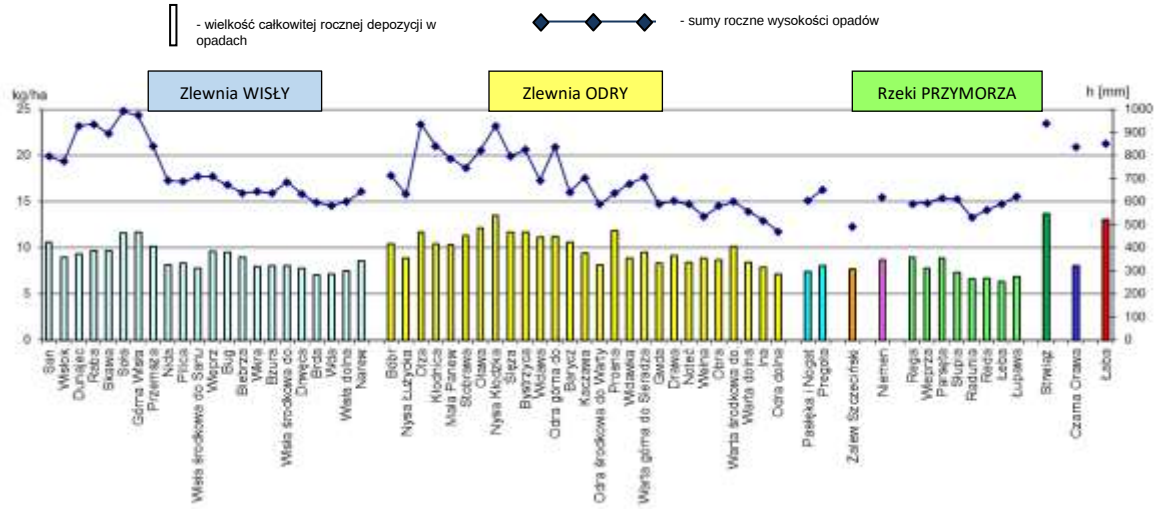
Z rozkładu ładunków **sumy azotu pochodzącego z azotynów i azotanów** na obszary zlewni rzek ustalono występowanie największych ładunków rocznych (3,92-2,80 kg/ha·r N) w rejonie południowej Polski w zlewni Łaby (maksimum – 3,92 kg/ha·r N), a dalej (w porządku malejącym) w zlewniach: Nysy Kłodzkiej, Bystrzycy, Soły, Górnej Wisły, Dunajca, Olzy, Ślęzy, Oławy, Bobru, Raby, Kaczawy i Skawy. Najmniejsze ładunki azotu azotynowego i azotanowego (1,69-2,00 kg/ha·r N) zostały wprowadzone w zachodnim i północnym obszarze kraju w zlewni Odry dolnej (minimum

– 1,1,69 kg/ha·r N), a następnie (w porządku rosnącym) w zlewniach: Iny, Raduni, Warty dolnej, Zalewu Szczecińskiego, Wełny, Wisły dolnej, Pasłęki i Nogatu, Redy, Niemna, Wkry i Noteci.

W przypadku **azotu amonowego** największe obciążenie, w przedziale 6,11-5,00 kg/ha·r N, wystąpiło na południu kraju w zlewni Nysy Kłodzkiej (maksimum – 6,11 kg/ha·r N), a dalej (w porządku malejącym) w zlewniach: Łaby, Olzy, Oławy, Górnej Wisły, Ślęzy, Odry górnej do Wrocławia, Bystrzycy, Soły, Prosny, Stobrawy i Widawy. Najmniejsze obciążenie (w przedziale 2,35-3,10 kg/ha·r N) wystąpiło na północny kraju w zlewni Łeby (minimum dla zlewni – 2,35 kg/ha·r N), a następnie (w porządku rosnącym) w zlewniach: Zalewu Szczecińskiego, Niemna, Odry dolnej, Łupawy, Redy, Raduni, Biebrzy, Słupi, Iny, Wdy oraz Pasłęki i Nogatu.

Obciążenie obszaru Polski **związkami biogennymi** ($N_{og.}$ + $P_{og.}$), wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi, było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału ilościowego azotu ogólnego, który występuje w ilościach wielokrotnie przewyższających fosfor (*rysunek 5.9.*, rysunek 87).

Największym ładunkiem związków biogennych w 2020 roku, obciążona była zlewnia Strwiąża – 13,739 kg/ha·r, na południu Polski, a nieco niższym zlewnia Łaby – 13,072 kg/ha·r. W **dorzeczu Odry** wysokie obciążenie związkami biogennymi stwierdzono w zlewniach: Nysy Kłodzkiej – 13,505 kg/ha·r, Oławy – 12,146 kg/ha·r, Prosny –11,937 kg/ha·r, Olzy – 11,710 kg/ha·r, Bystrzycy – 11,702 kg/ha·r, Ślęzy – 11,696 kg/ha·r, Stobrawy – 11,368 kg/ha·r, Odry górnej do Wrocławia – 11,278 kg/ha·r i Widawy – 11,212 kg/ha·r. W **dorzeczu Wisły** wysokie obciążenie związkami biogennymi stwierdzono w zlewniach: Górnej Wisły – 11,676 kg/ha·r, a dalej jednym z większych ładunków związków biogennych, została obciążona zlewnia rzeki Soły – 11,615 kg/ha·r, Sanu – 10,644 kg/ha·r, Przemszy – 10,149 kg/ha·r, Skawy – 9,687 kg/ha·r, Raby – 9,679 kg/ha·r oraz Wieprza – 9,657 kg/ha·r i Bugu – 9,538 kg/ha·r. Znacznie obciążone były również zlewnie rzek **Przymorza**, w tym: Rega – 9,012 kg/ha·r i Parsęta – 8,881 kg/ha·r.



Rysunek 5.9. Wielkości depozycji rocznej związków biogennych w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów w 2020 r.

Najmniejszy ładunek związków biogennych w 2020 roku zdeponowano w **zlewniach rzek Przymorza**, w zlewni Łeby – 6,328 kg/ha·r, Raduni – 6,598 kg/ha·r, Redy – 6,734 kg/ha·r i Łupawy – 6,910 kg/ha·r, a nieco większy a jednak najmniejszy ładunek **w dorzeczu Wisły**, zdeponowano w zlewni Brdy – 7,099 kg/ha·r. W dorzeczu Wisły, niskie ładunki związków biogennych otrzymały również zlewnie: Wdy – 7,202 kg/ha·r, Wisły dolnej – 7,506 kg/ha·r, Wisły środkowej do Sanu – 7,794 kg/ha·r, Drwęcy – 7,803 kg/ha·r i Wkry – 7,965 kg/ha·r. **W dorzeczu Odry** niskie ładunki związków biogennych były w zlewniach: Odry dolnej – 7,187 kg/ha·r, Iny – 7,921 kg/ha·r, Odry środkowej do Warty – 8,131 kg/ha·r, Gwdy – 8,357 kg/ha·r i Warty dolnej – 8,439 kg/ha·r oraz Noteci – 8,477 kg/ha·r.

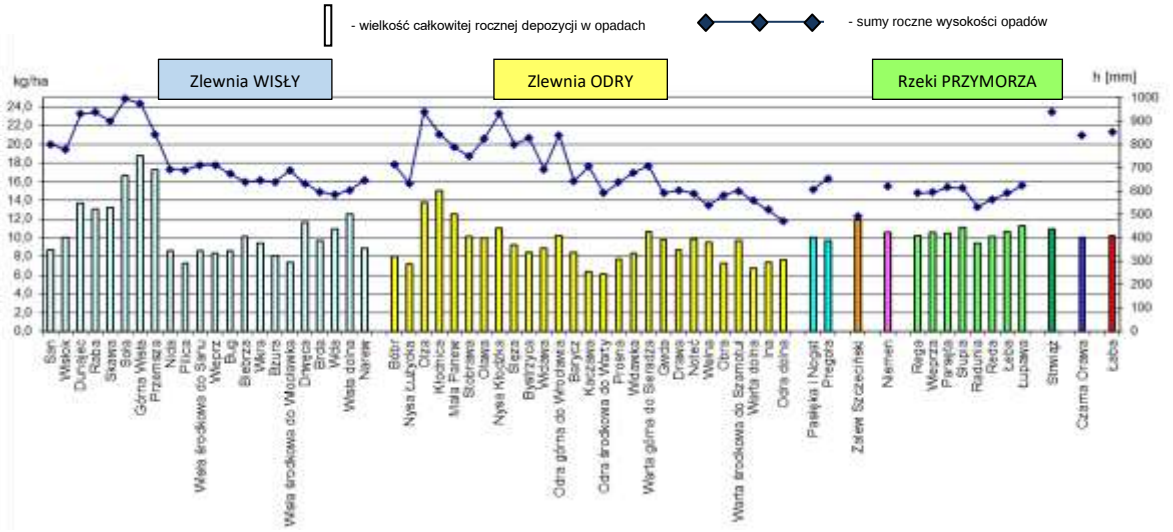
Obszar o największych ładunkach **azotu ogólnego** (13,31-10,02 kg/ha·r N), obejmuje, głównie południe Polski, zlewnie: Strwiąża (maksimum wartości 13,31 kg/ha·r N) oraz (w porządku malejącym) Nysy Kłodzkiej, Łaby, Oławy, Prosny, Olzy, Bystrzycy, Górnej Wisły, Ślęzy, Soły, Stobrawy, Odry górnej do Wrocławia, Widawy, Sanu, Baryczy, Bobru i Kłodnicy oraz Małej Panwi. Najmniejsze wielkości ładunków azotu ogólnego (5,78-7,15 kg/ha·r N) wystąpiły na północy kraju w zlewniach rzek Przymorza: Łeby (minimum wartości 5,78 kg/ha·r N), a następnie (w porządku rosnącym) Raduni, Redy, Łupawy, Brdy, Słupi, Wdy, Odry dolnej oraz Pasłęki i Nogatu.

W rozkładzie przestrzennym **fosforu ogólnego** największe ładunki (0,548-0,402 kg/ha·r P) wystąpiły w zlewniach rzek Przymorza: w zlewni Łeby (maksimum – 0,548 kg/ha·r P) i (w porządku malejącym) Łupawy oraz Wełny, Warty środkowej do Szamotuł, Baryczy, Prosny, Redy, Słupi, Nysy Kłodzkiej, Widawy, Strwiąża, Oławy, Ślęzy i Wieprzy. Najmniejsze wielkości (0,177-0,225 kg/ha·r P) stwierdzono we wschodniej części kraju w zlewniach Wieprza (minimum wartości 0,177 kg/ha r P) i Bugu, a następnie (w porządku rosnącym) na zachodzie w zlewni Zalewu Szczecińskiego i w centrum kraju w zlewni Wisły środkowej do Włocławka oraz Pilicy, natomiast na południu w zlewniach: Czarnej Orawy, Wisły środkowej do Sanu, Nidy, a ponadto Bzury, Odry dolnej i Pregoły.

Obciążenie obszaru wybranych zlewni **metalami lekkimi** (metalami alkalicznymi: Na i K, metalami ziem alkalicznych: Ca, Mg), wniesionymi do podłoża z opadami atmosferycznymi, było bardzo zróżnicowane przestrzennie i zależne głównie od udziału wapnia, a w drugiej kolejności sodu, który występowały w większych ilościach niż potas i magnez, a kształtowało się w granicach od 6,13 kg/ha·r w zlewni Odry środkowej do Warty do 18,76 kg/ha·r w zlewni Górnej Wisły (*rysunek 5.10.*, rysunek 87).

W **dorzeczu Wisły** wysokie obciążenie metalami lekkimi stwierdzono w zlewniach: Górnej Wisły – 18,76 kg/ha·r, a dalej Przemszy – 17,22 kg/ha·r i Soły – 16,59 kg/ha·r. W **dorzeczu Odry** wysokie obciążenie metalami lekkimi stwierdzono w zlewniach: Kłodnicy – 15,02 kg/ha·r, Olzy – 13,79 kg/ha·r i Małej Panwi – 12,54 kg/ha·r. Obciążenie metalami lekkimi w 2020 roku w **zlewniach rzek Przymorza** było na poziomie średniego (10,12 kg/ha·r) i wynosiło od 9,42 kg/ha·r w zlewni rzeki Raduni do 11,31 kg/ha·r w zlewni Łupawy. Najmniejsze ładunki **w dorzeczu Wisły** zdeponowano w zlewniach: Pilicy – 7,30 kg/ha·r, Wisły środkowej do Włocławka – 7,40 kg/ha·r i Bzury – 8,07 kg/ha·r. Najmniejsze ładunki **w dorzeczu Odry**, zdeponowano

w zlewniach: Odry środkowej do Warty – 6,13 kg/ha·r, a następnie Nysy Łużyckiej – 7,21 kg/ha·r i Obry – 7,28 kg/ha·r.



Rysunek 5.10. Wielkości całkowitej depozycji rocznej metalami lekkimi w opadach na powierzchnię zlewni wybranych rzek Polski oraz roczne wysokości opadów w 2020 r.

Największe wartości ładunków **sodu** (5,58-3,30 kg/ha·r) stwierdzono w północnej Polsce w zlewniach rzek Przymorza: Łupawy (maksimum – 5,58 kg/ha·r), (w porządku malejącym) Łeby, Słupi, Redy Wieprzy, Zalewu Szczecińskiego, Parsęty, Wdy i Raduni, a na południu kraju Górnej Wisły i Przemszy. Obszary najmniejszych ładunków sodu (1,50-1,74 kg/ha·r) obejmują zlewnie Wisły środkowej do Włocławka (minimum – 1,50 kg/ha·r) i (w porządku rosnącym) położone we wschodniej części kraju zlewnie: Wieprza oraz Bugu oraz w centrum kraju w zlewni Pilicy, Wisły środkowej do Sanu, Odry środkowej do Warty, Nidy, Sanu i Wisłoka.

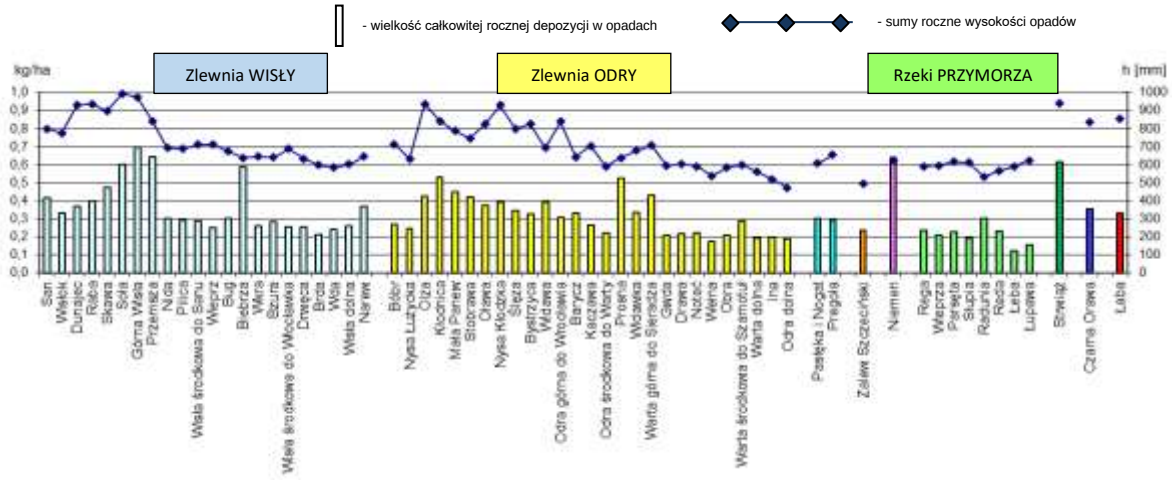
Największe wielkości ładunków **potasu** (5,48-3,02 kg/ha·r) wystąpiły na południu kraju w zlewniach: Górnej Wisły (maksimum – 5,48 kg/ha·r), (w porządku malejącym) Przemszy, Soły, Kłodnicy, Skawy oraz na północy w zlewni rzeki Wełny, a dalej Małej Panwi, Olzy i Warty środkowej do Szamotuł. Najmniejsze wielkości ładunków potasu (1,05-1,50 kg/ha·r) wystąpiły na wschodnich krańcach Polski w zlewniach: Niemna (minimum – 1,05 kg/ha·r), (w porządku rosnącym) Biebrzy, Narwi, Pregoły, Wisły środkowej do Włocławka, Bugu, Kaczawy, Wieprza, Wkry, Sanu i Odry dolnej.

Rozkład ładunków **wapnia** na obszarze Polski charakteryzował się wystąpieniem największych rocznych wielkości (8,69-6,09 kg/ha·r) na południu kraju w zlewniach rzek: Górnej Wisły (maksimum – 8,69 kg/ha·r), (w porządku malejącym) Przemszy, Soły, Kłodnicy, Olzy, Wisły dolnej, Dunajca, Drwęcy, Niemna, Raby i Małej Panwi. Najmniejsze wartości (2,44-3,09 kg/ha·r) stwierdzono w zachodniej części kraju w zlewni Odry środkowej do Warty (minimum – 2,44 kg/ha·r), (w porządku rosnącym) Warty dolnej i Obry, a na północy w zlewni rzeki Łeby, na południu Kaczawy, Prosny i Baryczy, a następnie na zachodzie kraju: Wełny i Nysy Łużyckiej oraz na północy zlewni Łupawy.

Najwyższe ładunki roczne w przypadku **magnezu** (2,15-1,02 kg/ha·r) wystąpiły w południowej Polsce w zlewni: Dunajca (maksimum – 2,15 kg/ha·r), a następnie (w porządku malejącym) na południu kraju w zlewniach: Raby, Skawy, Soły, Wisłoka,

Czarnej Orawy, Górnej Wisły, na wschodzie Niemna, Biebrzy i na południu Przemszy i Strwiąża. Najmniejsze ładunki (0,46-0,55 kg/ha·r) obciążyły zachodnią część kraju w zlewniach: Odry środkowej do Warty (minimum – 0,46 kg/ha·r), a następnie (w porządku rosnącym) Wełny, Warty dolnej, Kaczawy, Obry, Baryczy, w centrum kraju Prosny i Warty środkowej do Szamotuł, na zachodzie Iny oraz w centrum w zlewni Pilicy.

Obciążenie ładunkiem **metali ciężkich** (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr) w 2020 roku na terenach zlewni wybranych rzek kształtowało się w granicach od 0,12290 kg/ha·r w zlewni Łeby do 0,69442 kg/ha·r w zlewni Górnej Wisły (*rysunek 5.11.*, rysunek 87).



Rysunek 5.11. Wielkości depozycji rocznej metali ciężkich w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek Polski oraz sumy wysokości opadów w 2020 r.

Rozkład sum metali ciężkich nie odbiega istotnie od rozkładu ładunków cynku, którego ilość w sumie metali ciężkich była przeważająca i wynosiła około 82%. **W dorzeczu Wisły** wysokie obciążenie metalami ciężkimi stwierdzono w zlewniach: Górnej Wisły (maksimum – 0,69442 kg/ha·r), a następnie (w porządku malejącym) Przemszy – 0,64381 kg/ha·r i Soły – 0,60034 kg/ha·r. **W dorzeczu Odry** wysokie obciążenie metalami lekkimi stwierdzono w zlewniach: Kłodnicy – 0,52925 kg/ha·r, Prosny – 0,52282 kg/ha·r i Małej Panwi – 0,44967 kg/ha·r. Jedne z najwyższych ładunki sumaryczne metali ciężkich odnotowano również w zlewni **Niemna** – 0,63984 kg/ha·r oraz **Strwiąża** – 0,61441 kg/ha·r.

Najmniejsze wielkości ładunków metali ciężkich występowały **w zlewniach rzek Przymorza** na północy Polski: minimum w zlewni Łeby – 0,12290 kg/ha·r, a następnie (w porządku rosnącym) w zlewni Łupawy – 0,15595 kg/ha·r. **W dorzeczu Odry** najniższe obciążenie metalami ciężkimi stwierdzono w zlewniach: Wełny – 0,17356 kg/ha·r, Odry dolnej – 0,18700 kg/ha·r i Warty dolnej – 0,19445 kg/ha·r. **W dorzeczu Wisły** najniższe obciążenie metalami ciężkimi stwierdzono w zlewniach: Brdy – 0,21338 kg/ha·r, Wdy –0,23876 kg/ha·r i Wieprza – 0,24928 kg/ha·r (*rysunek 5.11.*, rysunek 87).

Największe ładunki **cynku** (0,599-0,402 kg/ha·r) odnotowano na wschodzie w zlewniach: Niemna (maksimum – 0,599 kg/ha·r) oraz (w porządku malejącym) na południu kraju Górnej Wisły, na wschodzie Biebrzy, na południu Strwiąża, Przemszy, Soły, Prosny, Kłodnicy i Skawy. Najmniejsze wielkości ładunków cynku (0,092-0,150 kg/ha·r)

występowały na północy kraju w zlewniach: Łeby (minimum – 0,092 kg/ha·r) i (w porządku rosnącym) Warty dolnej, Odry dolnej, Iny, Łupawy, Obry, Wełny, Drawy, Odry środkowej do Warty, Słupi oraz Gwdy.

Najwyższe obciążenie **miedzią** (0,0779-0,0655 kg/ha·r) stwierdzono na zachodzie Polski w zlewniach rzek: Warty dolnej (maksimum – 0,0779 kg/ha·r), a następnie (w porządku malejącym) Nysy Łużyckiej, Obry, Odry środkowej do Warty, Iny, Drawy, Bystrzycy, Regi, Górnej Wisły i Nysy Kłodzkiej. Najmniejsze ładunki miedzi (0,0224-0,0260 kg/ha·r) wystąpiły we wschodniej i północnej części kraju w zlewniach: Bugu (minimum – 0,0224 kg/ha·r) i (w porządku rosnącym) Wieprza, Pregoły, Łeby, Narwi, Wisły środkowej do Włocławka oraz na południu kraju w zlewni Czarnej Orawy.

Największe obciążenie **ołowiem** (0,0480-0,0175 kg/ha·r) stwierdzono w części południowej kraju w zlewniach rzek: Górnej Wisły (maksimum – 0,0480 kg/ha·r), Przemszy, a następnie (w porządku malejącym) Kłodnicy, Soły, Olzy, Małej Panwi, Skawy i Warty górnej do Wrocławia Najmniejsze wielkości ładunków ołowiu (0,0027-0,0030 kg/ha·r) wystąpiły w północnej Polsce w zlewniach: Pregoły (minimum – 0,0027 kg/ha·r), a następnie (w porządku rosnącym) Pasłęki i Nogatu oraz Wełny i Łeby, a dalej Drwęcy, Brdy, Raduni i Redy oraz Wdy i Wisły dolnej.

Najwyższe ładunki **kadmu** (0,00301-0,00111 kg/ha·r) wystąpiły w południowej części kraju w zlewniach rzek: Górnej Wisły (maksimum – 0,00301 kg/ha·r), a następnie (w porządku malejącym) Przemszy, Soły, Kłodnicy, Skawy, Strwiąża, Czarnej Orawy, Olzy, Raby, Małej Panwi, Dunajca, Warty górnej do Sieradza i Sanu. Najmniejsze wielkości ładunków kadmu (0,00019-0,00024 kg/ha·r) stwierdzono na Pojezierzu Pomorskim w zlewniach: Wełny (minimum – 0,00019 kg/ha·r), (w porządku rosnącym) na północy w zlewni Łeby, Odry dolnej, Łupawy, Brdy, Iny, Noteci, Warty dolnej, Zalewu Szczecińskiego, Słupi, Gwdy i Wieprzy.

Obszary o najwyższych ładunkach **niklu** (0,0043-0,0035kg/ha·r) zlokalizowane były na południu i zachodzie kraju w zlewniach: Nysy Łużyckiej (maksimum – 0,0043 kg/ha·r) i (w porządku malejącym) Nysy Kłodzkiej, Warty dolnej, Obry, Odry środkowej do Warty, Bobru, Dunajca, Raby, Drawy, Oławy, Łaby, Bystrzycy, Ślęzy i Strwiąża. Najmniejszy ładunek niklu (0,0019-0,0026 kg/ha·r) zlokalizowano na zachodzie kraju w zlewniach: Zalewu Szczecińskiego (minimum – 0,0019 kg/ha·r), (w porządku rosnącym) Wełny i na południu i w centrum kraju w zlewniach: Wisły środkowej do Sanu, Wisły środkowej do Włocławka, na północy Brdy, w centrum kraju Warty środkowej do Szamotuł i na wschodzie Narwi.

Obszary najbardziej obciążone ładunkami **chromu** (0,00441-0,00200 kg/ha·r) były zlokalizowane głównie na południu w zlewniach: Górnej Wisły (maksimum – 0,00441 kg/ha·r) i (w porządku malejącym) Przemszy, Kłodnicy, Soły, Olzy, Małej Panwi, Odry Górnej do Wrocławia, Nysy Kłodzkiej, Skawy, Warty górnej do Sieradza i Stobrawy. Najmniejsze wielkości ładunków chromu (0,00046-0,00055 kg/ha·r) stwierdzono w położonych na północy kraju zlewniach: Brdy (minimum – 0,00046 kg/ha·r) oraz (w porządku rosnącym) Odry dolnej, Wdy, Łeby, Zalewu Szczecińskiego, Łupawy i Iny oraz Słupi.

Na podstawie przestrzennego rozkładu rocznych ładunków **wolnych jonów wodorowych** na obszarze Polski stwierdzono występowanie największego obciążenia (0,0282-0,0201 kg/ha·r H^+) na południu kraju w zlewniach: Kaczawy (maksimum wartości – 0,0282 kg/ha·r H^+) i (w porządku malejącym) Bystrzycy, a następnie na zachodzie Warty dolnej, Nysy Łużyckiej, Odry środkowej do Warty, Bobru, Iny, Łaby, Drawy, na południu Nysy Kłodzkiej, na zachodzie Odry dolnej i zlewni Ślęzy. Najmniejsze wielkości roczne ładunków jonów wodorowych (0,0026-0,0060 kg/ha·r H^+) zostały wprowadzone przez opady atmosferyczne w północnej i wschodniej części Polski w zlewniach: Niemna (minimum wartości – 0,0026 kg/ha·r H^+) i (w porządku rosnącym) Biebrzy, Wisły dolnej, Brdy, Drwęcy, Pasłęki i Nogatu, Raduni, Wdy, Wełny, Pregoły, w centrum kraju Prosny i na wschodzie Narwi oraz w centrum kraju w zlewni Warty środkowej do Szamotuł (tabela 77, rysunek 86, 87).

Podsumowanie

Roczna depozycja z opadem na powierzchnię województw i zlewni rzek

Przedstawione w tabelach i na rysunkach wielkości średnich rocznych ładunków jednostkowych substancji dla poszczególnych województw i zlewni pozwalają stwierdzić, że w 2020 r. **największa depozycja badanych substancji** z atmosfery została wprowadzona przez opady na **tereny województw:**

- śląskiego (47,92 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone największe ładunki związków kwasotwórczych i trzecie z najwyższych ładunki zw. biogennych (po woj. opolskim i dolnośląskim) oraz największe ładunki metali ciężkich i ładunki metali lekkich, w tym: największe wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, wapnia, magnezu, cynku, ołowiu, kadmu i chromu, a ponadto wystąpiły drugie z najwyższych sumy roczne wysokości opadów;
- małopolskiego (40,34 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone drugie z największych ładunki związków kwasotwórczych i trzecie z największych ładunki metali ciężkich oraz drugie z najwyższych ładunki metali lekkich, w tym: największe wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych potasu, a ponadto wystąpiły najwyższe sumy roczne wysokości opadów;
- opolskiego (40,01 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone trzecie z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i najwyższe ładunki zw. biogennych, piąte z największych ładunki metali ciężkich, czwarte z największych ładunki metali lekkich, a ponadto wystąpiły trzecie z najwyższych sum rocznych wysokości opadów;
- dolnośląskiego (35,23 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone czwarte z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i drugie z najwyższych ładunki związków biogennych, w tym: największe wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych wolnych jonów wodorowych;
- podkarpackiego (34,43 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone piąte z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i czwarte z najwyższych ładunki związków

biogennych, czwarte z największych ładunki metali ciężkich, w tym: największe wartości średnich rocznych ładunków jednostkowych fosforu ogólnego;
- wielkopolskiego (33,79 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone szóste z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i piąte z najwyższych ładunki związków biogennych.

Najmniejszy depozyt badanych substancji z atmosfery został wprowadzony przez opady **na tereny województw**:
- lubuskiego (25,43 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone drugie z najmniejszych ładunki związków kwasotwórczych i czwarte najmniejsze ładunki związków biogennych, najniższe ładunki metali lekkich oraz najniższe sumaryczne ładunki metali ciężkich, w tym: najniższe w porównaniu z innymi województwami ładunki jednostkowe azotu amonowego, wapnia, magnezu, cynku i chromu, a ponadto wystąpiły drugie z najniższych sumy roczne wysokości opadów;
- świętokrzyskiego (27,20 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone trzecie z najmniejszych ładunki związków kwasotwórczych, drugie z najmniejszych ładunki związków biogennych i drugie z najmniejszych ładunki metali lekkich;
- podlaskiego (29,01 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone najmniejsze ładunki związków kwasotwórczych, ale jednocześnie zostały wprowadzone drugie z najwyższych sumarycznych ładunki metali ciężkich, w tym: najniższe w porównaniu z innymi województwami ładunki jednostkowe siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, potasu, ołowiu;
- mazowieckiego (29,61 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone czwarte z najmniejszych ładunki związków kwasotwórczych;
- łódzkiego (30,33 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone trzecie z najmniejszych ładunki metali lekkich;
- pomorskiego (30,76 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone najmniejsze ładunki związków biogennych, trzecie z najniższych sumarycznych ładunki metali ciężkich, w tym: najmniejsze ładunki cynku (podobnie jak w lubuskim), a ponadto wystąpiły trzecie z najniższych sumy roczne wysokości opadów.

W odniesieniu do **podziału hydrograficznego** Polski (rysunek 87) **najwyższe wielkości ładunków** wprowadziły opady **na tereny zlewni**:
- Górnej Wisły (59,31 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone najwyższe średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji oraz najwyższe ładunki związków kwasotwórczych, najwyższe sumaryczne ładunki metali ciężkich i ładunki sumaryczne metali lekkich, ale tylko dziewiąte z najwyższych ładunki związków biogennych oraz wystąpiły drugie z najwyższych sum rocznych wysokości opadów, w tym: najwyższe w porównaniu z innymi zlewniami ładunki jednostkowe siarczanów, potasu, wapnia, ołowiu i kadmu, oraz chromu, a ponadto drugie z najwyższych ładunki cynku, a trzecie z najwyższych ładunki chlorków, natomiast piąte azotu pochodzącego od azotynów i azotanów oraz azotu amonowego, siódme magnezu, ósme azotu ogólnego, a dziewiąte sodu i miedzi;

- Soły (53,69 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone drugie z najwyższych średnie roczne wielkości ładunków sumarycznych wszystkich substancji oraz trzecie z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i sumaryczne ładunki metali lekkich oraz piąte z najwyższych ładunki sumaryczne metali ciężkich, a także dziesiąte z najwyższych ładunki związków biogennych, a ponadto wystąpiły najwyższe sumy rocznych wysokości opadów, w tym: drugie największe w porównaniu z innymi zlewniami ładunki jednostkowe siarczanów, a ponadto trzecie potasu, wapnia i kadmu, czwarte ładunki jednostkowe azotu azotynowego i azotanowego, magnezu, ołowiu i chromu, a szóste z najwyższych ładunki jednostkowe chlorków i cynku, a następnie dziewiąte azotu amonowego oraz dziesiąte azotu ogólnego;
- Przemszy (53,51 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone trzecie z najwyższych, średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji i drugie z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych, sumaryczne ładunki metali ciężkich oraz sumaryczne ładunki metali lekkich, a ponadto wystąpiły jedenaste z najwyższych sum rocznych wysokości opadów, w tym: drugie z największych w porównaniu z innymi zlewniami ładunki jednostkowe: potasu, wapnia, ołowiu i kadmu oraz chromu, trzecie z największych ładunki jednostkowe siarczanów oraz czwarte ładunki jednostkowe chlorków, ponadto piąte z najwyższych ładunki jednostkowe cynku, a ponadto dziesiąte magnezu oraz jedenaste miejsce z najwyższych ładunków jednostkowych sodu;
- Kłodnicy (49,19 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone czwarte najwyższe średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji oraz czwarte z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i sumaryczne ładunki metali lekkich, siódme z najwyższych sumaryczne ładunki metali ciężkich, w tym: trzecie w porównaniu z innymi zlewniami ładunki jednostkowe ołowiu i chromu, czwarte z najwyższych ładunki potasu, wapnia, kadmu, piąte z najwyższych ładunki siarczanów, ponadto ósme chlorków i cynku, trzynaste azotu amonowego oraz czternaste magnezu;
- Olzy (47,99 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone piąte z najwyższych średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji i piąte z najwyższych ładunki związków kwasotwórczych i sumaryczne ładunki metali lekkich, szóste związków biogennych, dwunaste najwyższe średnie roczne ładunki sumy metali ciężkich, w tym: trzecie z najwyższych, w porównaniu z innymi zlewniami ładunki jednostkowe azotu amonowego, czwarte ładunki jednostkowe siarczanów, piąte ładunki wapnia, ołowiu i chromu, szóste ładunki azotu ogólnego, siódme z najwyższych ładunki jednostkowe azotu pochodzącego od azotynów i azotanów, ósme ładunki jednostkowe potasu i kadmu, dwunaste magnezu, trzynaste chlorków.

Najniższe wielkości ładunków wprowadziły opady na tereny zlewni:

- Odry środkowej do Warty (26,43 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone najniższe średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji i sumaryczne ładunki metali lekkich, szóste ładunki sumaryczne związków kwasotwórczych oraz czternaste najniższe sumaryczne ładunki metali ciężkich, również wystąpiły

jedenaste z najniższych sum rocznych wysokości opadów, a ponadto najniższe, w porównaniu z innymi zlewniami, ładunki jednostkowe: wapnia i magnezu oraz jedne z najniższych, w porównaniu z innymi zlewniami, ładunki jednostkowe: chlorków, sodu i cynku;

- Odry dolnej (27,21 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone drugie najniższe średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji, piąte ładunki sumaryczne związków kwasotwórczych oraz czwarte najniższe sumaryczne ładunki metali ciężkich, szóste związków biogennych i dziewiąte sumaryczne ładunki metali lekkich, również wystąpiły najniższe sumy rocznych wysokości opadów, a ponadto najniższe, w porównaniu z innymi zlewniami, ładunki jednostkowe: azotu pochodzącego od azotynów i azotanów oraz jedne z najniższych, w porównaniu z innymi zlewniami, ładunki jednostkowe: siarczanów, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, cynku, kadmu i chromu oraz wolnych jonów wodorowych;
- Warty dolnej (27,77 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone trzecie z najniższych, średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji, siódme ładunki sumaryczne związków kwasotwórczych, szóste sumaryczne ładunki metali ciężkich, również wystąpiły szóste z najniższych sum rocznych wysokości opadów, a ponadto jedne z niższych ładunki: azotu pochodzącego od siarczanów, azotynów i azotanów, wapnia, magnezu, cynku i kadmu;
- Iny (28,01 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone czwarte z najniższych, średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji i dziewiąte z najniższych ładunki sumaryczne ładunki związków kwasotwórczych, siódme sumaryczne ładunki metali ciężkich, siódme z najniższych sumy ładunków metali lekkich oraz stwierdzono trzecie z najniższych sumy roczne wysokości opadów, a ponadto w porównaniu z innymi zlewniami, jedne z niższych ładunki jednostkowe: siarczanów, azotu pochodzącego od azotynów i azotanów, azotu amonowego, potasu, wapnia, magnezu, cynku i kadmu oraz chromu;
- Wisły środkowej do Włocławka (28,05 kg/ha·r), gdzie zostały wprowadzone piąte z najniższych, średnie roczne ładunki sumaryczne wszystkich substancji i dziesiąte z najniższych ładunki związków kwasotwórczych, ósme z najniższych sumaryczne ładunki metali lekkich, a ponadto stwierdzono jedne z najniższych, w porównaniu z innymi zlewniami, ładunki jednostkowe: chlorków, fosforu ogólnego, sodu, potasu, miedzi oraz niklu;

Depozycja poszczególnych składników wprowadzonych z opadem na powierzchnię kraju

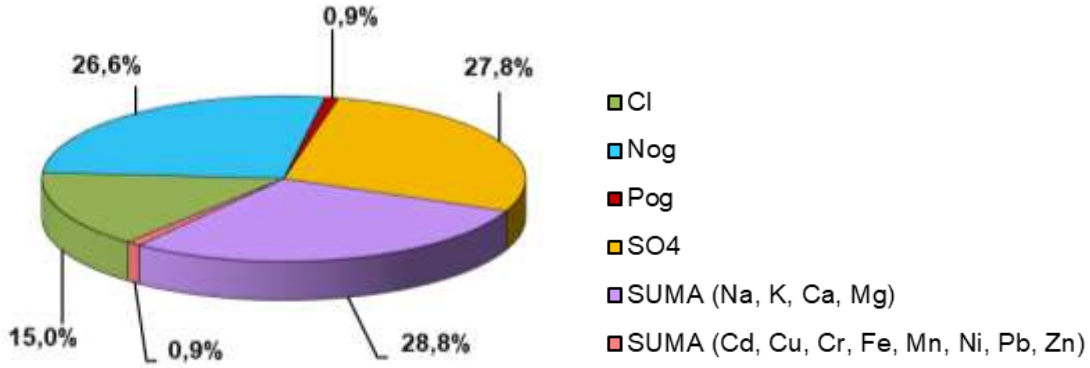
Opady atmosferyczne wniosły w 2020 roku na obszar Polski, przy zróżnicowanych wielkościach w zależności od miejsca opadu, następujące ilość substancji: 283 623 tony siarczanów (9,07 kg/ha·r SO_4), 153 538 ton chlorków (4,91 kg/ha·r Cl), 69 421 ton (N) azotu azotynowego i azotanowego (2,22 kg/ha·r N), 116 014 ton (N) azotu amonowego (3,71 kg/ha·r N), 271 741 ton azotu ogólnego (8,69 kg/ha·r N), 8 943,4 tony fosforu ogólnego (0,286 kg/ha·r P), 71 609 ton sodu (2,29 kg/ha·r Na), 57 850 ton potasu

(1,85 kg/ha·r K), 140 092 tony wapnia (4,48 kg/ha·r Ca), 24 078 ton magnezu (0,77 kg/ha·r Mg), 8 099,1 tony cynku (0,259 kg/ha·r Zn), 1 228,93 tony miedzi (0,0393 kg/ha·r Cu), 200,13 tony ołowiu (0,0064 kg/ha·r Pb), 16,573 tony kadmu (0,00053 kg/ha·r Cd), 96,94 tony niklu (0,0031 kg/ha·r Ni), 34,085 tony chromu ogólnego (0,00109 kg/ha·r Cr) i 369,6 tony wolnych jonów wodorowych (0,0118 kg/ha·r H^+) (tabele 75, 78, rysunki 86, 88).

Wielkości wprowadzanych substancji maleją zgodnie z szeregiem:

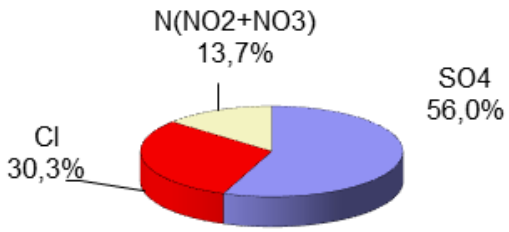
$$SO_4 > N_{og} > Cl > Ca > N_{NH_4} > Na > N_{NO_2+NO_3} > K > Mg > P_{og} > Zn > Cu > H^+ > Pb > Ni > Cr > Cd$$

Procentowy udział poszczególnych substancji w sumarycznej depozycji przedstawiono na *rysunku 5.12*.



Rysunek 5.12. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej w opadach w 2020 r.

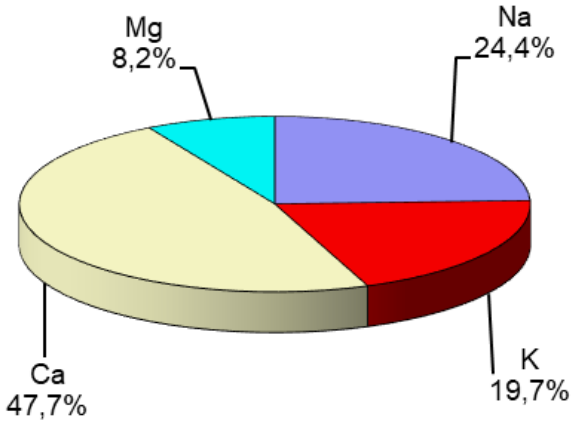
Największy udział ilościowy – 49,6%, w całkowitej depozycji z opadem w 2020 roku, stanowią związki kwasotwórcze. Najistotniejszym ilościowo elementem depozycji wśród jonów wpływających na zakwaszenie opadów, tj. siarczanów, chlorków oraz azotynów i azotanów, jest depozycja siarczanów, która w 2020 roku wystąpiła na poziomie średnio 9,07 kg/ha·r SO_4, a w drugiej kolejności depozycja chlorków – 4,91 kg/ha·r Cl, a następnie azotu azotynowego i azotanowego – 2,22 kg/ha·r N (*rysunek 5.13.*, rysunki 66-68, 84).



Rysunek 5.13. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej związków kwasotwórczych w opadach w 2020 r.

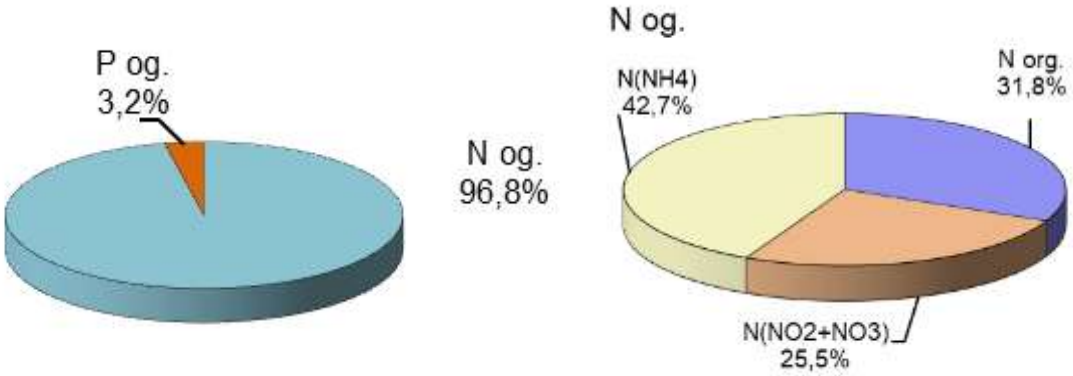
Depozycja wolnych jonów wodorowych będących miarą stopnia zakwaszenia, wyniosła średnio 11,8 g/ha·r (H^+) (rysunki 65, 82-84).

W grupie kationów zasadowych (wapń, magnez, sód, potas), stanowiących 28,7% całkowitej depozycji rocznej z opadami, powodujących neutralizację opadów względem związków kwasotwórczych, największe średnie obciążenie stwierdzono w przypadku wapnia 4,48 kg/ha·r (Ca), a najmniejsze w przypadku magnezu 0,77 kg/ha·r (Mg) (*rysunek 5.14.*, rysunki 72-75, 84).



Rysunek 5.14. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej metali lekkich (metali alkalicznych: Na i K i ziem alkalicznych: Ca i Mg) w opadach w 2020 r.

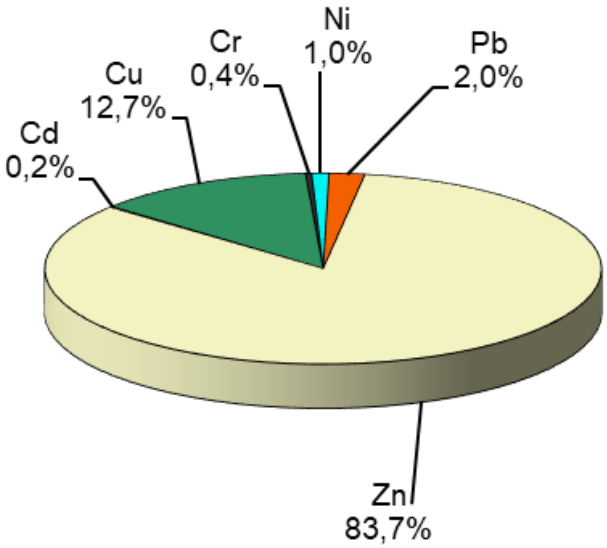
Depozycja związków biogennych (azotu ogólnego, w tym amonowego oraz fosforu ogólnego) w 2020 roku stanowiła udział ilościowy 27,5% całkowitej depozycji z opadem, przyczyniając się do zmian warunków troficznych i stymulacji procesu eutrofizacji wód powierzchniowych i kształtowała się średnio na poziomie: 8,69 kg/ha·r N azotu ogólnego, w tym 3,71 kg/ha·r N azotu amonowego i 2,22 kg/ha·r N azotu azotynowego i azotanowego, natomiast depozycja fosforu ogólnego była średnio na poziomie 0,286 kg/ha·r P (*rysunek 5.15.*, rysunki 69÷71, 84, 88).



Rysunek 5.15. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej związków biogennych w opadach w 2020 r.

Spośród analizowanych metali ciężkich (cynk, miedź, ołów, nikiel, kadm, chrom), stanowiących zaledwie ok. 0,95% udziału w całkowitej depozycji, opady atmosferyczne w 2020 roku zdeponowały średnio najwięcej cynku – 259 g/ha·r Zn, a następnie miedzi

39,3 g/ha·r Cu, ołowiu 6,40 g/ha·r Pb, 3,10 g/ha·r Ni, a najmniej kadmu 0,53 g/ha·r Cd i chromu 1,09 g/ha·r Cr (*rysunek 5.16.*, rysunki 76÷81, 84).



Rysunek 5.16. Udział procentowy poszczególnych komponentów wchodzących w skład depozycji rocznej metali ciężkich w opadach w 2020 r.

Przedstawione wyniki badań monitoringowych obrazują stan jakości opadów atmosferycznych i obciążenie obszaru Polski w wyniku deponowanych wraz z opadami substancji w 2020 roku.

6. Omówienie wyników

6.1. Warunki meteorologiczne, kształtujące chemizm opadów

Warunki meteorologiczne w 2020 r. cechowało zróżnicowanie przestrzenne w zakresie temperatury powietrza i opadów atmosferycznych, jak i częstości występowania poszczególnych typów cyrkulacji i związanych z nimi opadów. Zróżnicowanie tych elementów miało istotny wpływ na wielkość deponowanych substancji z atmosfery do podłoża.

W kontekście napływów mas powietrza, częstość występowania adwekcji z poszczególnych sektorów była porównywalna z notowaną w 2019 r. Największą frekwencją odznaczała cię cyrkulacja W, z którą związanych było 44% przypadków adwekcji. W porównaniu do 2019 r. była to wartość o 1% wyższa, przekraczała również średnią wieloletnią o 3%. Adwekcje z sektora S stanowiły niemal 25% wszystkich przypadków, a ich częstość była o 1% niższa niż rok wcześniej i 2% wyższa od normy. W przypadku cyrkulacji N, jej udział wyniósł 15%, co stanowiło porównywalną wartość do stwierdzonej dla 2019 r. Jednocześnie częstość ta była wyższa o 1% względem okresu wieloletniego. Podobną frekwencją do 2019 r. odznaczała się również cyrkulacja miejscowa Z, której udział wyniósł 7% i był niższy od normy o 4%.

Warunki opadowe w 2020 r. cechowały się znacznym zróżnicowaniem. Średnia suma opadów była niemal 6% wyższa od wartości wieloletniej. W przypadku półrocza ciepłego, średnia suma opadów była nieznacznie wyższa od normy, natomiast w półroczu chłodnym zanotowano wyraźniejszą nadwyżkę. Roczne sumy opadów w Polsce najczęściej odpowiadały warunkom normalnym. Najwyższe sumy opadów zostały notowane na Górnym Śląsku i Lubelszczyźnie, gdzie nadwyżka przekraczała 50%, odpowiadając warunkom bardzo wilgotnym. Natomiast na niektórych obszarach Kujaw, Bieszczad, Wielkopolski i Dolnego Śląska stwierdzono warunki z klasy wilgotnych. Największy deficyt zanotowano natomiast na Pomorzu Gdańskim, gdzie sumy opadów stanowiły 79-87%, odpowiadając warunkom suchym.

Pod względem klasyfikacji opadów stosowanej w IMGW-PIB, dwie stacje odznaczały się opadami odpowiadającymi warunkom bardzo wilgotnym, na pięciu zanotowano warunki wilgotne, a na jednej stacji suma była zbliżona do granicy między warunkami normalnymi i wilgotnymi. Jedenaście stacji cechowało się wartościami zbliżonymi do normy, a w przypadku jednej stacji sytuacja opadowa kształtowała się na pograniczu warunków suchych i normalnych. Na dwóch stacjach zmierzone sumy odpowiadały warunkom suchym.

W przypadku sum opadów atmosferycznych w poszczególnych półroczach, wartości w półroczu ciepłym stanowiły 102% normy, co było równoznaczne z warunkami normalnymi. Natomiast w okresie chłodnym stwierdzone sumy, stanowiące 111% normy, kształtowały się na granicy warunków normalnych i wilgotnych. W porównaniu do 2019 r., były to wartości wyższe o 15% i 9%.

Średnia obszarowa suma opadów w 2020 r. wyniosła 699,5 mm i była o ponad 32 mm wyższa od normy. Największe opady występowały w najwyższych partiach gór. Na Kasprowym Wierchu suma roczna wyniosła 1809,9 mm, a na Śnieżce 1051,8 mm. W niżej

położonych obszarach największe sumy zmierzono w Lesku (941,4 mm), Katowicach (854,5 mm), Raciborzu (840 mm) i Nowym Sączu (710,1 mm). Wielkości powyżej średniej obszarowej, wynoszące 698,1 mm i 667,4 mm, zanotowano na wschodzie, na stacjach Włodawa i Olsztyn. Pomorze oraz zachodzie regiony odznaczały się najmniejszymi wartościami. Suma roczna opadów w Gdańsku wyniosła 429,6 mm, w Poznaniu 492 mm, a w Świnoujściu 513,5 mm. W Łebie, Zielonej Górze i Gorzowie Wlkp. opady różnicowały się od 529 mm do 552 mm. W przebiegu rocznym najbardziej wilgotnym miesiącem był czerwiec, kiedy średnia obszarowa suma wyniosła 120,4 mm, z największymi wartościami notowanymi na Kasprowym Wierchu (342,9 mm), we Włodawie (215,9 mm) i Lesku (181,6 mm). Na Kasprowym Wierchu i w Lesku znaczne wielkości odnotowano również w maju, kiedy suma miesięczna wyniosła 292,7 mm i 176,5 mm. Zdecydowanie najbardziej suche warunki występowały w kwietniu, kiedy dla niemal wszystkich stacji zanotowano roczne minimum opadów. Sumy miesięczne różnicowały się od niespełna 1 mm w Toruniu do 29,6 mm na Kasprowym Wierchu.

Sumy opadów atmosferycznych w miesiącach: lutym, czerwcu i październiku 2020 r. były przeważnie wyższe w porównaniu do stwierdzonych w 2019 r. (tabela 17). Z kolei ujemne różnice zanotowano w przypadku stycznia, marca, kwietnia i listopada. W skali roku największe dodatnie różnice zaobserwowano w Raciborzu (304 mm), Kaliszu (236 mm), Włodawie (177 mm) i Toruniu (161 mm). Natomiast na Pomorzu, Warmii i północnej części Ziemi Lubuskiej opady były niższe niż w 2019 r. Największy spadek rocznej sumy opadów stwierdzono w Łebie, gdzie w 2020 r. były one niższe niż w roku poprzednim o ponad 175 mm.

Sektor zachodni był przeważającym w kontekście notowanych sum opadów. Z adwekcjami z tego kierunku było związanych 40% opadów. Największym udziałem odznaczały się Łeba i Gorzów Wlkp. (61% i 51%), natomiast najmniejsze wartości odnotowano w regionie karpackim i Sandomierzu, gdzie opady w czasie cyrkulacji zachodniej stanowiły 15-30% sumy rocznej.

Sumy opadów zanotowane w czasie napływu mas powietrza z północy wyniosły średnio niespełna 21% i cechowały się najwyższym udziałem w regionie karpackim i Kotlinie Sandomierskiej. Na Kasprowym Wierchu, w Lesku i Sandomierzu stanowiły średnio 44%, 39% i 32% sumy całkowitej. Na Pomorzu, Warmii i Mazurach sumy opadów były najmniejsze i względem sumy rocznej wyniosły 5% w Świnoujściu, 7% w Olsztynie oraz 8% w Suwałkach, Chojnicach i Olsztynie.

Opady przy adwekcji z sektora południowego stanowiły średnio 20% sumy łącznej. Największą ich ilość zmierzono na Mazurach (Suwałki), gdzie ich udział dochodził do 29%. Był również wysoki w Świnoujściu (27%) oraz w Legnicy, na Śnieżce, w Raciborzu, Poznaniu i Toruniu (24-25%). Opady najniższe zanotowano w Lesku, Katowicach, Nowym Sączu i Włodawie, gdzie stanowiły one 7-12% sumy rocznej.

W przypadku sektora wschodniego, zmierzone sumy stanowiły nieco ponad 10% sumy ogólnej opadu. Największy udział, przekraczający 20%, odnotowano w południowej części Pomorza Gdańskiego (Chojnice). Natomiast w Zielonej Górze i Łebie sumy zmierzone podczas adwekcji ze wschodu stanowiły tylko 1-2% wartości ogólnej.

Wysokości opadów atmosferycznych obserwowanych podczas cyrkulacji miejscowej Z, w stosunku do sumy rocznej, wyniosły nieco ponad 9%. Największe wartości

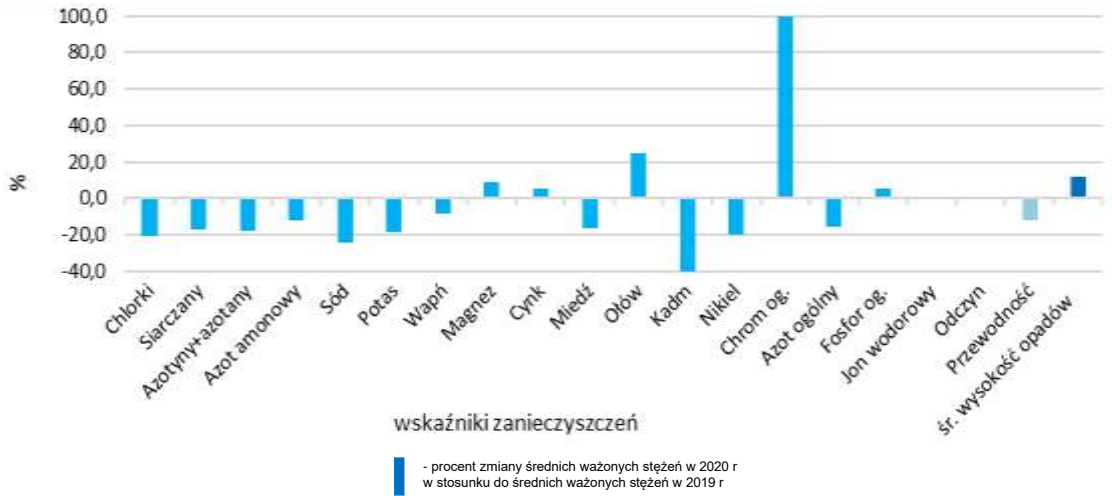
zanotowano na Kasprowym Wierchu, w Nowym Sączu i Toruniu, gdzie ich udział wyniósł około 17%. Natomiast sumy najniższe zmierzono w Suwałkach i Włodawie (1-2%), a także w Chojnicach i Łebie (3-4%).

Udział opadów atmosferycznych z poszczególnych sektorów napływu, w porównaniu do 2019 r., charakteryzował się spadkiem udziału z sektora zachodniego (o 3%), południowego (o 3%) i cyrkulacji miejscowej Z (o 3%). Wzrósł natomiast udział opadów dla cyrkulacji północnej (o 6%) i wschodniej (o 3%).

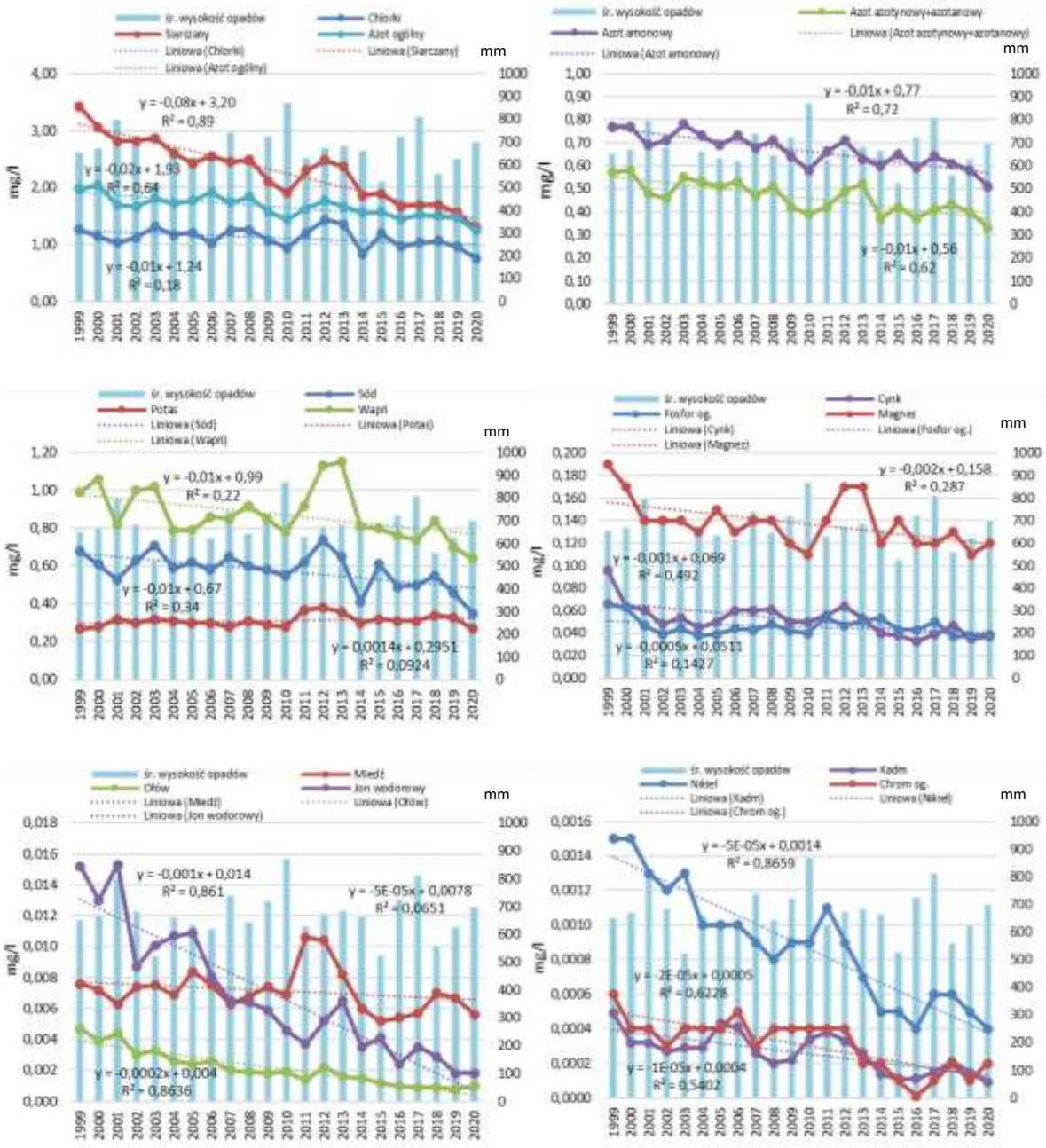
Znaczne zróżnicowanie czasowe i przestrzenne warunków meteorologicznych w 2020 r., zwłaszcza w kontekście sum opadów atmosferycznych oraz adwekcji mas powietrza z różnych sektorów, miało istotny wpływ na rozkład wielkości stężeń substancji i ładunków wnoszonych wraz z mokrym opadem nad obszar Polski.

6.2. Stężenia substancji w opadach atmosferycznych

Średnie ważone stężenia jedenastu z siedemnastu badanych substancji w opadach w 2020 roku były niższe od 8,6% do 40,0% niż w roku 2019. Spadek stężeń odnotowano w przypadku wapnia (o 8,6%), azotu amonowego (o 12,1%), azotu ogólnego (o 15,6%), miedzi (o 16,4%), siarczanów (o 17,3%), azotu azotynowego i azotanowego (o 17,5%), potasu (o 18,2%), niklu (o 20,0%), chlorków (o 20,8%), sodu (o 23,9%) i kadmu (o 40,0%) Na podobnym poziomie, jak w roku poprzednim kształtowały się średnie ważone wartości stężeń wolnych jonów wodorowych. Wzrost w roku 2020 w stosunku do roku 2019 odnotowano dla fosforu ogólnego (o 5,4%), cynku (o 5,7%), magnezu (o 9,1%), ołowiu (o 25,0%) oraz chromu ogólnego (o 100,0%). Odnotowano również wzrost w roku 2020 w stosunku do roku 2019 dla średniej wysokości opadów (o 11,6%) oraz spadek średniej ważonej wartości, uzyskanej z pomiarów przewodności elektrycznej właściwej (o 12,1%), natomiast średnia ważona (waga – wysokość opadu) z mierzonych wartości pH kształtowała na poziomie takim jak w roku poprzednim (*rysunek 6.1.*).



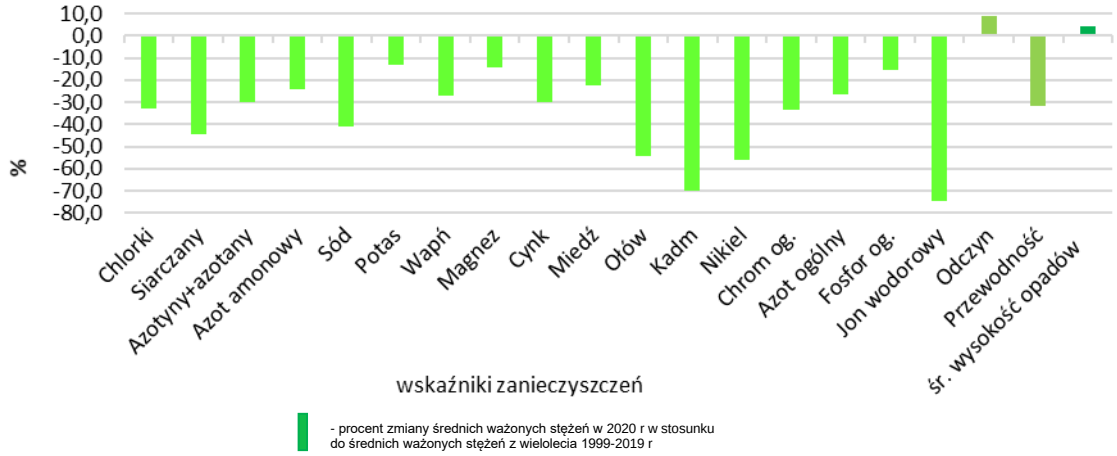
Rysunek 6.1. Procentowa zmiana stężeń średnich ważonych (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz odczynu i przewodności, w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do średnich ważonych w 2019 roku oraz średniej wysokości opadów



Rysunek 6.2. Średnie ważone stężenia (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w opadach zebranych w latach badań 1999-2020 na tle średnich rocznych wysokości opadów (mm)

W okresie dwudziestu dwóch lat prowadzenia badań (1999-2020), średnioroczne wartości stężeń badanych substancji w opadach wykazują tendencję malejącą dla szesnastu wskaźników, w tym dla dziesięciu wskaźników tendencja malejąca była istotna statystycznie. Dla kwasowości – tendencja malejąca, istotna statystycznie, była w przypadku średniorocznych wartości stężeń wolnych jonów wodorowych. Wyraźną tendencję malejącą, istotną statystycznie, obserwowano dla metali ciężkich w przypadku cynku, ołowiu, kadmu, niklu i chromu. Tendencję malejącą, istotną statystycznie, stwierdzono dla związków kwasotwórczych w przypadku siarczanów oraz azotu azotynowego i azotanowego, natomiast tendencję malejącą, istotną statystycznie, dla związków

biogennych stwierdzono w przypadku azotu amonowego i azotu ogólnego. Najbardziej zmalały w 2020 roku, w stosunku do wielolecia 1999-2019, średnie ważone wartości stężeń wolnych jonów wodorowych (o 74,6%), kadmu (o 70,0%), niklu (o 56,0%), ołowiu (o 54,6%), siarczanów (o 44,6%), sodu (o 40,7%), chromu ogólnego (o 33,3%), chlorków (o 32,7%), cynku (o 30,2%), azotu azotynowego i azotanowego (o 29,8%), wapnia (o 27,3%), azotu ogólnego (o 26,2%) i azotu amonowego (o 23,9%) oraz miedzi (o 22,2%). W mniejszym stopniu zmalały stężenia fosforu ogólnego (o 15,2%), magnezu (o 14,3%) i potasu (o 12,9%). Wzrost w roku 2020, w stosunku do wielolecia 1999-2019 odnotowano dla średniej ważonej (waga – wysokość opadu) z mierzonych wartości pH (o 8,9%) oraz średniej wysokości opadów (o 4,1%) oraz stwierdzono spadek (o 31,9%) średniej ważonej wartości, uzyskanej z pomiarów przewodności elektrycznej właściwej (*rysunek 6.2. i 6.3.*).



Rysunek 6.3. Procentowa zmiana stężeń średnich ważonych (waga – wysokość opadów) poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz odczynu i przewodności, w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do średnich ważonych stężeń wieloleciu 1999-2019 oraz średniej wysokości opadów

Zawartość związków rozpuszczonych w opadach wyrażona przy pomocy przewodności kształtowała się w 2020 roku średnio na poziomie 14,5 µS/cm i była niższa od wartości minimalnej z badanego wielolecia, która wyniosła w 2016 roku 16,8 µS/cm. Największą zawartość związków rozpuszczonych w opadach określoną przewodnością (27,4 µS/cm), stwierdzono w 1999 roku – pierwszym roku badań.

6.3. Ładunki substancji wniesione przez opady atmosferyczne

Średnia roczna depozycja substancji z opadem, na tereny 22 stacji badawczych w roku 2020, kształtowała się na poziomie 33,17 kg/ha i była niższa o 6,7% niż w roku poprzednim. Wielkość depozycji nie rozkładała się równomiernie i mieściła w przedziale od 15,08 kg/ha w Sandomierzu do 59,98 kg/ha w Katowicach. Obciążenie powierzchniowe obszarów reprezentowanych przez dziewięć stacji monitoringowych (Świnoujście, Toruń, Poznań, Kalisz, Katowice, Nowy Sącz, Kasprowy Wierch, Śnieżka i Lesko) było większe od średniej rocznej depozycji na 22 stacjach monitoringowych.

W porównaniu do 2019 roku, większe roczne depozycje z opadami stwierdzono na dziewięciu stacjach monitoringowych od 0,7% do 31,4%, w tym: w Poznaniu o 0,7%, Suwałkach o 4,0%, Białymstoku o 6,3%, Nowym Sączu o 7,4%, Raciborzu o 9,4%, Toruniu

o 12,9%, Kaliszu o 18,3%, Lesku o 21,4% i Katowicach o 31,4%. W 2020 roku mniejsze średnie obciążenie powierzchniowe na tereny 22 stacji monitoringowych niż w roku 2019 miało miejsce na trzynastu stacjach, w tym: w Świnoujściu o 2,8%, we Włodawie o 4,2%, Sulejowie o 4,7%, Sandomierzu o 6,5%, na Kasprowym Wierchu o 8,0%, w Legnicy o 9,8%, Łebie o 13,3%, Gdańsku o 20,7%, Olsztynie o 23,9%, Gorzowie Wlkp. o 25,0%, Zielonej Górze o 25,3%, Chojnicach o 30,5% i na Śnieżce o 40,5%.

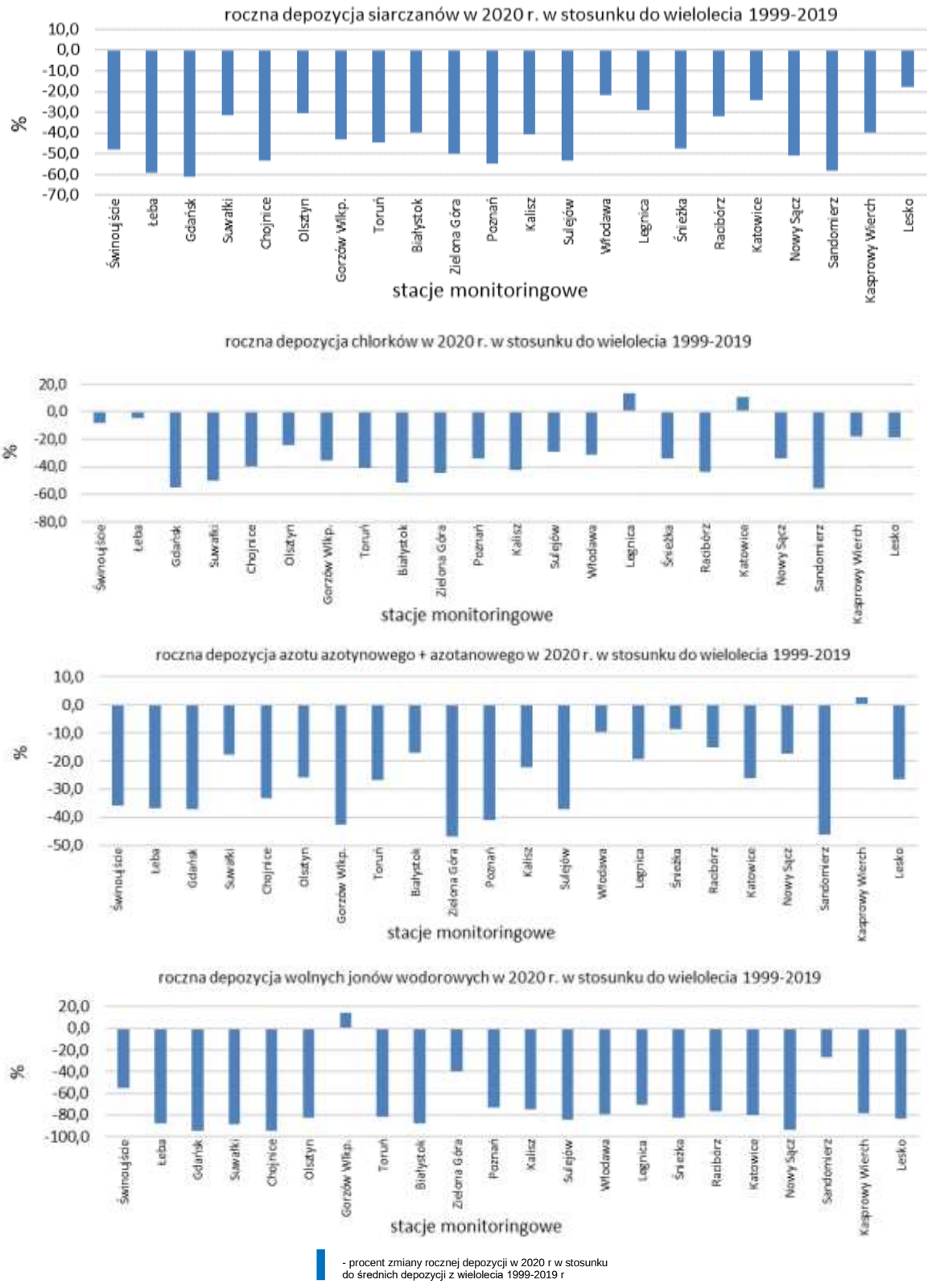
Wielkości średnich rocznych ładunków jednostkowych substancji, wniesionych przez opady atmosferyczne na obszary reprezentowane przez stacje monitoringowe w okresie badań prowadzonych w latach 1999-2020 wskazują, że w 2020 roku całkowite obciążenie wszystkimi badanymi substancjami kształtowało się na dużo niższym poziomie (niższym o 30,1%), jak średnie obciążenie z lat 1999-2019 i jest na najniższym poziomie w całym okresie prowadzenia badań. Depozycja poszczególnych wskaźników była jednak zróżnicowana i niższa dla poniższych wskaźników: dla chlorków o 28,3%, siarczanów o 41,8%, azotynów i azotanów o 25,2%, azotu amonowego o 20,4%, azotu ogólnego o 22,1%, fosforu ogólnego o 11,0%, sodu o 37,6%, potasu o 10,3%, wapnia o 23,3%, magnezu o 7,6%, cynku o 26,1%, miedzi o 19,0%, ołowiu o 56,1%, kadmu o 63,2%, niklu o 50,6% i chromu ogólnego o 47,9% oraz wolnych jonów wodorowych o 74,8% (rysunki 44-60). W 2020 roku wyższa była średnia suma roczna opadów w stosunku do średniej sumy w wieloleciu o 2,6%.

Zmiany spadkowe wielkości depozycji badanych substancji na obszary reprezentowane przez poszczególne stacje badawcze były zróżnicowane. Poniżej przedstawiono procentową zmianę depozycji poszczególnych badanych substancji z opadem w 2020 roku w stosunku do jej wielkości w wieloleciu 1999-2019.

Dla **związków kwasotwórczych i kwasowości** zmiana ta z małymi wyjątkami miała wyraźny charakter spadkowy depozycji (*rysunek 6.4.*).

Na **22** stacjach roczne depozycje **siarczanów** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych siarczanów zmieniała się od 61,3% w Gdańsku, a następnie (w kolejności malejącej wielkości spadku depozycji): w Łebie, Sandomierzu, Poznaniu, Sulejowie, Chojnicach, Nowym Sączu, Zielonej Górze, Świnoujściu, na Śnieżce, w Toruniu, Gorzowie Wielkopolskim, Kaliszu, Białymstoku, na Kasprowym Wierchu, w Raciborzu, Suwałkach, Olsztynie, Legnicy, Katowicach i we Włodawie oraz najmniejszy spadek tylko o 17,7% w Lesku.

Na **20** stacjach roczne depozycje **chlorków** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych chlorków zmieniała się od 55,8% w Sandomierzu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Gdańsku, Białymstoku, Suwałkach, Zielonej Górze, Raciborzu, Kaliszu, Toruniu, Chojnicach, Gorzowie Wielkopolskim, na Śnieżce, w Nowym Sączu, Poznaniu, we Włodawie, w Sulejowie, Olsztynie, Lesku, na Kasprowym Wierchu i w Świnoujściu oraz najmniejszy spadek w Łebie zaledwie o 4,7%, Wzrost ładunków jednostkowych chlorków odnotowano na dwóch stacjach: w Legnicy o 13,4% i Katowicach o 11,0%.



Rysunek 6.4. Procentowa zmiana depozycji siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego oraz wolnych jonów wodorowych z opadem w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

Na **21** stacjach roczne depozycje **azotu pochodzącego od azotynów i azotanów** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych zmieniała się od 46,9% Zielonej Górze

i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Sandomierzu, Gorzowie Wielkopolskim, Poznaniu, Gdańsku, Sulejowie, Łebie, Świnoujściu, Chojnicach, Toruniu, Lesku, Katowicach, Olsztynie, Kaliszu, Legnicy, Suwałkach, Nowym Sączu, Białymstoku, Raciborzu i we Włodawie oraz najmniejszy spadek do 8,7% na Śnieżce. Wzrost ładunków jednostkowych azotu pochodzącego od azotynów i azotanów odnotowano na jednej stacji na Kasprowym Wierchu o 2,7%.

Na **21** stacjach roczne depozycje **wolnych jonów wodorowych**, były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych zmieniała się od 94,5% w Gdańsku i Chojnicach, a następnie (w kolejności malejącego spadku) w Nowym Sączu, Suwałkach, w Łebie i Białymstoku, Sulejowie, Lesku, Olsztynie, na Śnieżce, Toruniu, Katowicach, we Włodawie, na Kasprowym Wierchu, w Raciborzu, Poznaniu, Kaliszu, w Legnicy, Świnoujściu i Zielonej Górze oraz najmniejszy spadek do 26,8% w Sandomierzu. Wzrost ładunków jednostkowych **wolnych jonów wodorowych** odnotowano tylko na jednej stacji w Gorzowie Wielkopolskim o 13,9%.

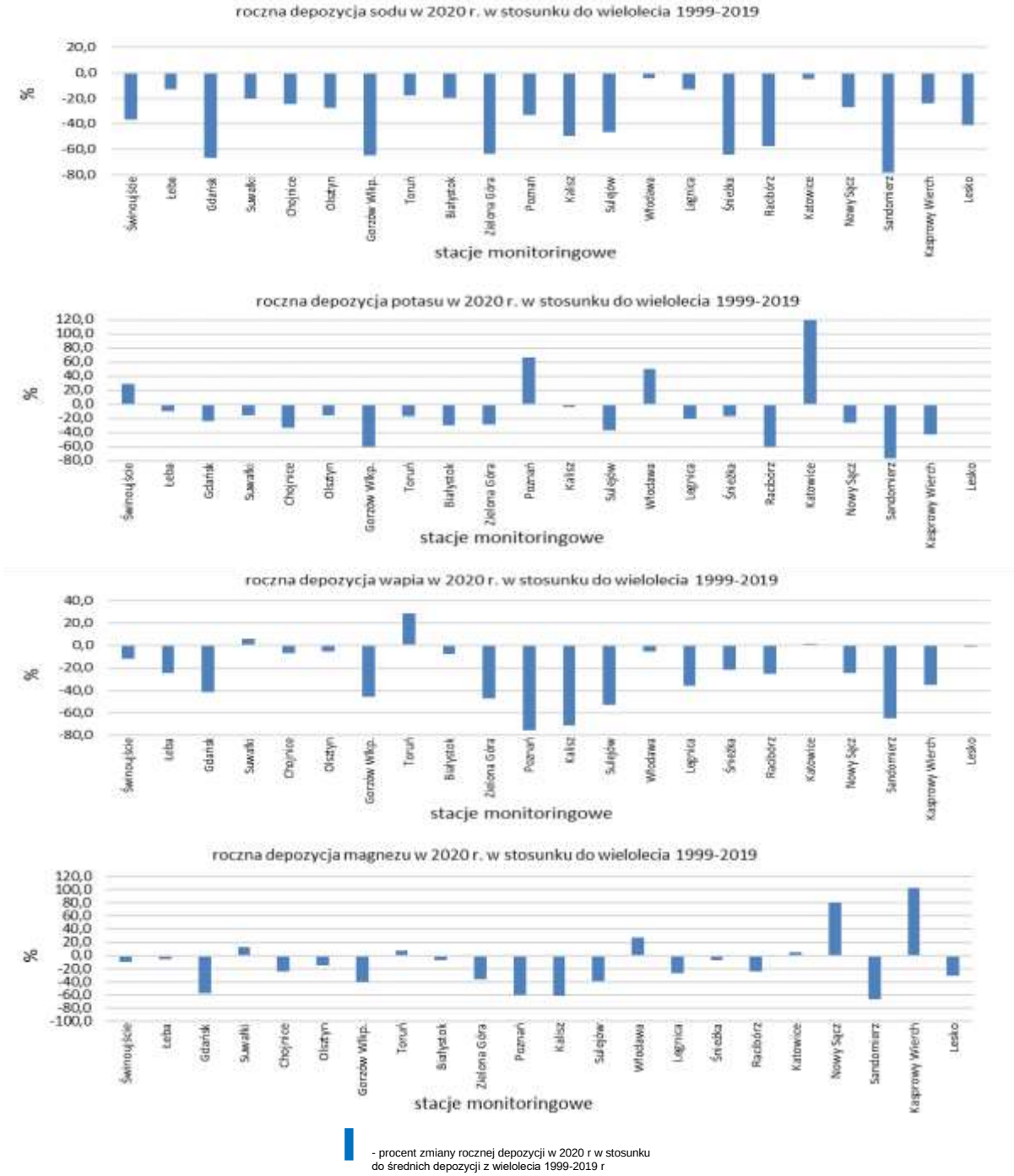
Dla **rocznych depozycji metali lekkich**, w tym: sodu - odnotowano tylko zmiany spadkowe w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019, natomiast w przypadku potasu, wapnia i magnezu, na większości stacji monitoringowych odnotowano zmiany spadkowe w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wystąpiły niezbyt liczne wyjątki tj.: zmiany wzrostowe depozycji potasu w Świnoujściu, Poznaniu, we Włodawie i Katowicach, natomiast wzrost wapnia stwierdzono w Suwałkach, Toruniu i w Katowicach, a wzrost depozycji magnezu stwierdzono w Suwałkach, Toruniu, we Włodawie, Katowicach, Nowym Sączu i na Kasprowym Wierchu *(rysunek 6.5.)*.

Na **22** stacjach roczne depozycje **sodu** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych sodu zmieniała się od 78,7% w Sandomierzu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Gdańsku, Gorzowie Wielkopolskim, na Śnieżce, w Zielonej Górze, Raciborzu, Kaliszu, Sulejowie, Lesku, Świnoujściu, Poznaniu, Olsztynie, Nowym Sączu, Chojnicach, na Kasprowym Wierchu, w Suwałkach, Białymstoku, Toruniu, Łebie i Legnicy, w Katowicach oraz do 4,3% we Włodawie.

Na **18** stacjach roczne depozycje **potasu** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych potasu zmieniała się od 76,8% w Sandomierzu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Raciborzu, Gorzowie Wielkopolskim, na Kasprowym Wierchu, w Sulejowie, Chojnicach, Białymstoku, Zielonej Górze, Nowym Sączu, Gdańsku, Legnicy, Toruniu i na Śnieżce, w Suwałkach, Olsztynie, Łebie, Kaliszu oraz w Lesku do 2,1%. Wzrost ładunków jednostkowych potasu odnotowano na czterech stacjach: w Świnoujściu o 29,4%, we Włodawie o 49,5% i w Poznaniu o 65,9% oraz w Katowicach o 120,0%.

Na **19** stacjach roczne depozycje **wapnia** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych wapnia zmieniała się od 75,2% w Poznaniu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Kaliszu, Sandomierzu, Sulejowie, Zielonej Górze, Gorzowie Wielkopolskim, Gdańsku,

Legnicy, na Kasprowym Wierchu, w Raciborzu, Łebie, Nowym Sączu, na Śnieżce, w Świnoujściu, Białymstoku, Chojnicach, Olsztynie, we Włodawie oraz do 1,1% w Lesku. Wzrost ładunków jednostkowych wapnia odnotowano na trzech stacjach: najmniejszy o 1,8% w Katowicach, następnie o 5,6% w Suwałkach i o 28,4% w Toruniu.



Rysunek 6.5. Procentowa zmiana depozycji sodu, potasu, wapnia i magnezu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

Na **16** stacjach roczne depozycje **magnezu** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych magnezu zmieniała się od 66,9% w Sandomierzu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Kaliszu, Poznaniu, Gdańsku, Gorzowie Wielkopolskim, Sulejowie,

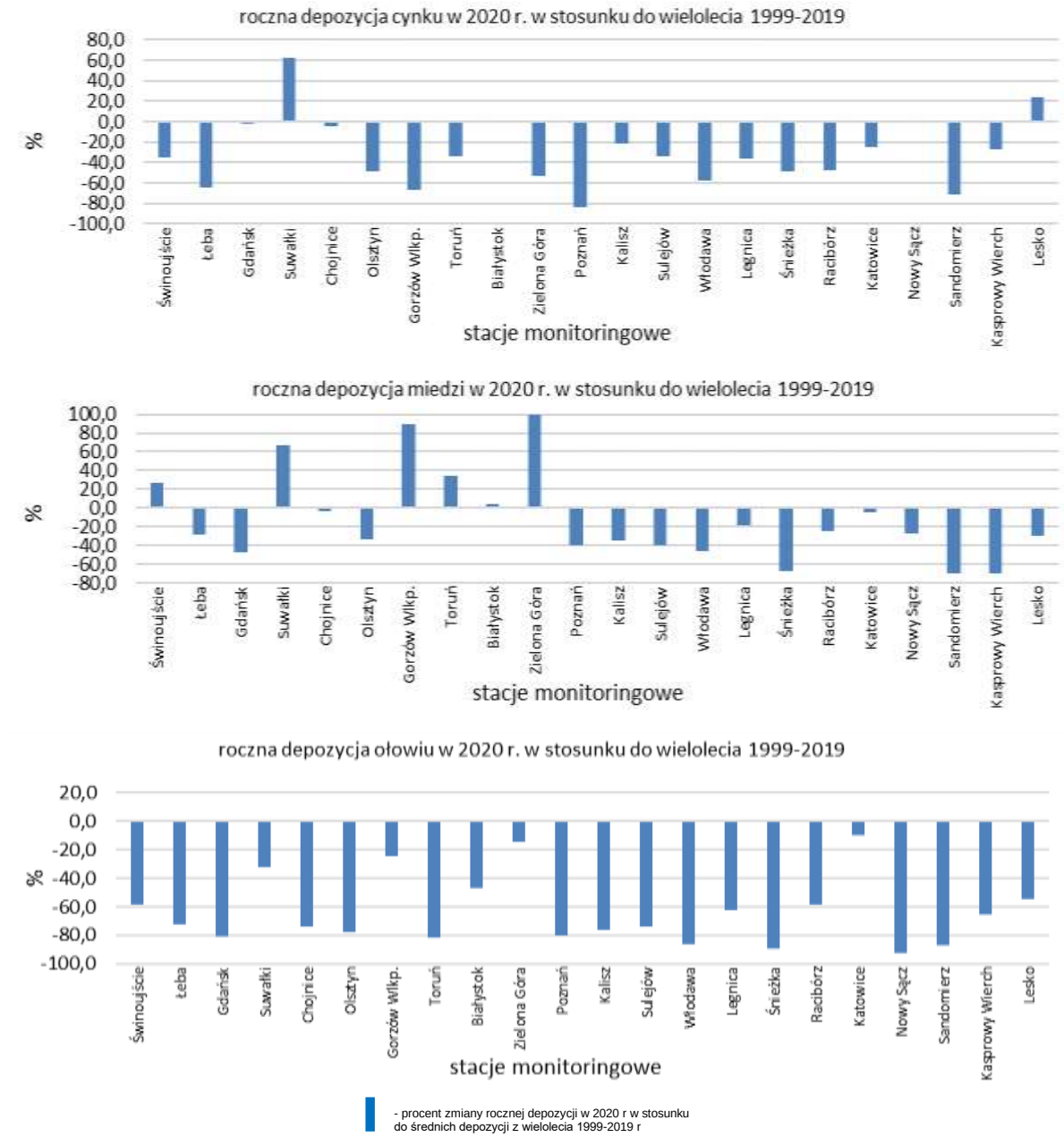
Zielonej Górze, Lesku, Legnicy, Chojnicach, Raciborzu, Olsztynie, Świnoujściu, na Śnieżce i Białymstoku oraz o 6,5% w Łebie. Wzrost ładunków jednostkowych magnezu odnotowano na sześciu stacjach: najmniejszy o 4,2% w Katowicach, o 7,8% w Toruniu, o 12,9% w Suwałkach, o 26,8% we Włodawie, o 81,2% Nowym Sączu i o 102,8% na Kasprowym Wierchu.

W przypadku **rocznych depozycji sumarycznej metali ciężkich**, w odniesieniu do cynku, miedzi i ołowiu, w stosunku do średniej depozycji z opadami w wieloleciu 1999-2019, zmiany spadkowe na większości stacji są bardzo wyraźnie zaznaczone, ale są też wyjątki. Na zwiększony ładunek metali miał wpływ wzrost depozycji cynku w rejonie stacji monitoringowych w Suwałkach i w Lesku oraz wyraźny wzrost depozycji miedzi w rejonie zachodniej granicy kraju na stacjach monitoringowych: w Świnoujściu, Gorzowie Wielkopolskim i Zielonej Górze oraz mniejszy wzrost w rejonie Suwałk i Białegostoku. Depozycja ołowiu z opadem miała wyraźny charakter spadkowy dla wszystkich stacji monitoringowych. Depozycja kadmu z opadem miała wyraźny charakter spadkowy dla prawie wszystkich stacji monitoringowych za wyjątkiem Kasprowego Wierchu. Depozycja niklu z opadem miała wyraźny charakter spadkowy dla prawie wszystkich stacji monitoringowych poza Włodawą, a depozycja chromu dla wszystkich poza Legnicą Raciborzem i Katowicami (*rysunek 6.6.*).

Na **19** stacjach roczne depozycje **cynku** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych cynku zmieniała się od 84,0% w Poznaniu i następnie (w kolejności malejącego spadku) w Sandomierzu, Gorzowie Wielkopolskim, Łebie, Włodawie, Zielonej Górze, Olsztynie, na Śnieżce, w Raciborzu, Legnicy, Świnoujściu, Sulejowie, Toruniu, na Kasprowym Wierchu, w Katowicach, Kaliszu, Chojnicach, Gdańsku oraz najmniejszy spadek o 0,8% stwierdzono w Nowym Sączu. Wzrost ładunków jednostkowych cynku odnotowano na trzech stacjach: o 0,5% w Białymstoku, o 23,2% w Lesku i o 61,8% w Suwałkach.

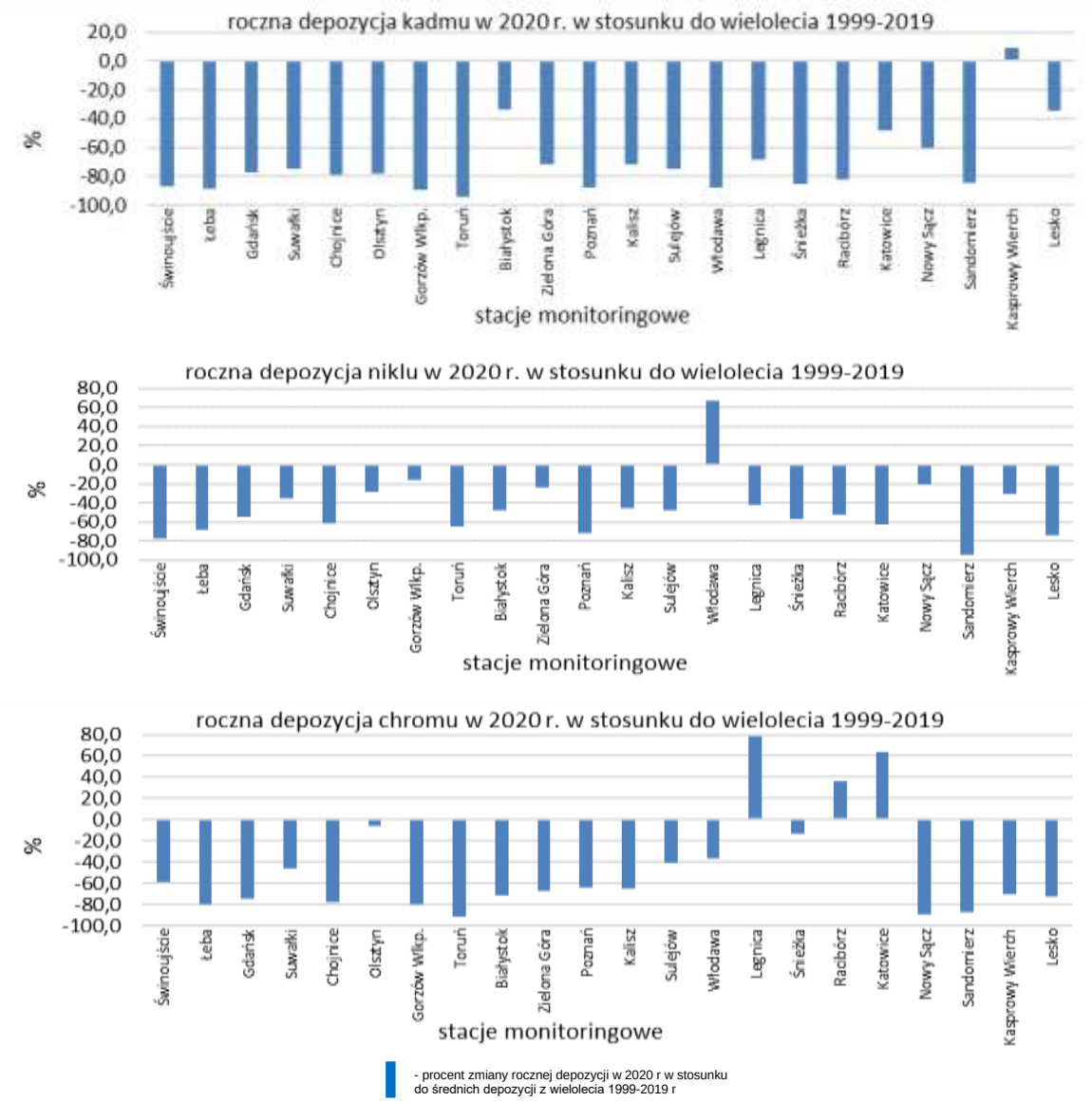
Na **16** stacjach roczne depozycje **miedzi** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych miedzi zmieniała się od 70,3% w Sandomierzu i następnie (w kolejności malejącej): na Kasprowym Wierchu, na Śnieżce, w Gdańsku, we Włodawie, w Sulejowie, Poznaniu, Kaliszu, Olsztynie, Lesku, Łebie, Nowym Sączu, Raciborzu, Legnicy i Katowicach oraz do 3,5% w Chojnicach. Wzrost ładunków jednostkowych miedzi odnotowano na sześciu stacjach: o 4,2% w Białymstoku, o 26,8% w Świnoujściu, o 33,9% w Toruniu, o 66,2% w Suwałkach, o 89,3% w Gorzowie Wielkopolskim i o 100,1% w Zielonej Górze.

Na wszystkich **22** stacjach roczne depozycje **ołowiu** były mniejsze w stosunku do przeciętnych wartości depozycji w wieloleciu 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych ołowiu zmieniała się od 92,7% w Nowym Sączu i następnie (w kolejności malejącej): na Śnieżce, w Sandomierzu, we Włodawie, w Toruniu, Gdańsku, Poznaniu, Olsztynie, Kaliszu, Sulejowie, Chojnicach, Łebie, na Kasprowym Wierchu, w Legnicy, Świnoujściu, Raciborzu, Lesku, Białymstoku, Suwałkach, Gorzowie Wielkopolskim i Zielonej Górze oraz najmniejszy spadek w Katowicach do 9,7%.



Rysunek 6.6. Procentowa zmiana depozycji cynku, miedzi i ołowiu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

W przypadku depozycji **metali ciężkich**, tj.: kadmu, niklu i chromu, w 2020 roku, w stosunku do średniej z rocznych depozycji z opadami w latach 1999-2019, zmiany spadkowe na większości stacji są duże. Szczególnie uwagę zwraca duży spadek depozycji kadmu za wyjątkiem Kasprowego Wierchu, gdzie wystąpił niewielki wzrost. Uwagę jednak zwraca duży wzrost depozycj niklu w rejonie stacji monitoringowej we Włodawie oraz chromu na południu kraju, w rejonie Legnicy, Raciborza i Katowic (*rysunek 6.7.*).



Rysunek 6.7. Procentowa zmiana depozycji kadmu, niklu i chromu w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

Na **21** stacjach roczne depozycje **kadmu** z opadem były mniejsze w stosunku do średniej z rocznych depozycji z lat 1999-2019. Wielkość spadku ładunków **kadmu** na stacjach zmieniała się o 94,1% w Toruniu i (w kolejności malejącej): w Gorzowie Wielkopolskim, Łebie, we Włodawie, w Poznaniu, Świnoujściu, na Śnieżce, w Sandomierzu, Raciborzu, Chojnicach, Olsztynie, Gdańsku, Sulejowie, Suwałkach, Kaliszu, Zielonej Górze, Legnicy, Nowym Sączu, Katowicach i w Lesku oraz najniższy spadek o 33,3% w Białymstoku. Wzrost ładunków jednostkowych kadmu odnotowano tylko na stacji na Kasprowym Wierchu o 8,8%

Na **21** stacjach roczne depozycje **niklu** z opadem były mniejsze w stosunku do średniej z rocznych depozycji z lat 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych niklu zmieniała się o 94,3% w Sandomierzu i (w kolejności malejącej): w Świnoujściu, Lesku, Poznaniu, Łebie, Toruniu, Katowicach, Chojnicach, na Śnieżce, w Gdańsku, Raciborzu, Białymstoku, Sulejowie, Kaliszu, Legnicy, Suwałkach, na Kasprowym Wierchu,

w Olsztynie, Zielonej Górze i Nowym Sączu oraz najmniejszy spadek w Gorzowie Wielkopolskim o 16,5%. Wzrost ładunków jednostkowych niklu odnotowano tylko na stacji we Włodawie o 67,2%.

Na **19** stacjach roczne depozycje **chromu ogólnego** były mniejsze w stosunku do średniej depozycji z lat 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych chromu ogólnego zmieniała, się o 91,5% w Toruniu i (w kolejności malejącej) na stacjach: w Nowym Sączu, Sandomierzu, Gorzowie Wielkopolskim, Łebie, Chojnicach, Gdańsku, Lesku, Białymstoku, na Kasprowym Wierchu, w Zielonej Górze, Kaliszu, Poznaniu, Świnoujściu, Suwałkach, Sulejowie, we Włodawie oraz na Śnieżce i najmniejszy spadek w Olsztynie o 6,4%. Wzrost ładunków jednostkowych chromu odnotowano na trzech stacjach w Raciborzu o 36,5%, w Katowicach o 63,9% i o 78,6% w Legnicy (*rysunek 6.7.*).

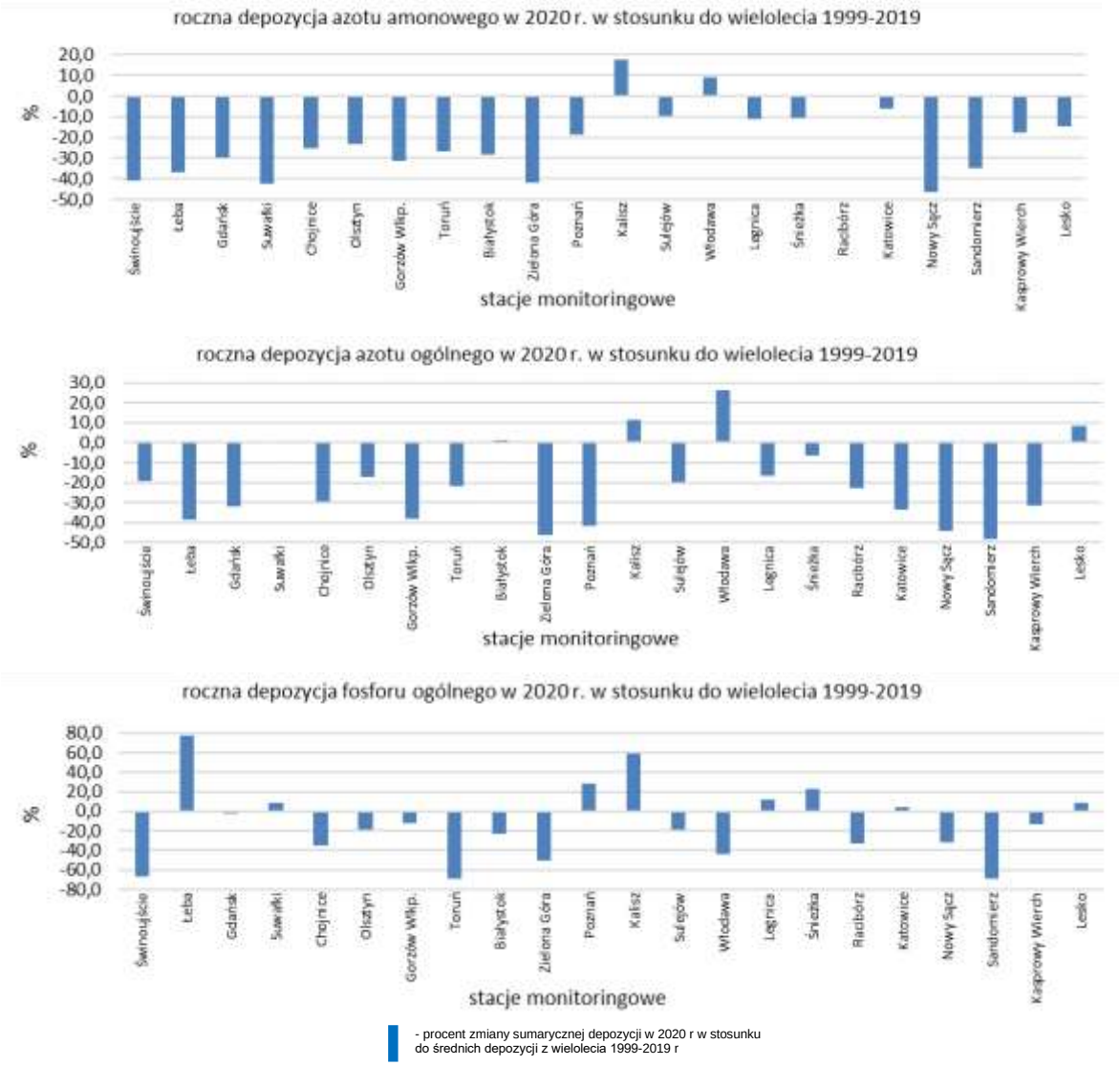
Depozycje związków biogennych w 2020 roku, w stosunku do średniej z rocznych depozycji z lat 1999-2019, na większości obszarów reprezentowanych przez stacje monitoringowe, wykazują zmiany spadkowe *(rysunek 6.8.)*. Tendencję wzrostową, w stosunku do średniej z rocznych depozycji w wieloleciu 1999-2019, stwierdzono jedynie w następujących przypadkach:

- dla azotu amonowego – zmiana wyniosła 9,3% wzrostu depozycji w rejonie stacji we Włodawie i 17,6% w rejonie stacji w Kaliszu, w stosunku do średniej z rocznych depozycji w wieloleciu 1999-2019;
- dla azotu ogólnego – zmiana wyniosła 1,5% wzrostu depozycji w rejonie stacji w Białymstoku, 8,4% wzrostu w rejonie stacji w Lesku, 11,3% wzrostu w rejonie stacji w Kaliszu i 26,2% wzrostu w rejonie stacji we Włodawie, w stosunku do średniej z rocznych depozycji w wieloleciu 1999-2019;
- dla fosforu ogólnego – stwierdzono 4,5% wzrostu depozycji w rejonie stacji w Katowicach, 8,1% w rejonie stacji w Lesku, 8,8% w rejonie stacji w Suwałkach, 11,8% w rejonie stacji w Legnicy, 23,2% w rejonie stacji na Śnieżce, 28,6% w rejonie stacji w Poznaniu, 58,8% w rejonie stacji w Kaliszu, a ponadto 77,9% wzrostu depozycji w rejonie stacji w Łebie.

Na **20** stacjach w 2020 r. zmniejszyły się roczne depozycje **azotu amonowego** w stosunku do średniej z rocznych depozycji w latach 1999-2019. Wielkość spadku ładunków azotu amonowego zmieniała się od 46,6% w Nowym Sączu i (w kolejności malejącej) na stacjach: w Suwałkach, Zielonej Górze, Świnoujściu, Łebie, Sandomierzu, Gorzowie Wielkopolskim, Gdańsku, Białymstoku, Toruniu, Chojnicach, Olsztynie, Poznaniu, na Kasprowym Wierchu, w Lesku, Legnicy, na Śnieżce, w Sulejowie i Katowicach oraz najmniejszy spadek w Raciborzu o 0,7%. Odnotowano wzrost depozycji azotu amonowego w stosunku do poziomu średniej wieloletniej na stacjach: we Włodawie o 9,3% i w Kaliszu o 17,6%.

Na **18** stacjach w 2020 r. zmniejszyły się roczne depozycje **azotu ogólnego** w stosunku do średniej z rocznych depozycji w latach 1999-2019. Wielkość spadku ładunków **azotu ogólnego** zmieniała się od 48,2% w Sandomierzu i (w kolejności malejącej) na stacjach: Zielonej Górze, Nowym Sączu, w Poznaniu, Łebie, Gorzowie Wielkopolskim, Katowicach, Gdańsku, na Kasprowym Wierchu, w Chojnicach, Raciborzu, Toruniu, Sulejowie, Świnoujściu, Olsztynie, Legnicy i na Śnieżce oraz najmniejszy spadek

w Suwałkach o 0,4%. Wzrost depozycji azotu amonowego w stosunku do poziomu średniej wieloletniej stwierdzono na stacjach: w Białymstoku o 1,5%, w Lesku o 8,4%, w Kaliszu o 11,3% i we Włodawie o 26,2%.



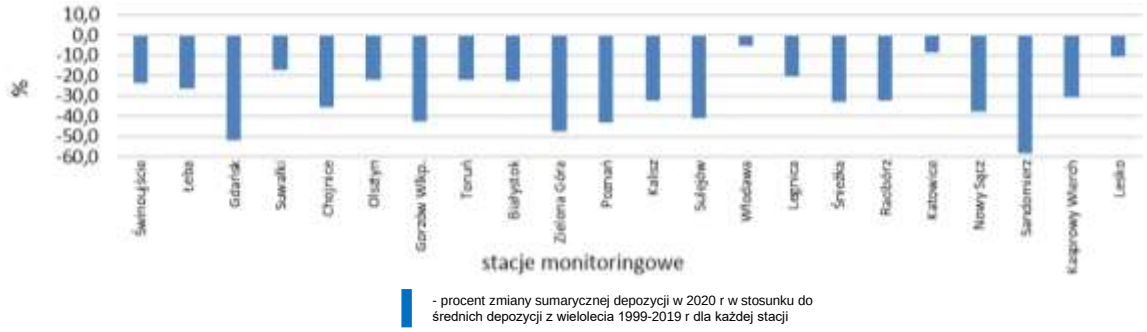
Rysunek 6.8. Procentowa zmiana depozycji związków biogennych: azotu amonowego, azotu ogólnego i fosforu ogólnego w opadach w 2020 roku w stosunku do ich średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

Na **14** stacjach w 2020 r. zmniejszyły się roczne depozycje **fosforu ogólnego** w stosunku do średniej z rocznych depozycji w latach 1999-2019. Wielkość spadku ładunków jednostkowych **fosforu ogólnego** zmieniała się od 69,5% w Toruniu i (w kolejności malejącej) na stacjach: w Sandomierzu, Świnoujściu, Zielonej Górze, we Włodawie, w Chojnicach, Nowym Sączu, Raciborzu, Białymstoku, Sulejowie, Olsztynie, na Kasprowym Wierchu i w Gorzowie Wielkopolskim oraz najmniejszy spadek do 2,6% stwierdzono w Gdańsku. Wzrost ładunków jednostkowych fosforu ogólnego w stosunku do średniej z rocznych depozycji w latach 1999-2019, odnotowano na stacjach: w Katowicach o 4,5%, w Lesku o 8,1%, w Suwałkach o 8,8%, w Legnicy o 11,8%, na Śnieżce o 23,2%, w Poznaniu o 28,6%, w Kaliszu o 58,8% i w Łebie o 77,9%.

6.4. Sumaryczne ładunki substancji na stacjach monitoringowych w odniesieniu do wielkości opadów atmosferycznych

Wielkość depozycji substancji z opadem jest zależna od wielkości sum opadów atmosferycznych mokrych. Wraz ze wzrostem sum opadów, może wzrosnąć depozycja składników zanieczyszczenia.

Sumaryczna depozycja badanych substancji w 2020 r. dla wszystkich stacji była niższa od średniej depozycji z wielolecia 1999-2019 (wynoszącego 47,47 kg/ha), co przedstawiono na *rysunku 6.9.*



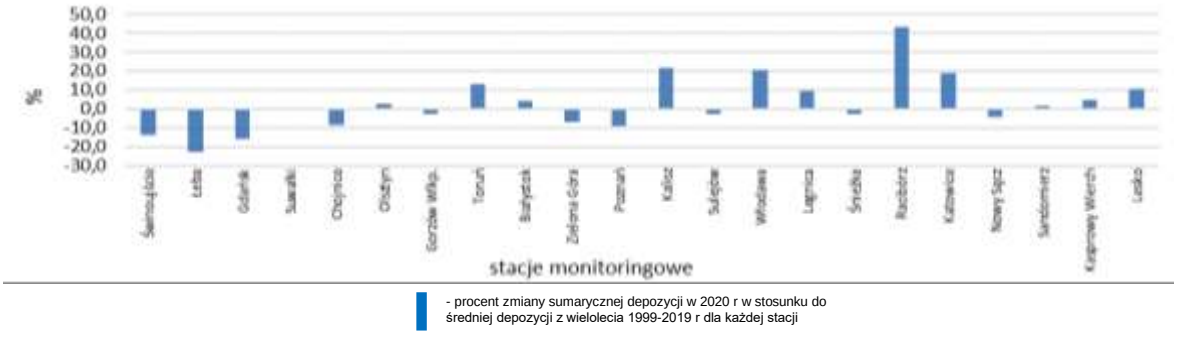
Rysunek 6.9. Procentowa zmiana rocznej sumarycznej depozycji z opadem na poszczególnych stacjach monitoringowych w 2020 roku w stosunku do średnich depozycji w wieloleciu 1999-2019

Średnia depozycja na stacjach w 2020 r. wynosiła 33,17 kg/ha i była niższa od średniej z wielolecia o 30,1%.

Wartość średnia wysokości opadu z wielolecia 1999-2019 dla 22 stacji łącznie wynosiła 681,7 mm, natomiast średni opad roczny w 2020 roku wynosił 699,5 mm i był wyższy o 2,6% od średniego z wielolecia. Mniejszą wysokość opadów od średniego z wielolecia odnotowano na 10 stacjach.

Roczna suma opadu, obliczona łącznie dla 22 stacji monitoringowych, była wyższa od średniej z wielolecia (681,7 mm) w przypadku jedenastu stacji, tj.: w Sandomierzu o 1,3%, Olsztynie o 2,3%, Białymstoku o 4,2%, na Kasprowym Wierchu o 4,4%, w Legnicy o 9,2%, Lesku o 10,4%, Toruniu o 13,0%, Katowicach o 19,0%, we Włodawie o 20,7%, w Kaliszu o 21,5% i Raciborzu o 43,0%.

Rozpatrując sumy roczne opadu na każdej stacji z osobna w stosunku od średniej z wielolecia obliczonej dla każdej ze stacji uzyskamy informację o procentowej zmianie rocznej wysokości opadu w stosunku do średniej z wielolecia właściwej dla obszarów reprezentowanych przez każdą ze stacji monitoringowych co obrazuje *rysunek 6.10.*



Rysunek 6.10. Procentowa zmiana rocznej sumy opadów w 2020 roku na na każdej z poszczególnych stacji monitoringowych w stosunku do średniej sumy opadów dla każdej z poszczególnych stacji w wieloleciu 1999-2019

Na obszarach reprezentowanych przez trzy stację (w Łebie, Gdańsku i Świnoujściu) zaobserwowano spadek sumarycznej depozycji (od 23,5% do 51,5%), w stosunku do wartości średniej z wielolecia na poziomie procentowym dużo wyższym, w porównaniu do spadku rocznej sumy opadów w rejonach tych stacji (w zakresie od 13,8% do 22,5%) w stosunku do wartości średniej z wielolecia 1999-2019 (zestawienie w *tabeli 6.1.*).

Tabela 6.1. Zmiana sumarycznej depozycji w 2020 roku na poszczególnych stacjach monitoringowych w stosunku do średniej depozycji w wieloleciu 1999-2019 w odniesieniu do zmiany sum opadów w 2020 roku w stosunku do sum opadów w wieloleciu 1999-2019

nazwa stacji	spadek sumarycznej depozycji w 2020 r. w stosunku do wielolecia 1999-2019 (%)	spadek rocznej sumy opadów w 2020 r. w stosunku do wielolecia 1999-2019 (%)
Łeba	**-26,5**	**-22,5**
Gdańsk	**-51,5**	**-15,8**
Świnoujście	**-23,5**	**-13,8**
Poznań	**-44,4**	**-9,0**
Chojnice	**-35,0**	**-8,7**
Zielona Góra	**-47,2**	**-7,1**
Nowy Sącz	**-37,4**	**-4,1**
Śnieżka	**-32,9**	**-2,9**
Gorzów Wlkp.	**-42,7**	**-2,7**
Sulejów	**-40,9**	**-2,6**
Suwałki	**-17,3**	**-0,5**

nazwa stacji	spadek sumarycznej depozycji w 2020 r. w stosunku do wielolecia 1999-2019 (%)	wzrost rocznej sumy opadów w 2020 r. w stosunku do wielolecia 1999-2019 (%)
Racibórz	**-32,5**	**43,0**
Kalisz	**-32,3**	**21,5**
Włodawa	**-5,1**	**20,7**
Katowice	**-8,7**	**19,0**
Toruń	**-22,1**	**13,0**
Lesko	**-11,9**	**10,4**
Legnica	**-20,4**	**9,2**
Kasprowy Wierch	**-30,8**	**4,4**
Białystok	**-22,8**	**4,2**
Olsztyn	**-22,1**	**2,3**
Sandomierz	**-58,4**	**1,3**

Na obszarach reprezentowanych przez osiem stacji (Poznań, Chojnice, Zielona Góra, Nowy Sącz, Śnieżka, Gorzów Wlkp., Sulejów i Suwałki) zaobserwowano spadek sumarycznej depozycji (od 17,3% do 44,4%) w stosunku do wartości średniej z wielolecia na poziomie procentowym znacznie wyższym w porównaniu do spadku (od 0,5% do 9,0%) rocznej sumy opadów w stosunku do wartości średniej z wielolecia w rejonach tych stacji.

Wyraźnie większy spadek depozycji w stosunku do spadku sum opadów, może wskazywać na wyraźniej zarysowany charakter malejący depozycji całkowitej na powyżej wymienionych stacjach monitoringowych.

Na obszarach reprezentowanych przez pięć stacji (Legnica, Kasprowy Wierch, Białystok, Olsztyn i Sandomierz) zaobserwowano spadek sumarycznej depozycji (od 20,4% do 58,4%), w stosunku do wartości średniej z wielolecia przy niewielkim wzroście rocznej sumy opadów (od 1,3% do 9,2%) w stosunku do wartości średniej z wielolecia w rejonach tych stacji (*tabela 6.1.*).

Na obszarach reprezentowanych przez sześć stacji (Racibórz, Kalisz, Włodawa, Katowice Toruń, Lesko) wystąpił spadek sumarycznej depozycji (od 5,1% do 32,5%), w stosunku do wartości średniej z wielolecia przy jednoczesnym dużym wzroście rocznej sumy opadów (od 10,4% do 43,0%) w stosunku do wartości średniej z wielolecia w rejonach tych stacji (*tabela 6.1.*).

Największe miesięczne ilości substancji zostały zdeponowane z opadem mokrym na obszar Polski w **czerwcu**, a w drugiej kolejności w **maju** i w **październiku**. W przypadku **czerwca,** średnia obszarowa suma opadów wyniosła 120,4 mm (tabela 36), odnotowano wówczas również nadwyżkę od średniej wartości o 55% (155% wartości przeciętnej miesięcznej z wielolecia). Na dużym obszarze Polski opady odznaczały się dodatnimi odchyleniami od normy (na 17 stacjach), z których największe wystąpiły we Włodawie, Toruniu, Suwałkach, Raciborzu i Białymstoku (sumy stanowiące odpowiednio 333,2%, 234,1%, 231,0%, 208,7% i 201,5% średniej wieloletniej).

Najmniejszą depozycję badanych substancji na obszar Polski opady wprowadziły w **kwietniu**, a w drugiej kolejności w **listopadzie**. Z kolei **największy deficyt opadów** był notowany właśnie w **kwietniu**, a w drugiej kolejności w **listopadzie**. W **kwietniu** średnia obszarowa suma opadów wyniosła 8,6 mm, co stanowiło deficyt opadów od średniej wartości o 80,7% (19,3% wartości przeciętnej miesięcznej z wielolecia). Na całym obszarze Polski (22 stacje monitoringowe reprezentujące obszar kraju) opady odznaczały się dużym deficytem z odchyleniem od normy o ponad 50%. Sumy opadów w całej Polsce stanowiły od 3,0% w Toruniu (najmniejsza suma miesięczna kwietnia 0,9 mm) do 39,2% w Nowym Sączu średniej wieloletniej dla miesiąca kwietnia (*rysunek 6.11.*, tabela 15, 18, 36).



Rysunek 6.11. Sumy ładunków wprowadzanych z opadami w poszczególnych miesiącach roku oraz sumy wysokości opadów w poszczególnych miesiącach 2020 roku na 22 stacjach monitoringowych

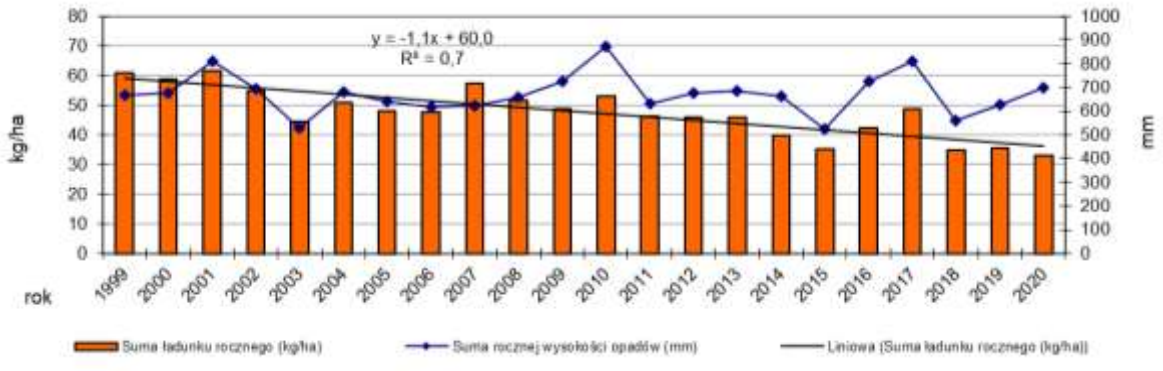
W miesiącu listopadzie, w przypadku wszystkich stacji reprezentujących obszar Polski (22 stacje monitoringowe), zanotowano sumy opadów poniżej średnich wartości wieloletnich dla okresu 1981-2010, a średnia suma opadów listopada – 20,8 mm, stanowiła

43,6% wartości wieloletniej dla miesiąca listopada. Deficyt opadów zawierał się w przedziale od 24,4% średniej wieloletniej w Chojnicach (10,8 mm) do 77,9% średniej wieloletniej w Suwałkach (35,6 mm) (*rysunek 6.11.*, rysunek 43b, tabela 15, 18, 36).

Sezonowo, wody opadowe wprowadziły na obszar Polski większe ilości substancji w okresie ciepłym roku niż chłodnym, odpowiednio 54% i 46% ładunku rocznego, przy większym udziale wody opadowej w okresie ciepłym niż chłodnym odpowiednio 61% i 39% opadu rocznego.

Większe ładunki poszczególnych substancji w okresie ciepłym wystąpiły w przypadku siarczanów, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, kadmu, niklu i chromu oraz wolnych jonów wodorowych. W okresie chłodnym wystąpiły większe ładunki chlorków, sodu i ołowiu (tabele 73, 75). Wpłynęły na to wyższe sumy opadów z okresu ciepłego (ok. 61% sumy rocznej) oraz znaczące wielkości stężeń wielu istotnych ilościowo składników w opadach w okresie ciepłym roku (tabela 15, 36).

Na podstawie rozkładu średnich rocznych depozycji dla 22 stacji monitoringowych na tle opadów, prezentowanego na *rysunku 6.12.*, można stwierdzić tendencję malejącą, istotną statystycznie, średnich rocznych depozycji na obszarach kraju reprezentowanych przez dwadzieścia dwie stacje monitoringowe oraz zależność wielkości średniej rocznej depozycji od średniej sumy rocznej wysokości opadów na tych stacjach. Jedynie średnia roczna depozycja dla roku 2007 odbiega od tej zależności. W pierwszych latach badań, 1999-2002, średnie roczne depozycje z opadem były bardzo wysokie (w zakresie 55,0-61,7 kg/ha) i opady były również jedne z wyższych (w zakresie 666-809 mm).



Rysunek 6.12. Średnia roczna depozycja w opadach oraz średnie sumy roczne wysokości opadów na dwudziestu dwóch stacjach monitoringowych w latach badań 1999-2020

W okresie dwudziestu jeden lat prowadzonych badań, miały miejsce trzy lata bardzo suche (2003, 2015 i 2018), o niskiej (opad średnioroczny poniżej 600 mm) średniej sumie rocznej opadów na dwudziestu dwóch stacjach monitoringowych, a omawiany rok badań był wilgotniejszy i ze względu na wysokość opadów na 22 stacjach monitoringowych, można go porównać do roku 2000, 2002, 2004, 2009, 2013 i 2016. Jednak w tych latach średnie roczne depozycje były znacznie wyższe niż w 2020 roku. W latach bardziej wilgotnych (2001, 2009, 2010, 2016 i 2017), gdy opad średnioroczny był wyższy od 700 mm, średnie roczne depozycje były wysokie *(tabela 6.1.)*.

6.5. *Rozkłady przestrzenne depozycji badanych substancji w 2020 roku (według modelu rozkładu przestrzennego)*

Wykonane, według modelu rozkładu programu ArcView, rozkłady przestrzenne miesięcznych stężeń substancji w opadach i rozkłady przestrzenne wysokości opadów, posłużyły dalej obliczeniu rozkładów przestrzennych miesięcznych depozycji badanych substancji, a następnie rocznych depozycji i średniorocznych ważonych stężeń (waga – wysokość opadów) dla obszaru całego kraju. Danymi wejściowymi do modelu rozkładu były stężenia średniomiesięczne siedemnastu badanych wskaźników na dwudziestu dwóch stacjach monitoringowych i miesięczne dane opadowe z tych stacji oraz dane opadowe ze stu sześćdziesięciu dwóch posterunków opadowych, stanowiących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski.

Wykonane rozkłady przestrzenne wykazują duże zróżnicowanie zarówno w odniesieniu dla poszczególnych składników jak i różnych regionów kraju. Wyraźne zróżnicowanie pomiędzy najwyższymi i najniższymi ładunkami substancji wynika z istotnego wpływu ilości opadów na wielkość depozycji. Nie jest to zależność prosta i różnie rozkłada się przy poszczególnych składnikach opadów w zależności od miejsca położenia na obszarze kraju, występowania opadów w różnych okresach, pochodzenia z różnych obszarów kształtowania się zanieczyszczeń oraz przebiegu innych czynników z kompleksu warunków meteorologicznych (rozdział 4), modelujących wielkość ładunków docierających z opadami atmosferycznymi do powierzchni terenu.

Roczny, obliczony według modelu, **rozkład przestrzenny sumarycznej depozycji** badanych składników w opadach, wykazał występowanie największego obciążenia w miesiącach: w czerwcu, maju i październiku oraz lutym pomimo, że największe sumy opadów wykazał w miesiącach: czerwcu, październiku i sierpniu oraz maju. Najniższe depozycje badanych składników w opadach **rozkład przestrzenny wykazał** w miesiącach: w kwietniu, listopadzie i grudniu oraz marcu**.**

Sezonowo, wody opadowe wprowadziły na obszar Polski większe ilości substancji w okresie ciepłym roku niż chłodnym, odpowiednio 55% i 45% rocznej depozycji, w tym: 52% związków kwasotwórczych, 63% związków biogennych oraz po 53% metali lekkich i metali ciężkich, przy większym udziale wody opadowej w okresie ciepłym niż chłodnym odpowiednio 61% i 39% opadu rocznego. Pomimo większej depozycji ogółem w okresie ciepłym wykazano w okresie chłodnym większy udział depozycji chlorków, sodu i wolnych jonów wodorowych.

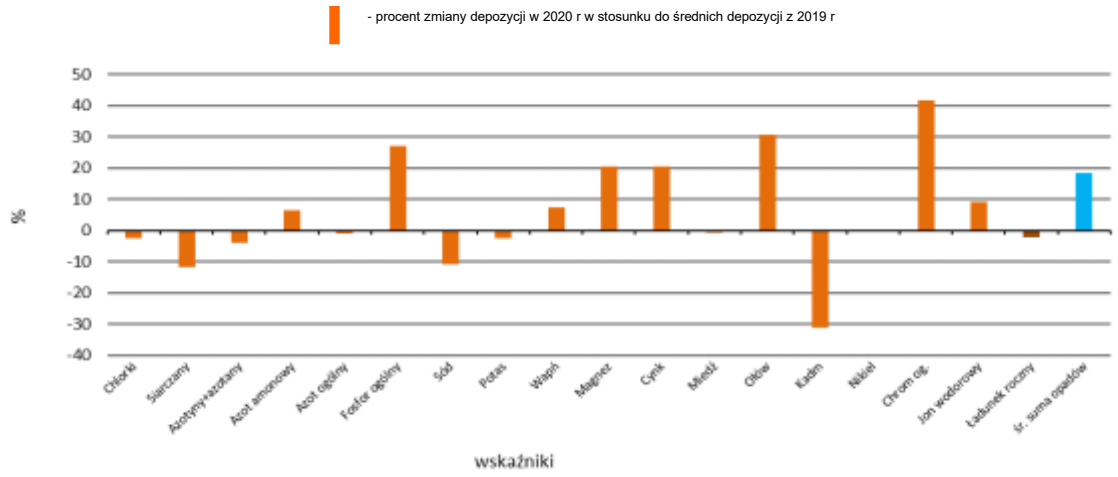
Roczny, obliczony według modelu, **rozkład przestrzenny sumarycznej depozycji** badanych składników w opadach, wykazał występowanie największego obciążenia na terenach województwa śląskiego 47,92 kg/ha, co stanowi 147% średniego obciążenia dla obszaru Polski, wynoszącego 32,67 kg/ha, gdzie tak duże obciążenie województwa mogło być częściowo wynikiem wyższych rocznych wysokości opadów (847,6 mm), tj. 127% ogólnopolskiej (według modelu), średniej rocznej wysokości opadu (668,5 mm). Wyższe, od średniego, obciążenia występowały również na terenach sześciu innych województw przy rocznej wysokości opadu na zróżnicowanym poziomie, wyższym lub niższym od przeciętnej krajowej wysokości opadu. Należy zwrócić uwagę, że ilość opadów atmosferycznych nie w każdym przypadku ma proste przełożenie na wielkość depozycji substancji wprowadzanych z opadami w województwach (*tabela 6.2.*).

Tabela 6.2. Zestawienie sumarycznej depozycji w opadach w poszczególnych województwach w 2020 roku w stosunku do depozycji w wieloleciu 1999-2019 w odniesieniu do sum rocznych opadów dla poszczególnych województw w 2020 roku w stosunku do sum opadów w wieloleciu 1999-2019

nazwa województwa	depozycja w województwie w stosunku do wielkości średniego obciążenia dla Polski w 2020 r. (%)	średnia roczna suma opadów województwa w stosunku do średniej dla Polski w 2020 r. (%)
śląskie	147	**127**
małopolskie	123	**129**
opolskie	122	**121**
dolnośląskie	108	**112**
podkarpackie	105	**118**
wielkopolskie	103	**89**
kujawsko-pomorskie	103	**92**
zachodniopomorskie	99	**83**
warmińsko-mazurskie	97	**97**
lubelskie	95	**106**
pomorskie	94	**85**
łódzkie	93	**98**
mazowieckie	91	**99**
podlaskie	89	**95**
świętokrzyskie	83	**99**
lubuskie	78	**84**

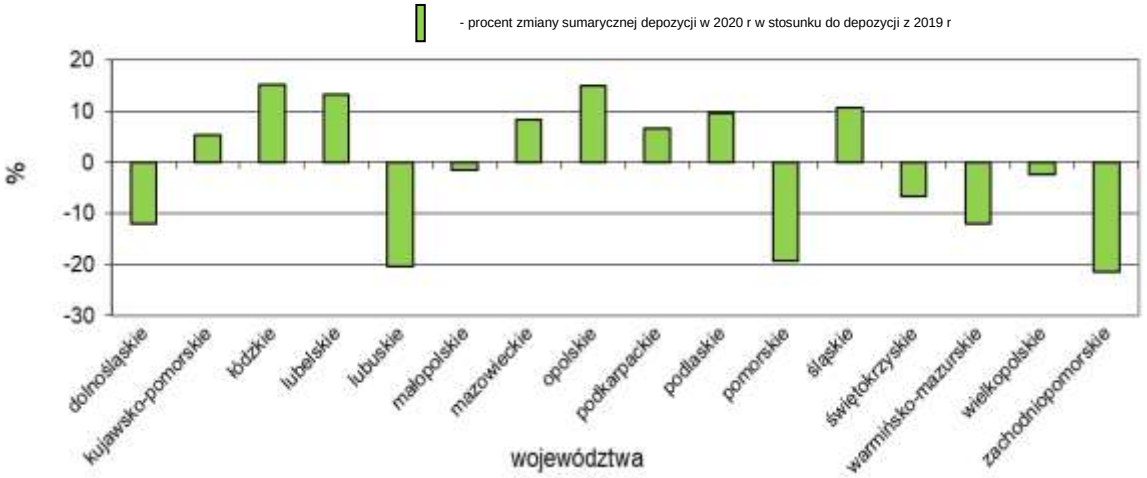
Na terenach dziewięciu województw obciążenie badanymi substancjami kształtowało się na poziomie nieco niższym od średniego dla Polski, przy rocznej wysokości opadu na zróżnicowanym poziomie, wyższym lub niższym od przeciętnej krajowej wysokości opadu.

Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami deponowanymi w 2020 r., w porównaniu do obciążenia **w 2019 r**., było mniejsze o 2,3% przy wyższej średniorocznej wysokości opadu o około 18,5%. Odnotowano spadek depozycji dla ośmiu z siedemnastu badanych substancji przy pewnym zróżnicowaniu w zależności od rodzaju substancji (*rysunek 6.13.*). Depozycja siarczanów wniesionych wraz z opadami zmniejszyła się o 11,7%, chlorków o 2,5%, azotu azotynowego i azotanowego o 3,9%, azotu ogólnego o 1,1%, sodu o 10,9%, potasu o 2,6%, miedzi o 0,8%, kadmu o 31,2%. Odnotowano wzrost depozycji dla ośmiu badanych substancji: dla azotu amonowego o 6,3%, fosforu ogólnego o 27,1%, wapnia o 7,2%, magnezu o 20,3%, cynku o 20,5%, ołowiu o 30,6% i chromu o 41,6% oraz wolnych jonów wodorowych o 9,3%. Depozycja niklu pozostała na tym samym poziomie jak w 2019 roku.



Rysunek 6.13. Procentowa zmiana depozycji poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń oraz sumarycznej depozycji rocznej w opadach zebranych w 2020 roku w stosunku do depozycji w 2019 roku

Średnia sumaryczna depozycja badanych substancji w opadach, wniesiona w 2020 r. na powierzchnię szesnastu województw, była niższa o 2,2% od średniej w 2019 r. Spadek depozycji stwierdzono na powierzchni ośmiu województw. Największy spadek depozycji odnotowano w województwie zachodniopomorskim (o 21,5%), a w drugiej kolejności: lubuskim (o 20,4%), pomorskim (o 19,3%), dolnośląskim i warmińsko-mazurskim (o 12,1%), świętokrzyskim (o 6,6%), wielkopolskim (o 2,5%) i małopolskim (o 1,6%). Wzrost depozycji odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (o 5,3%), podkarpackim (o 6,6%), mazowieckim (o 8,3%), podlaskim (o 9,5%), śląskim (o 10,7%), lubelskim (o 13,2%), opolskim (o 15,0%) i łódzkim (o 15,2%) (*rysunek 6.14.*).



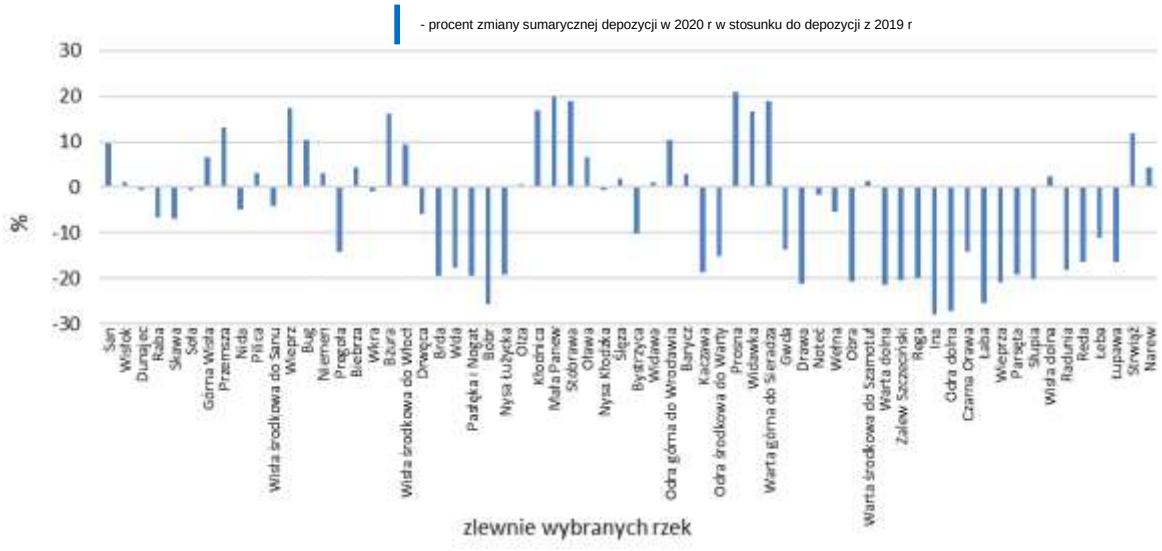
Rysunek 6.14. Procentowa zmiana sumarycznej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych województw w 2020 roku w stosunku do depozycji w 2019 roku

Sumaryczna depozycja badanych substancji w opadach, wniesiona w 2020 r. na powierzchnię 64 zlewni wybranych rzek w Polsce, była mniejsza niż w 2019 r. dla trzydziestu siedmiu zlewni (57,8% zlewni), a procent zmiany wykazano w zakresie od –0,6% dla zlewni Soły do –27,9% dla zlewni Iny. Największy spadek sumarycznego ładunku

jednostkowego, w zakresie ponad –20%, stwierdzono w dziesięciu zlewniach: Iny (o 27,9%), Odry dolnej (o 27,1%), Bobru (o 25,6%), Łaby (o 25,4%), Warty dolnej (o 21,4%), Drawy (o 21,1%), Wieprza (o 21,0%), Obry (o 20,7%), Zalewu Szczecińskiego (o 20,5%) i Słupi (o 20,3%). Mniejsze spadki odnotowano w zakresie od –20% do –10%, w kolejności malejącej spadku, w zlewniach: Regi (o 19,9%), Pasłęki i Nogatu (o 19,5%), Brdy (o 19,4%), Parsęty i Nysy Łużyckiej (o 19,1%), Kaczawy (o 18,7%), Raduni (o 18,2%), Wdy (o 17,8%), Łupawy i Redy (o 16,5%), Odry środkowej do Warty (o 15,1%), Czarnej Orawy (o 14,2%), Pregoły (o 14,1%), Gwdy (o 13,7%), Łeby(o 11,3%) i Bystrzycy (o 10,3%). Dużo mniejsze spadki stwierdzono w zakresie od –10% do –1%, w kolejności malejącej spadku, w zlewniach: Skawy (o 6,8%), Raby (o 6,6%), Drwęcy (o 5,9%), Wełny (o 5,3%), Nidy (o 4,9%), Wisły środkowej do Sanu (o 4,1%) i Noteci (o 1,5%). Najmniejsze spadki odnotowano w zakresie ponad –1%, w kolejności malejącej spadku, w zlewniach: Wkry (o 0,8%) Nysy Kłodzkiej i Dunajca oraz Soły (o 0,6%).

Sumaryczna depozycja pozostałych **dwudziestu siedmiu zlewni** była większa niż w 2019 r., a procent zmiany wykazano w zakresie od 0,7% dla zlewni Olzy do 21,0% dla zlewni Prosny (rysunek 86, 87, tabela 77). Największy wzrost, w zakresie powyżej 19%, stwierdzono w dwóch zlewniach: Prosny (o 21,0%) i Małej Panwi (o 20,0%).

Zmiany procentowe sumarycznego ładunku rocznego w 2020 roku, wprowadzonego z opadem na poszczególne zlewnie w stosunku do wartości uzyskanych w 2019 roku, przedstawiono na *rysunku 6.15*.



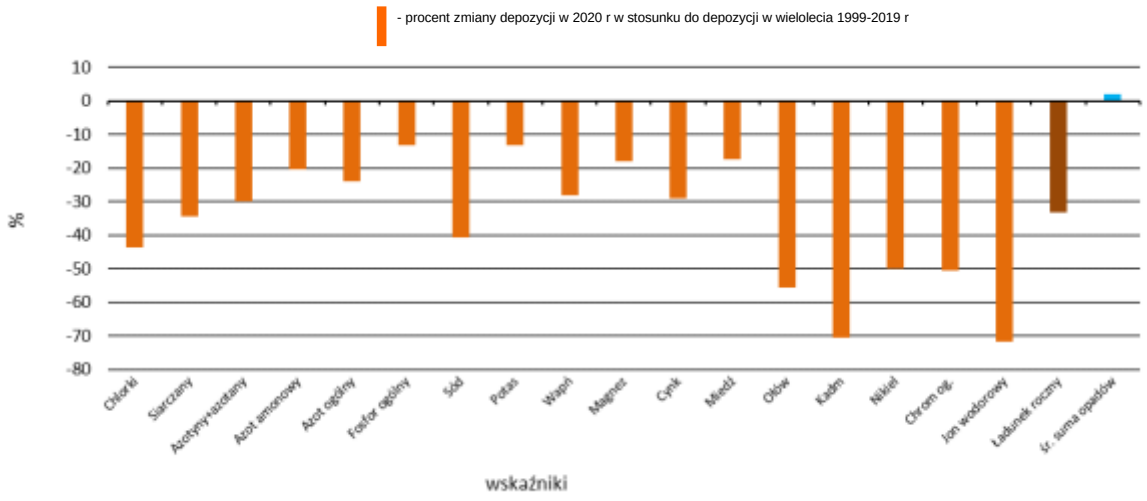
Rysunek 6.15. Procentowa zmiana sumarycznej depozycji rocznej w opadach na powierzchnię poszczególnych zlewni wybranych rzek w Polsce w 2020 roku w stosunku do depozycji w 2019 roku

Wzrost depozycji w zakresie od 20% do 10% stwierdzono, w kolejności malejącej, w zlewniach: Stobrawy i Warty górnej do Sieradza (o 19,0%), Wieprza (o 17,5%), Kłodnicy (o 16,9%), Widawki (o 16,6%), Bzury (o 16,2%), Przemszy (o 13,2%), Strwiąża (o 12,0%), Odry górnej do Wrocławia (o 10,5%) i Bugu (o 10,3%). Mniejszy wzrost w zakresie od 10% do 1% stwierdzono, w kolejności malejącej, w zlewniach: Sanu (o 9,5%), Górnej Wisły i Oławy (o 6,6%), Narwi (o 4,4%), Biebrzy (o 4,3%), Pilicy (o 3,2%), Niemna (o 3,1%), Baryczy (o 2,9%), Wisły dolnej (o 2,4%), Ślęzy (o 1,9%), Warty środkowej do Szamotuł

(o 1,4%), Widawa (o 1,1 %) i Wisłoka (o 1,0%). Najmniejszy wzrost, poniżej 1% stwierdzono, w zlewni Olzy (o 0,7%).

6.6. Zmiany depozycji badanych substancji w latach 1999-2020 (według modelu rozkładu przestrzennego)

Badania monitoringowe chemizmu opadów atmosferycznych, prowadzone w sposób ciągły w latach 1999-2020, dały możliwość porównania obciążenia powierzchniowego badanymi substancjami obszaru Polski w poszczególnych latach (tabela 78, rysunek 89). Porównując średnie ładunki jednostkowe badanych substancji, obliczone według modelu rozkładu przestrzennego, ustalono, że w stosunku do średniego z wielolecia 1999-2019, w 2020 r. obciążenie powierzchniowe obszaru Polski badanymi substancjami było mniejsze o 33,4% (wynosiło 32,67 kg/ha rok) przy wyższej o 2,0% (12,9 mm) średniorocznej wysokości opadów. Wnoszony w 2020 r. wraz z opadami ładunek był niższy w przypadku wszystkich badanych substancji: siarczanów o 43,8%, chlorków o 34,6%, azotu azotynowego i azotanowego o 30,0%, azotu amonowego o 20,6%, azotu ogólnego o 24,0%, fosforu ogólnego o 13,3%, sodu o 40,8%, potasu o 13,1%, wapnia o 28,1%, magnezu o 18,1%, cynku o 29,0%, miedzi o 17,4%, ołowiu o 55,6%, kadmu o 70,7%, niklu o 50,0%, chromu ogólnego o 50,5% i wolnych jonów wodorowych o 71,8% (*rysunek 6.16.*).



Rysunek 6.16. Procentowa zmiana depozycji poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń i sumarycznego ładunku rocznego w opadach badanych w 2020 roku w stosunku do ładunków w wieloleciu 1999-2019

7. Wpływ zanieczyszczeń z opadów atmosferycznych na stan środowiska

Na podstawie uzyskanych, w latach 1999-2020, wyników badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża stwierdzono, że zdeponowane w 2020 roku ilości substancji z atmosfery są dużo niższe, a zatem mamy znaczną poprawę jakości opadów atmosferycznych mokrych. Stwierdzone w 2020 roku wielkości depozycji zanieczyszczeń z opadem nadal stanowią znaczne źródło zanieczyszczeń obszarowych i mogą negatywnie oddziaływać na środowisko. Szczególnie ujemny wpływ mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu (kwaśne deszcze), związki biogenne i metale ciężkie.

7.1. Zakwaszenie opadów atmosferycznych

Opady atmosferyczne charakteryzują się dużym stopniem zakwaszenia. Kwaśne deszcze są wynikiem zanieczyszczeń powietrza emitowanych do atmosfery, przede wszystkim kwasotwórczych związków siarki i azotu. Emitowane gazy: dwutlenek siarki, tlenki azotu, amoniak ulegają w atmosferze reakcjom chemicznym z wodą, przekształcając się w odpowiednie kwasy mineralne. Stanowią one zagrożenie nie tylko środowiska naturalnego i wywołują negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, ale także dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Opisując związki kwasotwórcze w opadach atmosferycznych wymieniamy siarczany, azotyny i azotany oraz chlorki. Depozycja tych związków w wieloleciu 1999-2020 wykazuje okresy większego lub mniejszego spadku (*rysunek 6.4.*, rysunek 44÷46, 61, 89).

Ładunki siarczanów wniesione z opadami w 2020 r. na obszar Polski reprezentowany przez 22 stacje monitoringowe kształtowały się średnio na poziomie 9,01 kg/ha SO_4 (w zakresie od 3,95 kg/ha SO_4 w Łebie do 17,07 kg/ha SO_4 w Katowicach), natomiast chlorków średnio na poziomie 5,30 kg/ha Cl (w zakresie od 1,76 kg/ha Cl w Sandomierzu do 12,15 kg/ha Cl w Katowicach), a w przypadku sumy azotu pochodzącego od azotynów i azotanów średnio na poziomie 2,31 kg/ha N (w zakresie od 1,40 kg/ha N w Gdańsku do 5,71 kg/ha N na Śnieżce) (tabela 74). Średnio, na 22 stacje monitoringowe, opady atmosferyczne w 2020 r. wprowadziły sumę związków kwasotwórczych równą 16,63 kg/ha – to o 9,3% mniej niż w 2019 r. W stosunku do 2019 r. mniejsza była depozycja roczna siarczanów o 8,0%, chlorków o 12,1%, a depozycja azotynów i azotanów o 7,8%.

Omawiając kwasowość opadów atmosferycznych mówimy o stężeniu zawartych w nich wolnych jonów wodorowych. Informację tą uzyskujemy wykonując pomiar pH, będący wskaźnikiem kwasowości (wartość pH, to ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych w badanej próbce wody opadowej). Wartość pH=5,6 oznacza naturalny dla wód opadowych poziom stężenia wolnych jonów wodorowych wg *tabeli 3.1*.

Z zebranych, na 22 stacjach monitoringowych, 264 analizowanych próbek średniomiesięcznych, niższe od naturalnej dla wód opadowych (pH = 5,6) wartości pH wystąpiły w ponad 20,1% pomiarów próbek (tabela 38-49). W porównaniu do średniej z wielolecia 1999-2019 nastąpił spadek procentowy ich występowania o 27%, a porównując

do pierwszego roku badań, gdzie występowało 74% próbek o pH≤5,6, nastąpił spadek o 54% (rozdział 5.2).

Najniższa odnotowana wartość pH w 2020 r., wśród próbek średniomiesięcznych, wynosiła 4,66 (w październiku na stacji w Sandomierzu), a najwyższa wynosiła 7,70 (w styczniu w Nowym Sączu). W wodach deszczowych, przy pH poniżej 5,6, zawartość mocnych kwasów mineralnych powoduje agresywne oddziaływanie na środowisko. Niska buforowość opadów atmosferycznych i ich bardzo mała mineralizacja (przewodność elektryczna właściwa w granicach 5,6-86,6 µS/cm) powoduje, że nawet minimalne ilości związków kwasotwórczych obniżają wyraźnie odczyn opadów i zwiększają koncentrację wolnych jonów wodorowych. Wielkości stężeń wolnych jonów wodorowych w próbkach miesięcznych ze stacji monitoringowych, uzyskanych w 2020 r., kształtowały się średnio na poziomie 0,00177 mg/l H^+ i zmieniały się w przedziale od 0,00002 mg/l H^+ (w Nowym Sączu i Toruniu) do 0,02188 mg/l H^+ (w Sandomierzu) (tabela 50), natomiast wielkości średniomiesięczne ładunków wolnych jonów wodorowych, wprowadzanych w 2020 r. na obszar Polski, kształtowały się średnio na poziomie 0,00103 kg/ha H^+ i zmieniały się w przedziale od 0,000000 kg/ha H^+ (w Gdańsku, Chojnicach, Toruniu, Zielonej Górze, Raciborzu i w Nowym Sączu) do 0,01757 kg/ha H^+ (w Sandomierzu) (tabela 72, rysunek 42, 43, 60). Opierając się na kryteriach stosowanych przez europejską klasyfikację wód opadowych i przyjmując skalę z podziałem na sześć klas wartości pH (*tabela 3.1*), w ocenie stopnia zakwaszenia opadów w *tabeli 5.2.* zamieszczono procentowe i ilościowe zestawienie uzyskanych pomiarów, w poszczególnych klasach wartości pH, na poszczególnych stacjach monitoringowych, a łącznie na wszystkich stacjach w *tabeli 7.1.*

Tabela 7.1. Procentowe i ilościowe zestawienie, ogółem na wszystkich stacjach monitoringowych, ilości wyników pomiarów odczynu próbek miesięcznych w poszczególnych klasach wartości pH w 2020 r.

klasa	wartość pH	odczyn	procent przypadków (ilość)
I	pH > 6,5	podwyższony	34,1% (90)
II	6,1≤pH≤6,5	lekko podwyższony	29,2% (77)
III	5,1≤pH<6,1	normalny	31,4% (83)
IV	4,6≤pH<5,1	lekko obniżony	5,3% (14)
V	4,1≤pH<4,6	znacznie obniżony	0% (0)
VI	pH < 4,1	silnie obniżony	0% (0)

Odczyn opadów w próbkach średniomiesięcznych nie oddaje nam faktycznego, pełnego obrazu zjawiska „kwaśnych deszczy", gdyż jest on wygładzony przez fakt, że poszczególne, rejestrowane opady w każdej dobie na dany obszar mogą znacznie różnić się odczynem. Lepiej opisują to zjawisko wyniki badań odczynu pojedynczych próbek opadów lub uśrednionej próbki z doby opadowej. W 2020 r. wykonano pomiary wartości pH w 2341 dobowych próbkach opadów zebranych na 22 stacjach monitoringowych. Występowanie „kwaśnych deszczy", o wartości pH poniżej 5,6 w *tabeli 7.2.* stwierdzono dla 800 próbek (ponad 34% wszystkich próbek) (tabela 52). W okresie lat 2001-2020 udział kwaśnych

deszczy we wszystkich opadach zmalał o 40% (74% próbek w 2001 r. miało odczyn poniżej 5,6). W 2020 r. ilość próbek opadów o znacznie i silnie obniżonym odczynie (pH<4,6) wynosiła łącznie 6 %, a ilość próbek o takim odczynie zmalała o 22% w stosunku do ich procentowego udziału w ogólnej liczbie próbek w 2001 r. (rysunek 17÷25).

Tabela 7.2. Częstość występowania [w %] wartości pH w podziale na sześć klas wielkości w dobowych opadach ze stacji monitoringowych w latach 2001-2020 oraz ilość pomiarów wartości pH<5,6

klasa	przedziały w artości dla klas	2001 (IV-XII)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
I	pH > 6,5	10%	15%	17%	17%	15%	17%	15%	17%	16%	15%
II	6,1≤pH≤6,5	9%	12%	14%	11%	12%	13%	16%	16%	17%	16%
III	5,1≤pH<6,1	23%	27%	28%	28%	27%	27%	31%	33%	34%	35%
IV	4,6≤pH<5,1	31%	26%	24%	26%	26%	20%	22%	19%	22%	19%
V	4,1≤pH<4,6	25%	18%	15%	17%	19%	20%	14%	14%	11%	14%
VI	pH < 4,1	3%	2%	2%	2%	2%	3%	1%	1%	0%	1%
ilość pomiarów		2420	2748	2524	3163	2880	2788	3238	2948	3221	3057
ilość pomiarów z pH<5,6 (%)		(1780) 74%	(1663) 61%	(1432) 57%	(1917) 61%	(1773) 62%	(1614) 58%	(1757) 54%	(1536) 52%	(1672) 52%	(1590) 52%

klasa	przedziały w artości dla klas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I	pH > 6,5	21%	16%	17%	20%	17%	20%	15%	20%	19%	21%
II	6,1≤pH≤6,5	18%	19%	18%	19%	19%	21%	22%	21%	24%	27%
III	5,1≤pH<6,1	32%	33%	37%	36%	37%	36%	40%	36%	38%	38%
IV	4,6≤pH<5,1	21%	21%	19%	16%	17%	15%	15%	15%	13%	8%
V	4,1≤pH<4,6	8%	10%	7%	9%	9%	9%	8%	7%	6%	6%
VI	pH < 4,1	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
ilość pomiarów		2194	2658	2197	2313	2201	2422	2733	1972	2172	2341
ilość pomiarów z pH<5,6 (%)		(921) 47%	(1392) 52%	(1390) 56%	(1090) 47%	(1089) 49%	(1057) 44%	(1226) 45%	(875) 44%	(876) 40%	(800) 34%

7.2. Depozycja substancji biogennych

Deponowane z opadami atmosferycznymi substancje biogenne (związki azotu i fosforu) w istotny sposób przyczyniają się do zmian warunków troficznych gleb i wód. Depozycja azotu wniesiona z opadami w 2020 r. na obszar Polski, reprezentowany przez 22 stacje monitoringowe, kształtowała się średnio na poziomie 8,94 kg/ha N (w zakresie od 4,58 kg/ha N w Łebie do 16,39 kg/ha N na Śnieżce), natomiast fosforu średnio na poziomie 0,274 kg/ha P (w zakresie od 0,087 kg/ha P w Toruniu do 0,686 kg/ha P w Poznaniu) (tabela 74). W porównaniu do 2019 roku, odnotowano wzrost wprowadzonych z opadem ilości związków biogennych na powierzchnie kraju reprezentowaną przez stacje średnio o 5,1%. Oddziaływanie substancji biogennych można rozpatrywać, zarówno jako pozytywne (zasilanie terenów uprawianych rolniczo), jak i negatywne (stymulacja procesu eutrofizacji wód powierzchniowych). Duża depozycja substancji biogennych mogła być szczególnie negatywna, kiedy dotyczyła obszarów wrażliwych na eutrofizację (zlewni wodociągowych, torfowiska, łąki górskie itp.). Niekorzystne oddziaływanie wzmacniane było przez fakt, że większa część wprowadzonych ładunków substancji biogennych została wniesiona w okresie ciepłym, co przy dużym nasłonecznieniu powodowało intensyfikację zakwitu

glonów. Według Vollenweidera dla zbiorników i jezior, w zależności od ich parametrów morfometrycznych, dopuszczalne roczne obciążenie powierzchniowe wynosi około 1 g/m^2·r dla azotu, i około 0,10-0,15 g/m^2·r dla fosforu, co w przeliczeniu daje 10 kg/ha·r azotu i 1,0-1,5 kg/ha·r fosforu. W 2020 r. depozycja azotu na obszary zlewni wybranych rzek osiągnęła lub przekroczyła dopuszczalne obciążenie w przypadku 18 zlewni (28% zlewni) zlokalizowanych głównie na południu kraju, to poprawa warunków dla środowiska wodnego w stosunku do 2019 roku (29 zlewni – 45% zlewni), ale jednocześnie stanowiło bardzo dużą poprawę w stosunku do wielkości depozycji z opadem w 2017 r. (w 2017 w 98% zlewni przekroczyło dopuszczalne roczne obciążenie powierzchniowe azotem). Gdyby cały ładunek azotu, deponowany z opadami atmosferycznymi dostawał się do wód powierzchniowych, to w niektórych zlewniach same deszcze mogłyby stanowić zagrożenie dla naturalnych zbiorników wód stojących, sztucznych akwenów oraz dla wód retencjonowanych w zbiornikach zaporowych (tabela 76, rysunek 29÷31, 43, 47÷49, 62, 86 i 87).

7.3. Depozycja metali

Sumaryczne roczne ładunki metali ciężkich wnoszone z opadami atmosferycznymi stanowią zaledwie około 1% ich średniej zawartości w glebie. Większość z nich to mikroelementy, które w bardzo małych ilościach są niezbędne do prawidłowego przebiegu procesów życiowych. Jednocześnie jednak są one substancjami toksycznymi, o dużej zdolności do akumulowania się, czyli gromadzenia w organizmach żywych. Metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji rolniczej (w uprawach warzyw) przede wszystkim na terenach uprzemysłowionych. Rośliny mogą ulegać skażeniu nie tylko przez glebę, ale także przez części nadziemne, łatwo zatrzymujące na swojej powierzchni metale. Omawiane metale ciężkie stanowią również zagrożenie na obszarach zlewni wodociągowych. Zagrożenie dla zlewni wodociągowych jest największe wiosną, gdyż w sezonie zimowym metale w opadzie gromadzone są w pokrywie śnieżnej i transportowane dopiero w okresie topnienia, zwiększając ich zawartość w wodach roztopowych. W 2020 r., na tereny reprezentowane przez 22 stacje monitoringowe, zostały wprowadzone ładunki sumaryczne badanych metali ciężkich wraz z opadami atmosferycznymi średnio 0,31118 kg/ha – to o 15,6% więcej niż w 2019 r. (w 2019 r. średnio było 0,26917 kg/ha, a w 2018 r. średnio było to 0,31342 kg/ha metali ciężkich), w tym: miedzi, cynku, ołowiu, kadmu, niklu i chromu (rysunek 36÷41,43,54÷59,64, tabela 74).

Kationy zasadowe występujące w opadach (sód, potas, wapń, magnez) są, pod względem znaczenia ekologicznego, przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, gdyż powodują neutralizację opadów względem związków kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne (rysunek 32÷35, 43, 50÷53, 63). Znajomość wielkości ich depozycji, pozwala weryfikować wielkości ładunków krytycznych kwasowości dla ekosystemów wrażliwych na związki kwasotwórcze.

8. Podsumowanie

Zanieczyszczenia znajdujące się w atmosferze (naturalne i antropogenne) przenikają do opadów i z cyrkulacją powietrza zostają przenoszone na obszary nieraz bardzo odległe od źródeł emisji. Cyrkulacja atmosfery sprawia, że nad badany obszar z różnych kierunków, z różną frekwencją, napływają genetycznie odmienne masy powietrza (od zwrotnikowych po arktyczne, od oceanicznych po kontynentalne) i modelują warunki meteorologiczne panujące w okresie badań. Różne źródłowo obszary, nad którymi kształtują się fizyczne właściwości mas powietrza, następnie obszary nad którymi przemieszczają się zanim dotrą nad obszar Polski, determinują skład substancji zawartych w powietrzu, a więc i w opadach atmosferycznych. Z tego powodu, w danym punkcie pomiarowym, w różnych latach, ale w tym samym miesiącu lub sezonie badań, notuje się znaczne różnice w wielkościach sum opadów atmosferycznych, a zatem różnice w wielkościach mokrego depozytu wnoszonego z opadami.

Raport zawiera wyniki badań chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża na obszarze Polski w 2020 r. Wyniki badań przedstawiono na tle warunków meteorologicznych. Sporządzono analizę porównawczą warunków meteorologicznych, kształtujących chemizm opadów i depozycję substancji, w stosunku do przeciętnych wartości z wielolecia. Wyniki badań chemizmu opadów mokrych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża za 2020 r., obejmujące pełny cykl roczny od 1 stycznia do 31 grudnia, porównano z wynikami uzyskanymi w badaniach prowadzonych w latach ubiegłych (1999-2019).

Warunki meteorologiczne

W 2020 r. przeważającym sektorem w kontekście napływu mas powietrza był sektor W. Adwekcje te najczęściej były związane z masami polarno-morskimi i pojawiały się z częstością 44%. Cyrkulacja południowa występowała z frekwencją 25%, zaś w przypadku cyrkulacji z sektora północnego częstość wyniosła 15%. Adwekcje mas powietrza ze wschodu stanowiły 9% stwierdzonych przypadków, natomiast cyrkulacja miejscowa Z pojawiała się z częstością równą 7%.

Cyrkulacja zachodnia była również przeważającą w kontekście przychodu wody z opadów. W czasie adwekcji z tego sektora zanotowano 40% ogólnej sumy opadów stwierdzonej w 2020 r. W przypadku pozostałych typów cyrkulacji, ilość opadów zmierzonych w czasie ich występowania stanowiła niespełna 21% sumy ogólnej dla sektora północnego, 20% dla sektora południowego, nieco ponad 10% dla cyrkulacji wschodniej i 9% dla cyrkulacji miejscowej Z. Sumy roczne opadów w 2020 r. były wyższe od średnich wieloletnich średnio o 6%. Najwyższe sumy opadów zmierzono na Górnym Śląsku i Lubelszczyźnie, gdzie zanotowana nadwyżka klasyfikowała 2020 r. jako bardzo wilgotny. Na niektórych obszarach Kujaw, Bieszczad, Wielkopolski i Dolnego Śląska stwierdzono warunki z klasy wilgotnych, natomiast większość obszaru Polski cechowała się opadami zbliżonymi do normy. Deficyt opadów został stwierdzony na Pomorzu, zwłaszcza w Łebie i Gdańsku, gdzie wyniósł on 13-21%, odpowiadając warunkom suchym (tabele 15-16).

Mniejsze sumy wysokości opadów w niektórych miesiącach (kwiecień, listopad) 2020 roku, były czynnikiem determinującym niższą depozycję zanieczyszczeń w opadach atmosferycznych mokrych. Decydowały one też o wyższych stężeniach w pojedynczych próbkach opadów, co stwarzało niekorzystne warunki dla środowiska przyrodniczego i infrastruktury technicznej. Rzadziej występujące i niższe opady wpływały na gorsze warunki oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń w postaci pyłów zawieszonych i innych składników (zanieczyszczeń gazowych i aerozoli). Mogły mieć też wpływ na wzrost depozycji suchej, ponieważ spłukiwały z mniejszą częstotliwością i mniejsze ilości zanieczyszczeń znajdujących się w atmosferze.

Stężenia badanych substancji w opadach atmosferycznych mokrych na 22 stacjach monitoringowych

Zakresy stwierdzonych stężeń badanych substancji i ich średnia wielkość w próbkach miesięcznych opadów mokrych w 2020 r., na 22 stacjach monitoringowych, wskazywały na dużą rozpiętość ilości substancji w **opadzie, od stężenia 14,00 mg/l Cl^- do ilości śladowych metali ciężkich, a w przypadku średniej ważonej,** najwyższe stężenia stwierdzono dla siarczanów – 1,29 mg/l SO_4, a w drugiej kolejności dla azotu ogólnego – 1,24 mg/l N, natomiast niskie ilości stężeń wyznaczono dla chromu ogólnego – 0,00020 mg/l i kadmu – 0,00009 mg/l. Wartości maksymalne stężeń w przypadku chlorków, azotu amonowego, azotu ogólnego i fosforu ogólnego, sodu potasu, wapnia, magnezu i chromu były wyższe w 2020 roku niż w 2019 roku. Decydowały o tym wyższe stężenia pojedynczych próbek zebranych przy występowaniu krótko trwających i niskich opadów, o niewielkiej intensywności i po dłuższym okresie bezopadowym.

W okresie dwudziestu jeden lat prowadzenia badań (1999-2020), średnioroczne wartości stężeń badanych substancji w opadach wykazują tendencję malejącą dla kwasowości, metali ciężkich, związków kwasotwórczych i związków biogennych. Najbardziej zmalały w 2020 roku, w stosunku do wielolecia 1999-2019, średnie ważone wartości stężeń wolnych jonów wodorowych (o 74,6%), następnie kadmu (o 70,0%), niklu (o 56,0%), ołowiu (o 54,5%), siarczanów (o 44,6%) i sodu (o 40,7%), oraz nieco mniej chromu ogólnego (o 33,3%), chlorków (o 32,7%) i cynku (o 30,2%). W mniejszym stopniu zmalały stężenia azotu azotynowego i azotanowego (o 29,8%), wapnia (o 27,3%), azotu ogólnego (o 26,2%), azotu amonowego (o 23,9%) i miedzi (o 22,2%). W najmniejszym stopniu zmalały stężenia fosforu ogólnego (o 15,2%), magnezu (o 14,3%) i potasu (o 12,9%).

W 2020 r., w stosunku do roku poprzedniego, średnia ważona stężeń dla wielu wskaźników była niższa, a w przypadku wolnych jonów wodorowych była na poziomie z roku 2019. Zdecydowanie niższa była dla kadmu (o 40,0%), sodu (o 23,9%), chlorków (o 20,8%), niklu (o 20,0%), potasu (o 18,2%), azotu azotynowego i azotanowego (o 17,5%), siarczanów (o 17,3%) i miedzi (o 16,4%) oraz azotu ogólnego (o 15,6%), a mniejszą zmianę malejącą wykazywały średnie roczne ważone stężenia azotu amonowego (o 12,1%) i wapnia (o 8,6%). Odnotowano wzrost średnich rocznych ważonych stężeń w 2020 r., w stosunku do 2019 r. w przypadku fosforu ogólnego (o 5,4%), cynku (o 5,7%), magnezu (o 9,1%) i ołowiu (o 25,0%) oraz chromu (o 100%).

W roku 2020 zmierzono wartości pH w 264 **średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych** pobranych na 22 stacji monitoringowych. Wartości pH mieściły się w zakresie od 4,66 (w Sandomierzu w październiku) do 7,70 (w Nowym Sączu w styczniu), średnio wynosiły 5,75. W 20% próbek wartości pH były niższe od naturalnego dla wód opadowych, tzn. pH<5,6, wskazując na dużą zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. Opady o odczynie pH<5,6 w największej liczbie pomiarów próbek – 75%, występowały w Gorzowie Wielkopolskim, a w ilości 58% pomiarów występowały w Sandomierzu i Legnicy, natomiast w ilości 50% pomiarów występowały w Zielonej Górze. W mniejszej liczbie próbek – 42% pomiarów występowały na Śnieżce, a w 33% pomiarów w Sulejowie. W liczbie próbek – 25% pomiarów występowały opady o odczynie pH<5,6 na Kasprowym Wierchu i w Lesku. W pomiarach próbek zebranych w Świnoujściu, w Łebie, we Włodawie i w Katowicach stwierdzono liczbę próbek opadów o odczynie pH<5,6 wynosząca po 17% wszystkich pomiarów, a w Raciborzu tylko 8%.

Nie stwierdzono opadów o wartości pH poniżej naturalnej na stacjach monitoringowych w Gdańsku, Suwałkach, Chojnicach, Olsztynie, Toruniu, Białymstoku, Poznaniu, Kaliszu i Nowym Sączu.

W celu pomiaru odczynu w 2020 r. zebrano, z dwudziestu dwóch stacji monitoringowych, **2341 dobowych próbek opadów**. Wyniki pomiarów pH kształtowały się w granicach **od 3,68** (opad 11,2 mm, 23 listopada z sektora W napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu i 1,6 mm, 28 listopada z sektora N napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu) **do 7,87** (opad 4,0 mm, 24 kwietnia, z sektora S napływu mas powietrza na Kasprowym Wierchu). Opady o wartości pH poniżej naturalnej (pH<5,6), stwierdzono w 800 przypadkach, co stanowi ok. 34% zbioru (tabela 52, 59).

Opady atmosferyczne, które występowały na obszarze Polski, w dużej liczbie wykazywały normalny odczyn próbek (tabele 52-59). Do grupy o odczynie normalnym, dla deszczy (5,1≤pH<6,1), kwalifikowało się 38,5% dobowych próbek (to 0,1% więcej niż w 2019 r.), a odczyn obniżony (pH<5,1) stwierdzono w około 13,9%próbek opadów (to o 5,4% mniej niż w 2019 r.). W 47,6% próbek stwierdzono podwyższony odczyn (pH≥6,1) (to o 5,3% więcej niż w 2019 r.).

Najniższe średnie ważone wartości pH (4,1≤pH<4,6, charakteryzujące opady o znacznie obniżonym odczynie, czyli kwaśne deszcze), występowały w opadach ze wszystkich sektorów napływu mas atmosferycznych w rejonie Śnieżki na Dolnym Śląsku (średnia ważona pH – 4,47). Najwyższe wartości (pH>6,50 – charakteryzujące opady o podwyższonym odczynie) występowały w opadach w rejonie Suwałk ze wszystkich sektorów napływu mas atmosferycznych (średnia ważona pH – 6,70) (tabela 59, rysunek 19-25). W wieloleciu 2001-2020 udział tzw. „kwaśnych deszczy", o wartościach pH<5,6 zmalał z 74% próbek zebranych w 2001 r. do poziomu 34% wszystkich zebranych próbek opadów dobowych w 2020 r. (tabela 52).

Depozycja zanieczyszczeń z opadem na 22 stacjach monitoringowych

W 2020 roku wielkości ładunków substancji wprowadzanych miesięcznie na 1 hektar powierzchni, reprezentowanych przez poszczególne 22 stacje monitoringowe, wykazywały duże zróżnicowanie depozycji zanieczyszczeń w opadach, od najwyższych ładunków

miesięcznych siarczanów – 4,64 kg/ha SO_4, a w drugiej kolejności azotu ogólnego – 3,92 kg/ha N i chlorków – 3,02 kg/ha Cl do ilości śladowych fosforu ogólnego, wszystkich metali ciężkich i niektórych metali lekkich (Na, K i Mg) a także azotu azotynowego i azotanowego. Wielkości maksymalne ładunków zanieczyszczeń, takich jak: potas, magnez, cynk, ołów, nikiel i fosfor ogólny oraz wolne jony wodorowe były wyższe w 2020 roku niż w 2019 roku, natomiast niższe były ładunki siarczanów, chlorków, azotu azotynowego i azotanowego, azotu amonowego, azotu ogólnego, sodu, wapnia, miedzi i kadmu oraz chromu ogólnego. Sumy roczne depozycji łącznie na 22 stacjach w 2020 roku są wyższe, niż w 2019 roku dla wapnia, magnezu, cynku, ołowiu, chromu ogólnego, fosforu ogólnego i wolnych jonów wodorowych. Decydowało o tym występowanie wyższych sum rocznych opadów w 2020 roku, niż w ostatnich dwóch latach.

Średnia roczna depozycja substancji z opadem, **na tereny 22 stacji badawczych** w roku 2020, kształtowała się na poziomie **33,17 kg/ha·r** i była mniejsza o 6,7% niż w roku poprzednim. Wielkość depozycji w 2020 roku nie rozkładała się równomiernie i mieściła w przedziale od 15,08 kg/ha·r w Sandomierzu do 59,98 kg/ha·r w Katowicach. Obciążenie powierzchniowe obszarów reprezentowanych przez dziewięć stacji monitoringowych (w Kaliszu, Poznaniu, Nowym Sączu, Toruniu, Świnoujściu, Lesku, na Kasprowy Wierchu i Śnieżce, w Katowicach) było większe od średniej rocznej depozycji na 22 stacjach monitoringowych.

W porównaniu do 2019 roku, mniejsze roczne depozycje z opadami stwierdzono na dziewięciu stacjach monitoringowych w zakresie od 2,8% w Świnoujściu do 40,5% na Śnieżce. W 2020 roku średnia depozycja z opadami na tereny 22 stacji monitoringowych, dla dziesięciu z siedemnastu badanych wskaźników, była mniejsza niż w roku 2019 (dla siarczanów o 8,0%, chlorków o 12,1%, azotu azotynowego i azotanowego o 7,8%, azotu amonowego o 0,6%, sodu o 16,3%, potasu o 8,9%, miedzi o 7,6%, kadmu o 27,6%, niklu o 1,2% i azotu ogólnego o 5,7%), a dla siedmiu była większa (dla wapnia o 2,0%, magnezu o 17,5%, cynku o 20,1%, ołowiu o 29,7%, chromu o 37,7% i fosforu ogólnego o 18,4% oraz wolnych jonów wodorowych o 11,4%).

Wielkości średnich rocznych ładunków jednostkowych substancji wniesionych przez opady atmosferyczne, na obszary reprezentowane przez stacje monitoringowe w okresie badań prowadzonych w latach 1999-2020, wskazują, że w 2020 roku całkowite obciążenie wszystkimi badanymi substancjami, kształtowało się na dużo niższym poziomie jak średnie obciążenie z lat 1999-2019, ale na podobnym poziomie jak w 2015, 2018 i 2019 roku. Depozycja poszczególnych wskaźników była zróżnicowana, lecz dla wszystkich siedemnastu wskaźników była mniejsza niż w wieloleciu 1999-2019.

Depozycja zanieczyszczeń według modelu rozkładu przestrzennego

Opady atmosferyczne wniosły w 2020 roku na obszar Polski, przy zróżnicowanych wielkościach w zależności od miejsca opadu, następujące ilość substancji: 283 623 tony siarczanów (9,07 kg/ha·r SO_4), 153 538 ton chlorków (4,91 kg/ha·r Cl), 69 421 ton (N) azotu azotynowego i azotanowego (2,22 kg/ha·r N), 116 014 ton (N) azotu amonowego (3,71 kg/ha·r N), 271 741 ton azotu ogólnego (8,69 kg/ha·r N), 8 943,4 tony fosforu ogólnego (0,286 kg/ha·r P), 71 609 ton sodu (2,29 kg/ha·r Na), 57 850 ton potasu

(1,85 kg/ha·r K), 140 092 tony wapnia (4,48 kg/ha·r Ca), 24 078 ton magnezu (0,77 kg/ha·r Mg), 8 099,1 tony cynku (0,259 kg/ha·r Zn), 1 228,93 tony miedzi (0,0393 kg/ha·r Cu), 200,13 tony ołowiu (0,0064 kg/ha·r Pb), 16,573 tony kadmu (0,00053 kg/ha·r Cd), 96,94 tony niklu (0,0031 kg/ha·r Ni), 34,085 tony chromu ogólnego (0,00109 kg/ha·r Cr) i 369,6 tony wolnych jonów wodorowych (0,0118 kg/ha·r H^+) (tabele 75, 78, rysunki 86, 88).

Wielkości wprowadzanych substancji maleją zgodnie z szeregiem:

$$SO_4 > N_{og} > Cl > Ca > N_{NH_4} > Na > N_{NO_2+NO_3} > K > Mg > P_{og} > Zn > Cu > H^+ > Pb > Ni > Cr > Cd$$

Depozycja w poszczególnych miesiącach 2020 roku

Rozkłady przestrzenne wielkości poszczególnych substancji w opadach mokrych i ich depozycja w poszczególnych miesiącach oraz w roku, wykazała duże zróżnicowanie zarówno dla poszczególnych składników jak i dla różnych regionów kraju. Całkowita depozycja z opadem w poszczególnych miesiącach mieściła się w zakresie od 1,16 kg/ha w kwietniu do 4,76 kg/ha w czerwcu. Głównymi przyczynami zróżnicowania są: zmienna ilość wody opadowej, jej właściwości fizyczne i skład oraz czas trwania i natężenie opadu, a także częstość i miejsce jego występowania powiązane z kierunkiem napływu wilgotnych mas powietrza. Sezonowo, w okresie ciepłym i chłodnym w roku, wody opadowe wprowadziły na obszar Polski odpowiednio 55% i 45% ładunku rocznego badanych substancji.

Depozycja na powierzchnię województw 2020 roku

Całkowita depozycja z opadem na powierzchnie poszczególnych województw mieściła się w zakresie od 25,43 kg/ha·r w województwie lubuskim do 47,92 kg/ha·r w województwie śląskim. **Najbardziej obciążone substancjami** wprowadzonymi z opadem atmosferycznym mokrym było w 2020 roku **województwo śląskie**, przy czym siedem województw miało wyższe obciążenie substancjami niż **średnie dla Polski – 32,67 kg/ha·r**. W województwie śląskim, w przypadku siedmiu z siedemnastu badanych substancji, w tym: siarczanów, chlorków, potasu, wapnia (podobnie jak w województwie kujawsko-pomorskim), ołowiu, kadmu i chromu, obciążenia były wyższe niż średnie obciążenia poszczególnych substancji dla całego obszaru Polski. Siedem województw (kolejno śląskie, małopolskie, opolskie, dolnośląskie, podkarpackie, wielkopolskie i kujawsko-pomorskie) miało wyższe obciążenie substancjami niż średnie dla Polski. **Najmniej obciążone substancjami** wprowadzonymi z opadem atmosferycznym było w 2020 roku **województwo lubuskie**, gdzie stwierdzono najniższe średnie obciążenia czterech z siedemnastu badanych substancji, w tym: azotu azotynowego i azotanowego, wapnia, magnezu, cynku. Dziewięć województw (kolejno lubuskie, świętokrzyskie, podlaskie, mazowieckie, łódzkie, pomorskie, lubelskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie) miało niższe obciążenie substancjami niż średnie dla Polski.

Depozycja na powierzchnię zlewni wybranych rzek w 2020 roku

Całkowita depozycja, z opadem na poszczególne zlewnie wybranych rzek, mieściła się w zakresie od 26,43 kg/ha·r na powierzchnię zlewni Odry środkowej do Warty do 59,31 kg/ha·r na powierzchnię zlewni Górnej Wisły (*rysunek 5.7.,* rysunek 87). Konsekwentnie do powyższych ustaleń, związanych z takim rozkładem depozycji, **największe ładunki substancji** wprowadziły opady na powierzchnie zlewni: Górnej Wisły i (w kolejności malejącej) Soły, Przemszy, Kłodnicy, Olzy, Strwiąża, Nysy Kłodzkiej, Małej Panwi, Skawy, Łaby, Raby, Dunajca, Oławy, Odry górnej do Wrocławia, Stobrawy, Ślęzy, Warty górnej do Sieradza, Bystrzycy, Widawy, Zalewu Szczecińskiego, Sanu, Prosny, Łupawy, Parsęty, Regi, Warta środkowa do Szamotuł, Wisłoka, Słupi, Baryczy, Drwęcy i Wisły dolnej, Czarnej Orawy, Wieprzy, Łeby i Bobru, przekraczając średnią dla Polski depozycję w 2020 roku, wynoszącą 32,67 kg/ha·r., przez 25 powyżej wymienionych zlewni. **Najmniejsze ładunki substancji, poniżej średniej dla Polski,** wprowadziły opady na powierzchnie dwudziestu dziewięciu zlewni: Odry środkowej do Warty i (w kolejności rosnącej) Odry dolnej, Warty dolnej, Iny, Wisły środkowej do Włocławka, Brdy, Bzury, Obry, Pilicy, Raduni, Nysy Łużyckiej, Narwi, Kaczawy, Niemna, Biebrzy, Wisły środkowej do Sanu, Bugu, Wkry, Nidy, Wełny, Pregoły, Wdy, Wieprza, Noteci, Redy, Widawki, Gwdy, Pasłęki i Nogatu oraz Drawy (tabela 77, rysunki 86, 87).

Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski, według modelu rozkładu przestrzennego, badanymi substancjami wniesionymi wraz z opadami atmosferycznymi w 2020 r. wynosiło 32,67 kg/ha·r i było mniejsze o 33,4% od wartości przeciętnej z wielolecia 1999-2019 (49,06 kg/ ha·r), przy wyższej średniej rocznej wysokości opadów o 2,0% (o 12,9 mm). W porównaniu do roku 1999 (pierwszego roku regularnych badań) obciążenie obszarowe kraju zmalało o 48,2%, przy niższej o 9,1% średniej rocznej wysokości opadów.

Prawidłowa i pełna ocena wielkości mokrej depozycji jest możliwa tylko w systematycznych badaniach monitoringowych, ponieważ wody opadowe mają zmienny skład chemiczny i zróżnicowane parametry fizyczne w zależności od emisji zanieczyszczeń i warunków meteorologicznych, a szczególnie od genezy powstawania opadów i kierunków napływu mas powietrza.

Depozycja substancji wprowadzanych z opadami stanowi znaczące źródło zanieczyszczeń oddziałujące na środowisko naturalne. Szczególnie ujemny wpływ na stan środowiska mogą mieć kwaśne związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie.

Oceniając wyniki badań monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, prowadzonych w sposób ciągły, w okresie 1999-2020 należy stwierdzić, że są one istotnym źródłem wiedzy o stanie jakości wód opadowych oraz umożliwiają analizę przestrzenną rozkładu mokrej depozycji zanieczyszczeń w odniesieniu do obszaru całego kraju, a także dostarczają informacji o przyczynach tego stanu i dają możliwość określenia tendencji zmian mokrej depozycji.

LITERATURA

1. Jansen W., Block A. , Knaack J.: Kwaśne deszcze. Historia, powstawanie, skutki. Aura 4: 88, 1988, s.18-19.

2. Dąbrowski A., Szyjkowski A., Twarowski R.: Zastosowanie systemu GIS do analizy rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń w badaniach monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych dorzecza górnej i środkowej Odry. Maszynopis IMGW Oddz. we Wrocławiu, Wrocław 1995.

3. Dąbrowski A., Szyjkowski A., Twarowski R.: Zastosowanie systemu GIS do analizy rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń w badaniach monitoringowych chemizmu opadów atmosferycznych dorzecza górnej i środkowej Odry. Maszynopis IMGW Oddz. we Wrocławiu, Wrocław 1995.

4. Szyjkowski A.: Przestrzenny rozkład zanieczyszczeń opadów atmosferycznych. Konferencja nt. „Działalność służb obserwacyjno-pomiarowych IMGW na rzecz PMŚ". Maszynopis IMGW Oddz. we Wrocławiu, Wrocław 1995.

5. Kulisz J.: Kwaśne opady i ich wpływ na środowisko. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1988.

6. Wyrodek S.: Metody analityczne do oznaczania składu fizyko-chemicznego opadów atmosferycznych, Chemizm i oddziaływanie kwaśnych deszczy na środowisko przyrodnicze, Wydawnictwo Uniwersytetu A. Mickiewicza, Poznań 1996.

7. Twarowski R., Sienkiewicz R., Gendolla T., Dąbrowski A., Woźniak Z., Wyrodek S., Błachuta J., Słomska A., Nowosielski M., Liana E.: Pilotowe wdrożenie programu realizacyjnego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 1997 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

8. Twarowski R., Sienkiewicz R., Błachuta J., Gendolla T., Dąbrowski A., Liana E., Woźniak Z., Wyrodek S.: Pilotowe wdrożenie programu realizacyjnego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 1998 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

9. Zwoździak J., Zwoździak A., Szczurek A.: Meteorologia w ochronie atmosfery. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.

10. Twarowski R., Sienkiewicz R., Gendolla T., Wyrodek S., Liana E., Dąbrowski A., Błachuta J., Karska L., Terlecka E., Kaczmarski St. Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża (II etap wdrożenia), IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 1998 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

11. Przewodnik ISO/IEC 43:1997.: Badanie biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne. Klub Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB, Biuletyn informacyjny Nr 2(26)99, Warszawa 1999 r.

12. Dobkowski Z.: Problemy badań międzylaboratoryjnych w świetle zaleceń międzynarodowych. Klub Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB, Referaty i komunikaty Nr 1/3 wrzesień 1999.

13. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb Monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 1999 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

14. Hyk W., Stojek Z.: Analiza statystyczna w laboratorium analitycznym. Komitet Chemii Analitycznej PAN, Warszawa 2000

15. Twarowski R., Sienkiewicz R., Gendolla T., Wyrodek S., Liana E., Błachuta J., Dąbrowski A., Karska L., Terlecka E., Kaczmarski St.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża. Raport roczny z badań monitoringowych w 1999 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2000 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

16. Twarowski R., Błachuta J., Sienkiewicz R., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Karska L., Kaczmarski St., Wostek K., Kupczyk J.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2000-2002. Raport roczny z badań monitoringowych w 2000 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2001 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

17. Twarowski R., Liana E., Karska L., Zawiślak T.: Charakterystyka kierunków napływu mas powietrza na obszarze Polski w miesiącach styczeń-marzec 2001 i ich wpływ na wielkości deponowanych zanieczyszczeń z opadów atmosferycznych, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2001 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

18. Twarowski R., Błachuta J., Sienkiewicz R., Dąbrowski A., Gendolla T., Wyrodek S., Liana E., Karska L., Zawiślak T., Kaczmarski St., Wostek K., Kupczyk J.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2000-2002. Raport z realizacji badań monitoringowych w I kwartale 2001 r. w zależności od cyrkulacji mas powietrza, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2001 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

19. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb Monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2001 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

20. Twarowski R., Błachuta J., Sienkiewicz R., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Karska L., Zawiślak T., Kaczmarski St., Wostek K., Kupczyk J.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2000-2002. Raport roczny z badań monitoringowych w 2001 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2002 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

21. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2002 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

22. Twarowski R., Błachuta J., Sienkiewicz R., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Karska L., Zawiślak T., Kaczmarski St., Wostek K., Kupczyk J.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża. Raport roczny z badań monitoringowych w 2002 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2003 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

23. Twarowski R., Błachuta J., Sienkiewicz R., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Kaczmarski St., Wostek K., Kupczyk J., Zawiślak T.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2003-2005. Raport roczny z badań monitoringowych w 2003 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2004 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

24. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bokszańska J.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb Monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2005 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

25. Twarowski R., Błachuta J., Karska L., Dąbrowski A., Urban G., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Kaczmarski St., Wostek-Zagraba K., Kupczyk J., Zawiślak T.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża. Raport roczny z badań monitoringowych w 2004 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badania Jakości Zasobów Wodnych, Wrocław 2006 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

26. Twarowski R., Błachuta J., Karska L., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Wostek-Zagraba K., Kaczmarski St., Kupczyk J., Zawiślak T.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2005-2007. Raport roczny z badań monitoringowych w 2005 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2006 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

27. Twarowski R., Błachuta J., Karska L., Dąbrowski A., Wyrodek S., Gendolla T., Liana E., Kaczmarski St., Wostek-Zagraba K., Kupczyk J., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2005-2007. Raport roczny z badań monitoringowych w 2006 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2007 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

28. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bokszańska J.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2007 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

29. Twarowski R., Błachuta J., Gendolla T., Liana E., Pobudejski M., Dąbrowski A., Karska L., Kaczmarski St., Wyrodek S., Wardecka L., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2007-2008. Raport roczny z badań monitoringowych w 2007 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2008 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

30. Twarowski R., Błachuta J., Gendolla T., Liana E., Pobudejski M., Dąbrowski A., Karska L., Kaczmarski St., Wyrodek S., Wardecka L., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2008-2009. Raport roczny z badań monitoringowych w 2008 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2009 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

31. Wyrodek S., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bokszańska J.: Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ w zakresie analizy wód opadowych dla potrzeb monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2009 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

32. DAB-07 „Akredytacja laboratoriów badawczych. Wymagania szczegółowe", Polskie Centrum Akredytacji., wyd. 5, 06.07.2009.

33. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2010-2012. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2009, Warszawa.

34. Liana E., Błachuta J., Gendolla T., Pobudejski M., Dąbrowski A., Karska L., Kaczmarski St., Wyrodek S., Wardecka L., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2010-2012. Raport roczny z badań monitoringowych w 2009 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2010 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

35. Liana E., Błachuta J., Gendolla T., Pobudejski M., Dąbrowski A., Karska L., Kaczmarski St., Marchlewska-Knych B., Wyrodek S., Bożek A., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2010-2012. Raport roczny z badań monitoringowych w 2010 roku, IMGW Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2011 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

36. Liana E., Błachuta J., Gendolla T., Pobudejski M., Dąbrowski A., Karska L., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Wyrodek S., Bożek A., Janeczko-Mazur A., Zawiślak T., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2010-2012. Raport roczny z badań monitoringowych w 2011 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2012 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

37. Liana E., Błachuta T., Pobudejski M., Karska L., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bożek A., Janeczko-Mazur A., Bokszańska J., Rawa W., Zawiślak T., Kurowski M., Sawicka M.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2013-2015. Raport roczny z badań monitoringowych w 2012 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2013 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

38. Liana E., Błachuta T., Pobudejski M., Karska L., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bożek A., Janeczko-Mazur A., Bokszańska J., Rawa W., Zawiślak T., Kurowski M., Sawicka M.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2013-2015. Raport roczny z badań monitoringowych w 2013 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2014 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

39. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2013-2015. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2012, Warszawa

40. Terlecka E., Bokszańska J., Marchlewska-Knych B.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2014 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

41. Terlecka E., Bokszańska J., Marchlewska-Knych B.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, Raport z badania biegłości stacji monitoringowych w pomiarze pH, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Ekologii, Wrocław 2014 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

42. PN-EN ISO/IEC 17043:2011 „Ocena zgodności – Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości".

43. PN-EN ISO/IEC 17025:2005 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących".

44. PN-ISO 5725-2:2002 „Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 2: Podstawowa metoda określania powtarzalności i odtwarzalności standardowej metody pomiarowej"

45. DAPT-01 „Akredytacja organizatorów badań biegłości. Wymagania szczegółowe", Polskie Centrum Akredytacji. wyd. 3 z 04.08.11 r. , wyd. 5 z 25.04.2016 r.

46. DA-05 „Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości", Polskie Centrum Akredytacji. wyd. 5 z 17.11.11 r., wyd. 6 z 22.04.2016 r.

47. DAB-07 „Akredytacja laboratoriów badawczych. Wymagania szczegółowe", Polskie Centrum Akredytacji., wyd. 10, 16.10.2013 r.

48. DIN ISO 13528-2015 „Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons".

49. Manual for the gaw precipitation chemistry programme. No 160, Guidelines, Data Quality Objectives and Standard Operating Procedures, November 2004, Word Meteorogical Organization Global Atmosphere Watch

50. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2020 r. Dz. U. 2020, poz. 2149 w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych

51. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016-2020. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2015, Warszawa.

52. Liana E., Błachuta J., Pobudejski M., Karska L., Marchlewska-Knych B., Terlecka E., Bożek A., Janeczko-Mazur A., Bokszańska J., Rawa W., Kurowski M., Mazurek M., Sawicka M.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2013-2015. Raport roczny z badań monitoringowych w 2014 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2015 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

53. Liana E., Adynkiewicz M., Błachuta J., Kolanek A., Terlecka E., Pobudejski M., Miszuk B., Otop I., Mazurek M., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2016-2019. Raport roczny z badań

monitoringowych w 2015 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2016 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

54. Liana E., Adynkiewicz M., Błachuta J., Kolanek A., Terlecka E., Pobudejski M., Miszuk B., Otop I., Mazurek M., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2016-2019. Raport roczny z badań monitoringowych w 2016 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2017 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

55. Schaap, M., Banzhaf, S., Scheuschner, T., Geupel, M., Hendriks, C., Kranenburg, R., Nagel, H.-D., Segers, A. J., von Schlutow, A., Wichink Kruit, R., and Builtjes, P. J. H.: Atmospheric nitrogen deposition to terrestrial ecosystems across Germany, Biogeosciences Discuss., https://doi.org/10.5194/bg-2017-491, in review, 2017.

56. Liana E., Terlecka E., Kolanek A.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, Raport z badania biegłości laboratoriów WIOŚ, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2019 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

57. Liana E., Terlecka E., Kolanek A.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża, Raport z badania biegłości stacji monitoringowych w pomiarze pH, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2019 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

58. Liana E., Adynkiewicz M., Błachuta J., Kolanek A., Terlecka E., Pobudejski M., Miszuk B., Otop I., Mazurek M., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2016-2019. Raport roczny z badań monitoringowych w 2017 roku, IMGW-PIB Oddz. we Wrocławiu, Zakład Badań Regionalnych, Wrocław 2018 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

59. Liana E., Kolanek A., Pobudejski M., Miszuk B., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2019-2020. Raport roczny z badań monitoringowych w 2018 roku, IMGW-PIB, Zakład Monitoringów Jakości Powietrza, Warszawa 2019 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

60. Liana E., Kolanek A., Pobudejski M., Miszuk B., Rawa W.: Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2019-2020. Raport roczny z badań monitoringowych w 2019 roku, IMGW-PIB, Zakład Monitoringów Jakości Powietrza, Warszawa 2020 (Opracowanie na zlecenie GIOŚ w ramach PMŚ).

ZAŁĄCZNIK

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych i posterunków opadowych krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża 151

Rys. 2. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku 152

Rys. 3. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku 152

Rys. 4. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku 153

Rys. 5. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku 153

Rys. 6. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku 154

Rys. 7. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku 154

Rys. 8. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku 155

Rys. 9. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku 155

Rys. 10. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku 156

Rys. 11. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku 156

Rys. 12. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku 157

Rys. 13. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku 157

Rys. 14. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku 158

Rys. 15. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku 158

Rys. 16. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku 159

Rys. 17. Diagram ilości pomiarów w poszczególnych przedziałach wartości pH opadów atmosferycznych (średniodobowych) w okresie I-XII 2020 r. (wg danych z pomiarów 2172 próbek dobowych opadów) na 22 stacjach monitoringowych w poszczególnych sektorach napływu mas powietrza: N – północny, E – wschodni, S – południowy, W – zachodni, Z – zmienny 159

Rys. 18. Średnie ważone wartości pH próbek dobowych opadów atmosferycznych z poszczególnych sektorów napływu mas powietrza (N – północny, E – wschodni, S – południowy, W – zachodni, Z – zmienny) w okresie badań w 2020 roku; waga: wysokość opadów, pH=5,6 – wartość naturalna dla wody opadowej 160

Rys. 19. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych w okresie I-XII 2020 161

Rys. 20. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020 161

Rys. 21. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020 162

Rys. 22. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020 162

Rys. 23. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020 163

Rys. 24. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z miejscowej, zmiennej (Z) cyrkulacji mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020 163

Rys. 25. Rozkład sumarycznej częstości [w %] występowania wartości pH znacznie i silnie obniżonego w dobowych opadach atmosferycznych w 2020 roku 164

Rys. 26. Ładunki jednostkowe siarczanów [kg/ha·m-c SO4] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 165

Rys. 27. Ładunki jednostkowe chlorków [kg/ha·m-c Cl] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 169

Rys. 28. Ładunki jednostkowe azotu azotynowego i azotanowego [kg/ha·m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 173

Rys. 29. Ładunki jednostkowe azotu amonowego [kg/ha·m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 177

Rys. 30. Ładunki jednostkowe azotu ogólnego [kg/ha·m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 181

Rys. 31. Ładunki jednostkowe fosforu ogólnego [kg/ha·m-c P] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 185

Rys. 32. Ładunki jednostkowe sodu [kg/ha·m-c Na] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 189

Rys. 33. Ładunki jednostkowe potasu [kg/ha·m-c K] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 193

Rys. 34. Ładunki jednostkowe wapnia [kg/ha·m-c Ca] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 197

Rys. 35. Ładunki jednostkowe magnezu [kg/ha·m-c Mg] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 201

Rys. 36. Ładunki jednostkowe cynku [kg/ha·m-c Zn] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 205

Rys. 37. Ładunki jednostkowe miedzi [kg/ha·m-c Cu] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 209

Rys. 38. Ładunki jednostkowe ołowiu [kg/ha·m-c Pb] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 213

Rys. 39. Ładunki jednostkowe kadmu [kg/ha·m-c Cd] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 217

Rys. 40. Ładunki jednostkowe niklu [kg/ha·m-c Ni] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 221

Rys. 41. Ładunki jednostkowe chromu [kg/ha·m-c Cr] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 225

Rys. 42. Ładunki jednostkowe jonów wodorowych [kg/ha·m-c H^+] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów 229

Rys. 43a. Roczne ładunki jednostkowe [kg/ha·rok] poszczególnych substancji wniesione w 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz sumy roczne opadów 233

Rys. 43b. Miesięczne ładunki jednostkowe [kg/ha] poszczególnych substancji wniesione w 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz sumy miesięczne opadów 234

Rys. 44. Depozycja chlorków wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 239

Rys. 45. Depozycja siarczanów wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 240

Rys. 46. Depozycja azotu azotynowego i azotanowego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha rok) i roczne sumy opadów (mm) 241

Rys. 47. Depozycja azotu amonowego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 242

Rys. 48. Depozycja azotu ogólnego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 243

Rys. 49. Depozycja fosforu ogólnego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 244

Rys. 50. Depozycja sodu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 245

Rys. 51. Depozycja potasu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 246

Rys. 52. Depozycja wapnia wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 247

Rys. 53. Depozycja magnezu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 248

Rys. 54. Depozycja cynku wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 249

Rys. 55. Depozycja miedzi wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 250

Rys. 56. Depozycja ołowiu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 251

Rys. 57. Depozycja kadmu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 252

Rys. 58. Depozycja niklu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 253

Rys. 59. Depozycja chromu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 254

Rys. 60. Depozycja jonów wodorowych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 253

Rys. 61. Depozycja związków kwasotwórczych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 256

Rys. 62. Depozycja związków biogennych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 257

Rys. 63. Depozycja metali alkalicznych (Na, K) i ziem alkalicznych (Ca, Mg) wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 258

Rys. 64. Depozycja metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni i Cr) wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha·rok) i roczne sumy opadów (mm) 259

Rys. 65. Rozkład przestrzenny wysokości opadów atmosferycznych [mm] oraz wartości pH na obszarze Polski w poszczególnych miesiącach 2020 r. 260

Rys. 66. Rozkład przestrzenny stężeń siarczanów [mg/l SO_4] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami siarczanów [kg/ha SO_4] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 261

Rys. 67. Rozkład przestrzenny stężeń chlorków [mg/l Cl] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami chlorków [kg/ha Cl] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 268

Rys. 68. Rozkład przestrzenny stężeń azotu azotynowego i azotanowego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami azotu azotynowego i azotanowego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 272

Rys. 69. Rozkład przestrzenny stężeń azotu amonowego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami azotu amonowego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 276

Rys. 70. Rozkład przestrzenny stężeń azotu ogólnego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami azotu ogólnego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 280

Rys. 71. Rozkład przestrzenny stężeń fosforu ogólnego [mg/l P] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami fosforu ogólnego [kg/ha P] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 284

Rys. 72. Rozkład przestrzenny stężeń sodu [mg/l Na] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami sodu [kg/ha Na] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 288

Rys. 73. Rozkład przestrzenny stężeń potasu [mg/l K] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami potasu [kg/ha K] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 292

Rys. 74. Rozkład przestrzenny stężeń wapnia [mg/l Ca] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami wapnia [kg/ha Ca] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 296

Rys. 75. Rozkład przestrzenny stężeń magnezu [mg/l Mg] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami magnezu [kg/ha Mg] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 300

Rys. 76. Rozkład przestrzenny stężeń cynku [µg/l Zn] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami cynku [g/ha Zn] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 304

Rys. 77. Rozkład przestrzenny stężeń miedzi [µg/l Cu] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami miedzi [g/ha Cu] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 308

Rys. 78. Rozkład przestrzenny stężeń ołowiu [µg/l Pb] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami ołowiu [g/ha Pb] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 312

Rys. 79. Rozkład przestrzenny stężeń kadmu [µg/l Cd] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami kadmu [g/ha Cd] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 316

Rys. 80. Rozkład przestrzenny stężeń niklu [µg/l Ni] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami niklu [g/ha Ni] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 320

Rys. 81. Rozkład przestrzenny stężeń chromu [µg/l Cr] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami chromu [g/ha Cr] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 324

Rys. 82. Rozkład przestrzenny jonów wodorowych [mg/l H^+] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe obszaru Polski ładunkami jonów wodorowych [kg/ha H^+] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r. 328

Rys. 83. Rozkład przestrzenny wysokości opadów atmosferycznych [mm] oraz średnich rocznych ważonych wartości pH miesięcznych próbek opadów (waga wysokość opadów) na obszarze Polski w 2020 r. 332

Rys. 84. Rozkład przestrzenny średnich rocznych ważonych stężeń poszczególnych substancji w opadach atmosferycznych oraz rocznych ładunków deponowanych wraz z opadami na obszarze Polski w 2020 r. 333

Rys. 85. Roczne ładunki jednostkowe substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar poszczególnych województw 339

Rys. 86. Roczne ładunki jednostkowe substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar wybranych zlewni rzek Polski 342

Rys. 87. Obszar Polski z podziałem na zlewnie bilansowe wybranych rzek 345

Rys. 88. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym mokrym (wet-only) na obszar Polski w poszczególnych latach 1999-2020 oraz średnioroczne sumy opadów (mm) 346

SPIS TABEL

Tab. 1. Wykaz stacji synoptycznych IMGW-PIB tworzących sieć pomiarową ogólnopolskiego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2020 roku 347

Tab. 2. Wykaz Oddziałów i Pracowni w CLB GIOŚ wykonujących analizy fizyko-chemiczne opadów atmosferycznych z poszczególnych stacji monitoringowych w 2020 roku 348

Tab. 3. Metody analiz fizyko-chemicznych próbek opadów atmosferycznych zalecane do wykonywania przez Centralne Laboratoria Badawcze GIOŚ 349

Tab. 4. Częstość [w %] występowania na stacjach monitoringowych w 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza (% sumy przypadków) 351

Tab. 5. Częstość [w %] występowania na stacjach monitoringowych w 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie ciepłym i chłodnym roku 352

Tab. 6. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w miesiącach 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza (% sumy przypadków) 353

Tab. 7. Ranking frekwencji [%] wydzielonych sektorów napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w poszczególnych miesiącach 2020 roku 354

Tab. 8. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków 355

Tab. 9. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie ciepłym i chłodnym roku 356

Tab. 10. Częstość [w %] występowania w 2020 r. na obszarze Polski cyrkulacji z opadami atmosferycznym w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ilości przypadków w sektorze 357

Tab. 11. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w sektorze w okresie ciepłym i chłodnym roku 358

Tab. 12. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza w poszczególnych miesiącach w odniesieniu do ilości przypadków w sektorze 359

Tab. 13. Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F – frontalne, W – wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków 360

Tab. 14. *a)* Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F – frontalne, W – wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie ciepłym roku 361

b) Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F – frontalne, W – wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach

napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie chłodnym roku 362

Tab. 15. Sumy miesięczne, sezonowe i roczne opadów atmosferycznych w 2020 r. [w mm] oraz ich procentowy udział [%] w odniesieniu do wartości wieloletnich 1981-2010 363

Tab. 16. Charakterystyka miesięcy, sezonów i roku 2020 wg procentowego udziału sum opadów atmosferycznych do wartości wieloletniej 1981-2010 (klasyfikacja IMGW) 364

Tab. 17. Różnice między sumami opadów atmosferycznych 2020 roku, a sumami w 2019 roku [w mm] w miesiącach, sezonach i roku 365

Tab. 18. Udział [w %] średnich miesięcznych, rocznych i sezonowych sum opadów atmosferycznych z sieci stacji monitoringowych w latach 2004-2019 i 2020 roku w odniesieniu do wartości wieloletnich (1981-2010) oraz średnich sum opadów w roku 2020 do roku 2019 (dane z 22 stacji meteorologicznych) 366

Tab. 19. Średnie miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza w 2020 roku [^{o}C] (a) oraz odchylenia [^{o}C] od wartości wieloletnich 1981-2010 (b) 367

Tab. 20. Maksymalne sumy dobowe opadów atmosferycznych w roku 2020 w [mm] 368

Tab. 21. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów ze stycznia 2020 roku 369

Tab. 22. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z lutego 2020 roku 370

Tab. 23. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z marca 2020 roku 371

Tab. 24. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z kwietnia 2020 roku 372

Tab. 25. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z maja 2020 roku 373

Tab. 26. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z czerwca 2020 roku 374

Tab. 27. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z lipca 2020 roku 375

Tab. 28. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów za sierpnia 2020 roku 376

Tab. 29. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z września 2020 roku 377

Tab.30. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z października 2020 roku 378

Tab. 31. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z listopada 2020 roku 379

Tab. 32. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z grudnia 2020 roku 380

Tab. 33. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z okresu ciepłego (IV-IX) 2020 roku 381

Tab. 34. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z okresu chłodnego (I-III, X-XII) 2020 roku 382

Tab. 35. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów w 2020 roku (I-XII) 383

Tab. 36. Ilość [w mm] wód opadowych z wydzielonych sektorów napływu mas powietrza i ich udział [w %] w sumie miesięcznej opadów w poszczególnych miesiącach 2020 roku oraz sumy miesięczne opadów atmosferycznych i ich procentowy udział w odniesieniu do wielolecia 1981-2010 (średnio dla Polski*) 384

Tab. 37. Sumy miesięczne wysokości opadów [w mm] w 2020 roku na posterunkach opadowych reprezentujących pole średnich sum opadów na obszarze Polski 385

Tab. 38. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w styczniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 389

Tab. 39. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lutym 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 391

Tab. 40. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w marcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 393

Tab. 41. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w kwietniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 395

Tab. 42. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w maju 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 397

Tab. 43. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w czerwcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 399

Tab. 44. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lipcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 401

Tab. 45. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w sierpniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 403

Tab. 46. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych we wrześniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 405

Tab. 47. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w październiku 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 407

Tab. 48. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w listopadzie 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 409

Tab. 49. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w grudniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych 411

Tab. 50. Charakterystyczne (średnie ważone, minimalne i maksymalne) wartości stężeń zanieczyszczeń [w mg/l], przewodności elektrycznej właściwej i wartości pH w średnio-miesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych (waga – wysokość opadu) 413

Tab. 51. Średnie ważone wartości stężeń zanieczyszczeń w okresach chłodnym i ciepłym roku w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2020 r. z poszczególnych stacji monitoringowych (waga – wysokość opadu) 416

Tab. 52. Częstość występowania [w %] wartości pH w podziale na sześć klas wielkości w dobowych opadach atmosferycznych ze stacji monitoringowych w 2020 r. w czasie napływu mas powietrza z poszczególnych sektorów, (2172) – ilość pomiarów 419

Tab. 53. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora północnego (N) w 2020 roku 420

Tab. 54. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora wschodniego (E) w 2020 roku 421

Tab. 55. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora południowego (S) w 2020 roku 422

Tab. 56. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora zachodniego (W) w 2020 roku 423

Tab. 57. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora cyrkulacji zmiennej (miejscowej – Z) w 2020 roku 424

Tab. 58. Średnie ważone wartości pH dobowych próbek opadów atmosferycznych (wartość średnia ważona z dobowych stężeń jonów wodorowych - wagą dobowa suma opadów) na stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z poszczególnych sektorów w 2020 roku oraz ilości dokonanych pomiarów, ( ) – ilość pomiarów 425

Tab. 59. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2020 roku 426

Tab. 60. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w styczniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 427

Tab. 61. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lutym 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 429

Tab. 62. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w marcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 431

Tab. 63. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w kwietniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 433

Tab. 64. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w maju 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 435

Tab. 65. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w czerwcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 437

Tab. 66. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lipcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 439

Tab. 67. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w sierpniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 441

Tab. 68. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi we wrześniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 443

Tab. 69. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w październiku 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 445

Tab. 70. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w listopadzie 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 447

Tab. 71. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w grudniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 449

Tab. 72. Charakterystyczne (średnie, minimalne i maksymalne) wartości ładunków jednostkowych wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 451

Tab. 73. Charakterystyczne (średnie, minimalne i maksymalne) wartości ładunków jednostkowych wnoszone z opadami atmosferycznymi w okresach chłodnym i ciepłym 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe 454

Tab. 74. a) Roczne ładunki jednostkowe [kg/ha rok] wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe i sumy roczne wysokości opadów 460

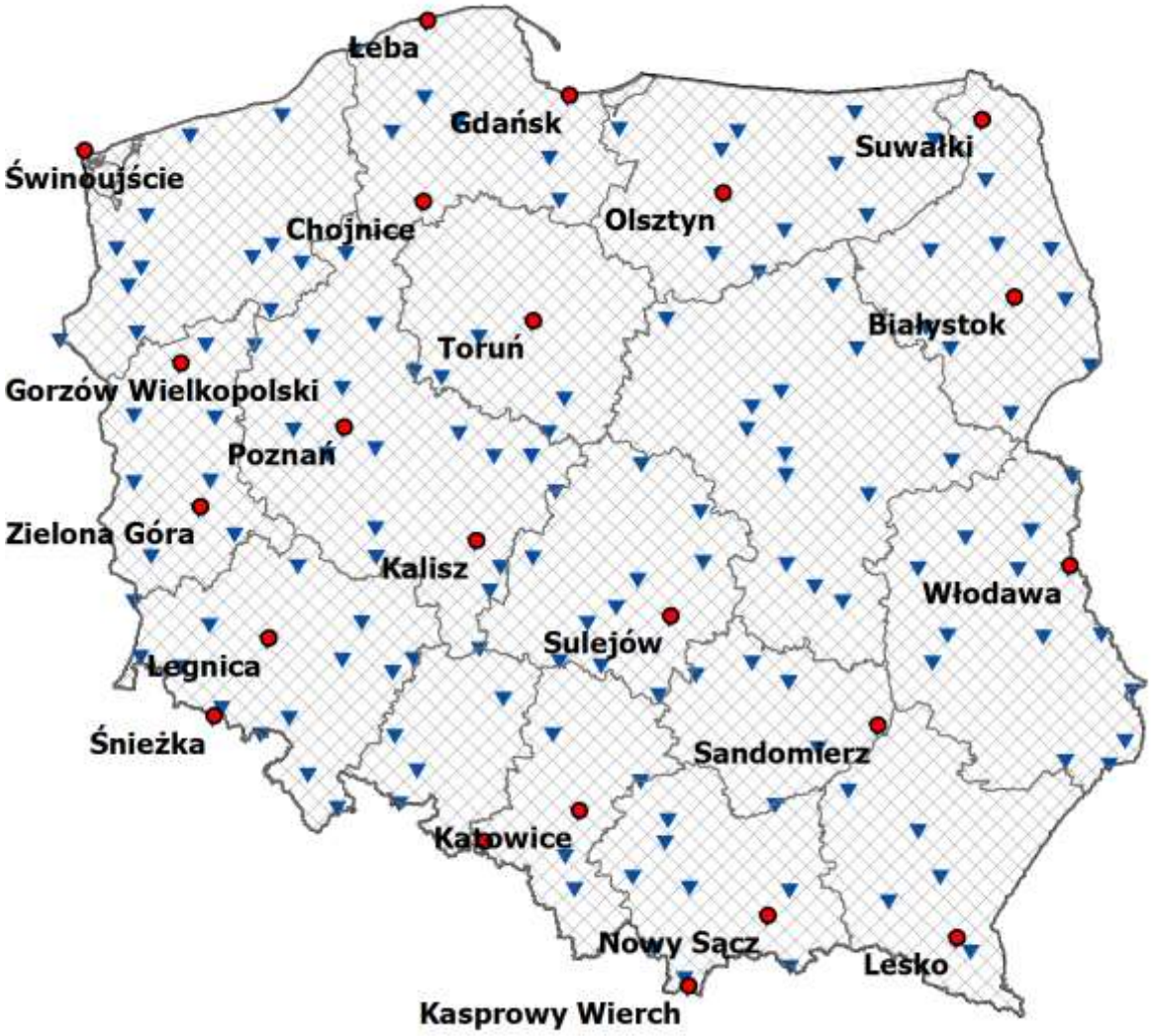
b) Roczne ładunki jednostkowe związków kwasotwórczych, związków biogennych, metali alkalicznych i metali ciężkich [kg/ha rok] wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe 462

Tab. 75. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2020 r. w poszczególnych miesiącach i rocznie [ładunki jednostkowe w kg/ha i ładunki całkowite w tonach] 463

Tab. 76. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2020 r. z podziałem na obszar poszczególnych województw [ładunki jednostkowe w kg/ha·rok i ładunki całkowite w tonach/rok] 469

Tab. 77. Ładunki substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar wybranych zlewni rzek Polski [ładunki jednostkowe w kg/ha·rok i ładunki całkowite w tonach/rok] 475

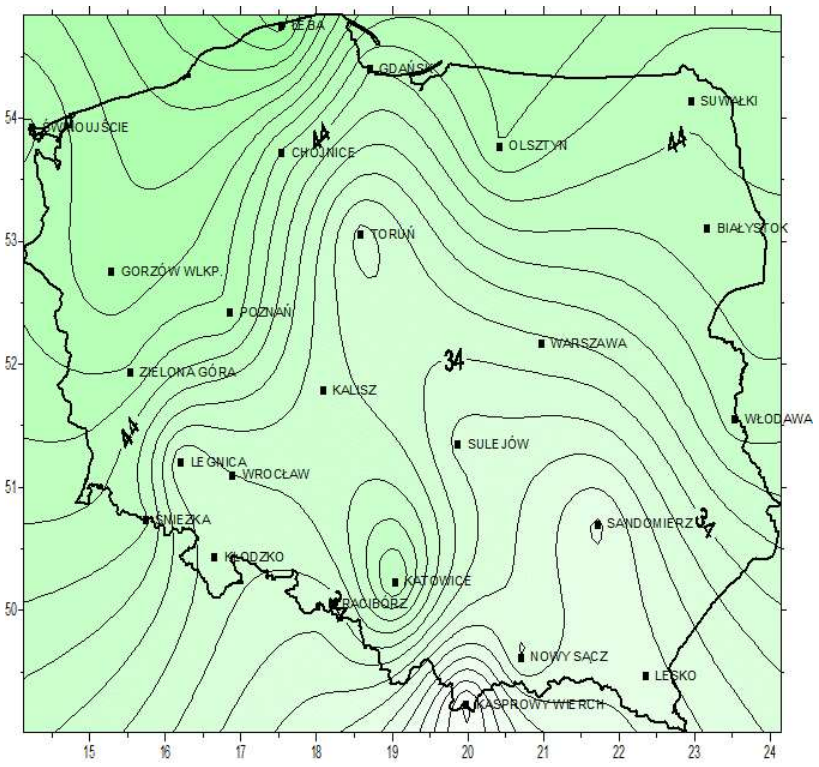
Tab. 78. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru Polski zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2020 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha·rok i ładunki całkowite w tonach] oraz średnioroczne sumy opadów [mm] 481



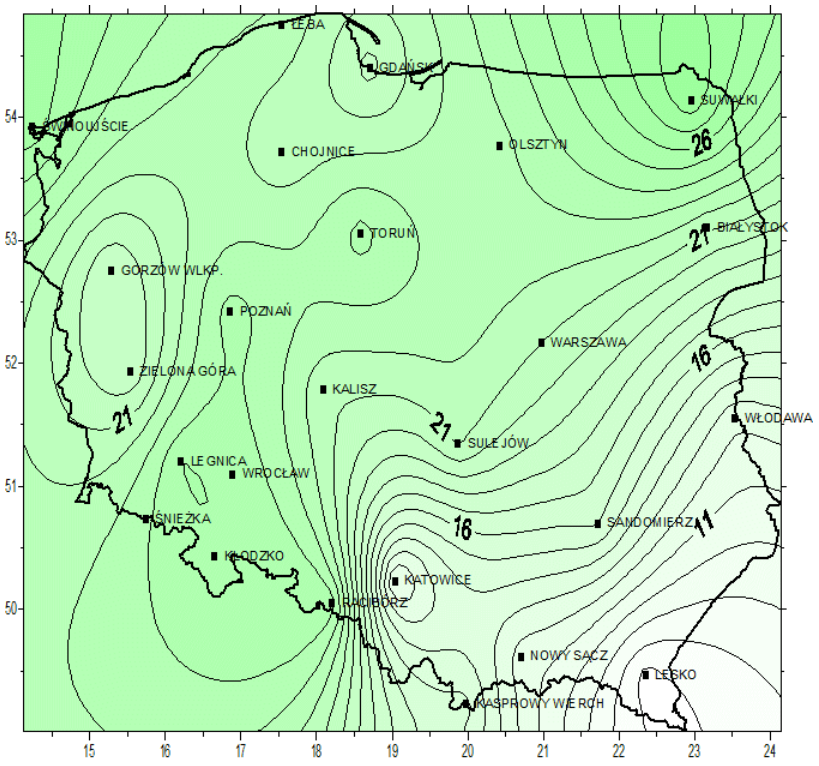
Stacje pomiaru chemizmu

Stacje opadowe

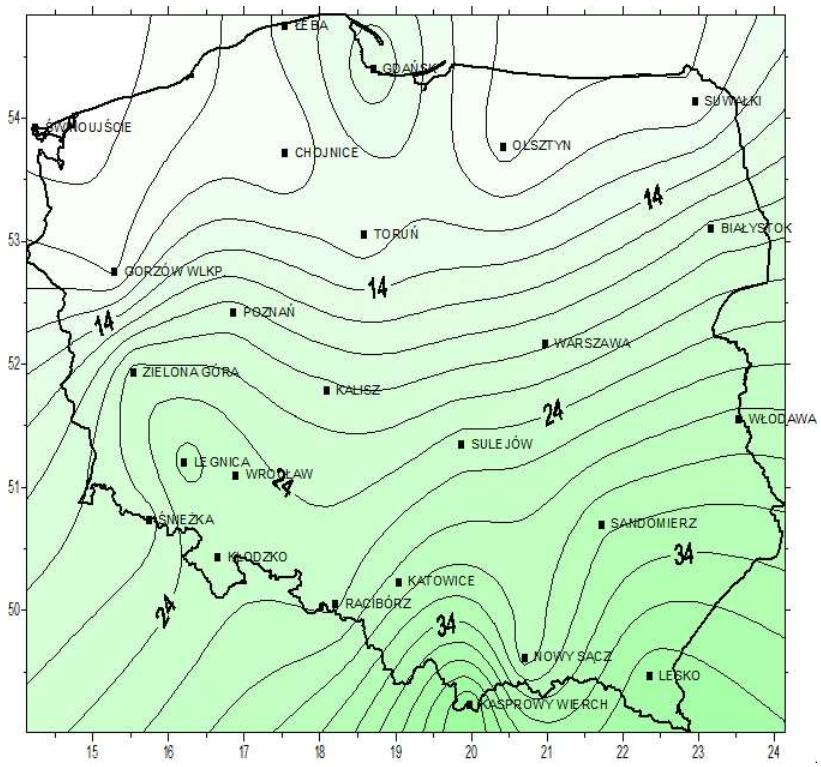
Rys. 1. Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża



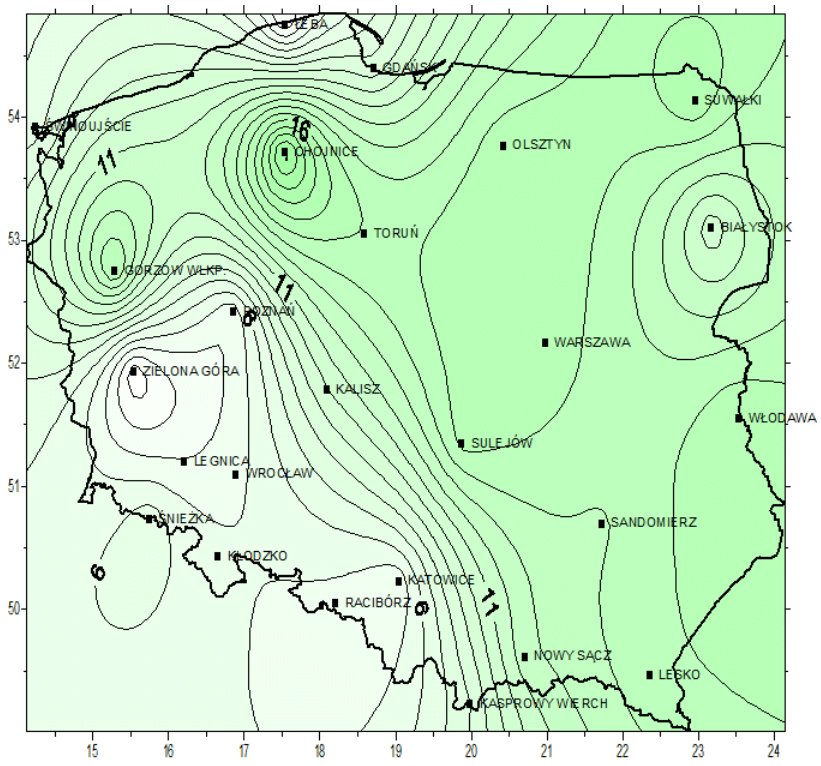
Rys. 2. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku



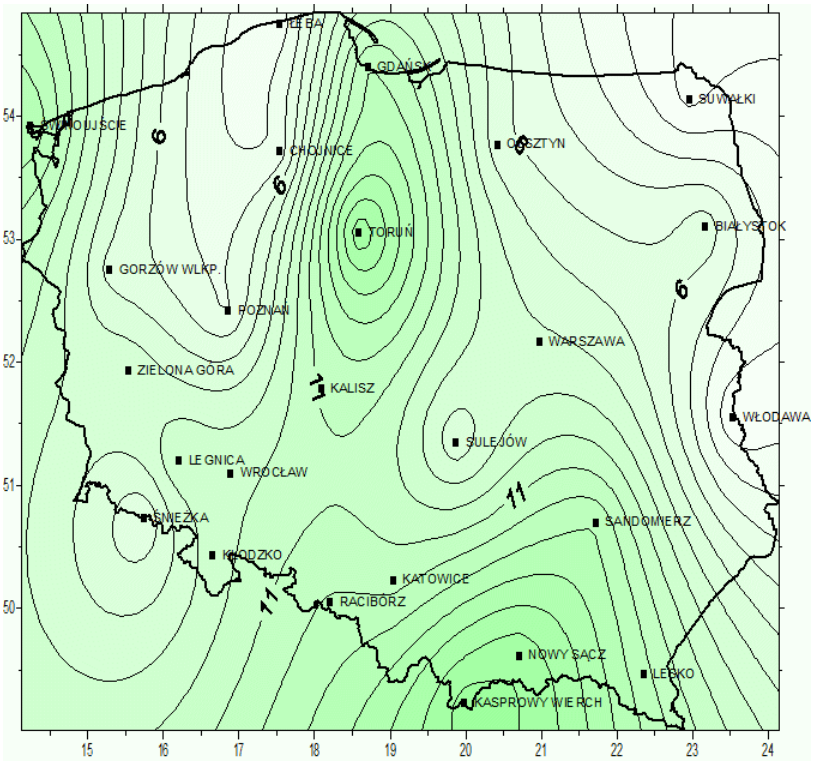
Rys. 3. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku



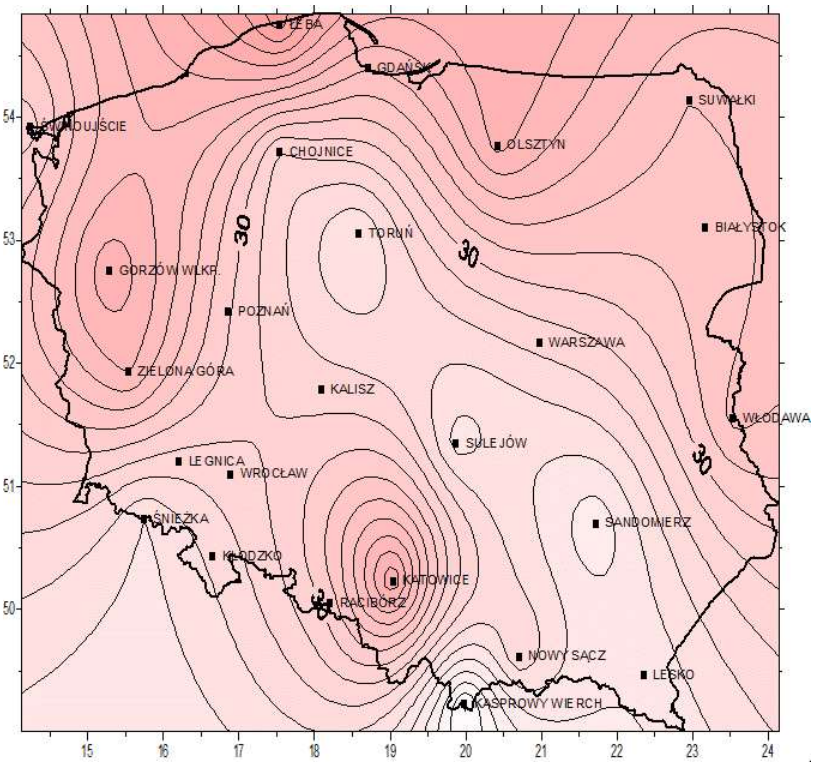
Rys. 4. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 859 hPa) w sumie opadów w 2020 roku



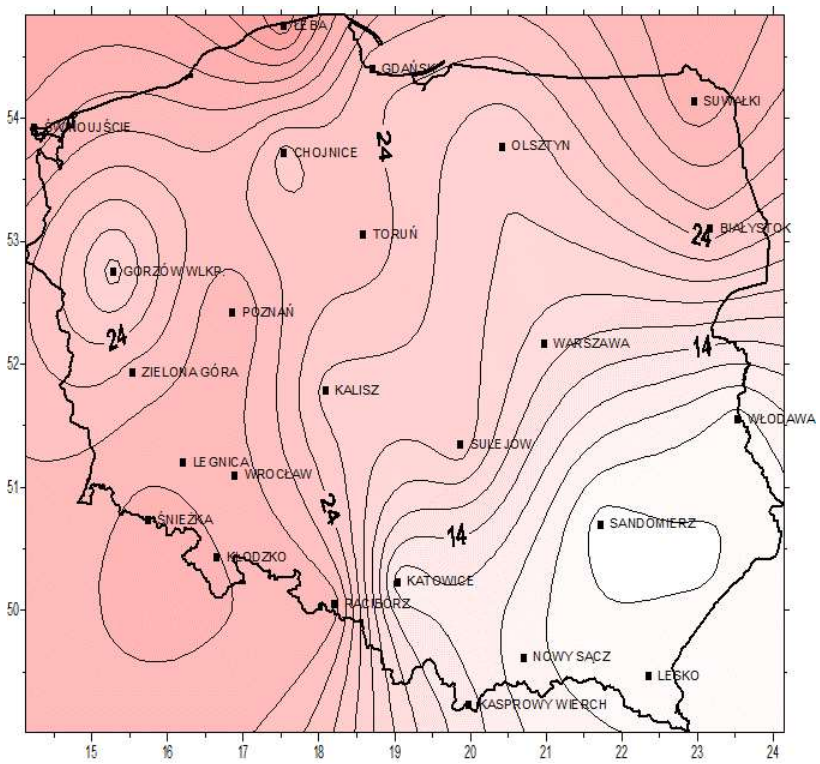
Rys. 5. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku



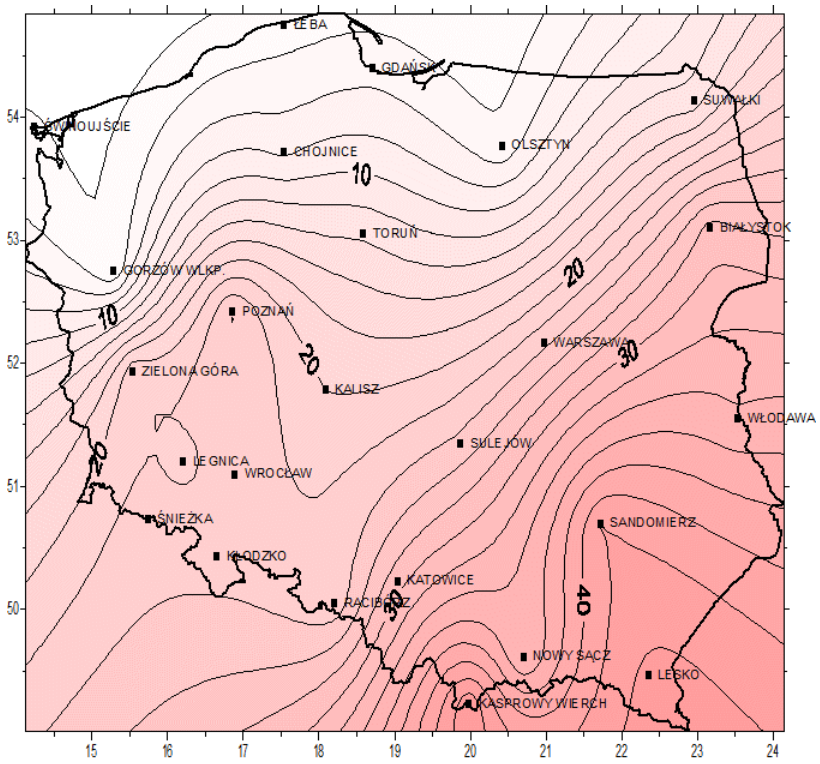
Rys. 6. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w 2020 roku



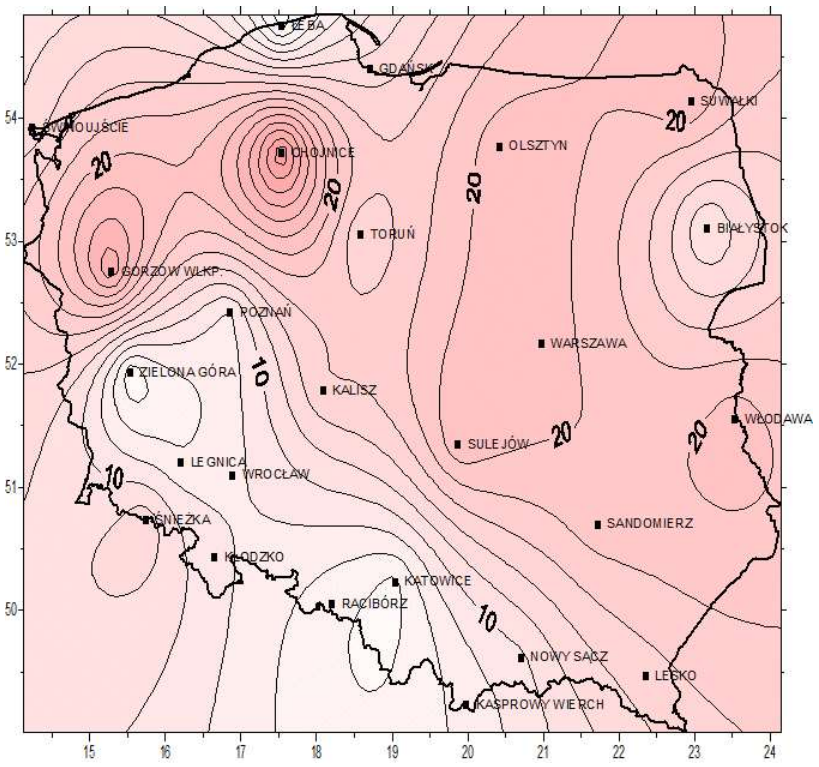
Rys. 7. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku



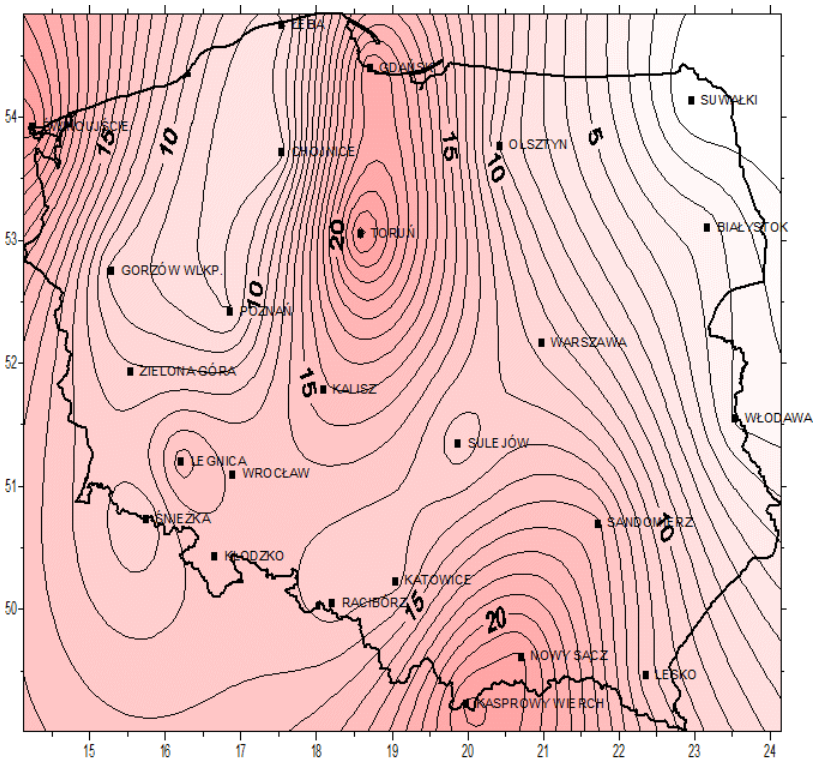
Rys. 8. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku



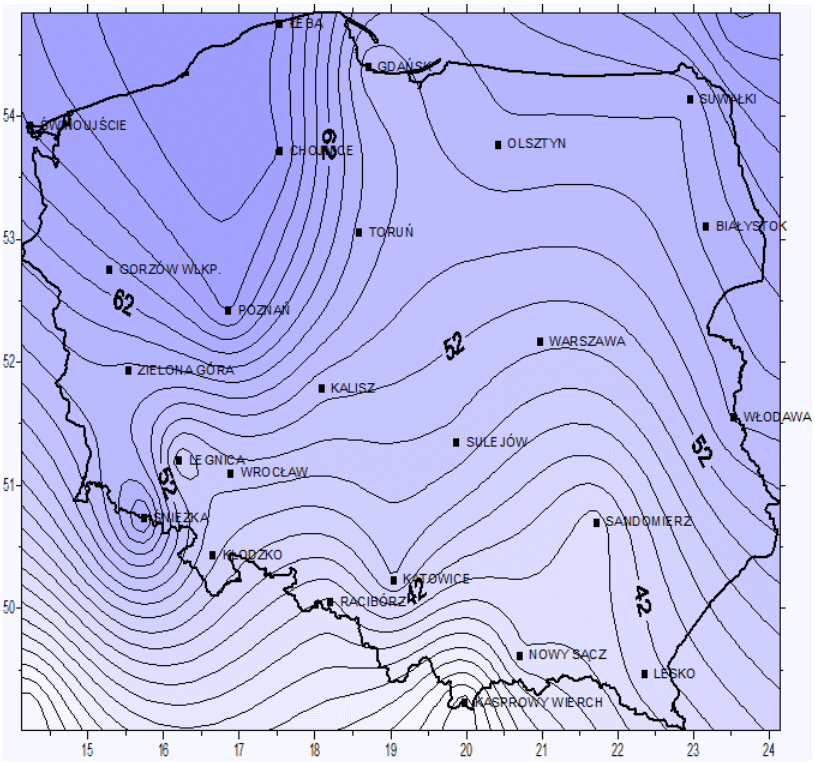
Rys. 9. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku



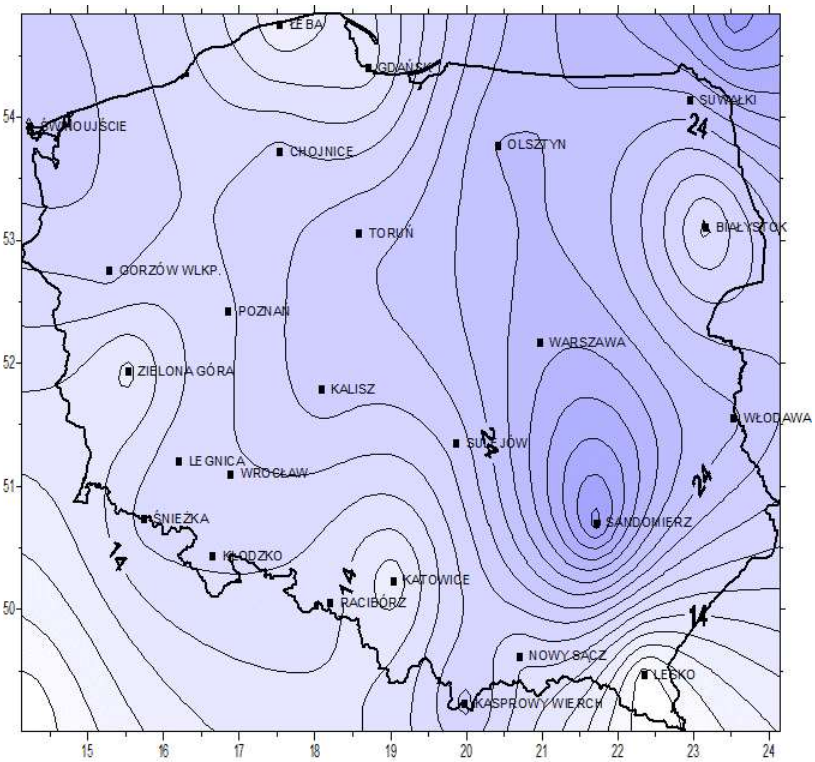
Rys. 10. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku



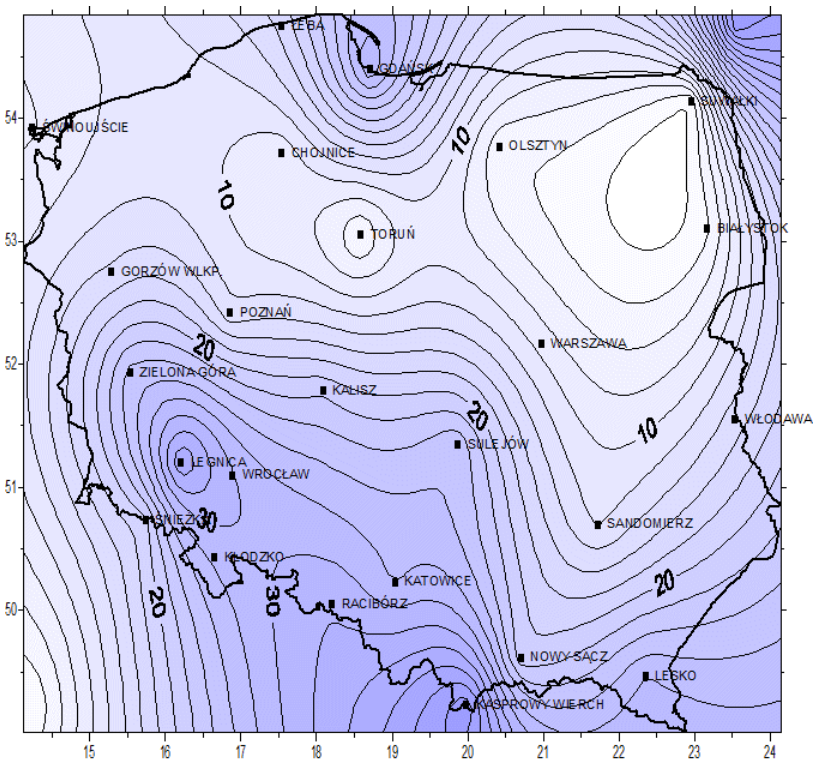
Rys. 11. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie ciepłym 2020 roku



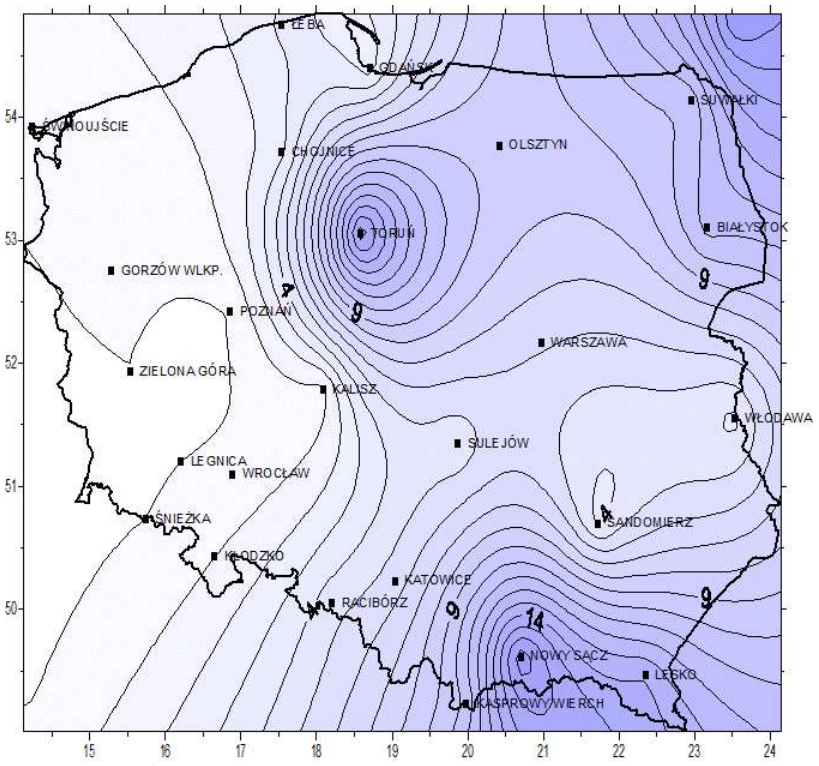
Rys. 12. Udział [w %] wód opadowych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku



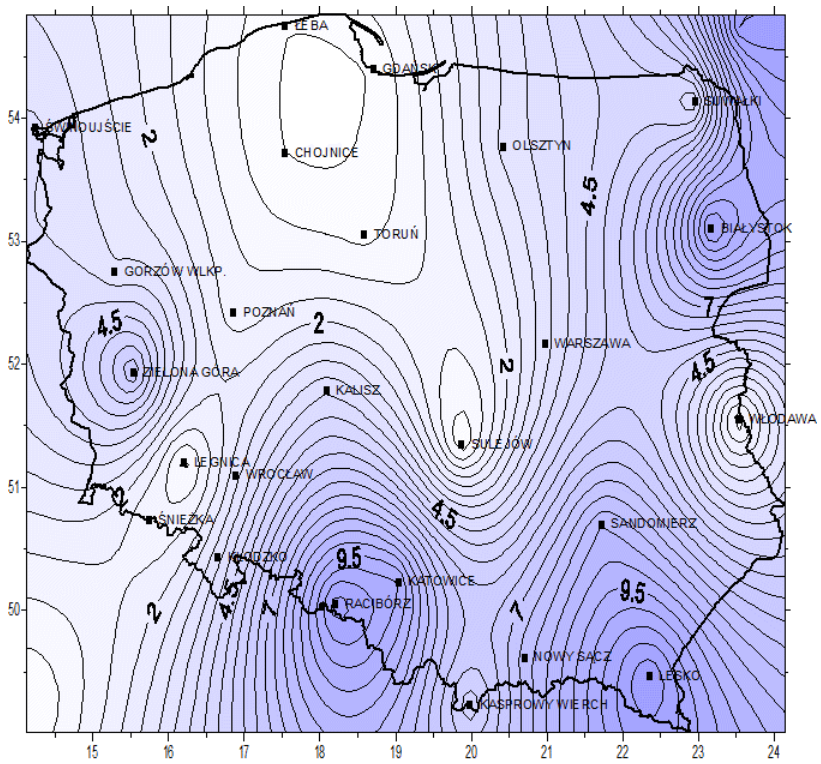
Rys. 13. Udział [w %] wód opadowych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku



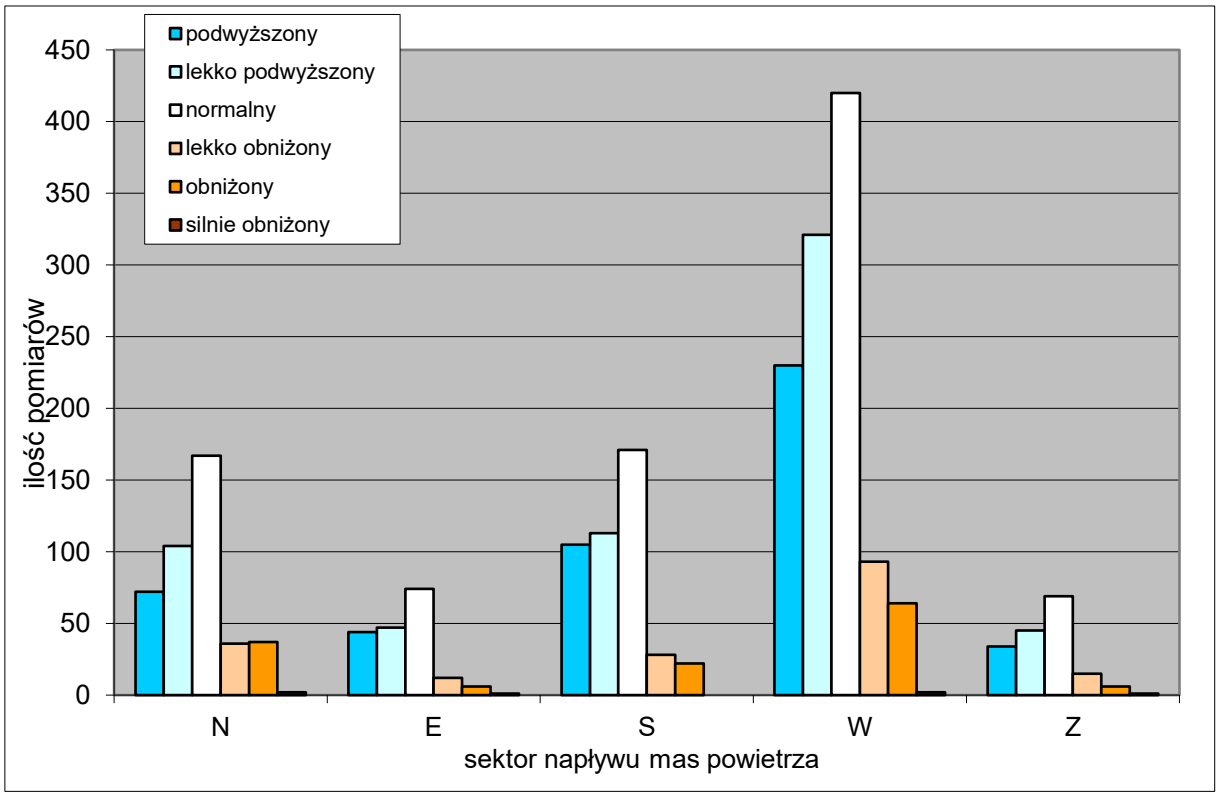
Rys. 14. Udział [w %] wód opadowych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku



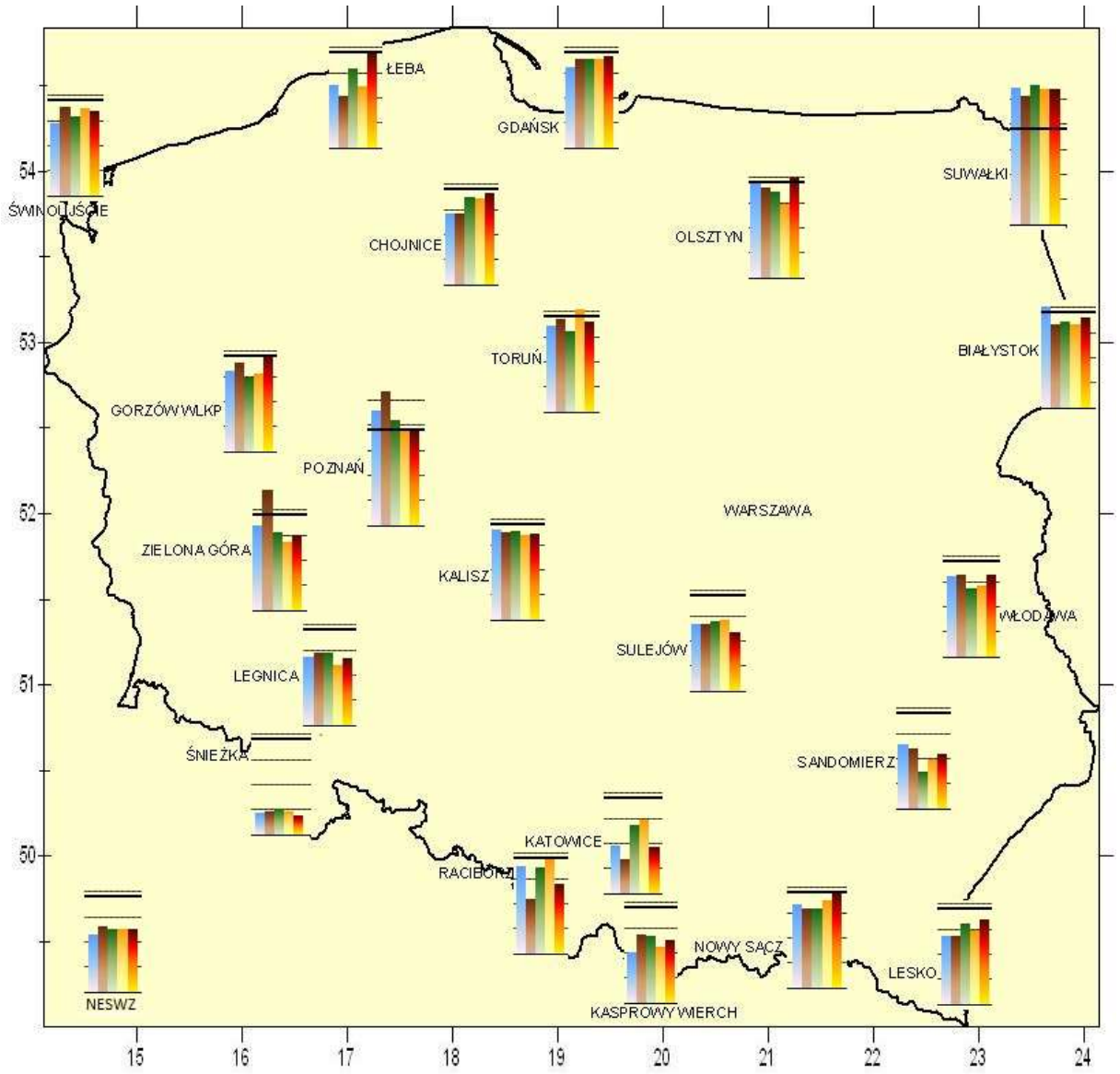
Rys. 15. Udział [w %] wód opadowych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku



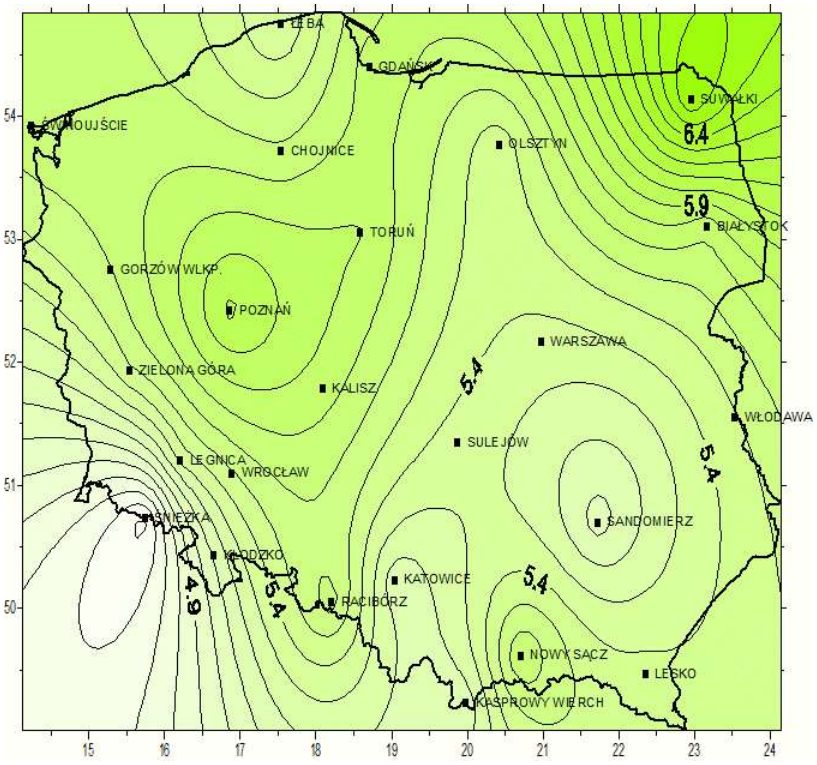
Rys. 16. Udział [w %] wód opadowych z cyrkulacji miejscowej, zmiennej (Z) mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w sumie opadów w okresie chłodnym 2020 roku



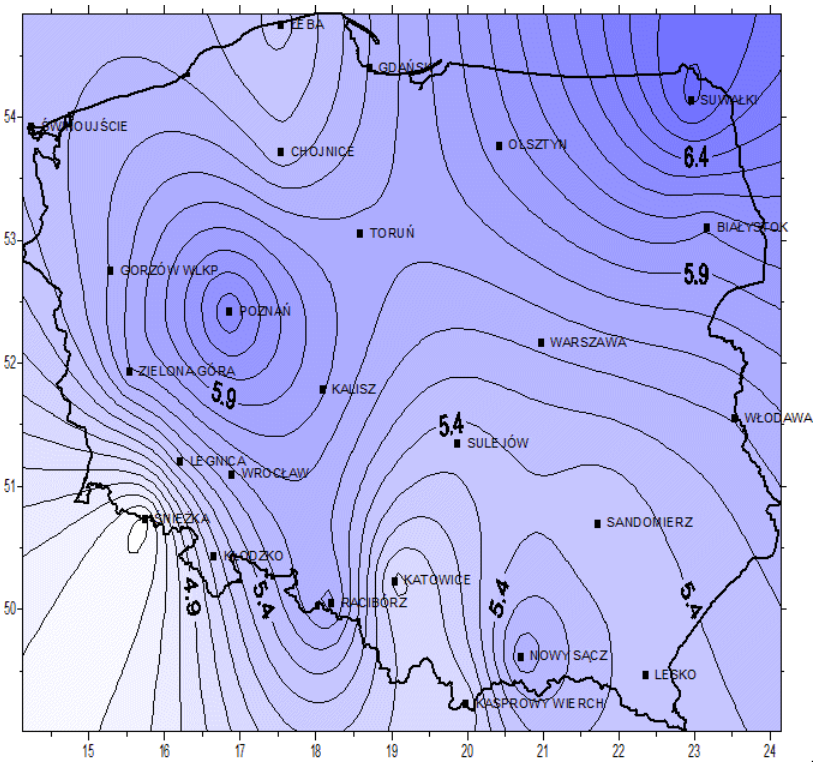
Rys. 17. Diagram ilości pomiarów w poszczególnych przedziałach wartości pH opadów atmosferycznych (średniodobowych) w okresie I-XII 2020 r. (wg danych z pomiarów 2 341 próbek dobowych opadów) na 22 stacjach monitoringowych w poszczególnych sektorach napływu mas powietrza: N - północny, E - wschodni, S - południowy, W - zachodni, Z - zmienny



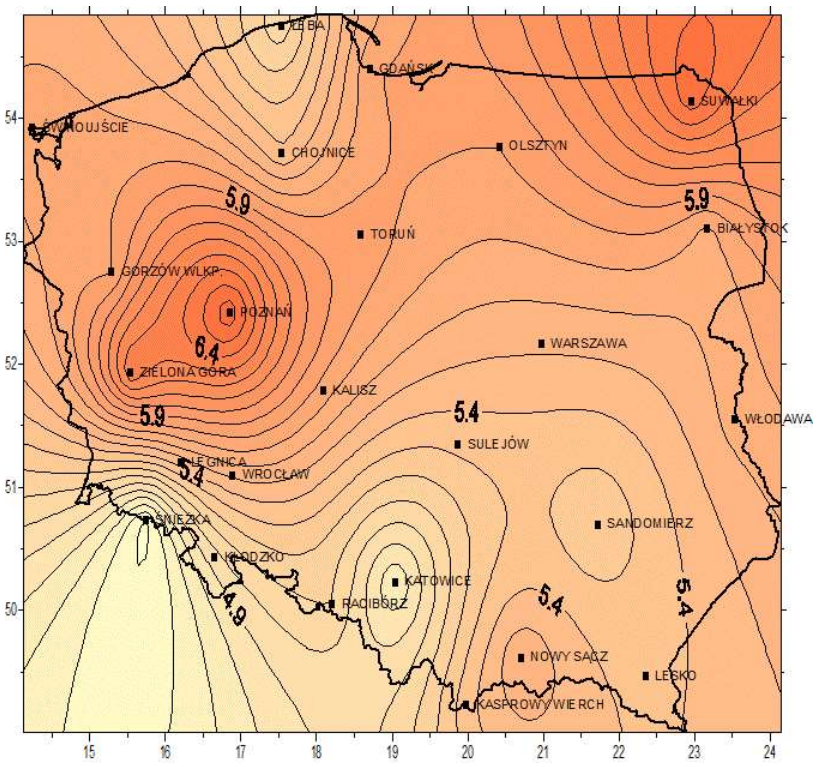
Rys. 18. Średnie ważone wartości pH próbek dobowych opadów atmosferycznych z poszczególnych sektorów napływu mas powietrza (N - północny, E - wschodni, S - południowy, W - zachodni, Z - zmienny) w okresie badań w 2020 roku; waga: wysokość opadów, pH=5,6 - wartość naturalna dla wody opadowej



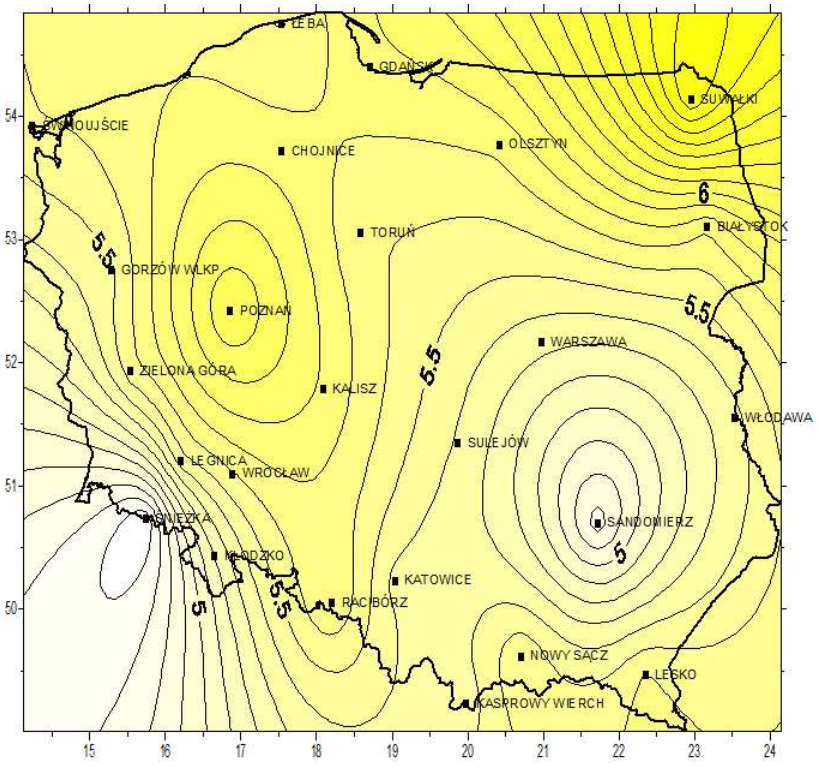
Rys. 19. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych w okresie I-XII 2020



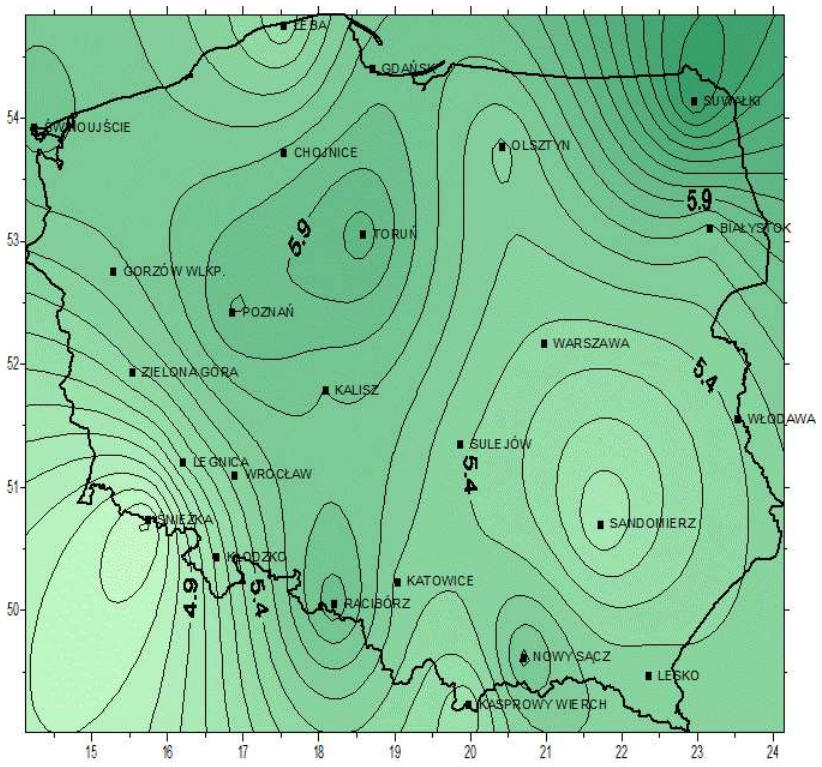
Rys. 20. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z północnego (N) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020



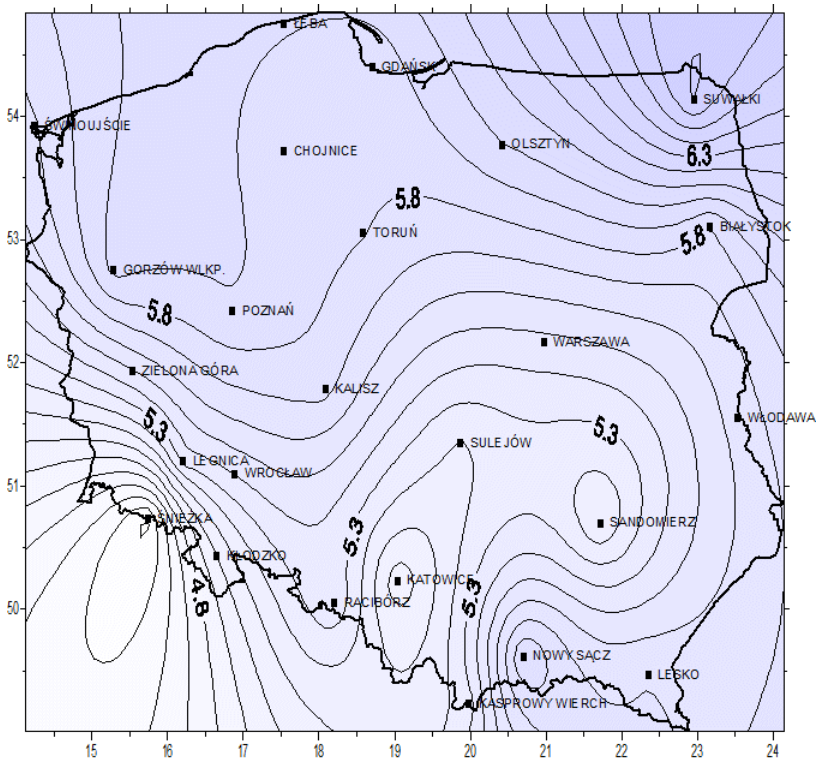
Rys. 21. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych ze wschodniego (E) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020



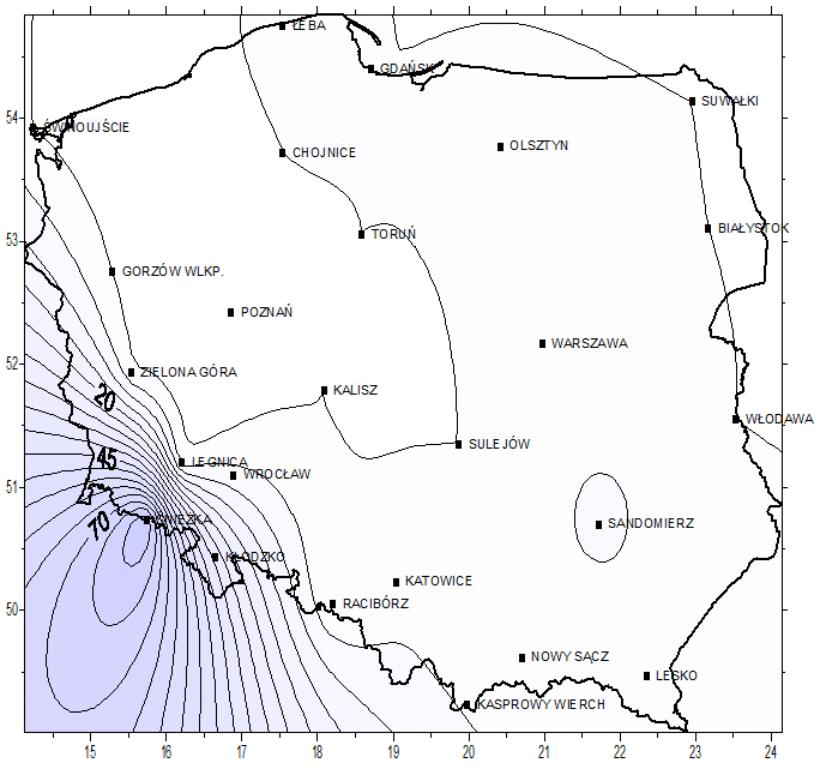
Rys. 22. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z południowego (S) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020



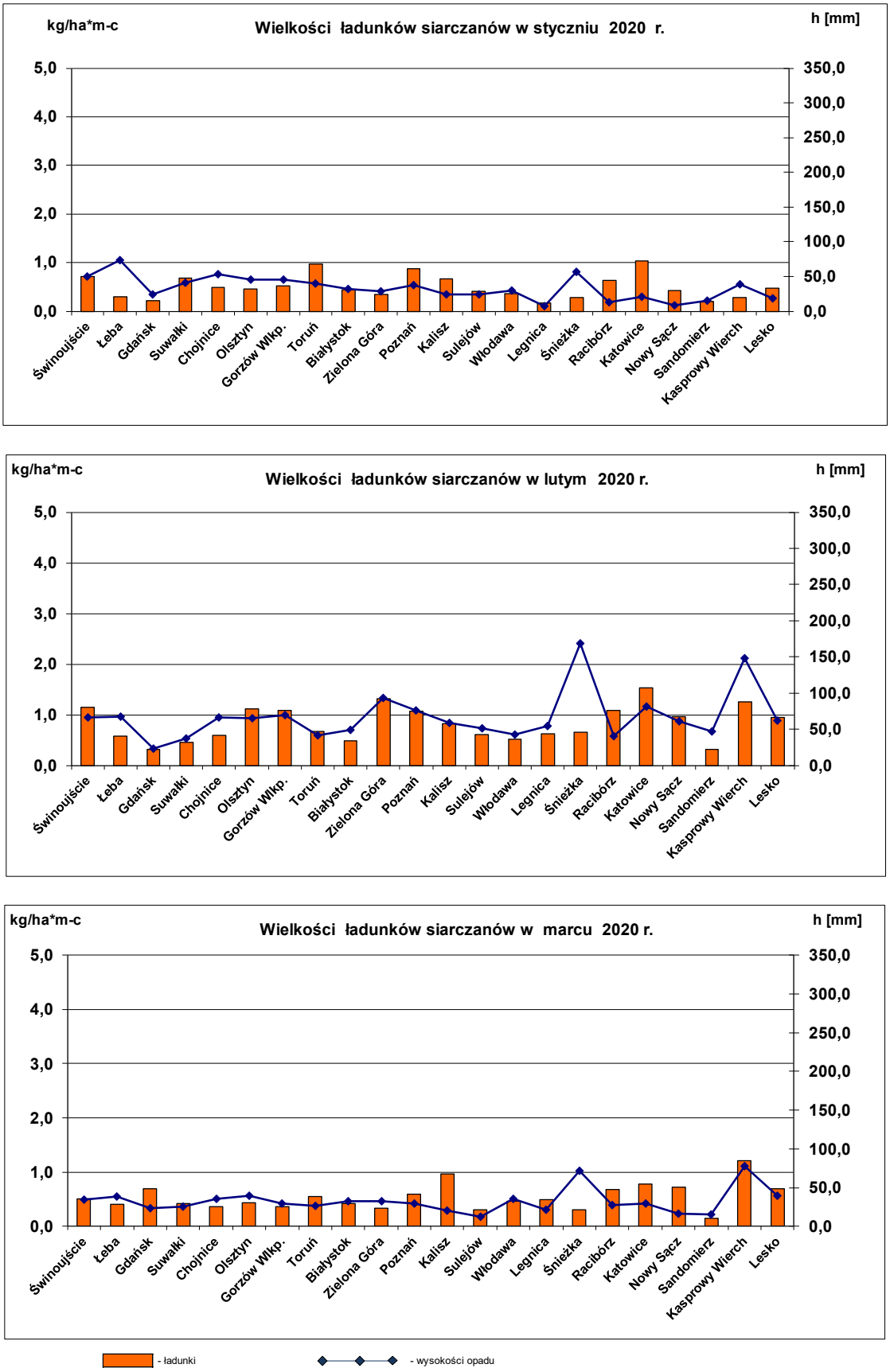
Rys. 23. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z zachodniego (W) sektora napływu mas powietrza (określanego na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020



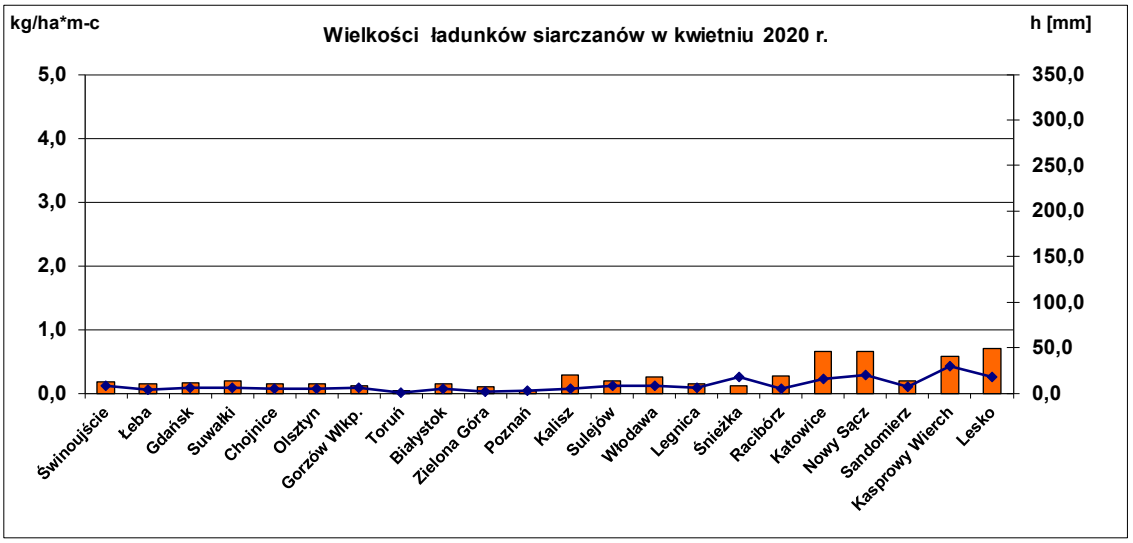
Rys. 24. Rozkład średnich ważonych wartości pH dobowych opadów atmosferycznych z miejscowej, zmiennej (Z) cyrkulacji mas powietrza (określanej na poziomie 850 hPa) w okresie I-XII 2020

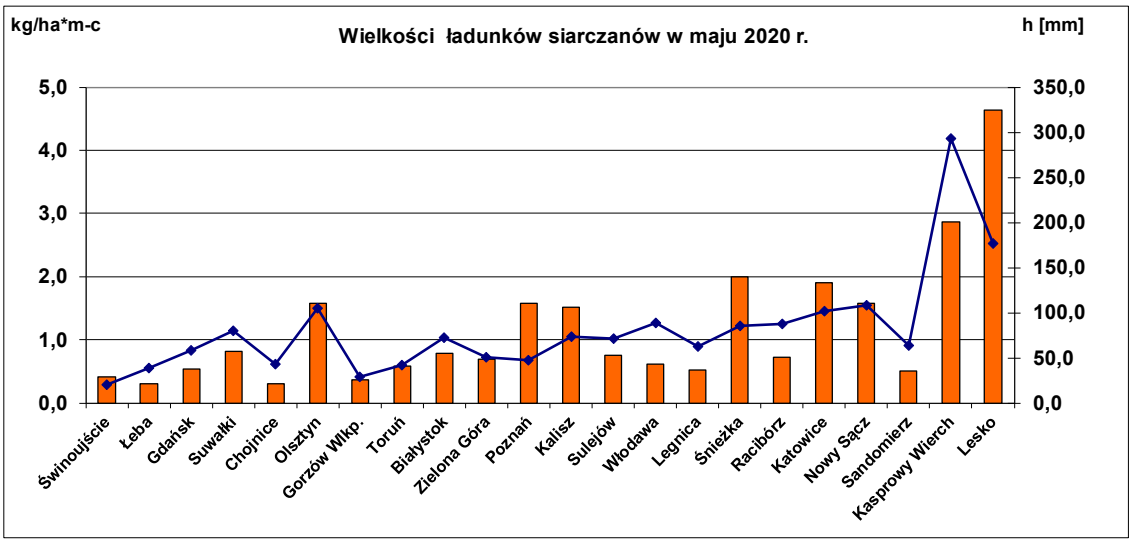


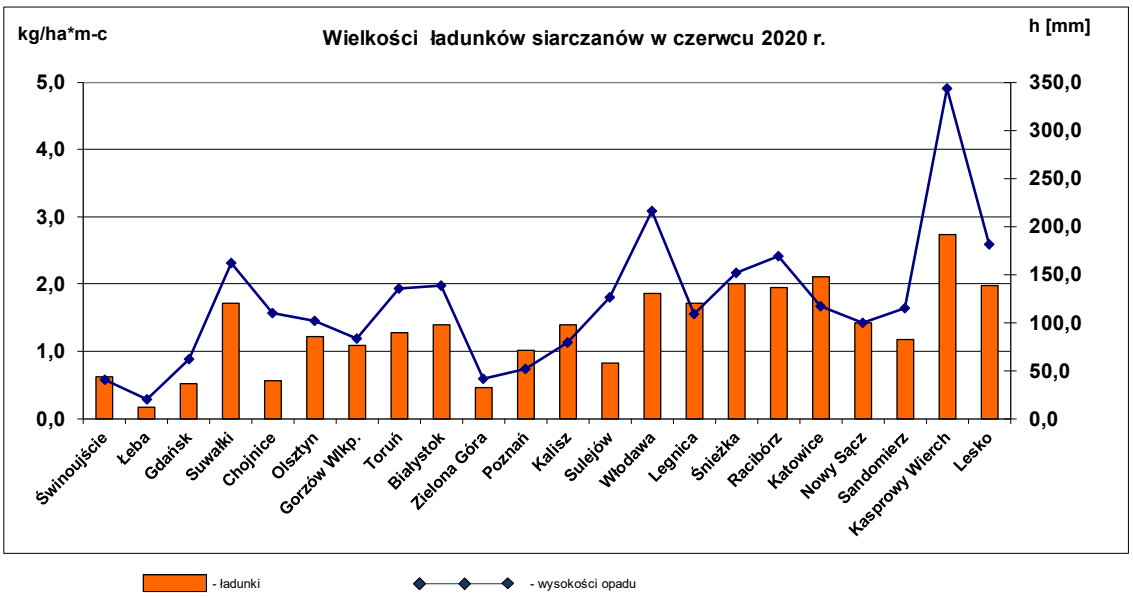
Rys. 25. Rozkład sumarycznej częstości [w %] występowania odczynu (pH) znacznie i silnie obniżonego w dobowych opadach atmosferycznych w 2020 roku



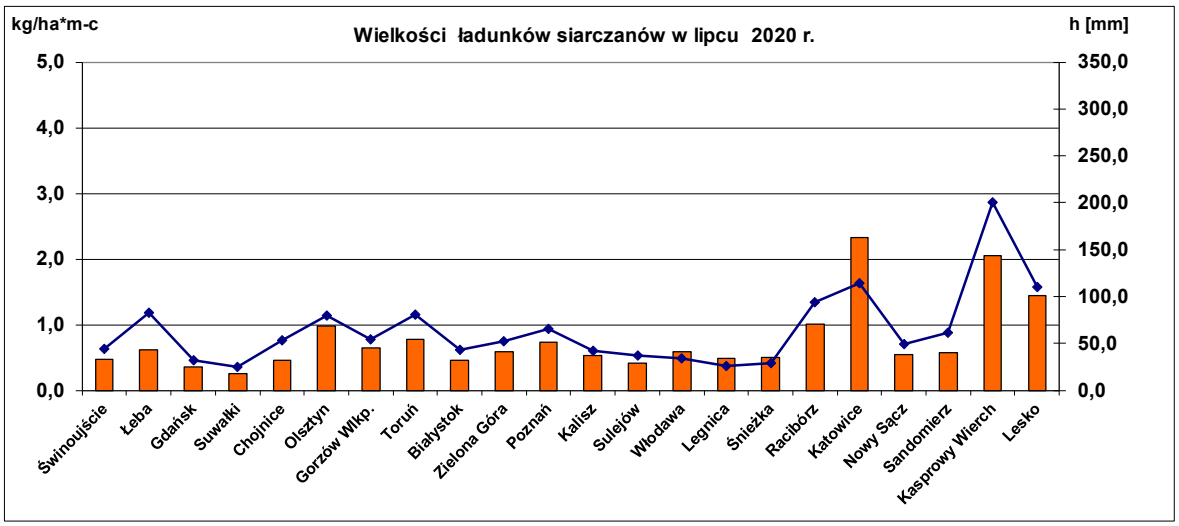
Rys. 26. Ładunki jednostkowe siarczanów [kg/ha*m-c SO_4] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

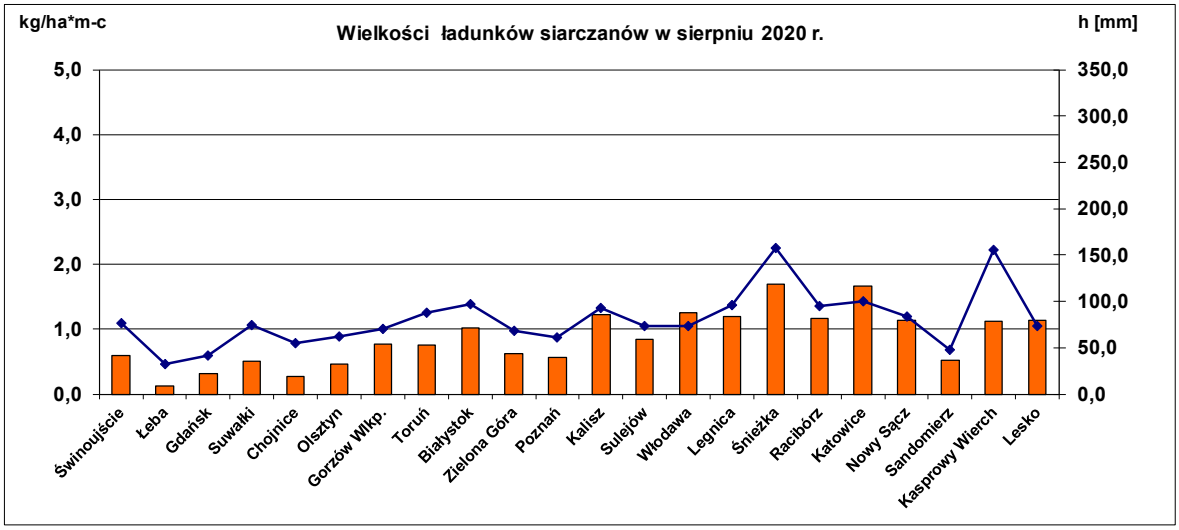

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w kwietniu 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

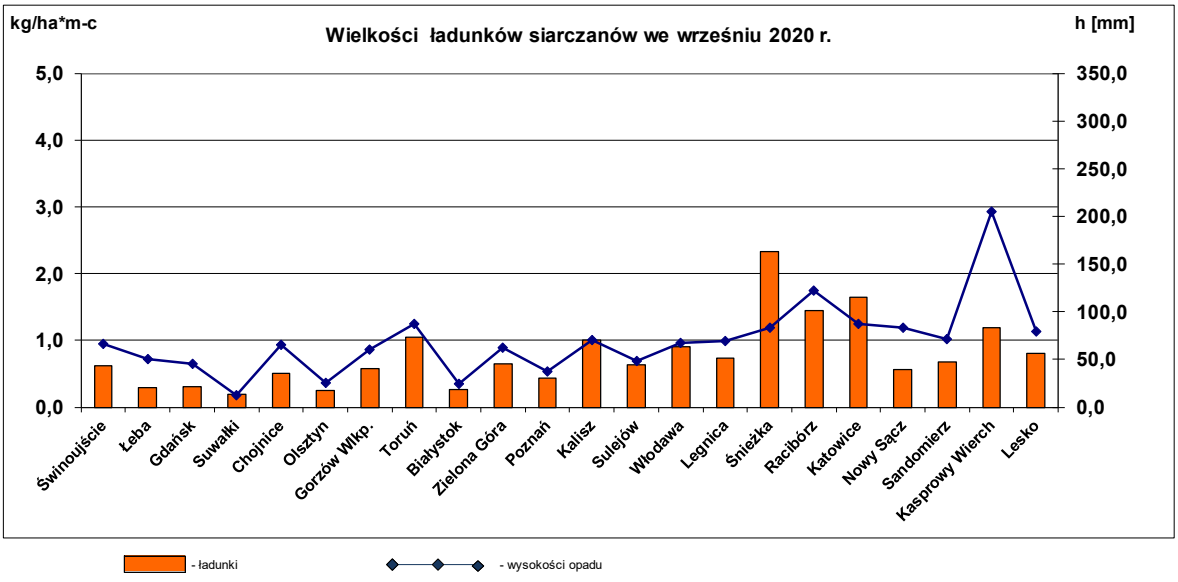

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w maju 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w czerwcu 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

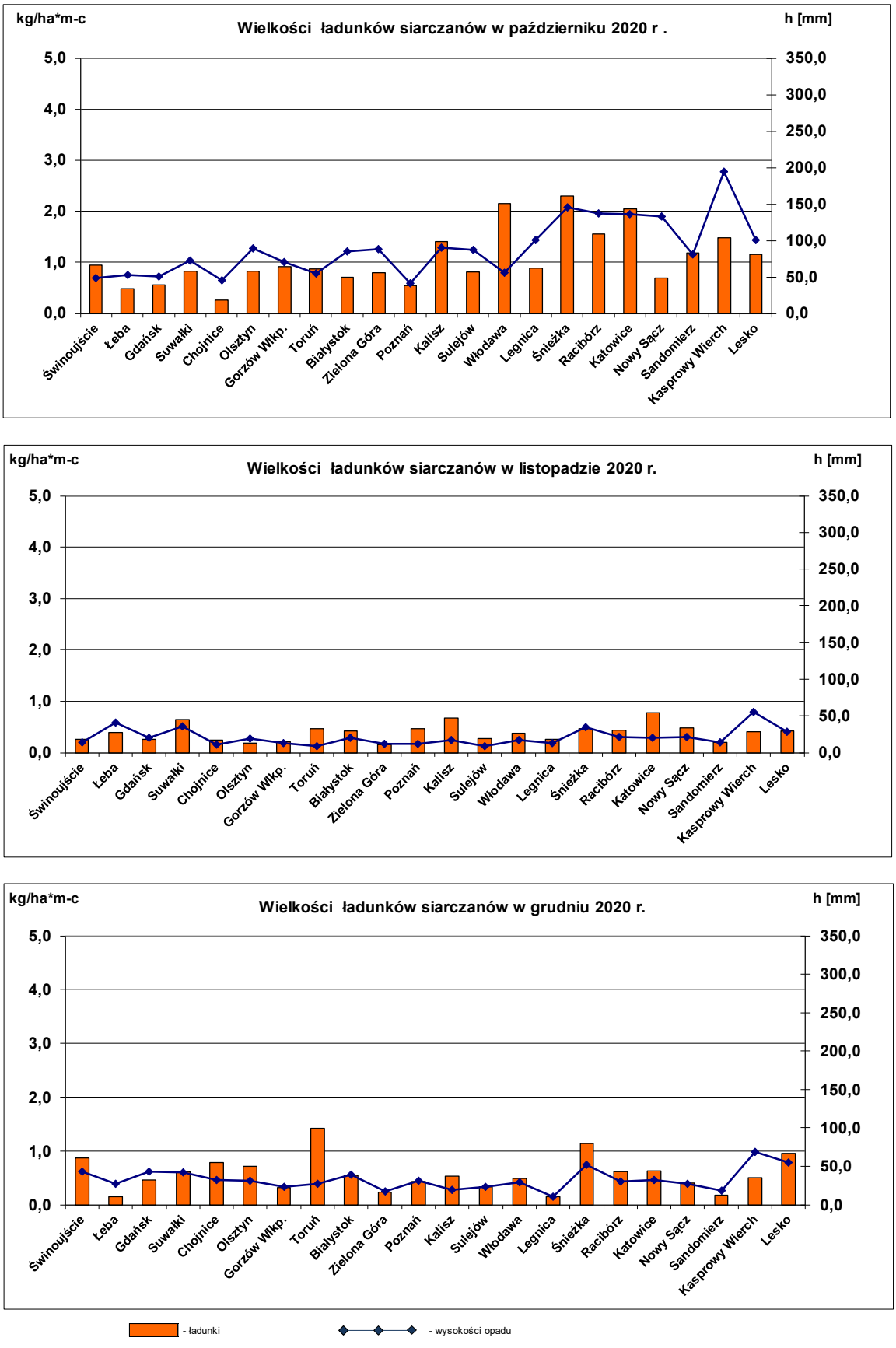
cd. rys. 26.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w lipcu 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

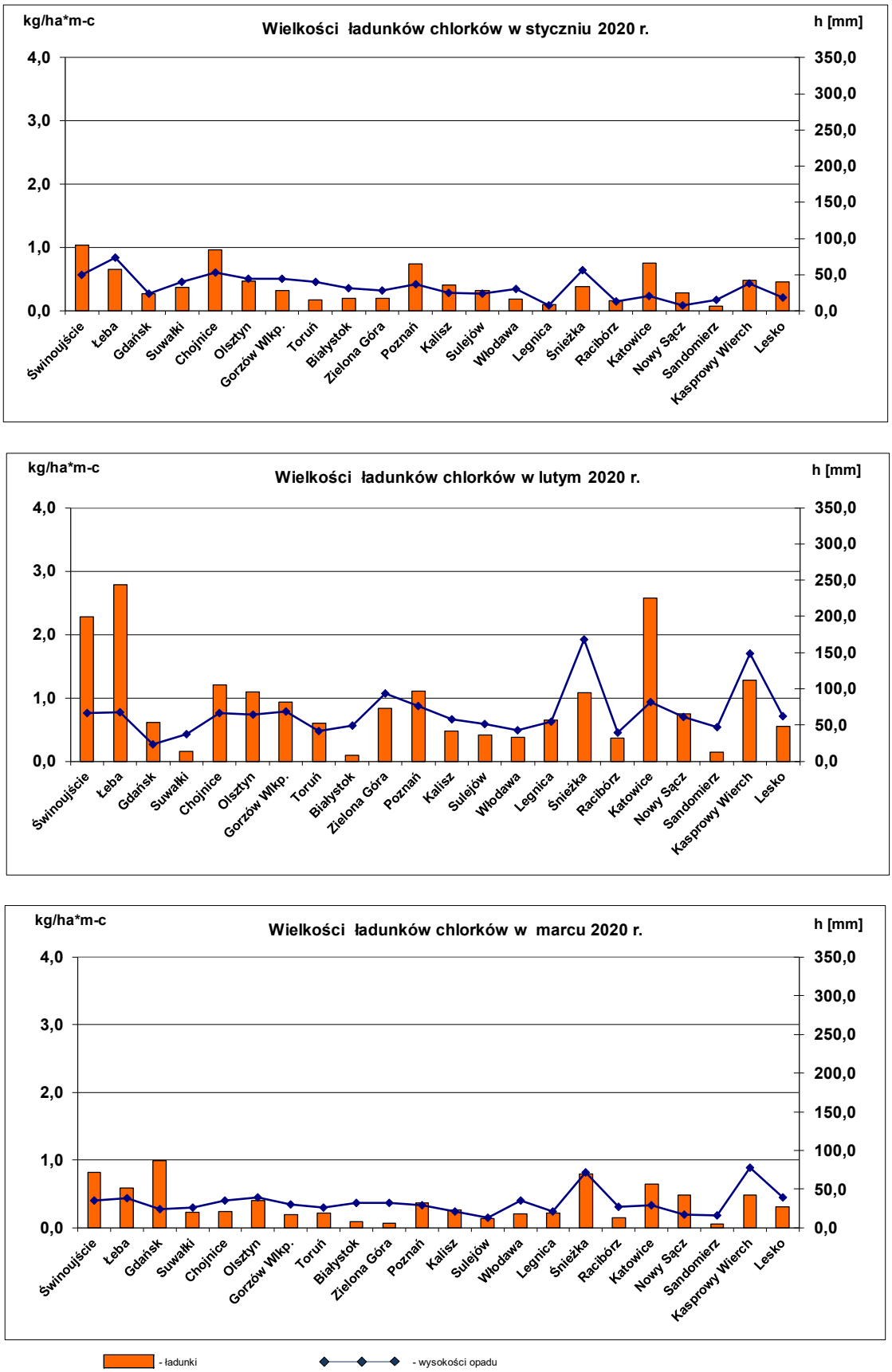

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w sierpniu 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów we wrześniu 2020 r.
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

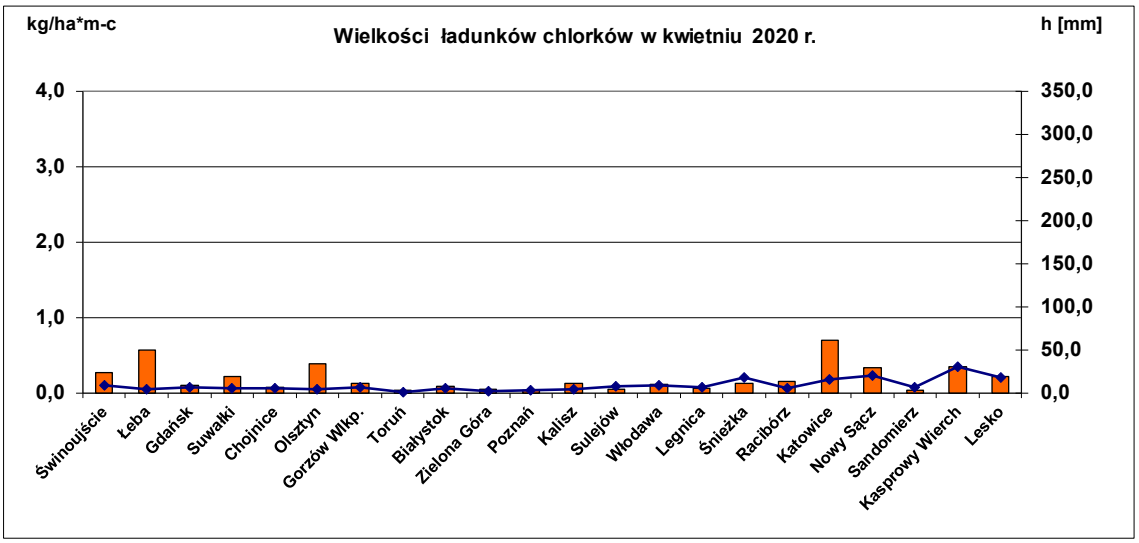
cd. rys. 26.

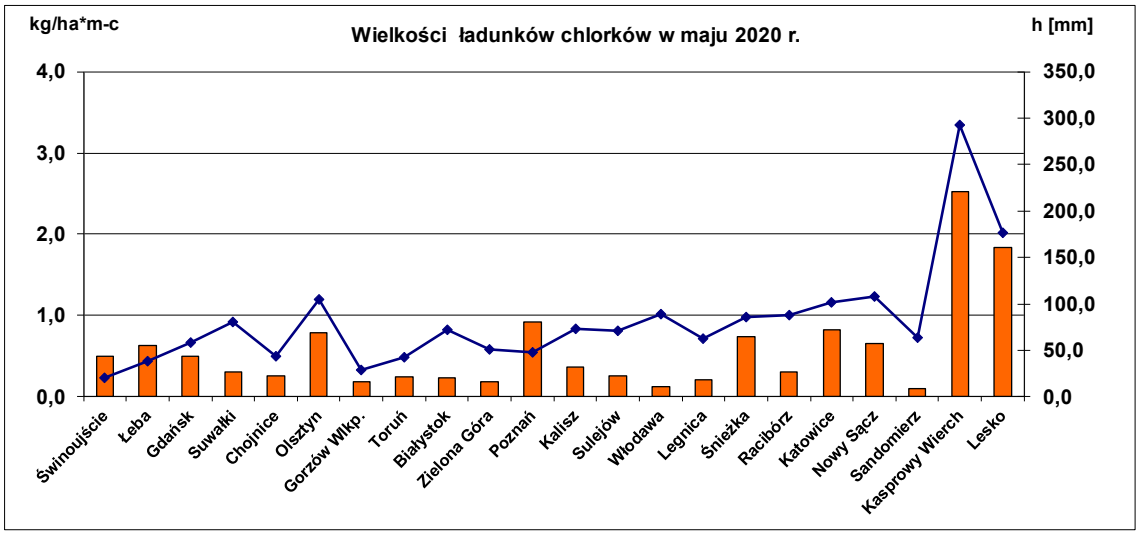

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w październiku 2020 r .
h [mm]
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w listopadzie 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków siarczanów w grudniu 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

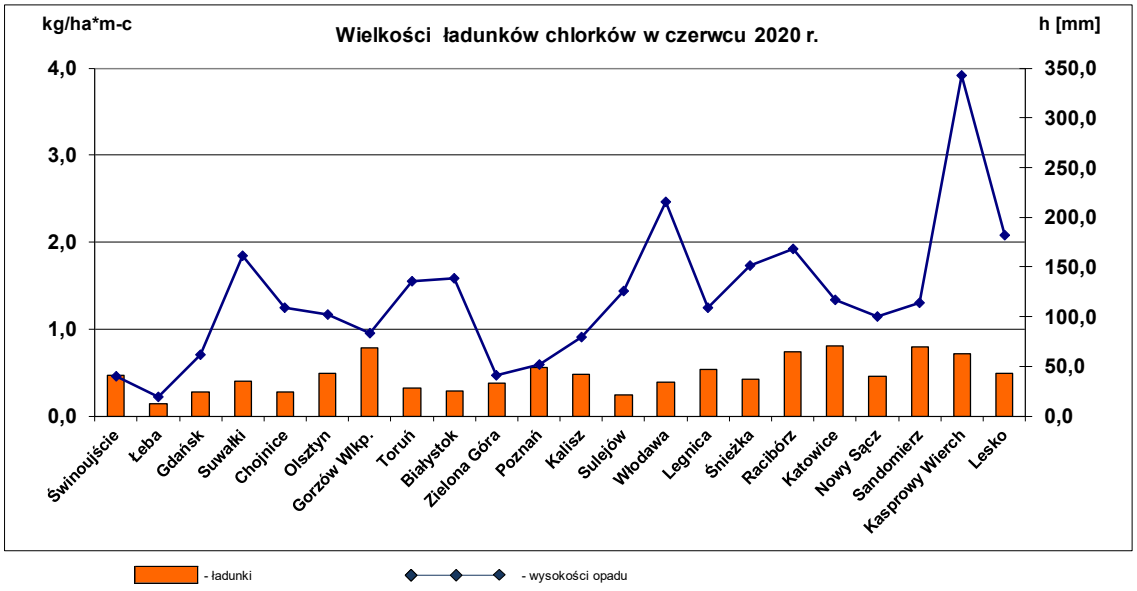
cd. rys. 26.



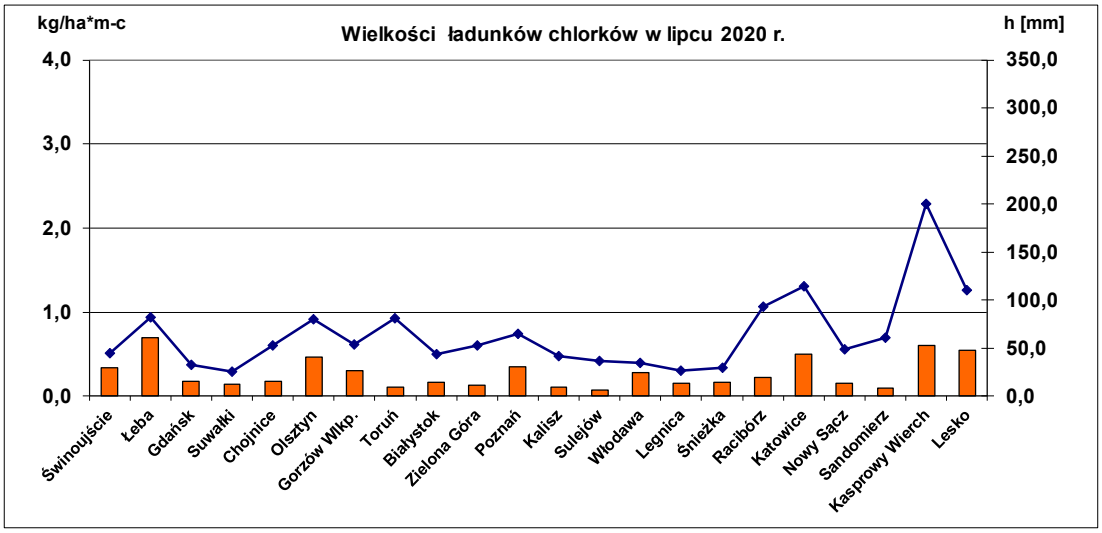
Rys. 27. Ładunki jednostkowe chlorków [kg/ha*m-c Cl] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

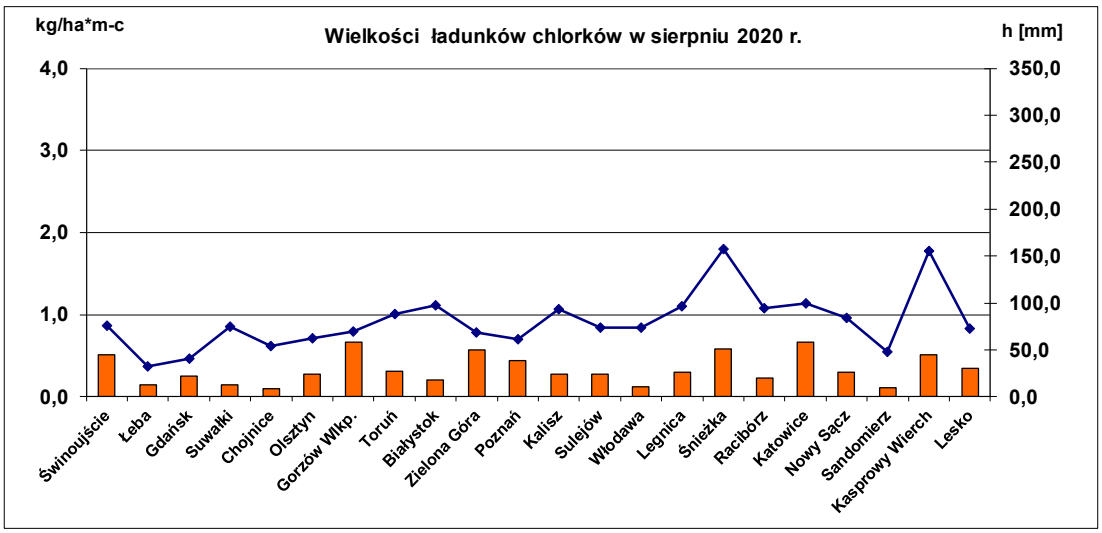

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w kwietniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

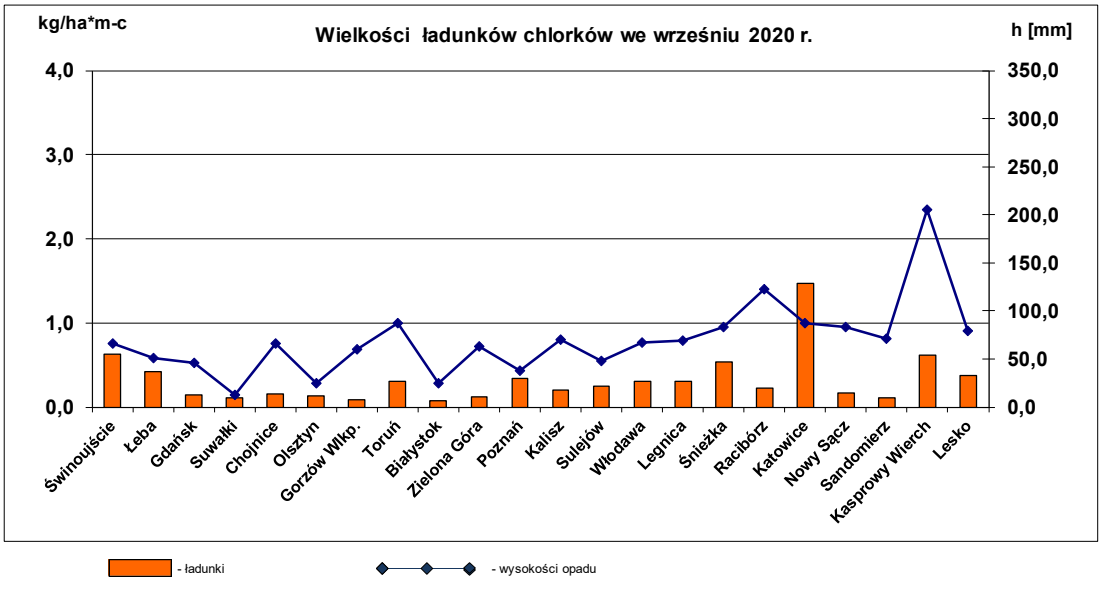

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w maju 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w czerwcu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

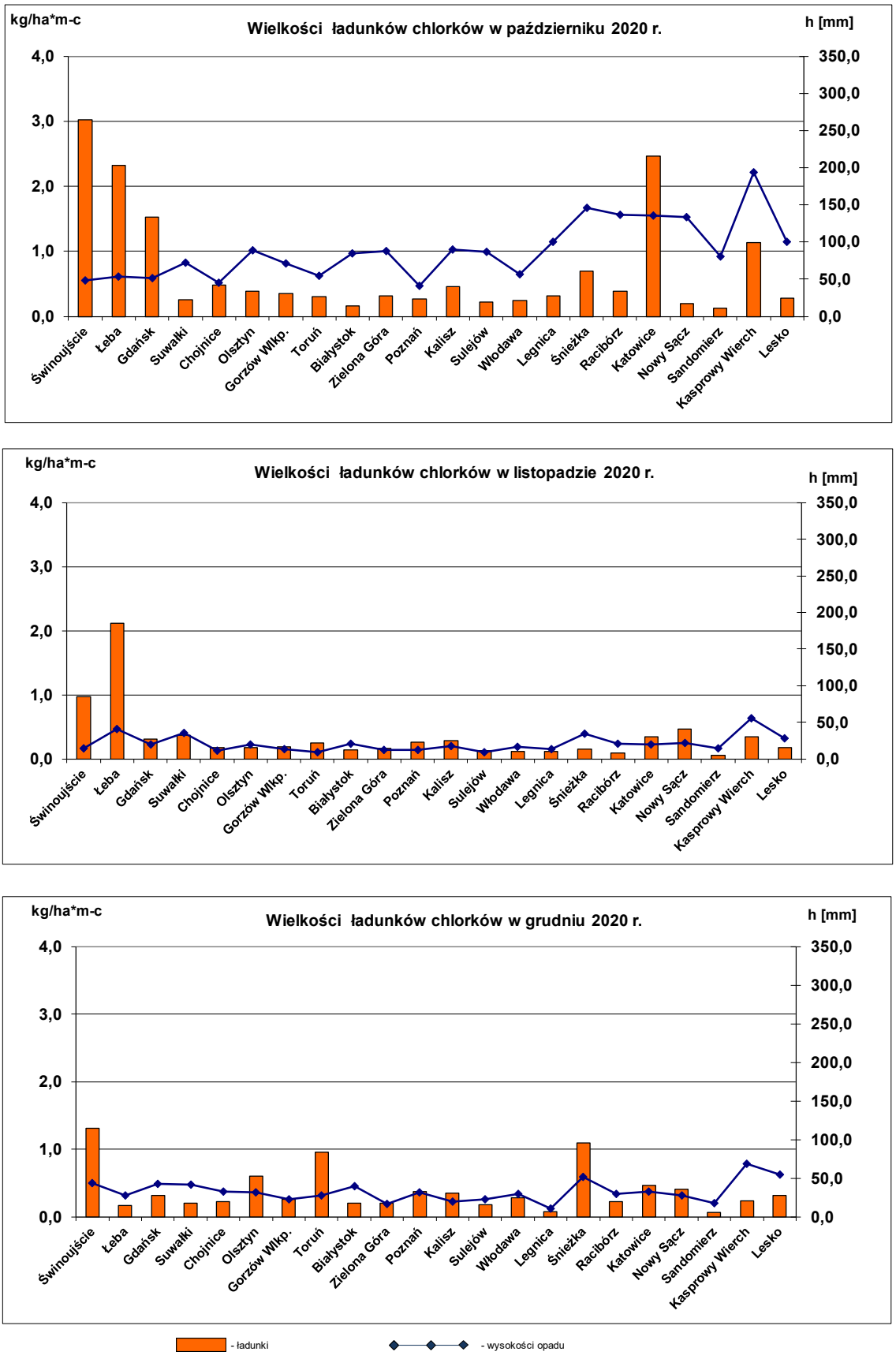
cd. rys. 27.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w lipcu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

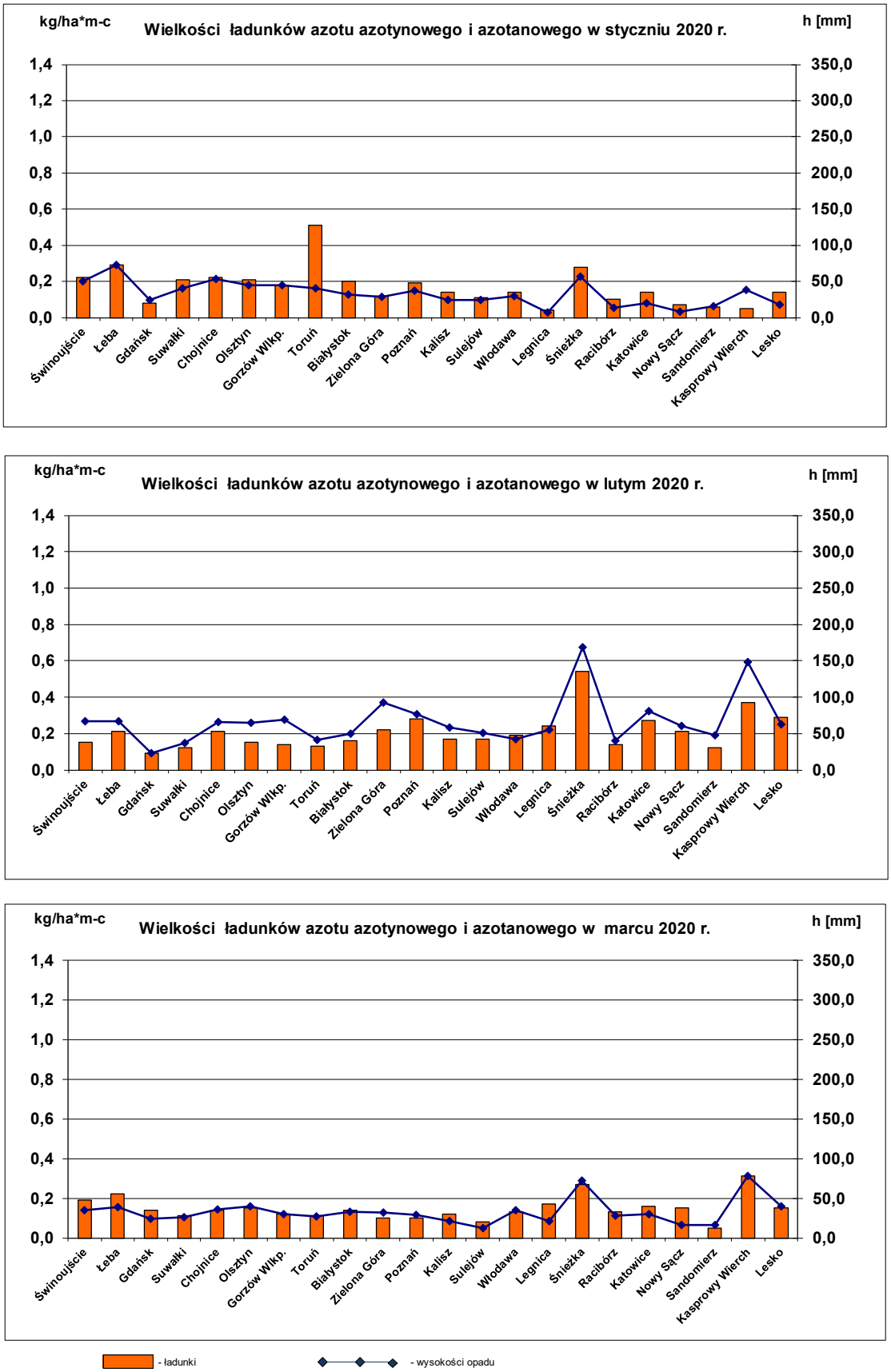

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w sierpniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków we wrześniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

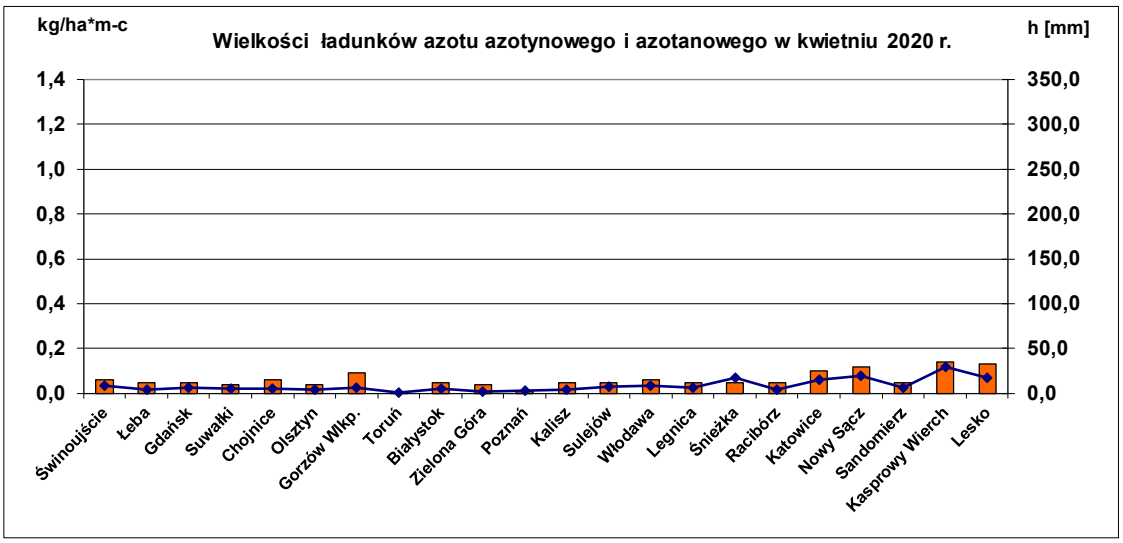
cd. rys. 27.

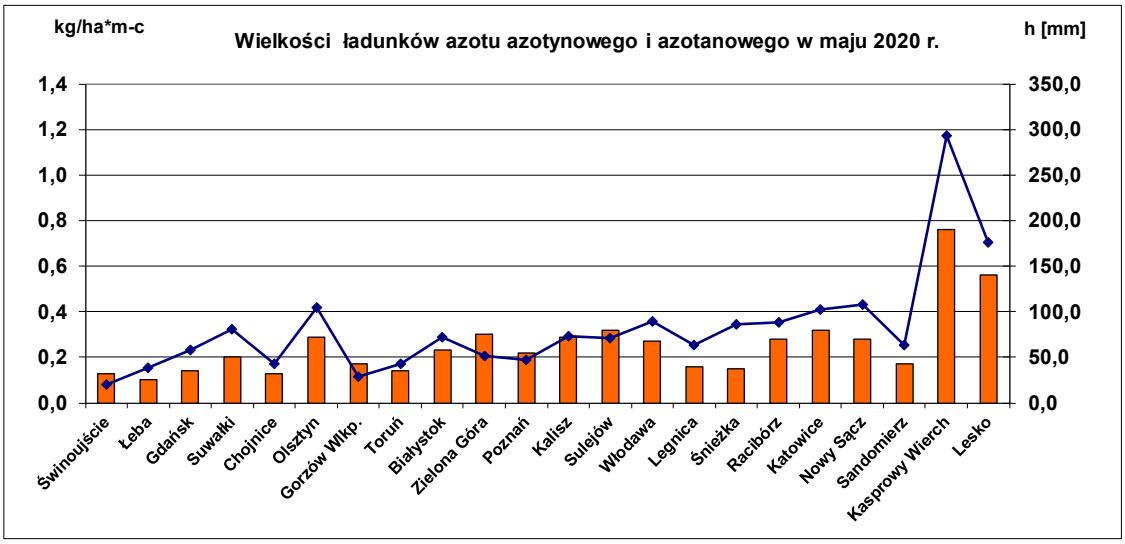

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w październiku 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w listopadzie 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chlorków w grudniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

cd. rys. 27.



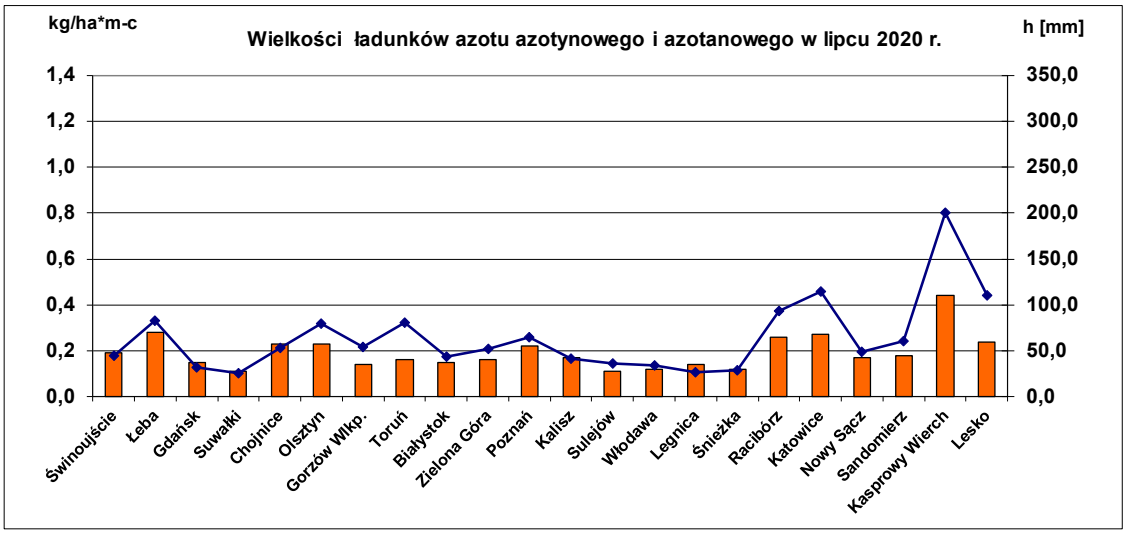
Rys. 28. Ładunki jednostkowe azotu azotynowego i azotanowego [kg/ha*m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

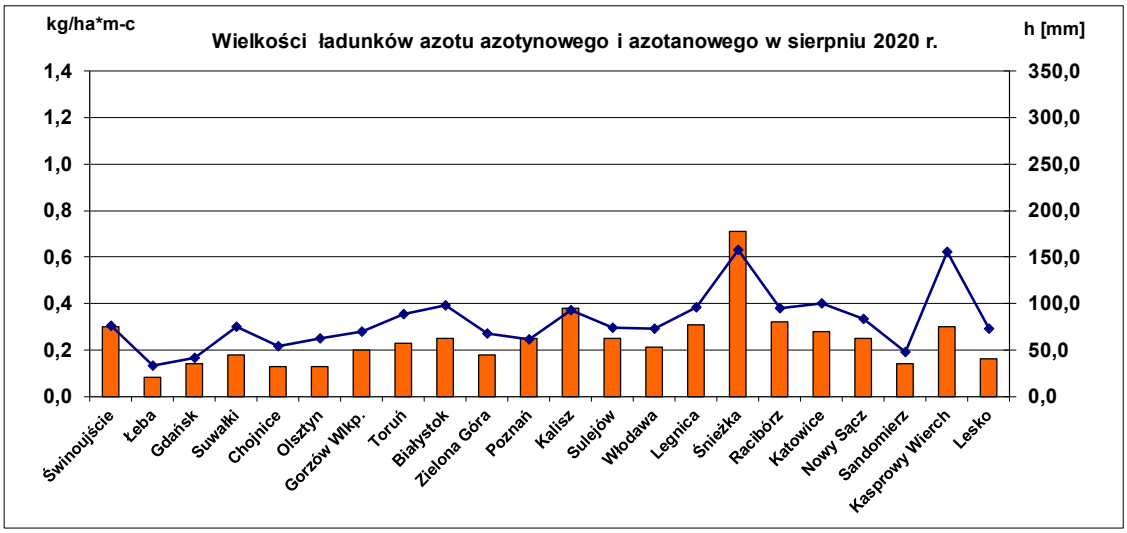

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w kwietniu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

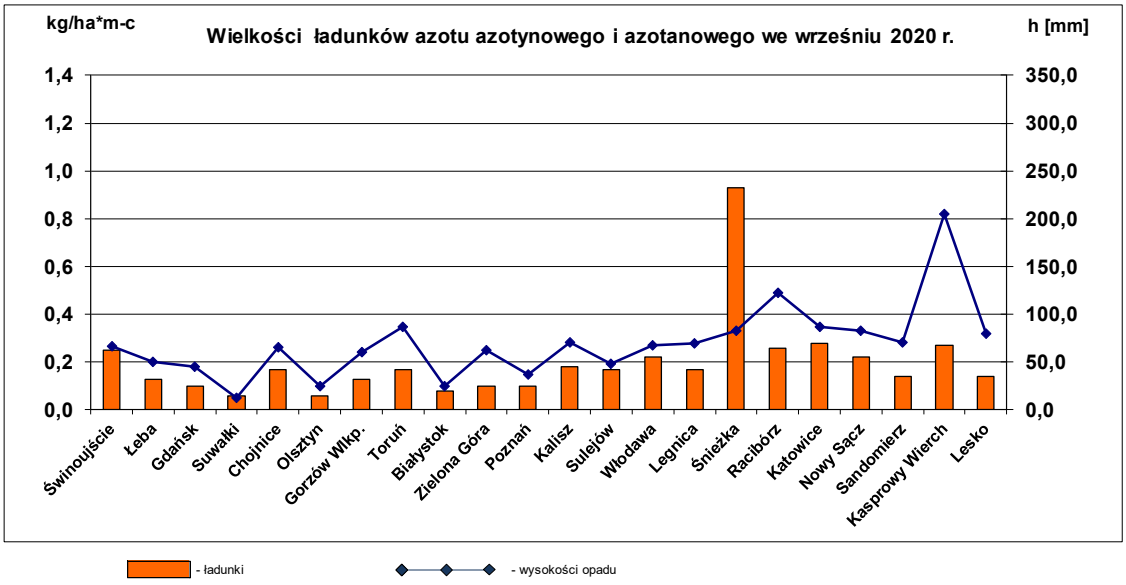

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w maju 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w czerwcu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

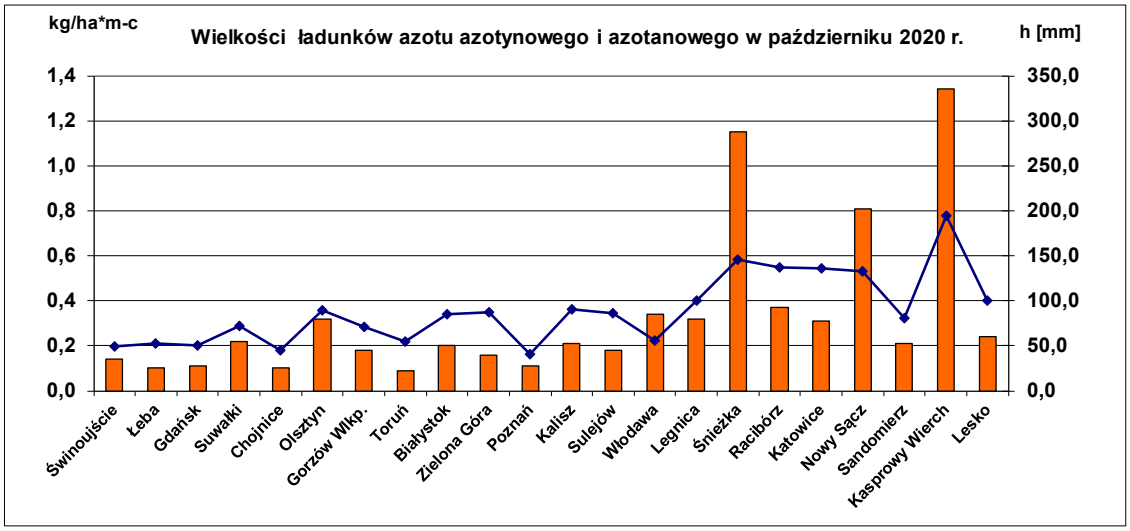
cd. rys. 28.

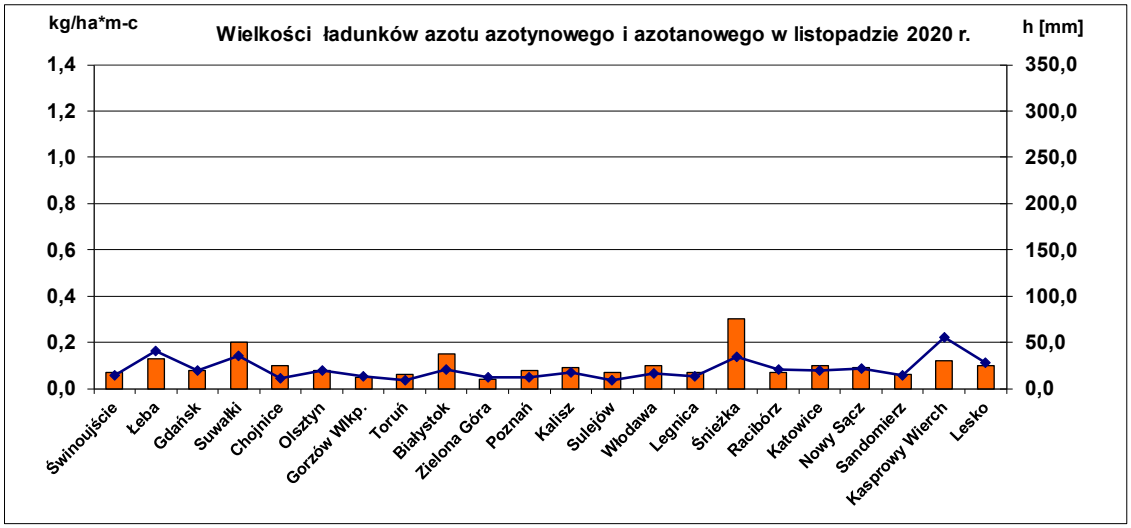

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w lipcu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

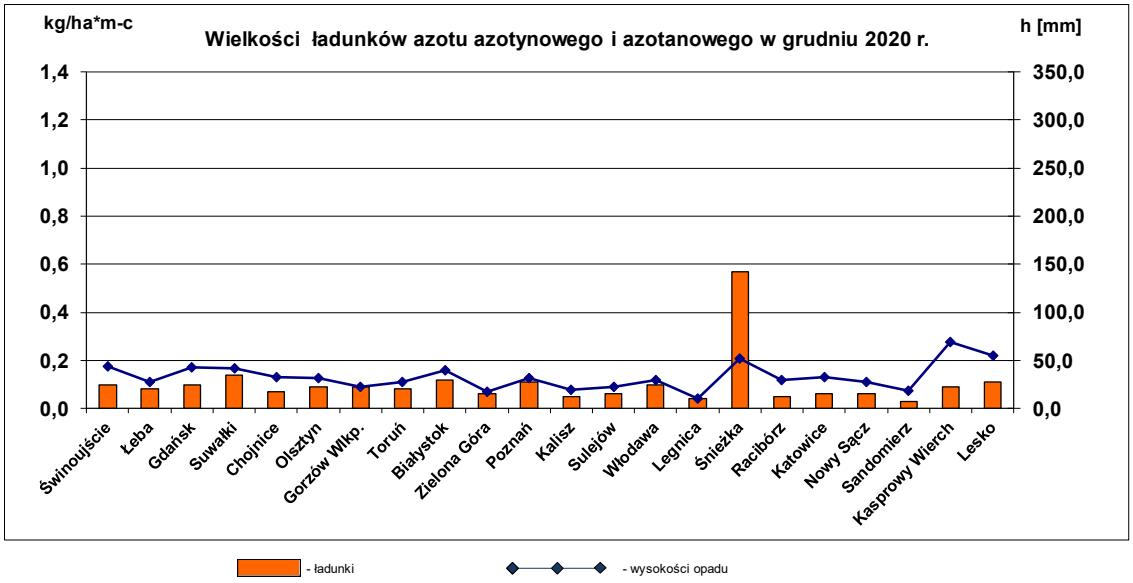

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w sierpniu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego we wrześniu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

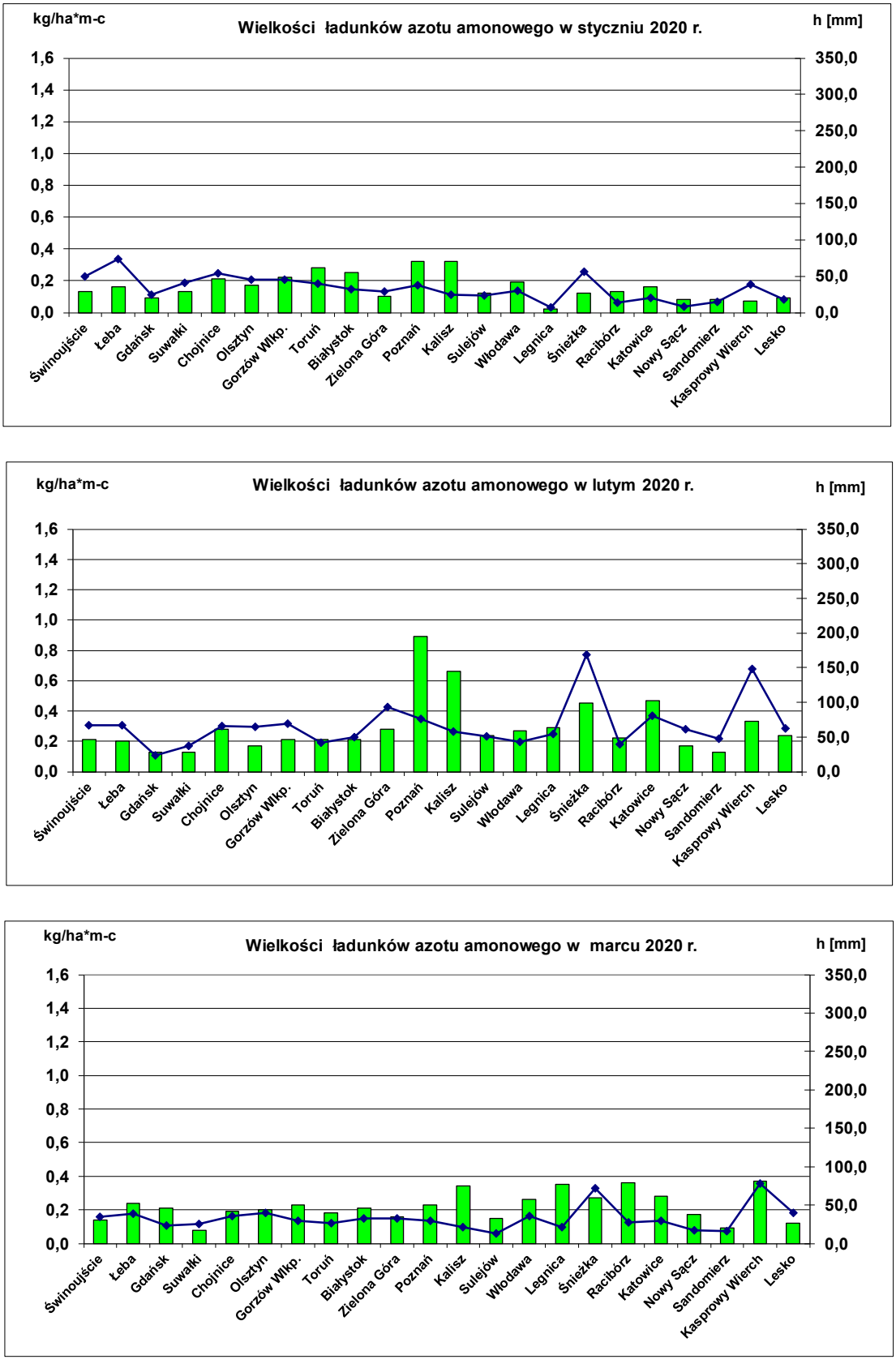
cd. rys. 28.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w październiku 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

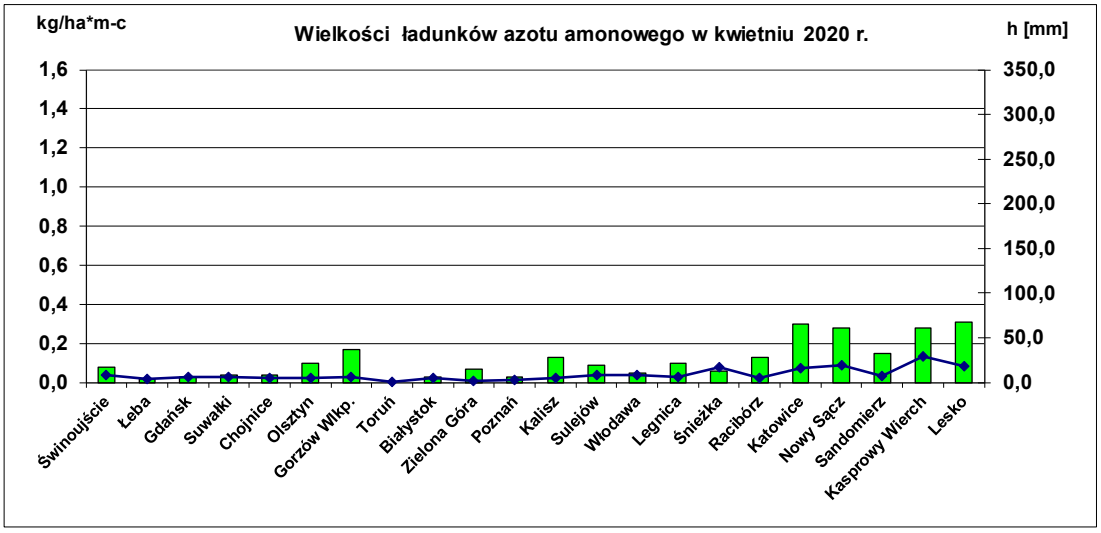

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w listopadzie 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

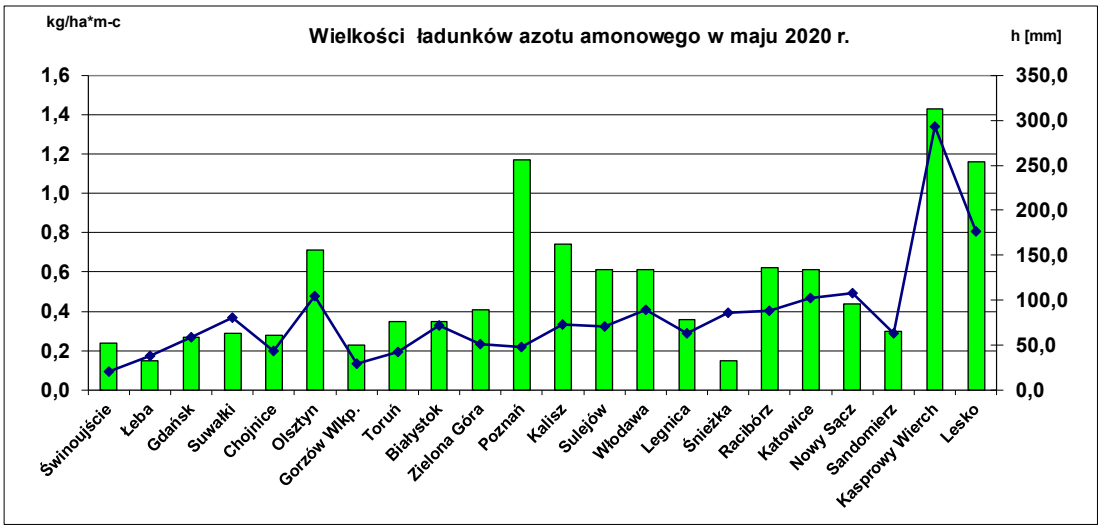

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu azotynowego i azotanowego w grudniu 2020 r.
h [mm]
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

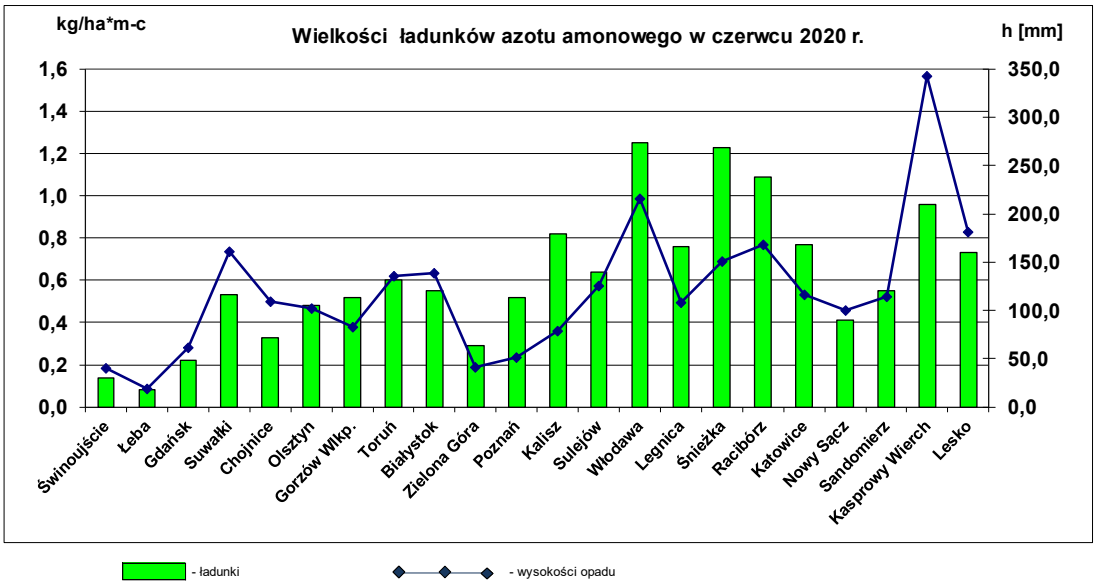
cd. rys. 28.



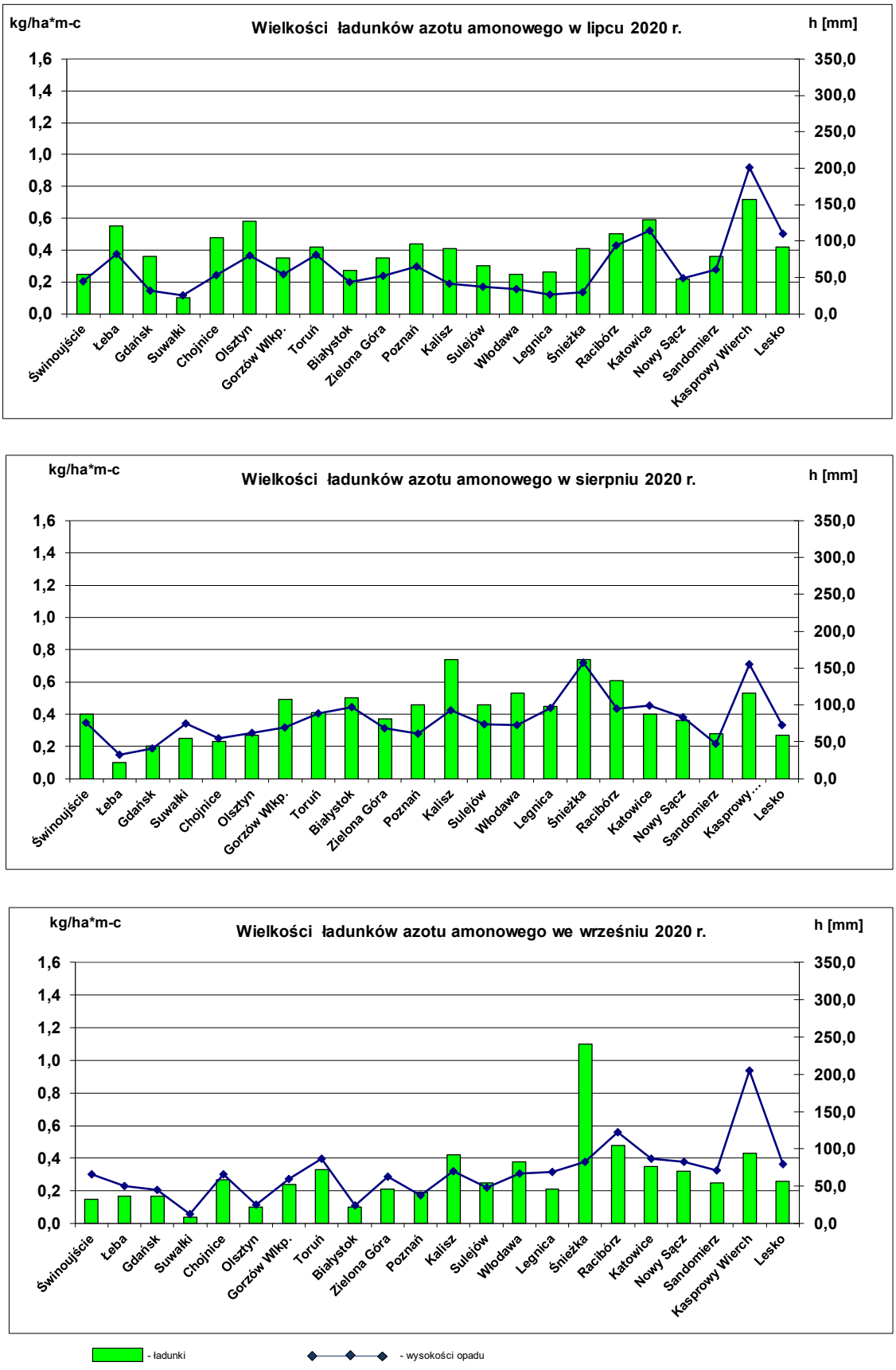
Rys. 29. Ładunki jednostkowe azotu amonowego [kg/ha*m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w kwietniu 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

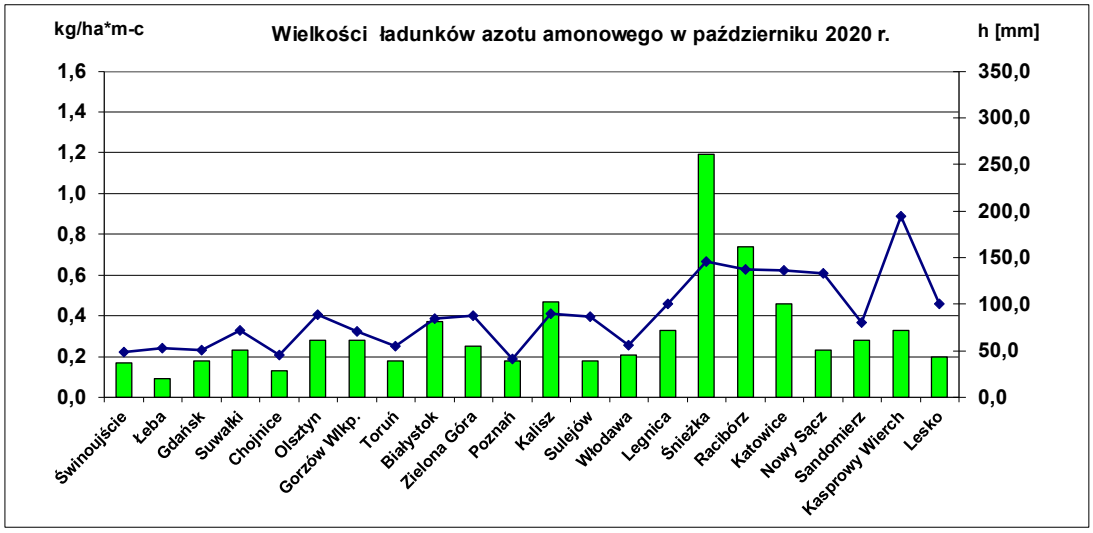

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w maju 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

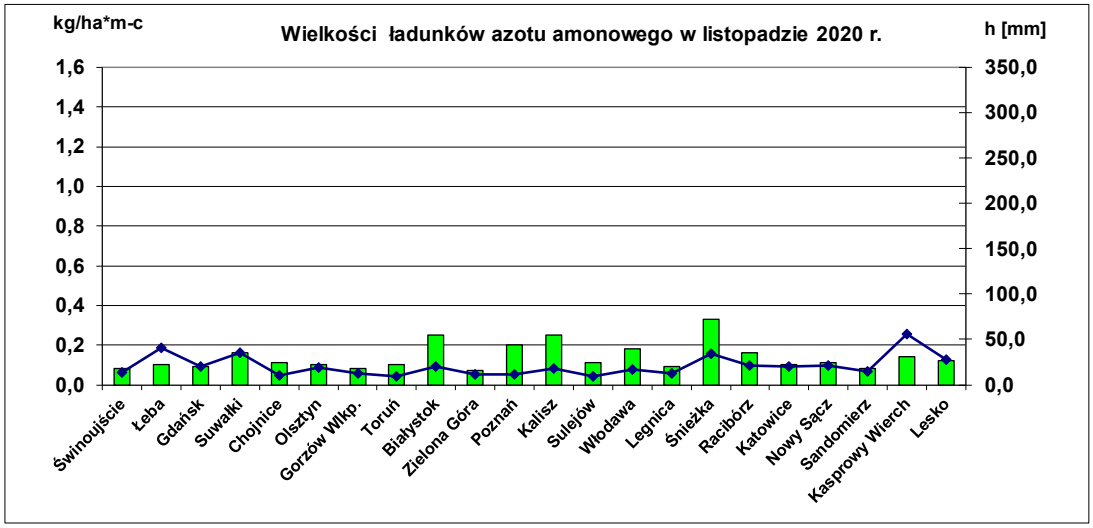

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w czerwcu 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

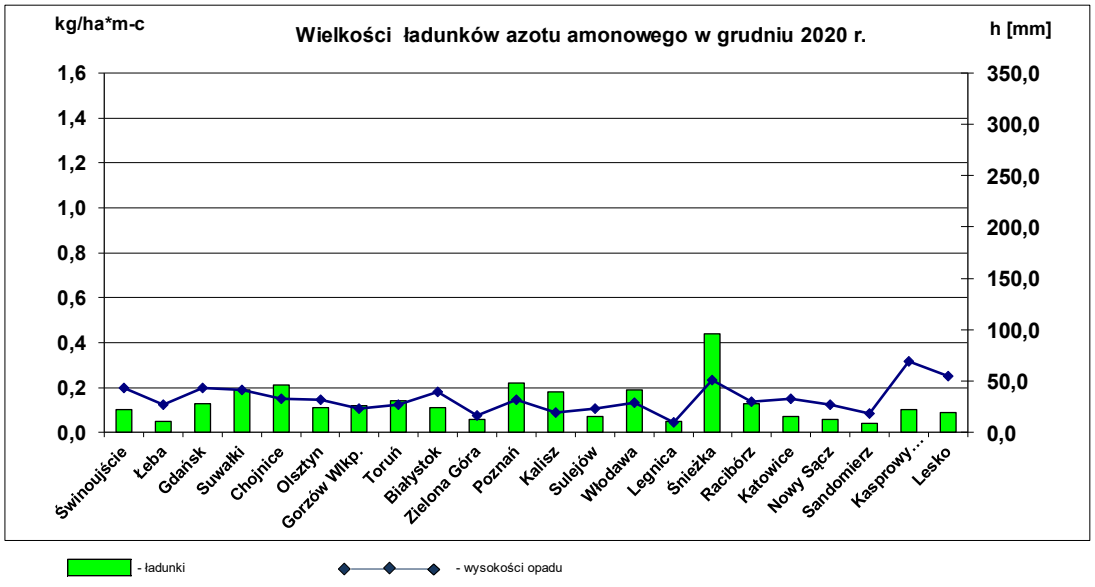
cd. rys. 29.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w lipcu 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w sierpniu 2020 r.
h [mm]
Kasprowy…
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego we wrześniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

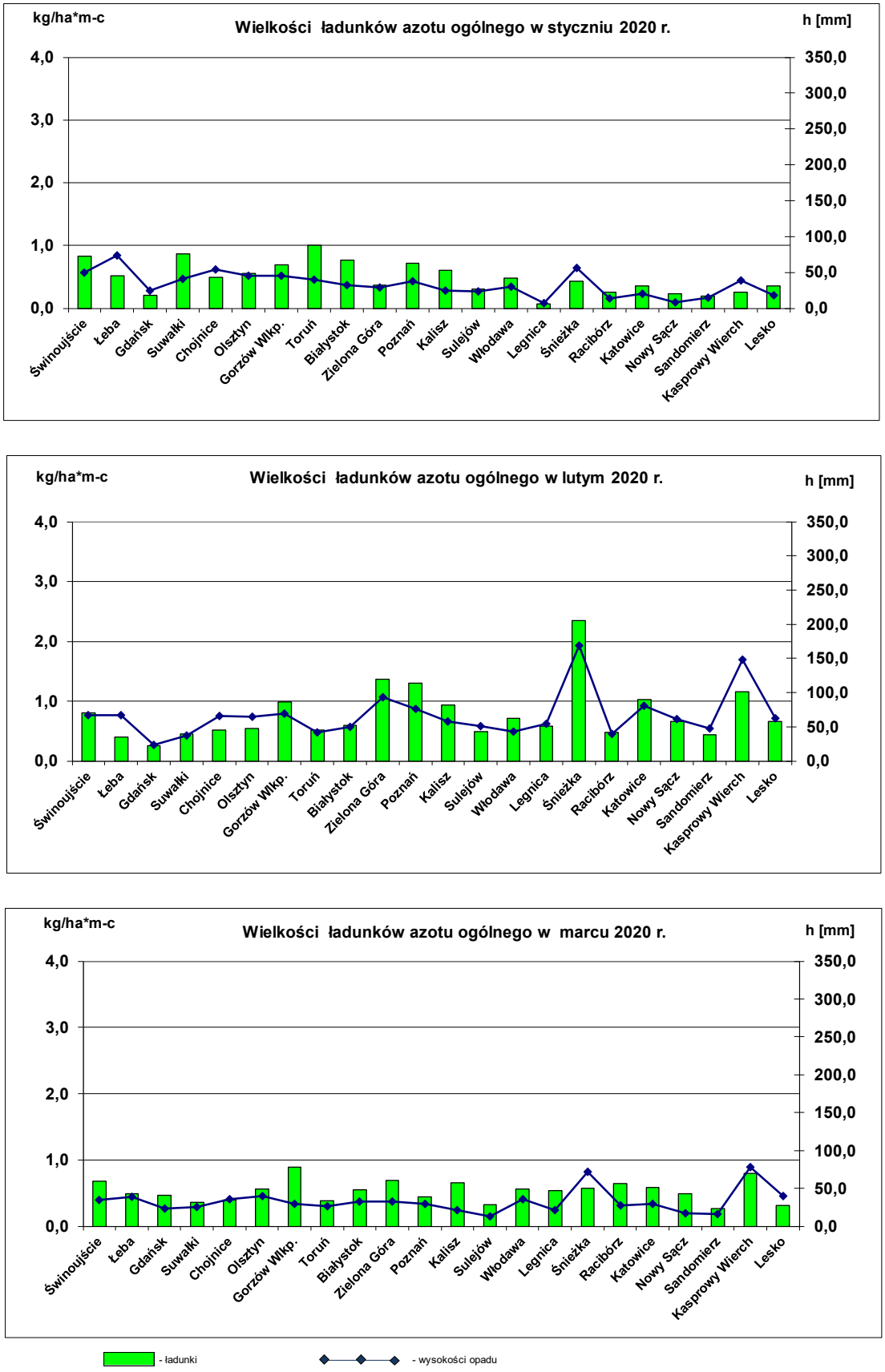
cd. rys. 29.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w październiku 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

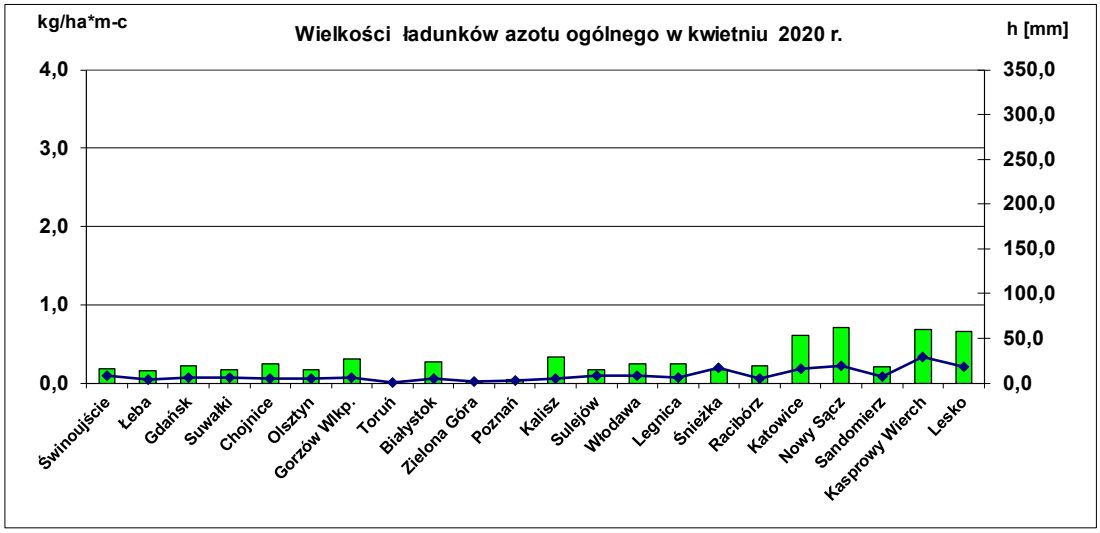

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w listopadzie 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu amonowego w grudniu 2020 r.
h [mm]
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy...
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

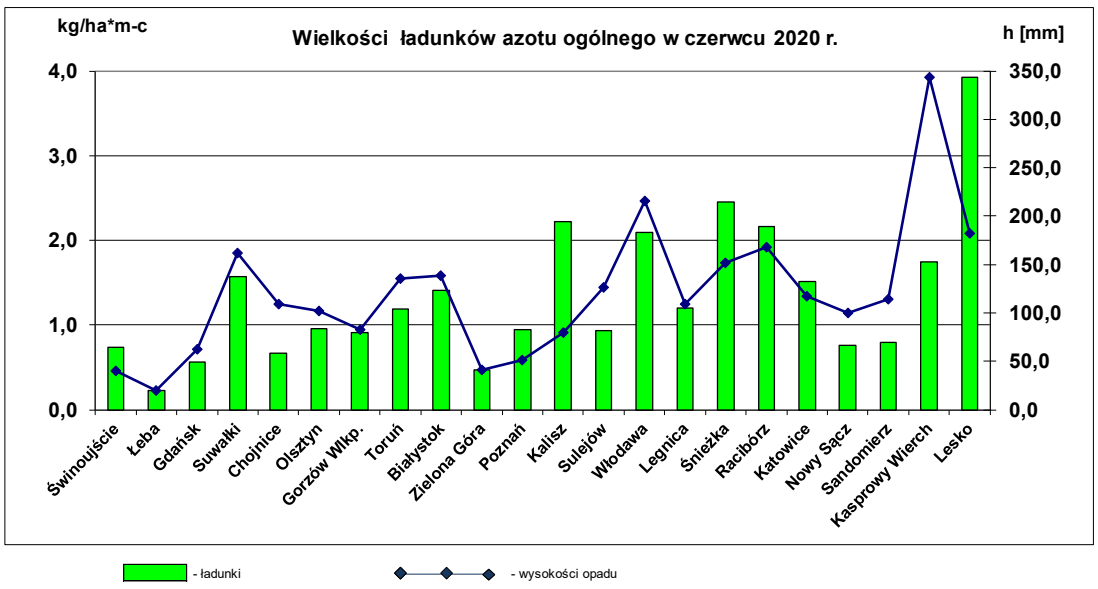
cd. rys. 29.



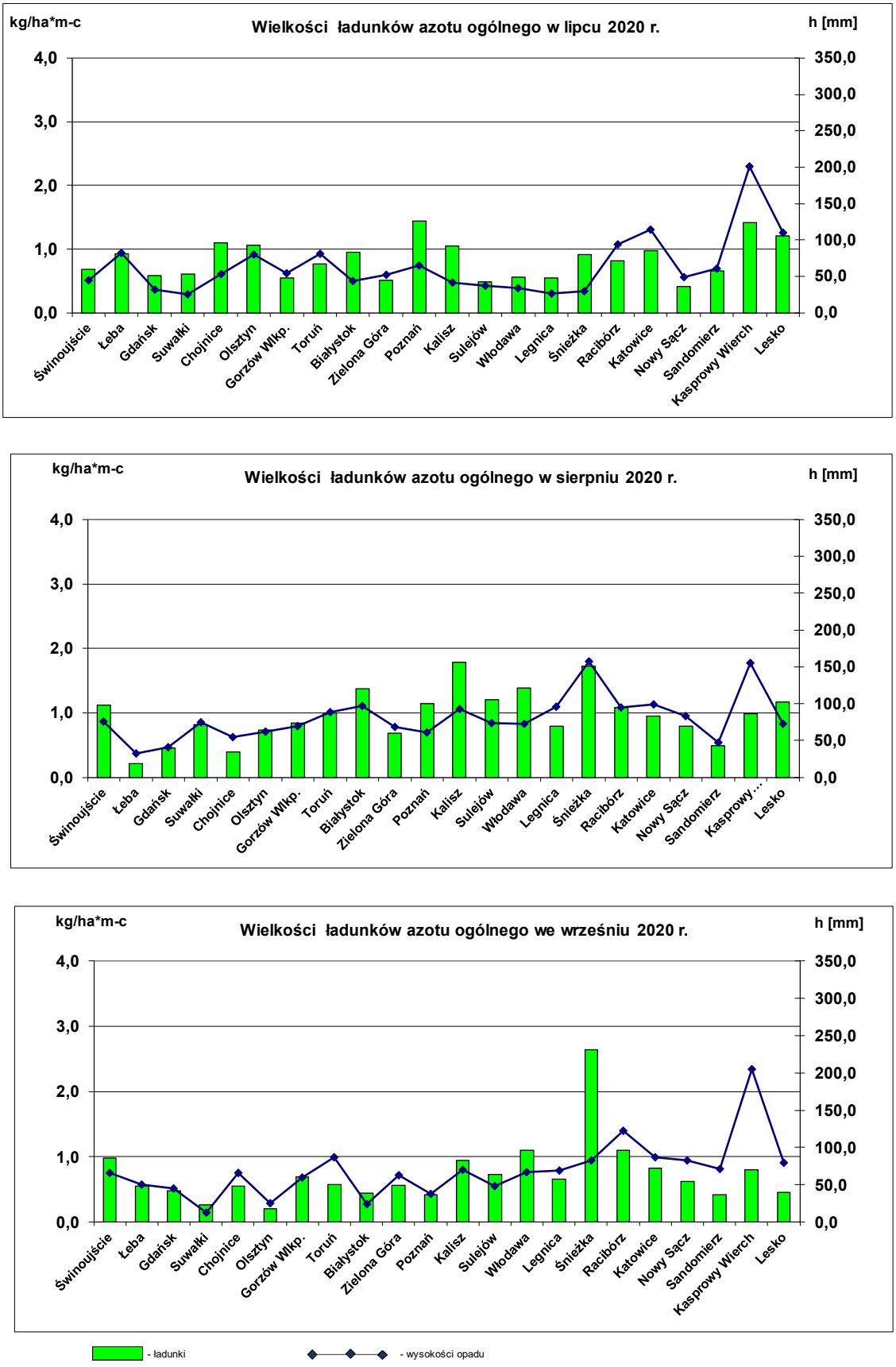
Rys. 30. Ładunki jednostkowe azotu ogólnego [kg/ha*m-c N] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w kwietniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

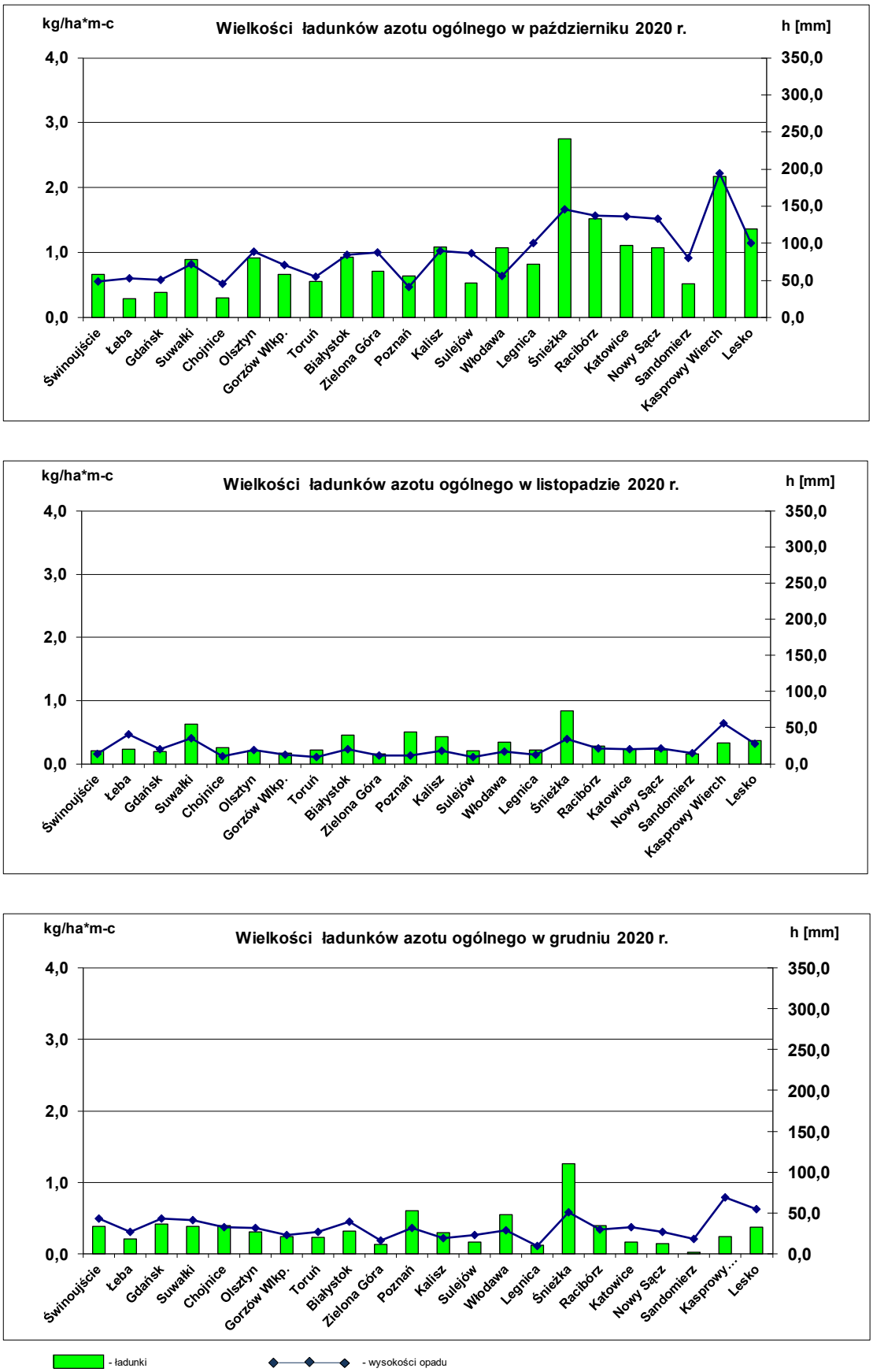

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w maju 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w czerwcu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

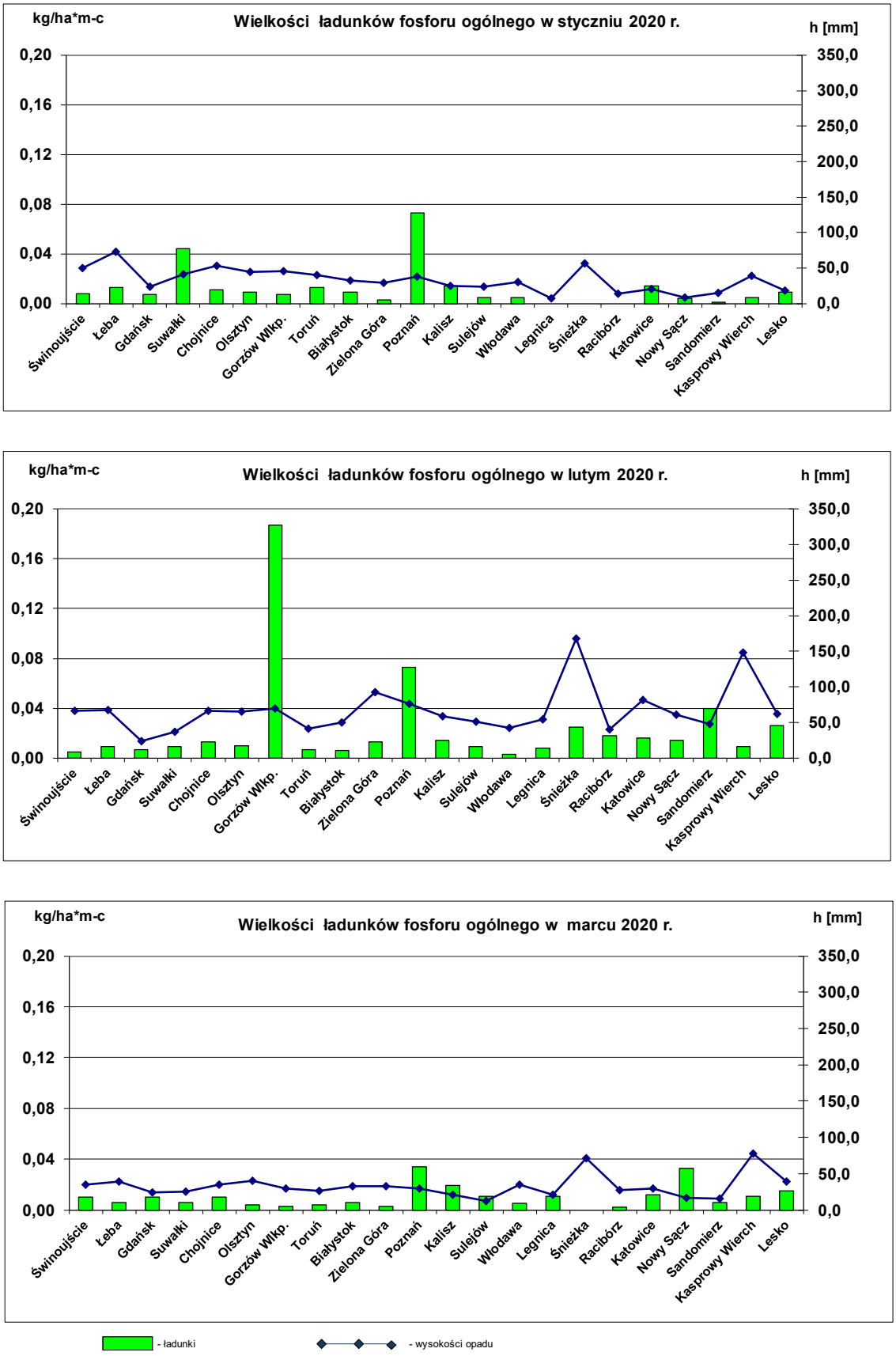
cd. rys. 30.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w lipcu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w sierpniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy…
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego we wrześniu 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

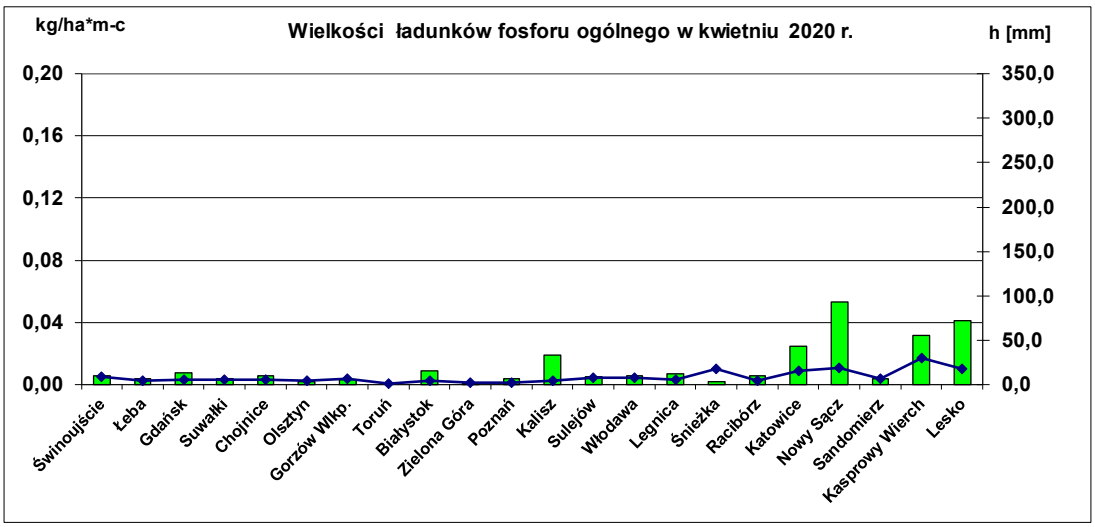
cd. rys. 30.

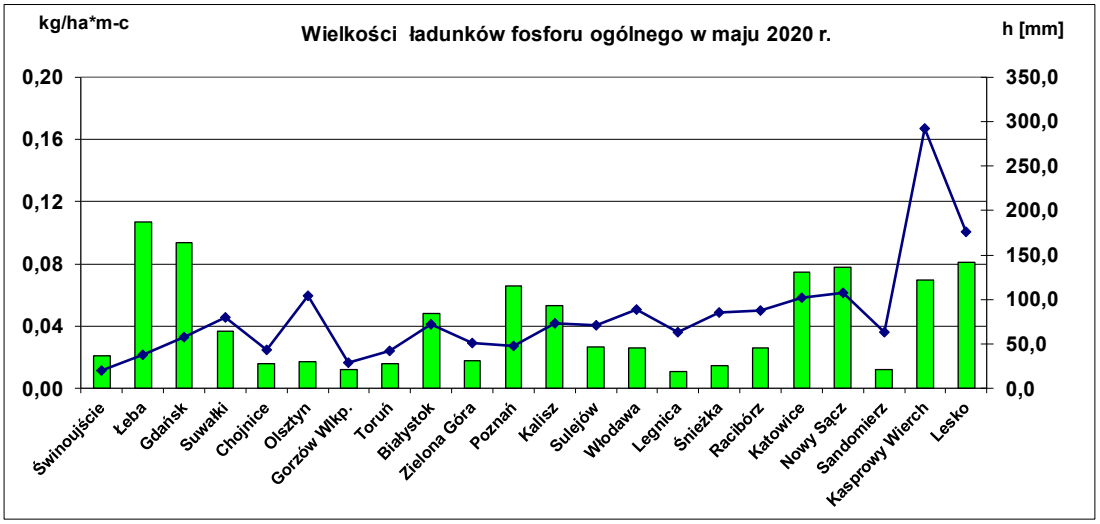

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w październiku 2020 r.
h [mm]
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w listopadzie 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków azotu ogólnego w grudniu 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy…
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

cd. rys. 30.



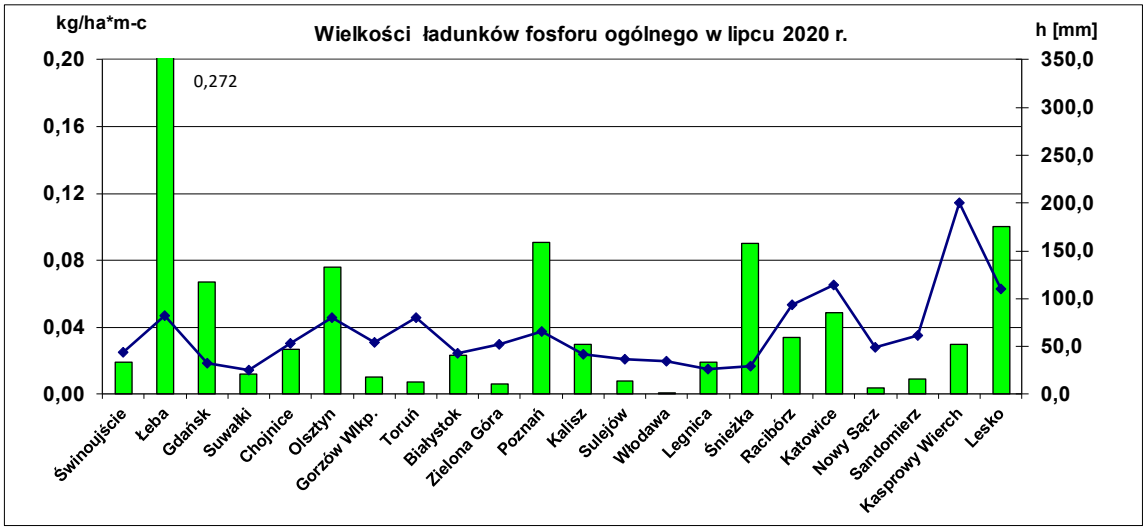
Rys. 31. Ładunki jednostkowe fosforu ogólnego [kg/ha*m-c P] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

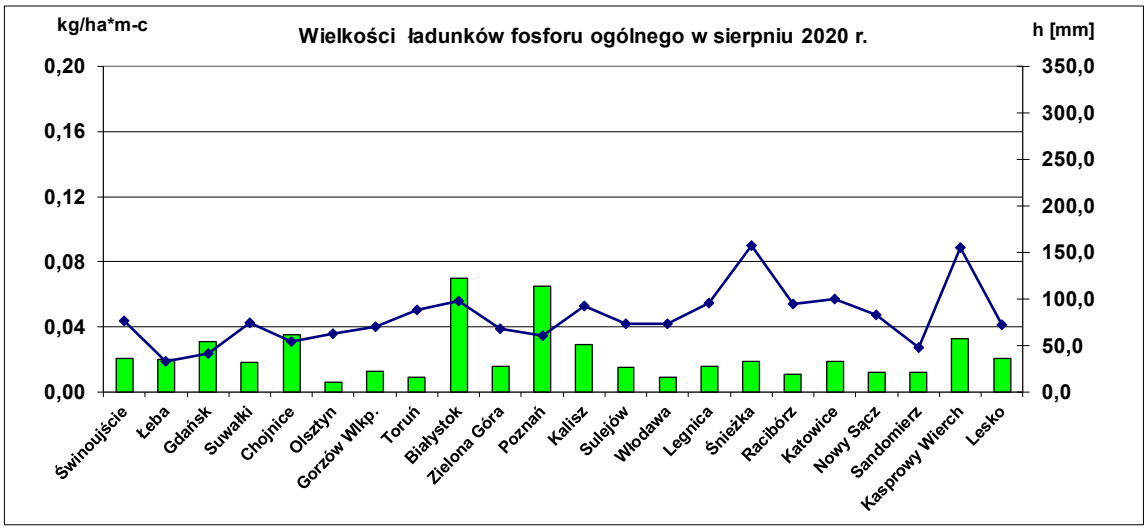

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

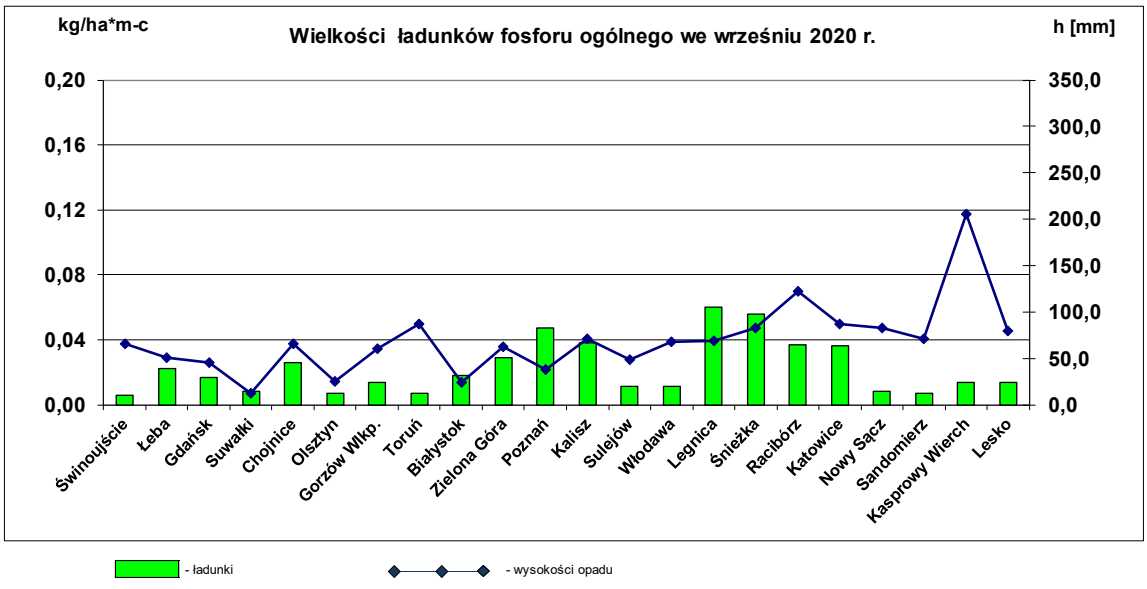

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w maju 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

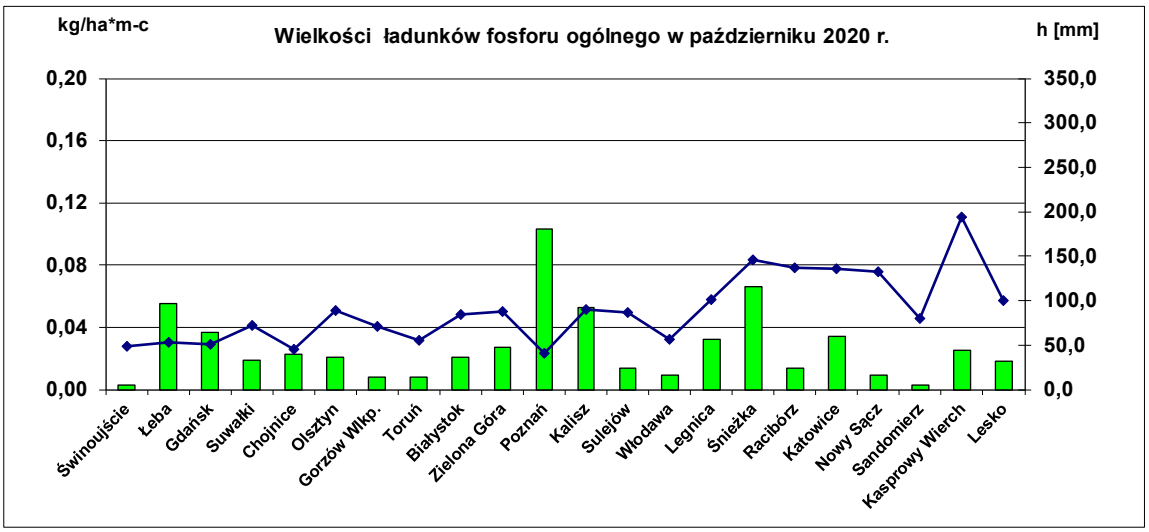
cd. rys. 31.

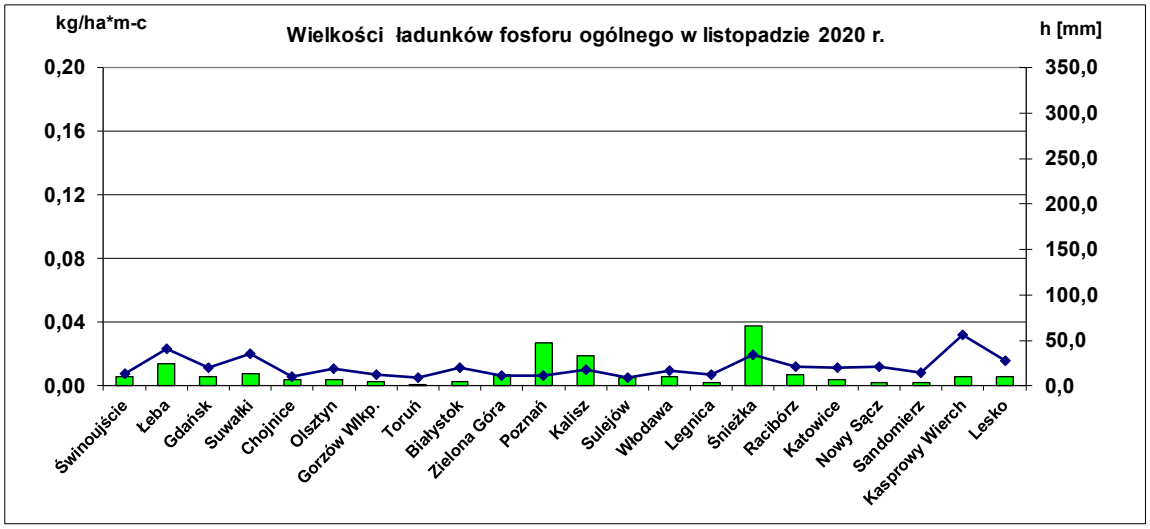

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,272
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

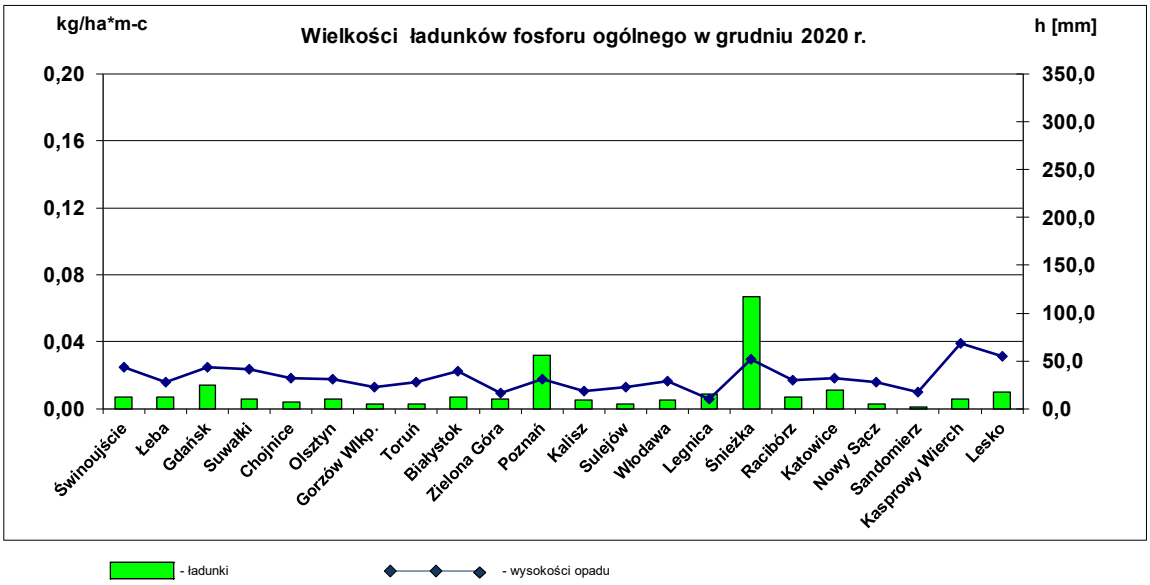

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

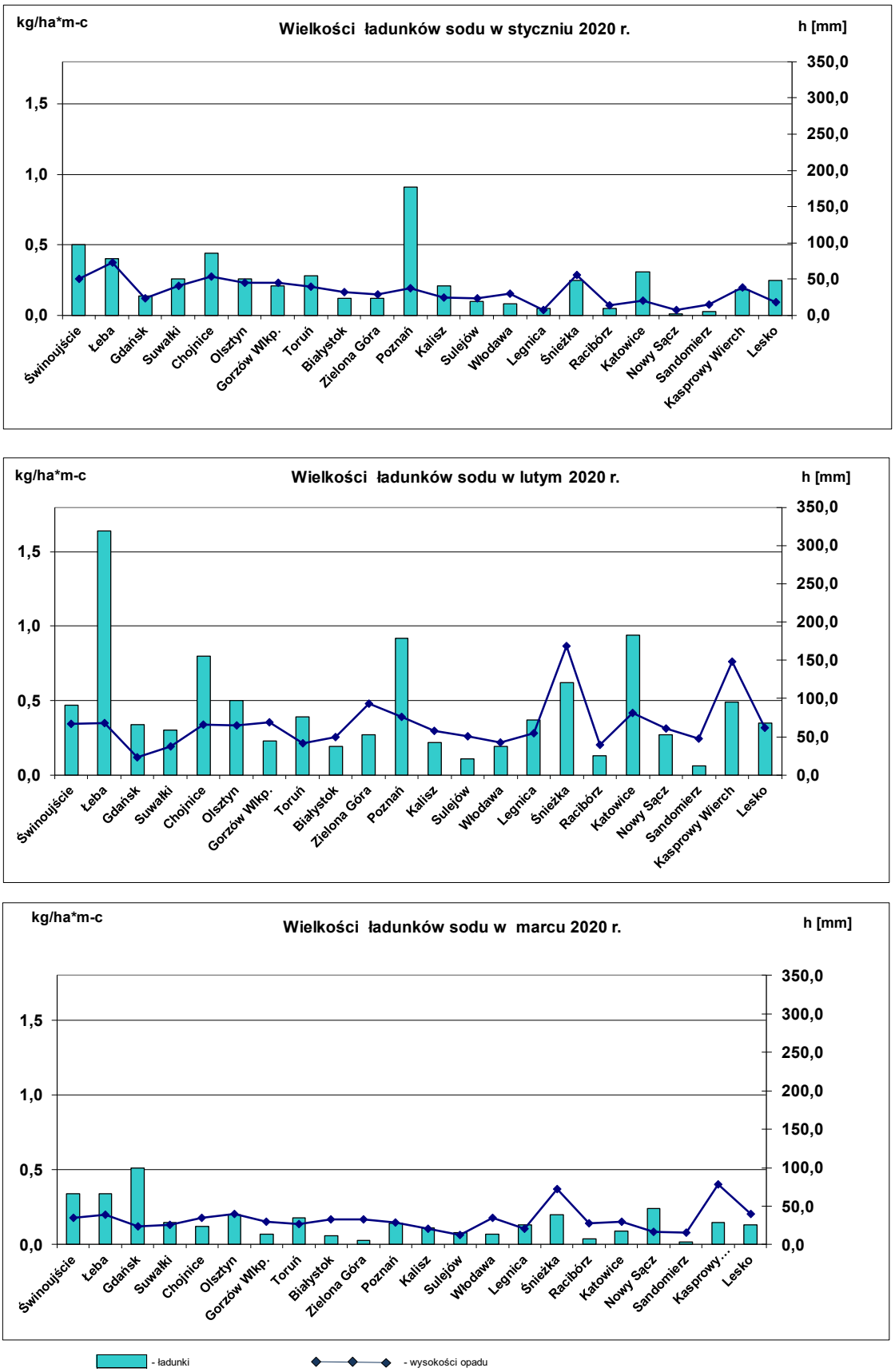
cd. rys. 31.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w październiku 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

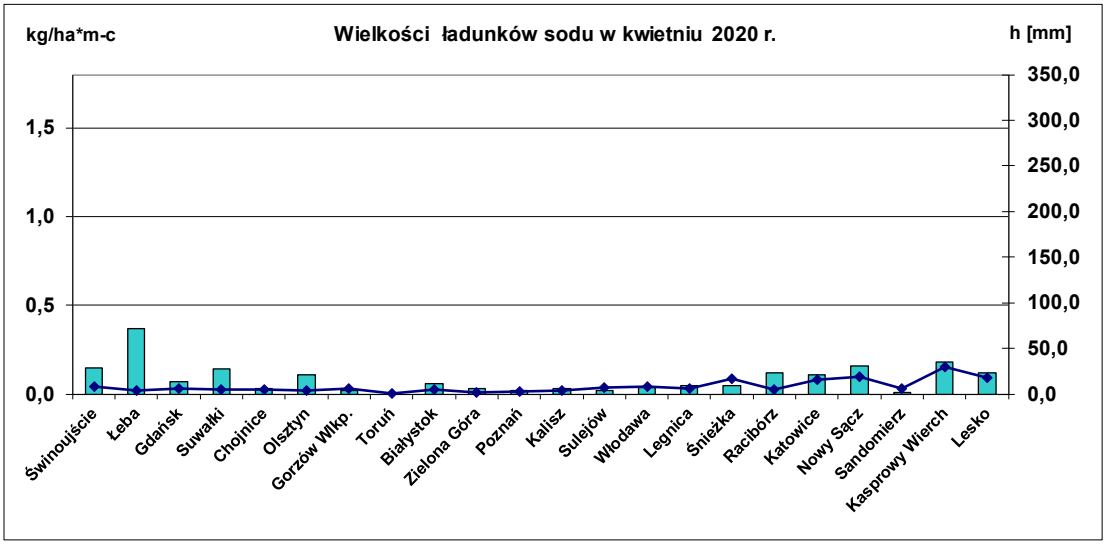

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w listopadzie 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

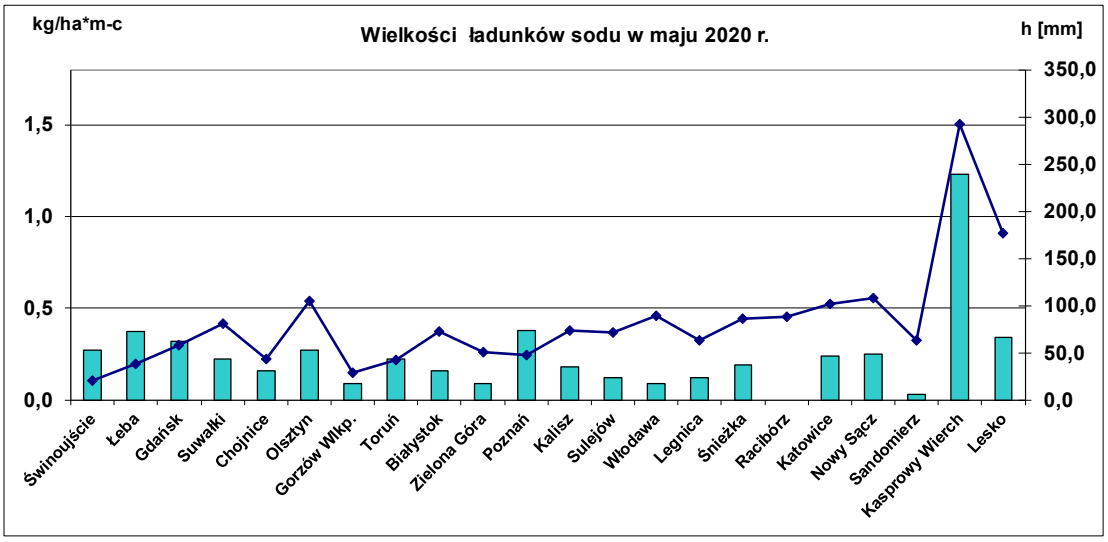

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków fosforu ogólnego w grudniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,16
0,12
0,08
0,04
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

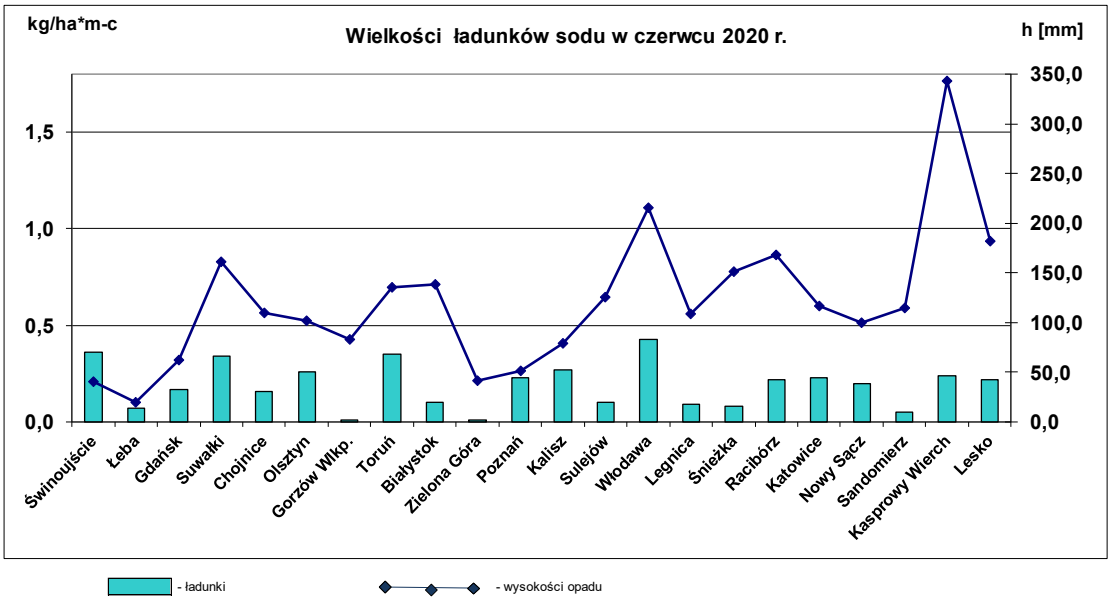
cd. rys. 31.



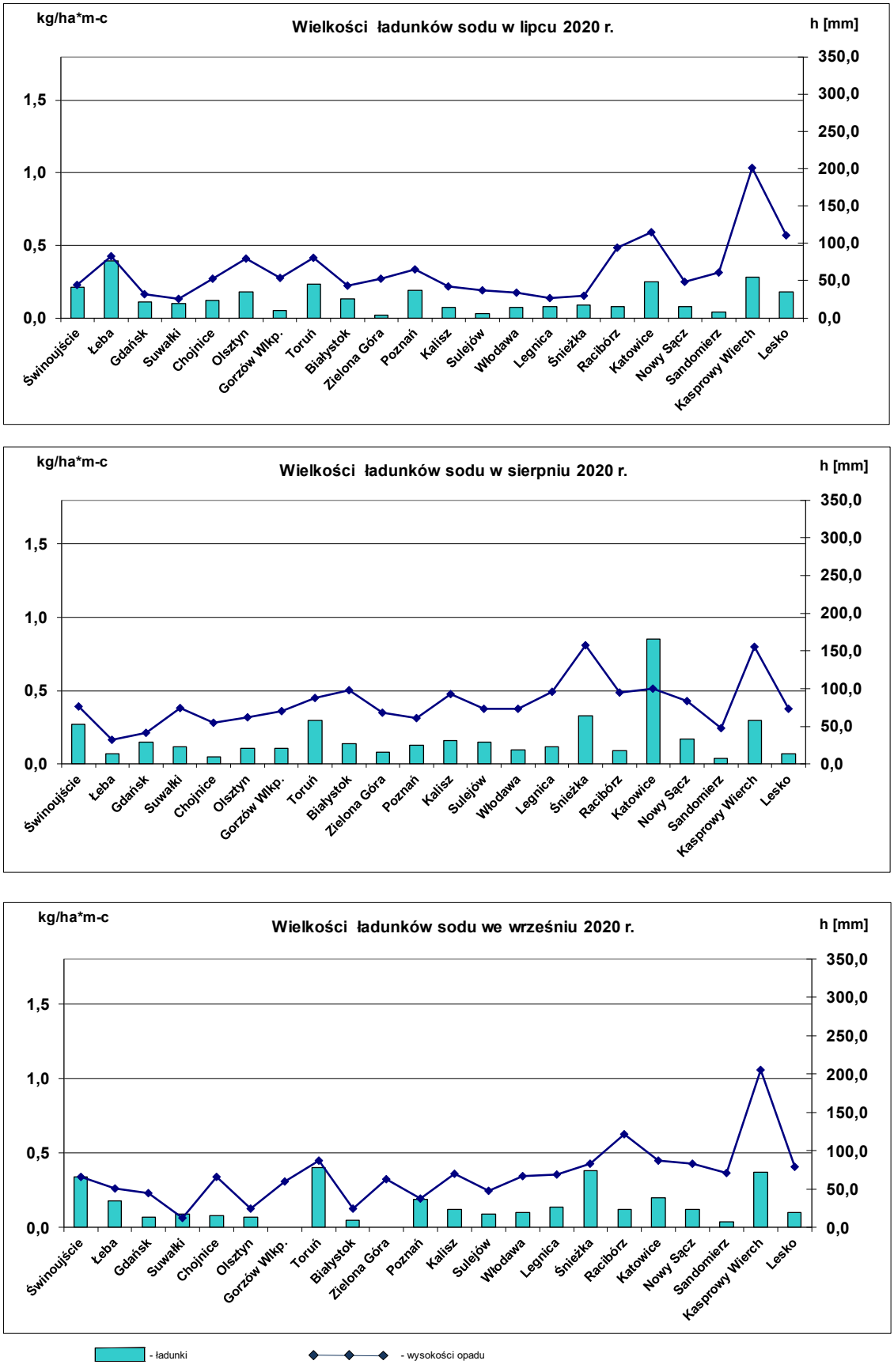
Rys. 32. Ładunki jednostkowe sodu [kg/ha*m-c Na] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

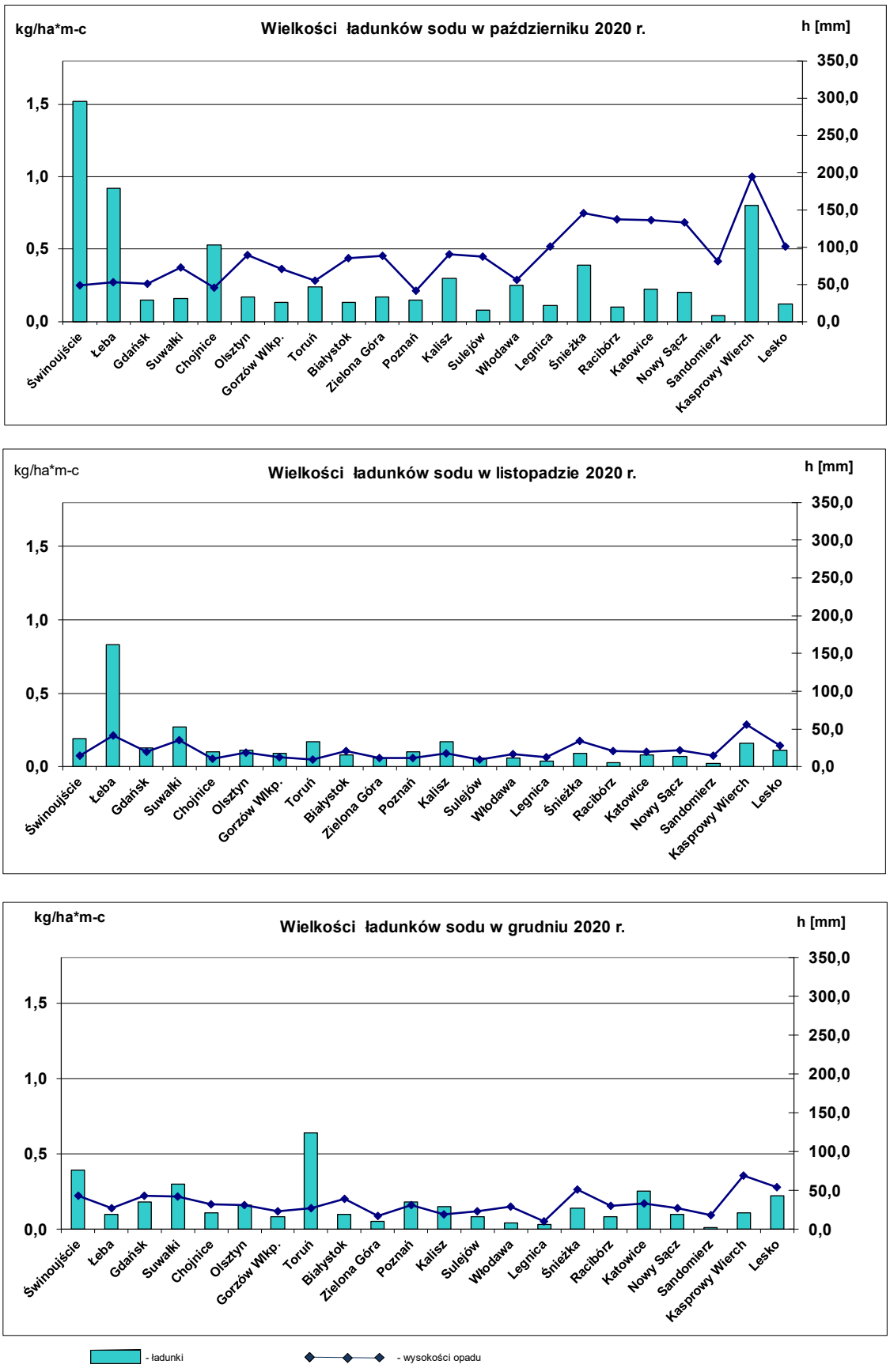

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w maju 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

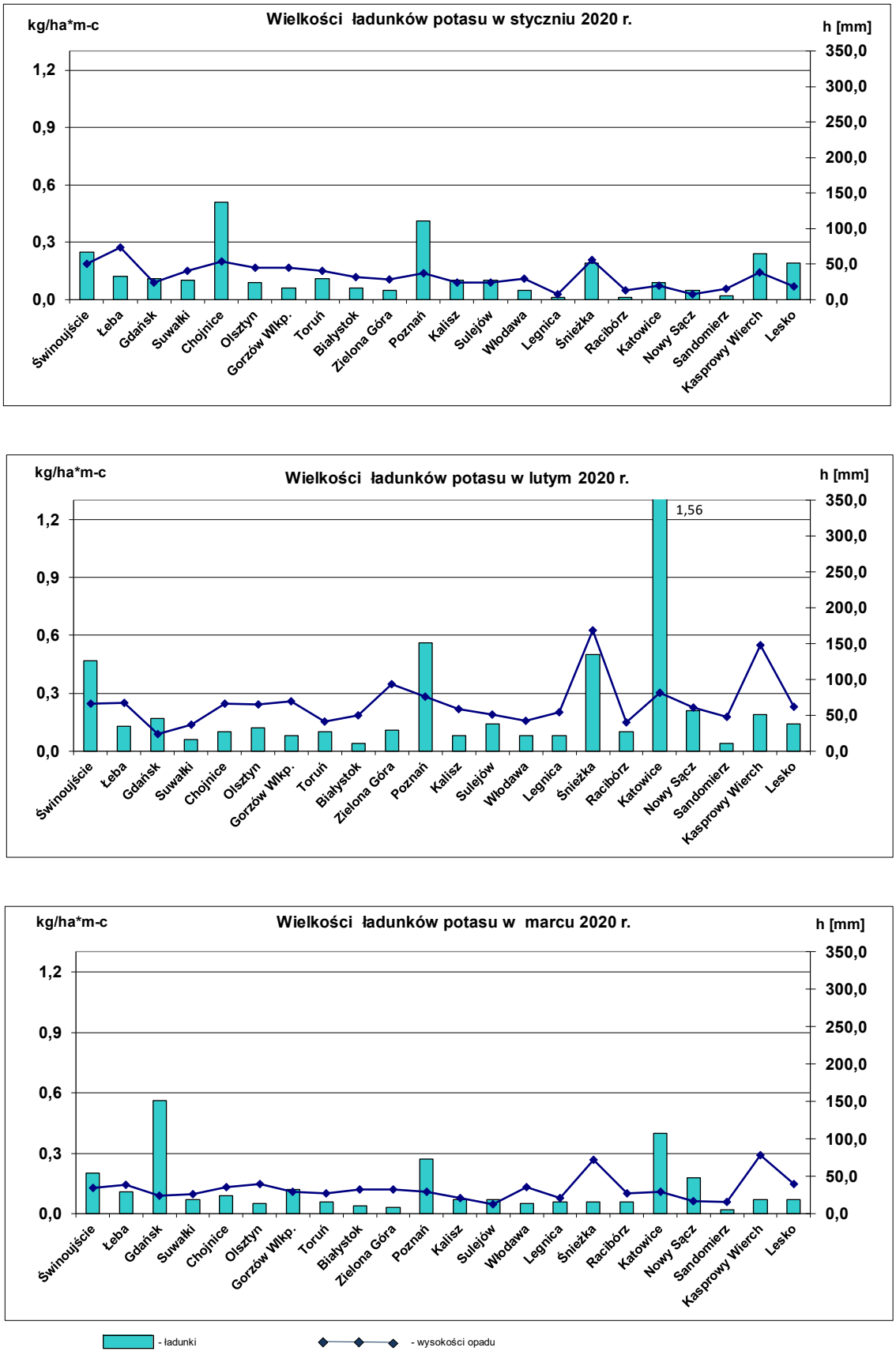
cd. rys. 32.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w lipcu 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

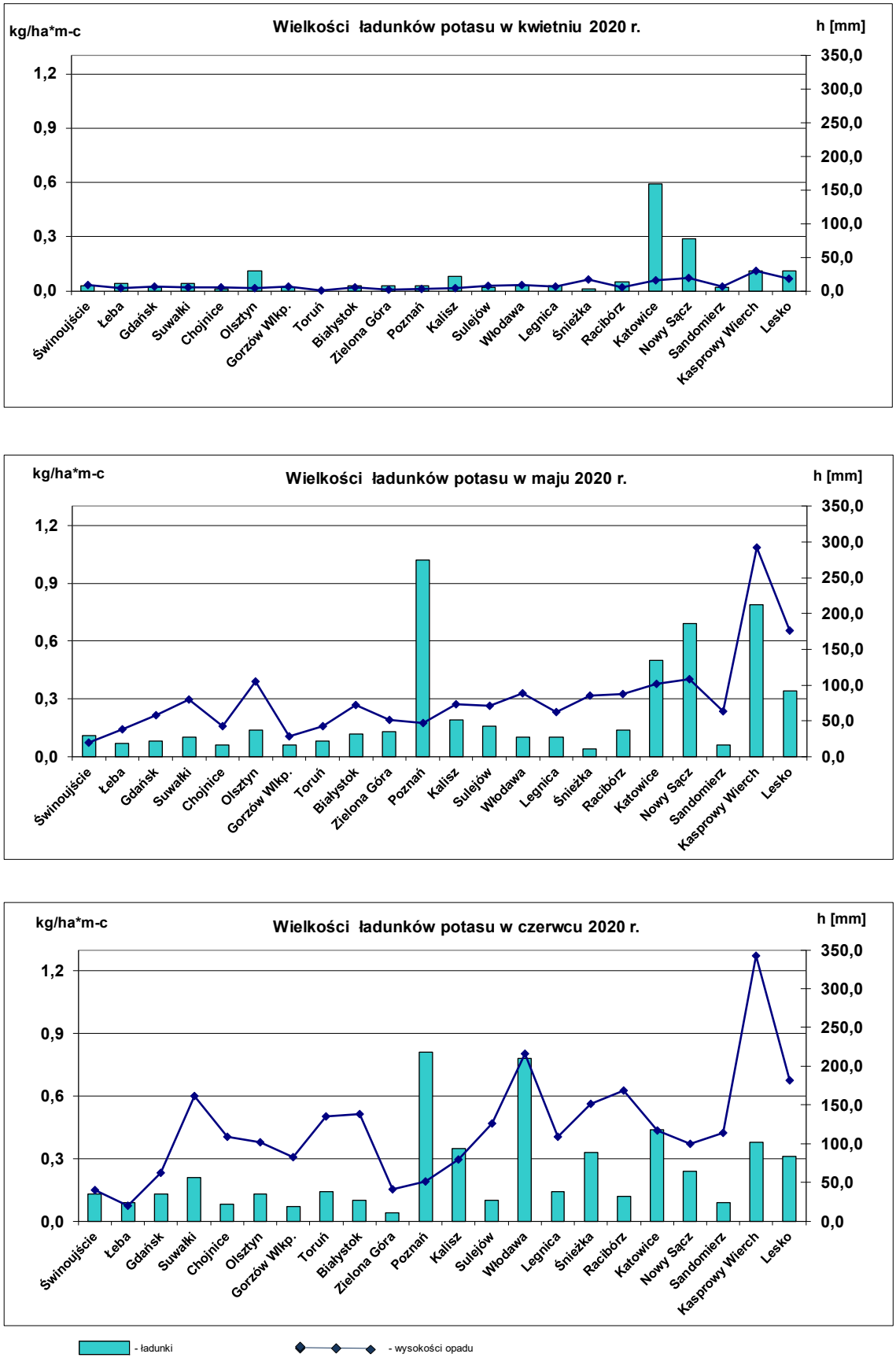
cd. rys. 32.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w październiku 2020 r.
h [mm]
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków sodu w grudniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

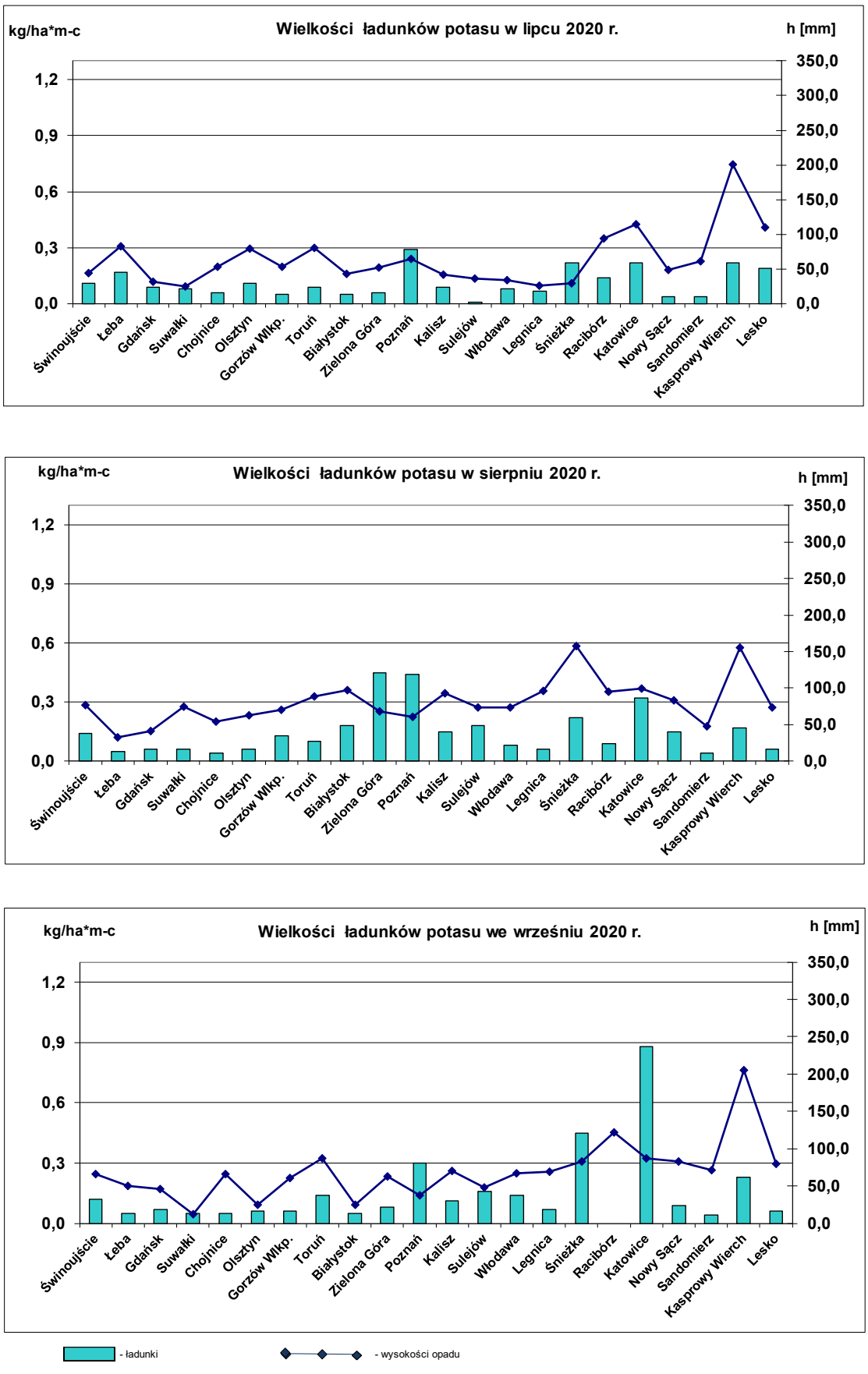
cd. rys. 32.



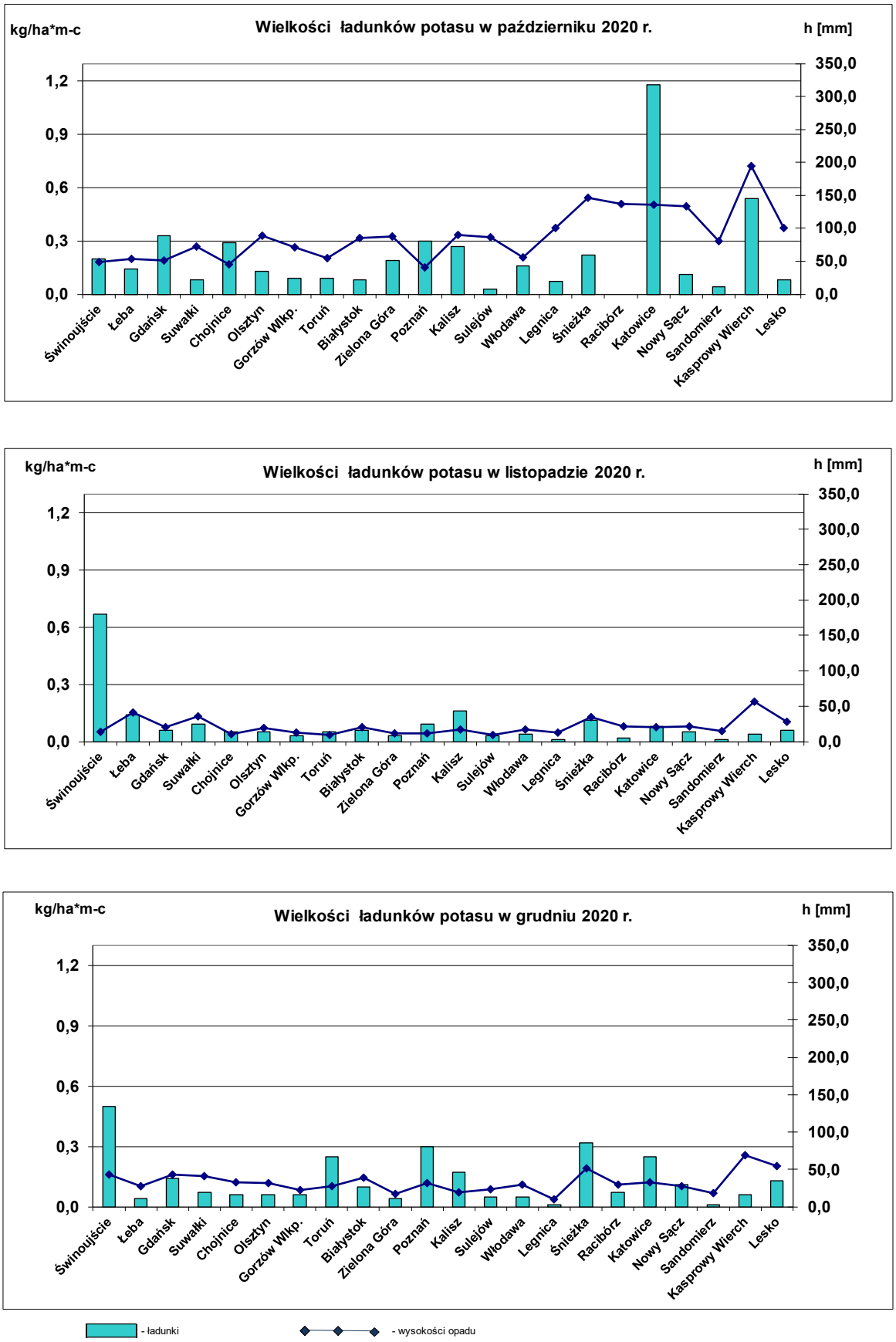
Rys. 33. Ładunki jednostkowe potasu [kg/ha*m-c K] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w maju 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

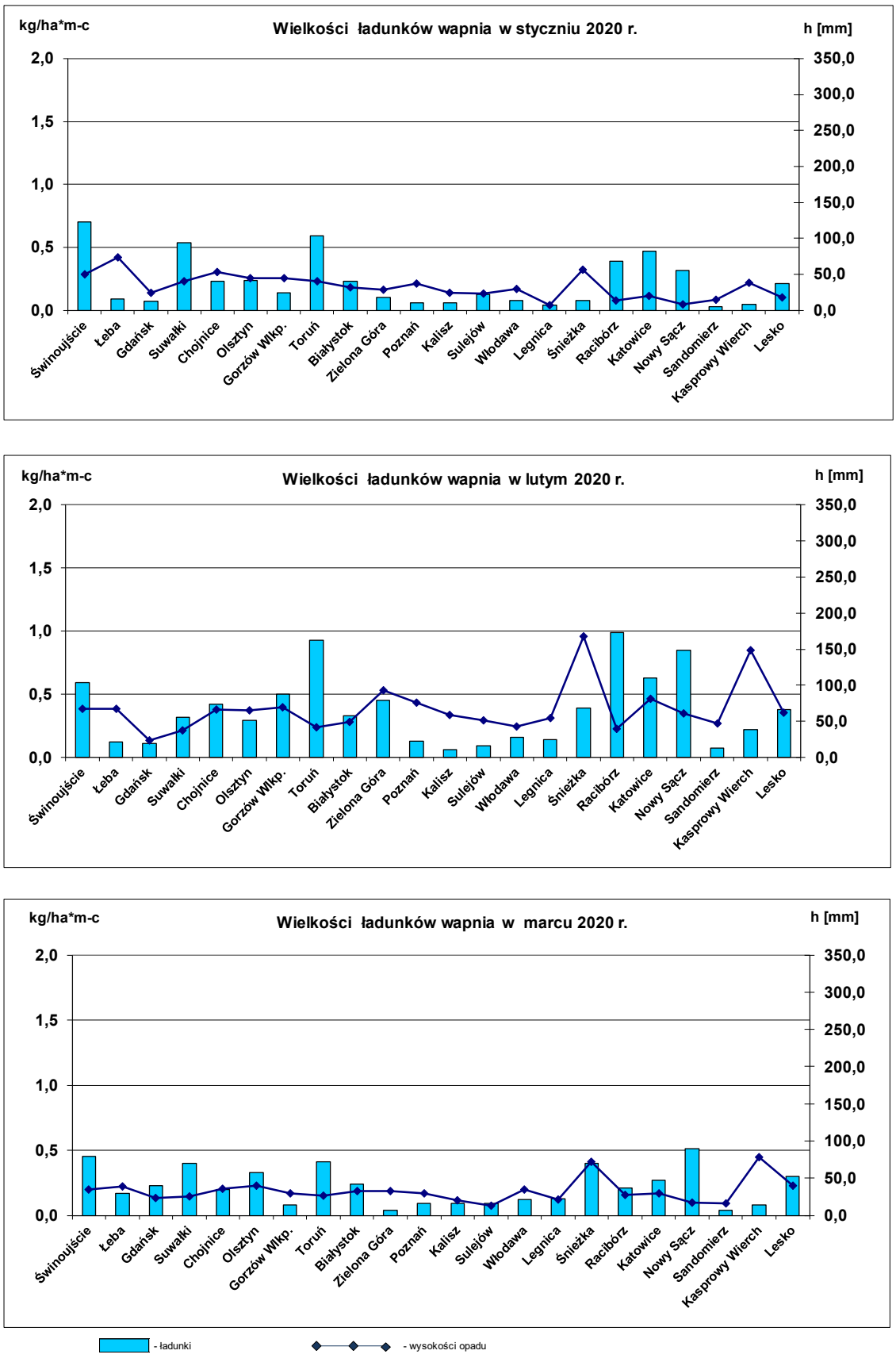
cd. rys. 33


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w lipcu 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

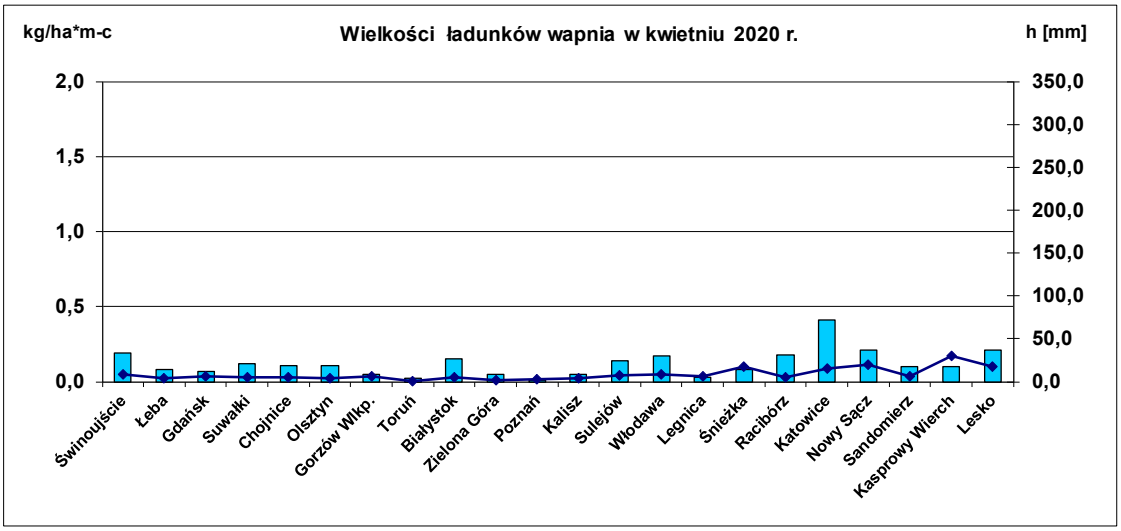
cd. rys. 33

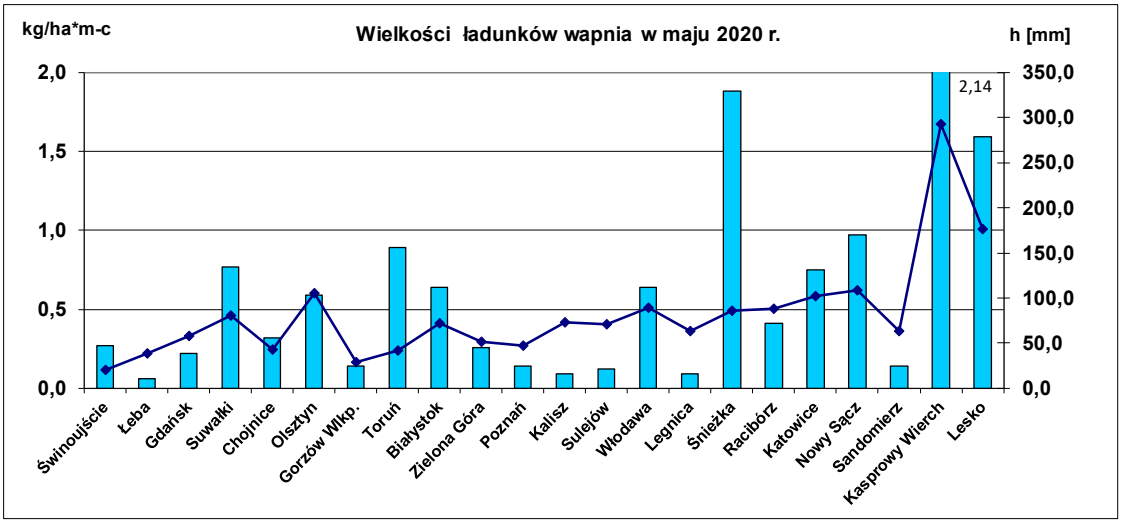

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w październiku 2020 r.
h [mm]
1,2
0,9
0,6
0,3
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków potasu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
Wielkości ładunków potasu w grudniu 2020 r.
- ładunki
- wysokości opadu

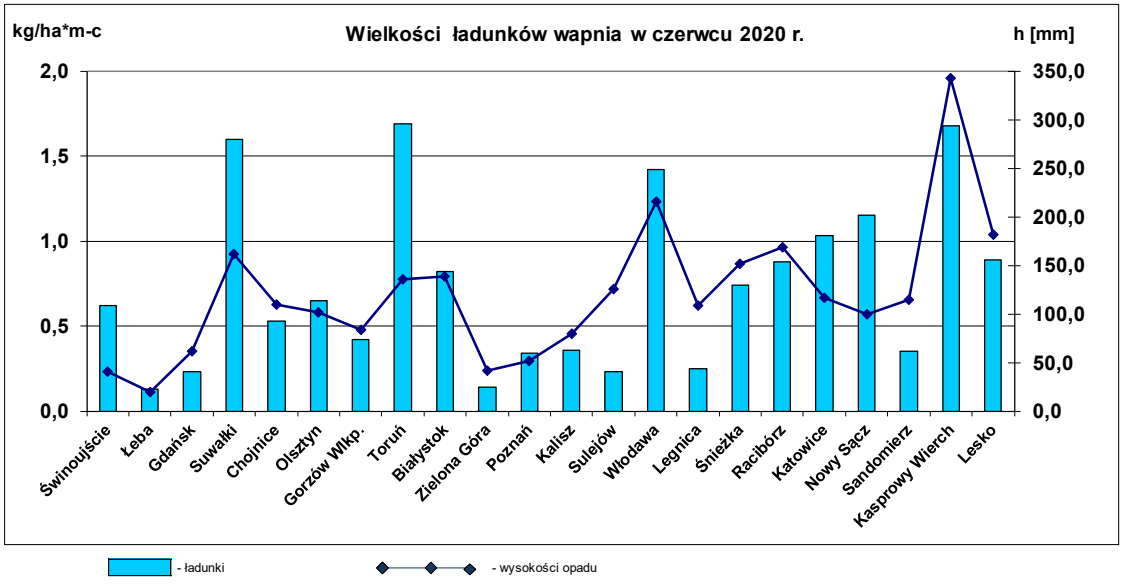
cd. rys. 33



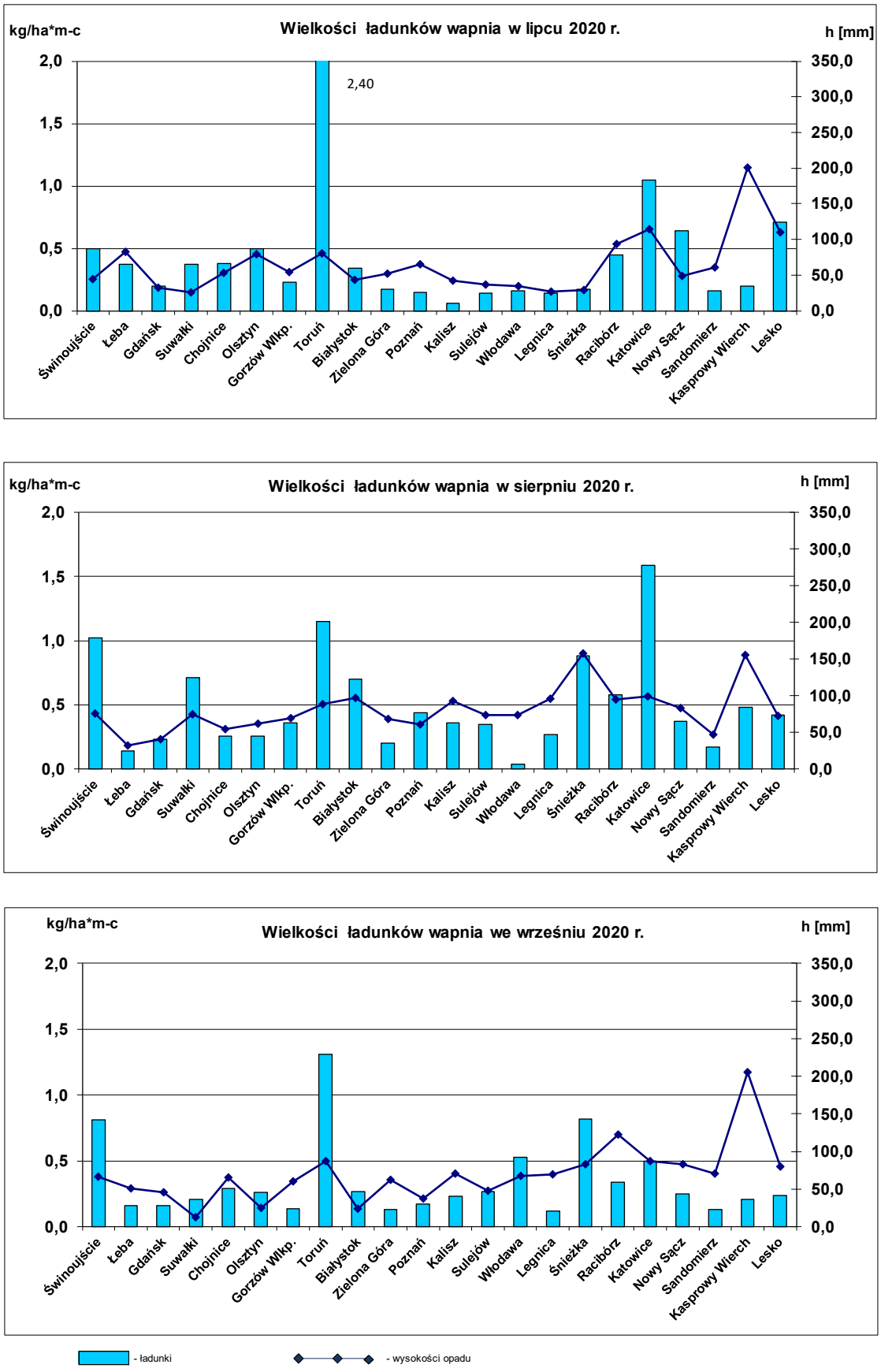
Rys. 34. Ładunki jednostkowe wapnia [kg/ha*m-c Ca] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia w kwietniu 2020 r.
h [mm]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

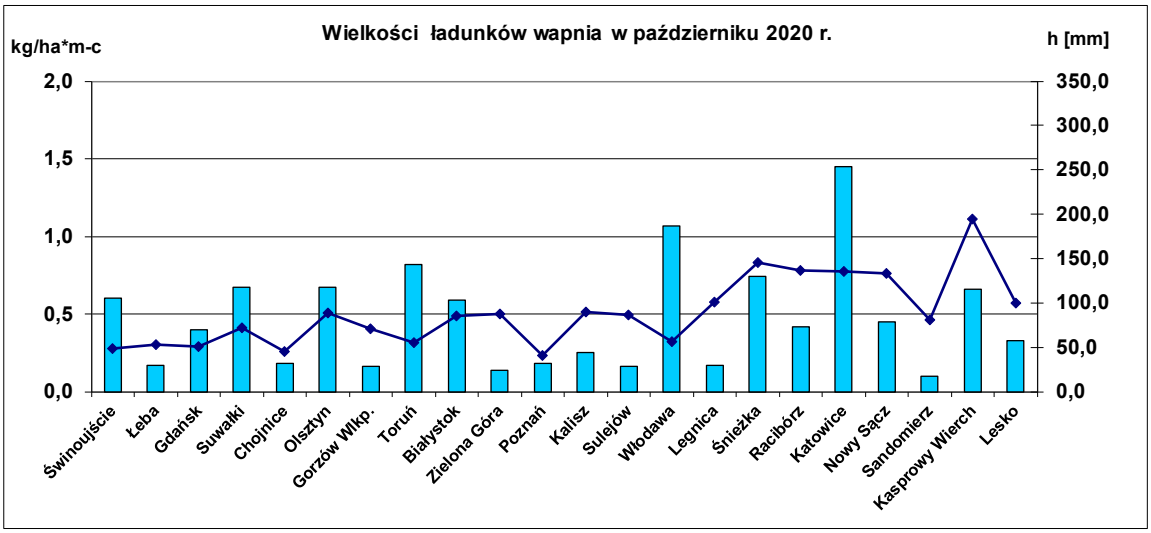

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia w maju 2020 r.
h [mm]
2,14
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

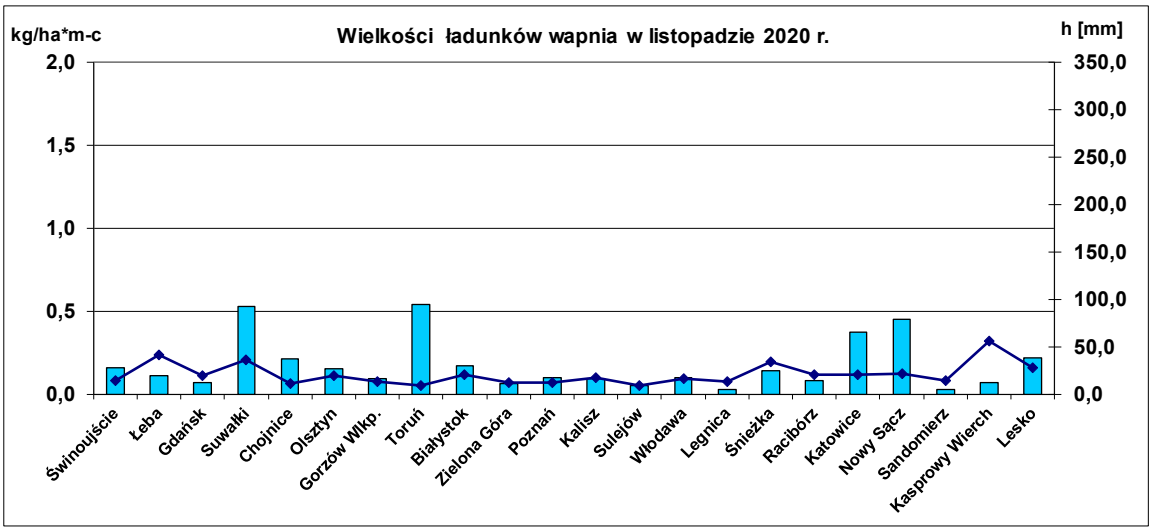

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia w czerwcu 2020 r.
h [mm]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

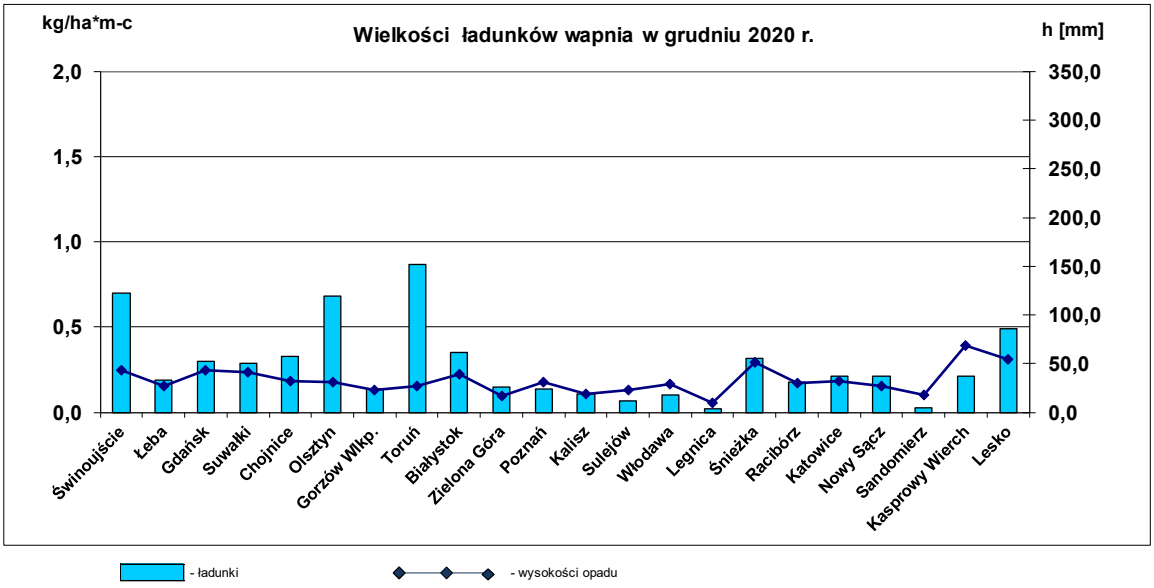
cd. rys. 34.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia w lipcu 2020 r.
h [mm]
2,40
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia w sierpniu 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków wapnia we wrześniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

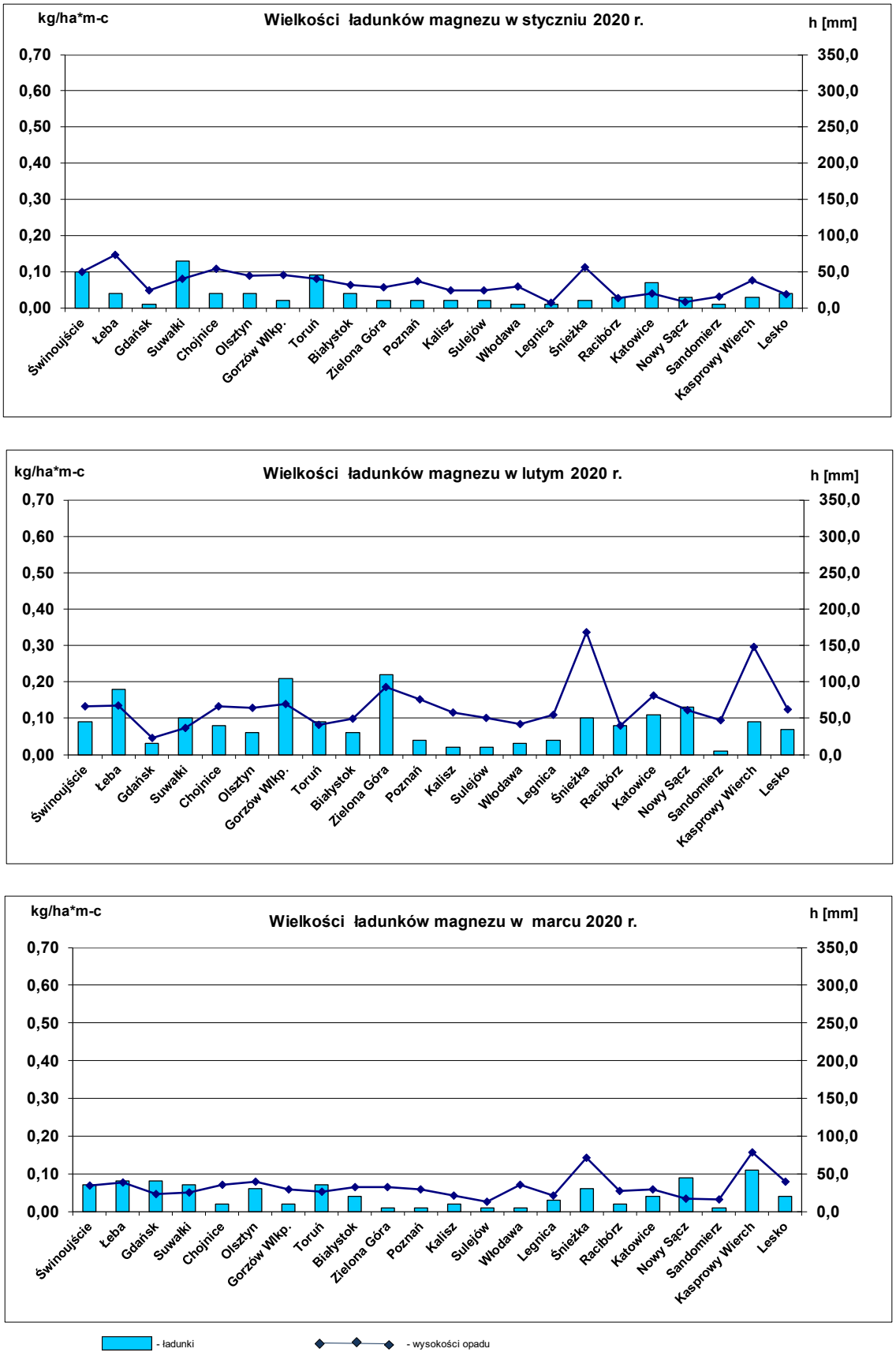
cd. rys. 34.


Wielkości ładunków wapnia w październiku 2020 r.
kg/ha*m-c
h [mm]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

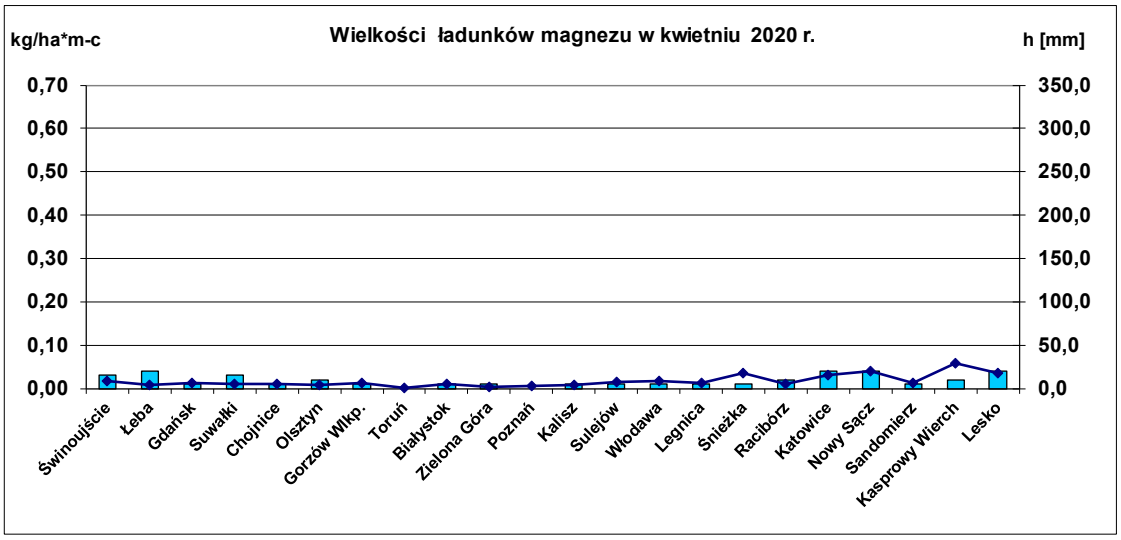

Wielkości ładunków wapnia w listopadzie 2020 r.
kg/ha*m-c
h [mm]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

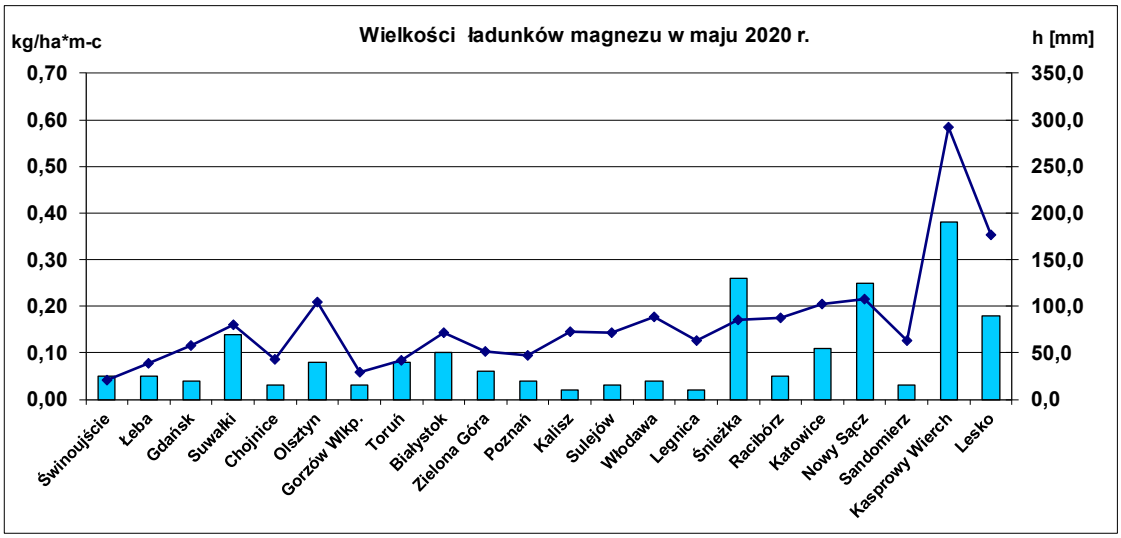

Wielkości ładunków wapnia w grudniu 2020 r.
kg/ha*m-c
h [mm]
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

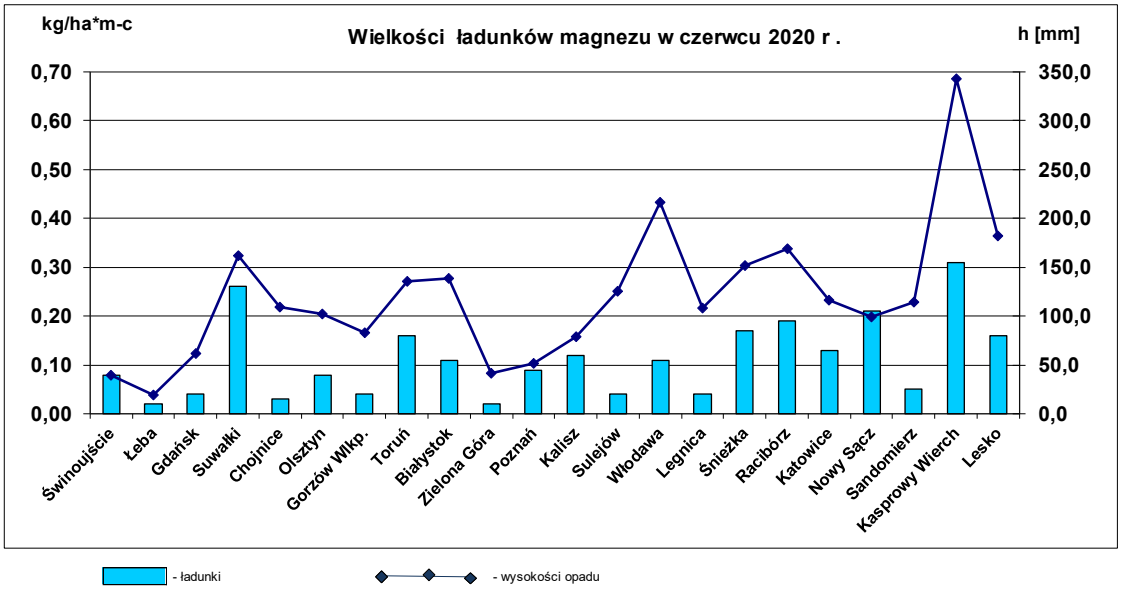
cd. rys. 34.



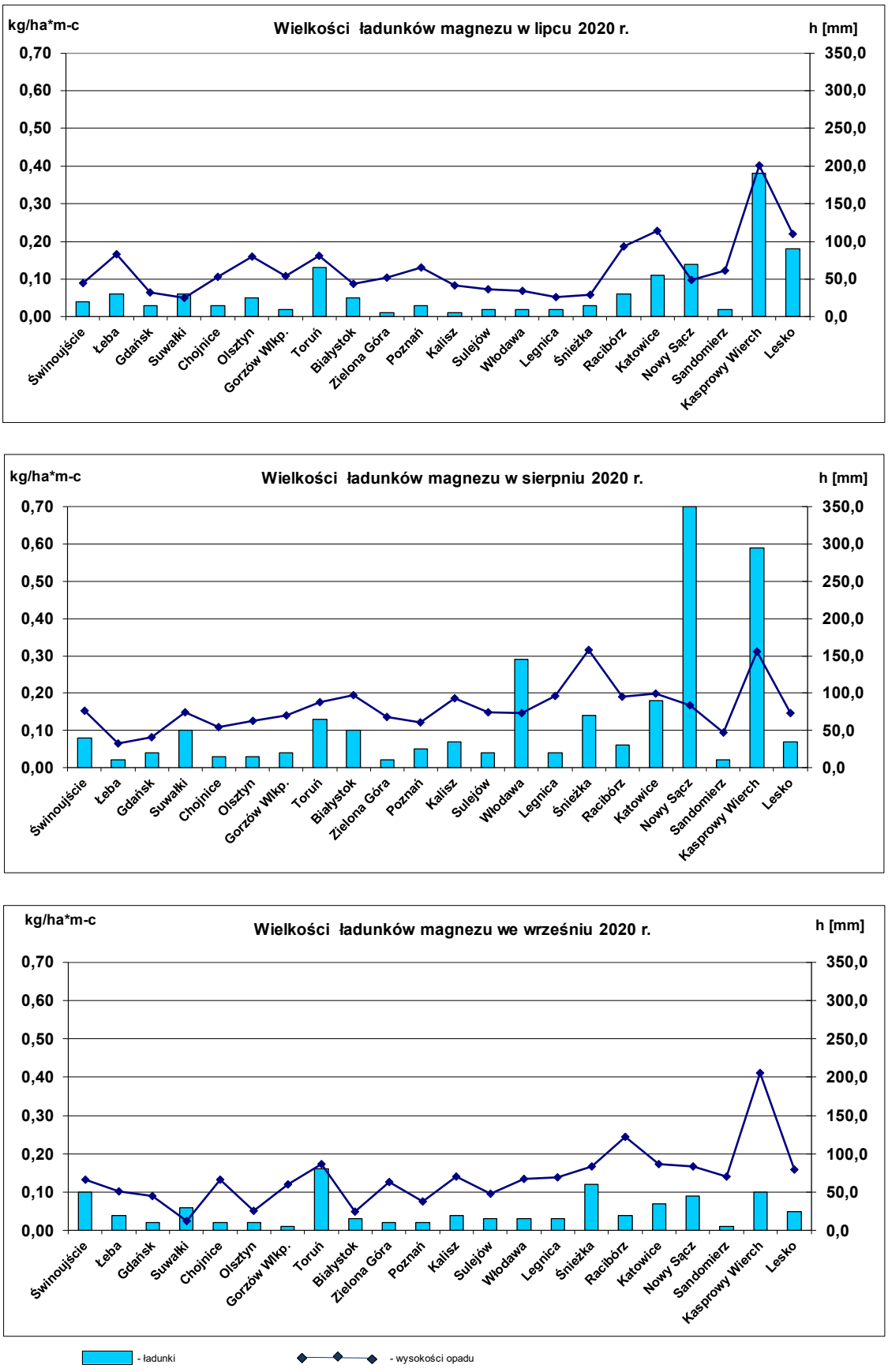
Rys. 35. Ładunki jednostkowe magnezu [kg/ha*m-c Mg] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

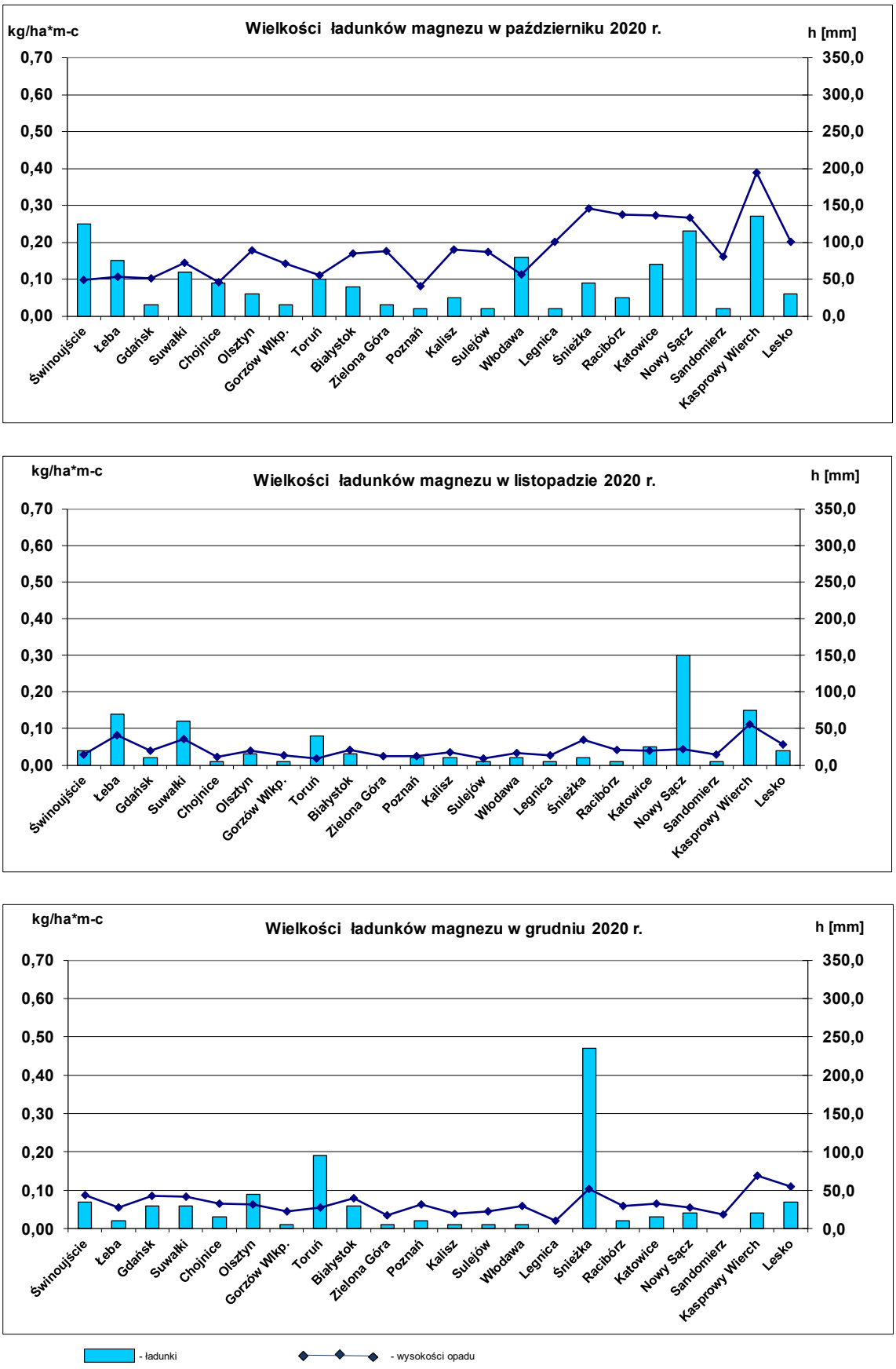

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w maju 2020 r.
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w czerwcu 2020 r .
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

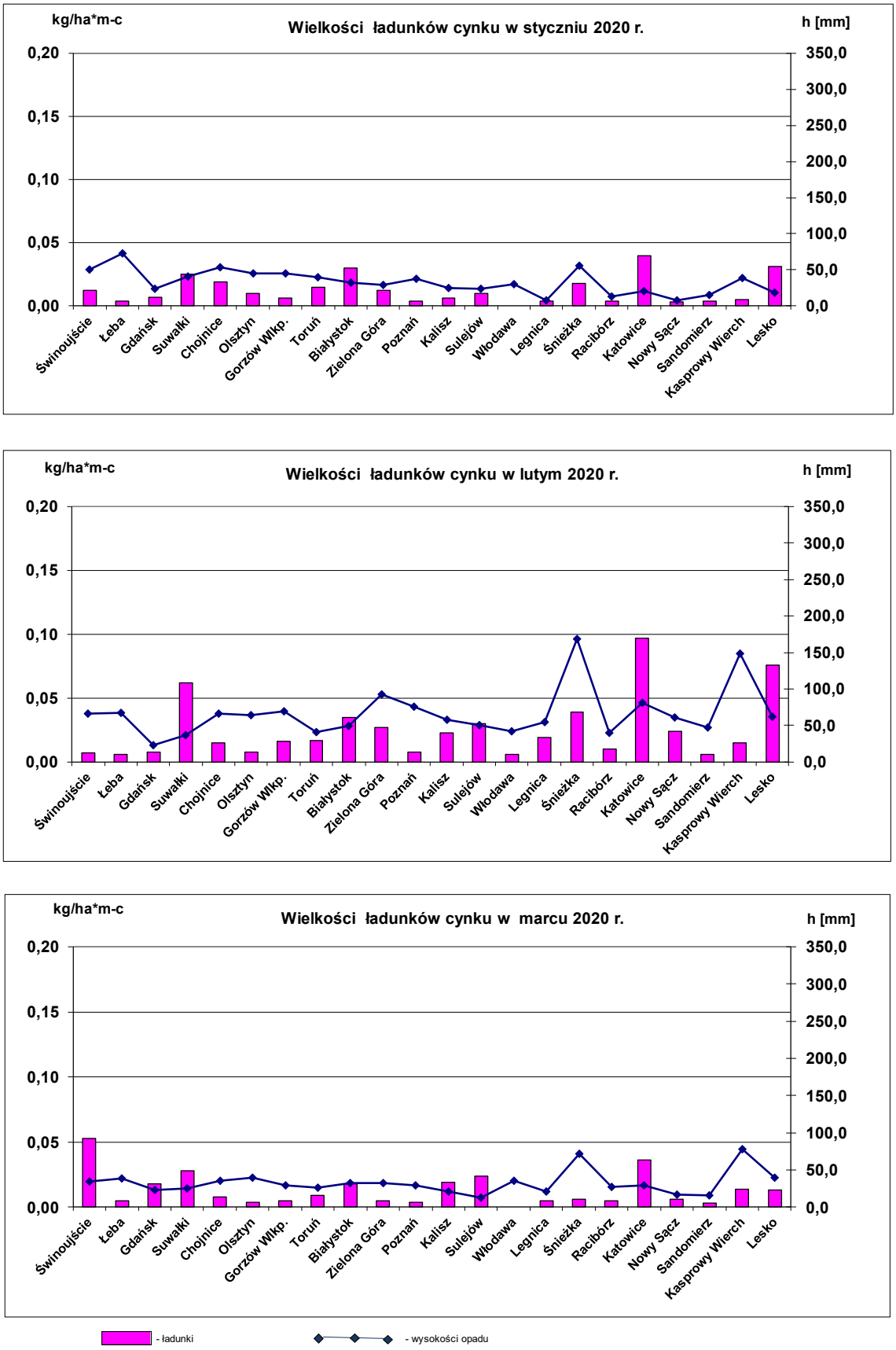
cd. rys. 35.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

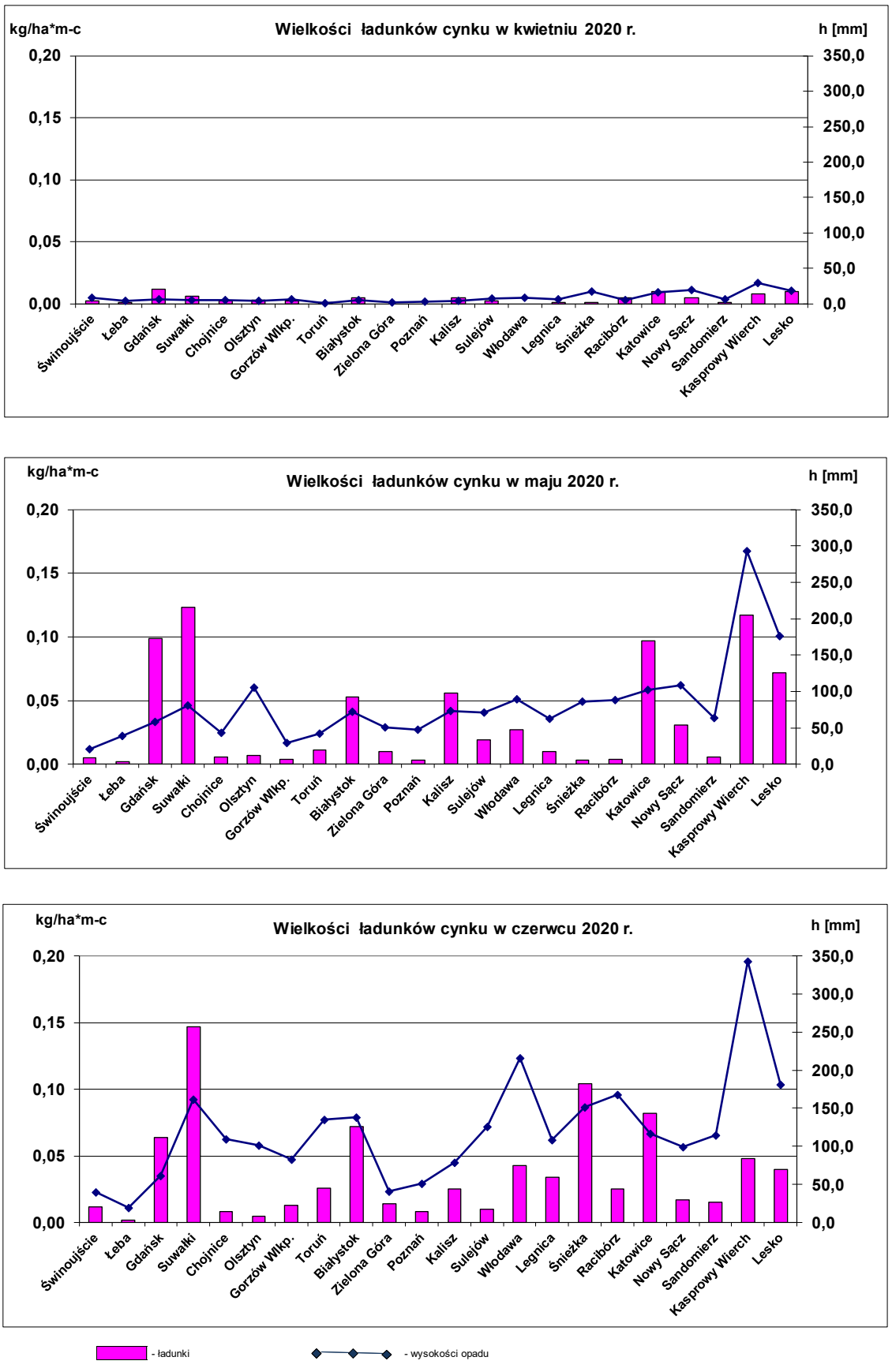
cd. rys. 35.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w październiku 2020 r.
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków magnezu w grudniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

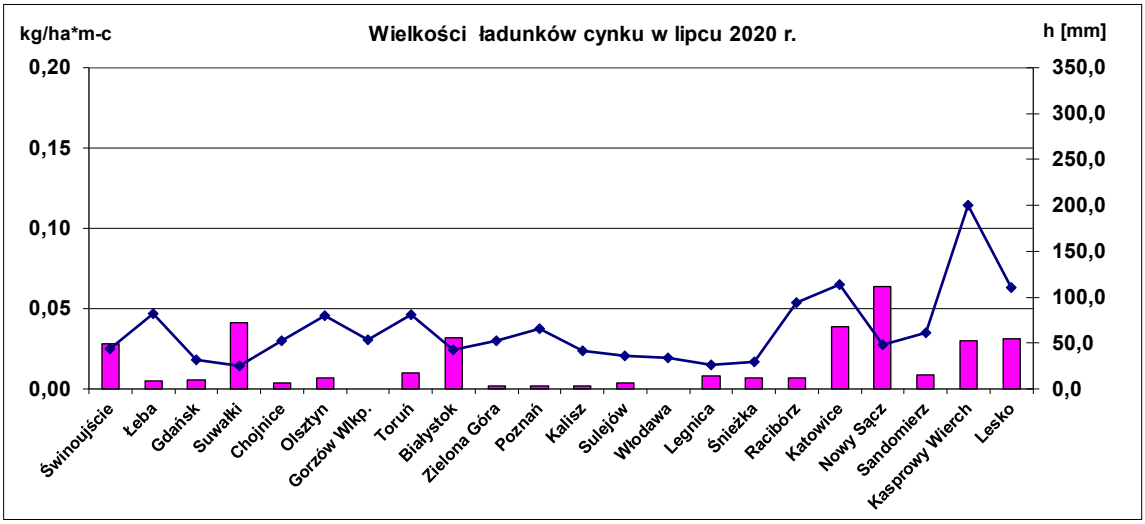
cd. rys. 35.

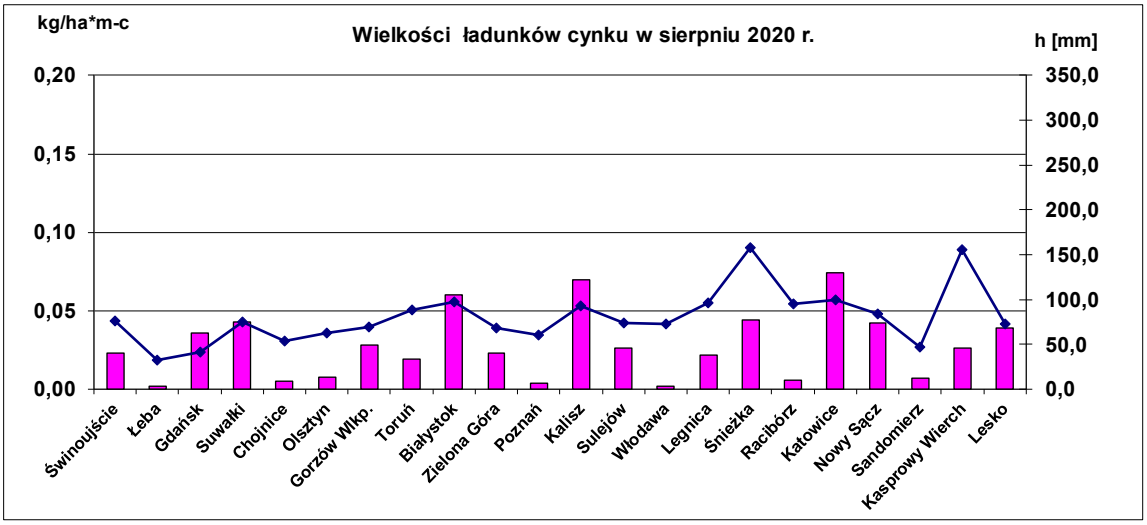


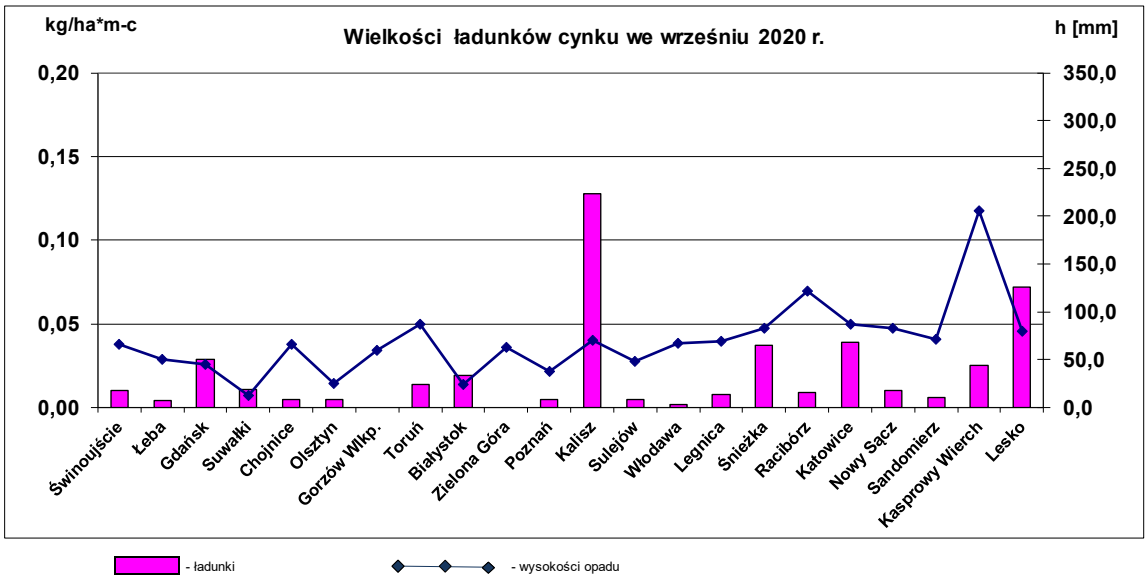
Rys. 36. Ładunki jednostkowe cynku [kg/ha*m-c Zn] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w maju 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

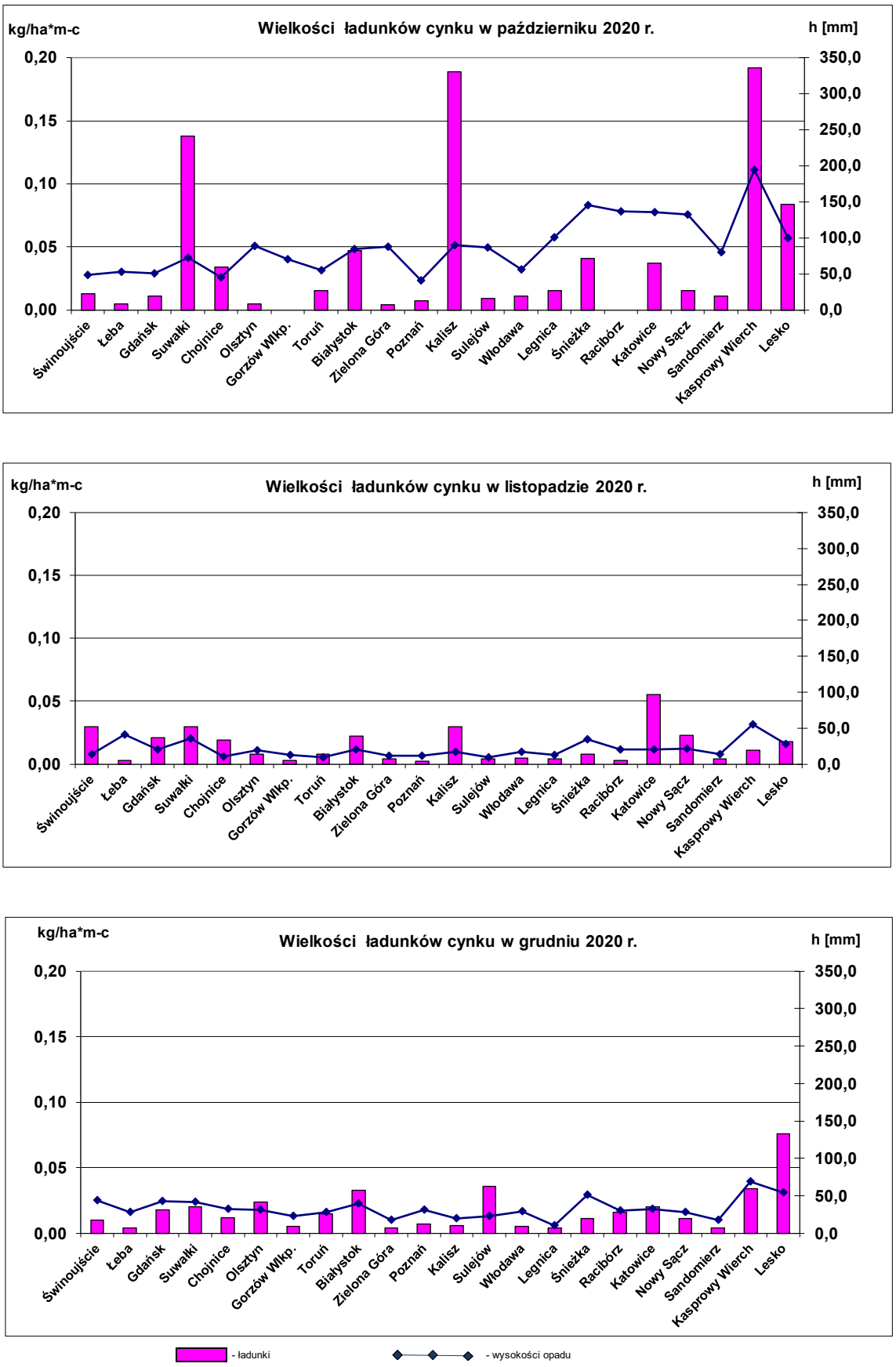
cd. rys. 36.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

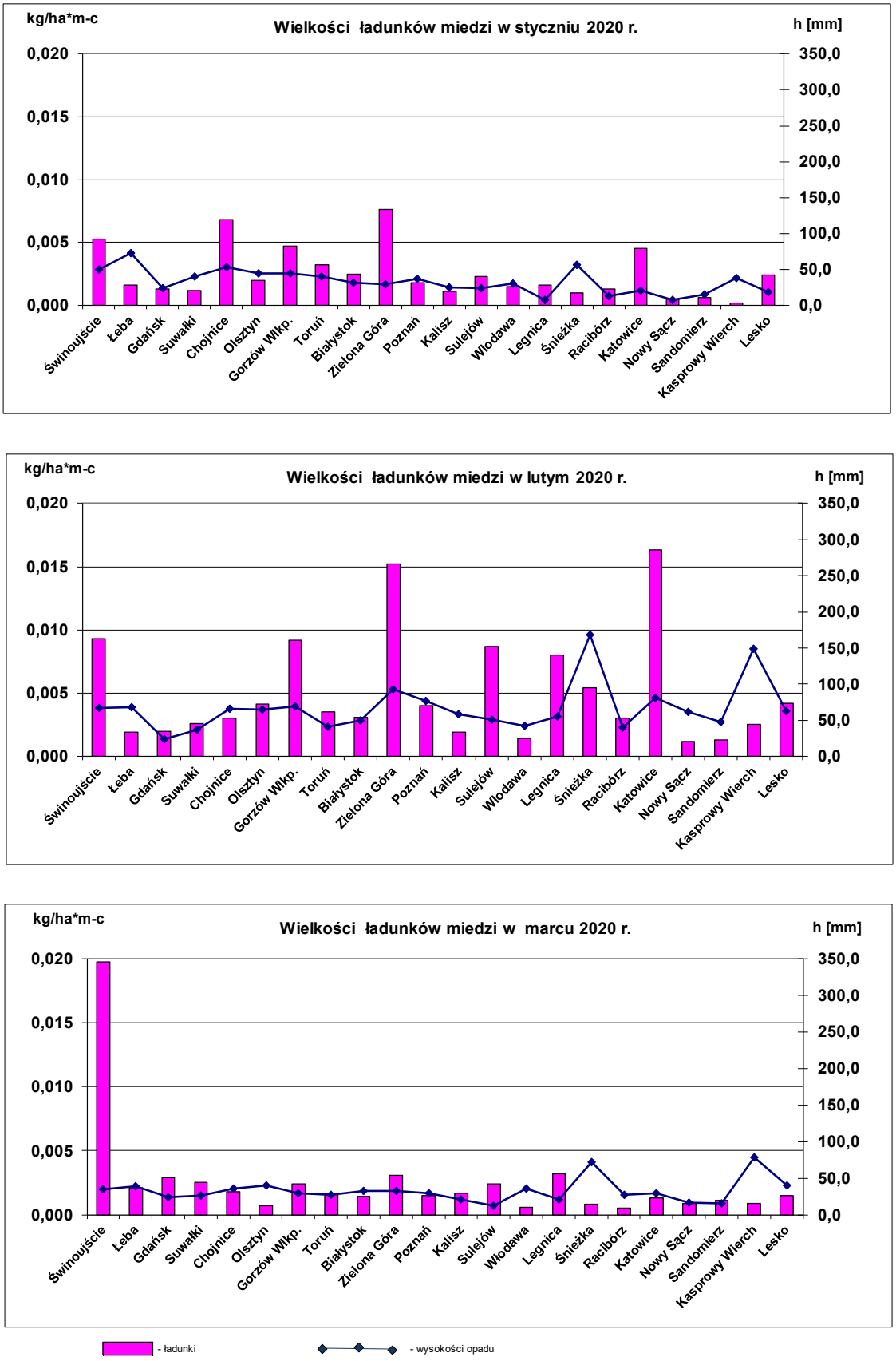

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

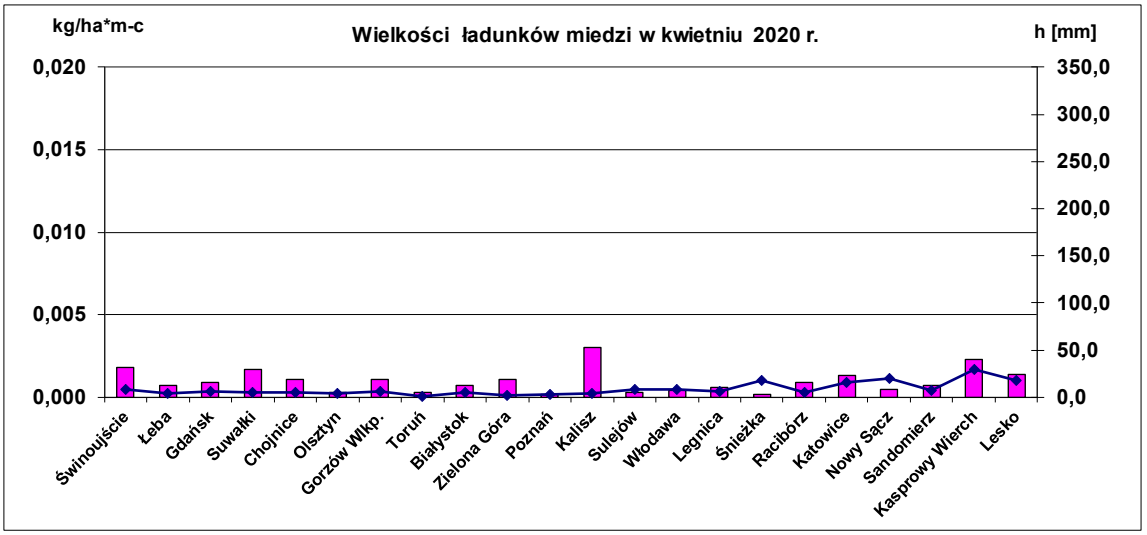
cd. rys. 36.

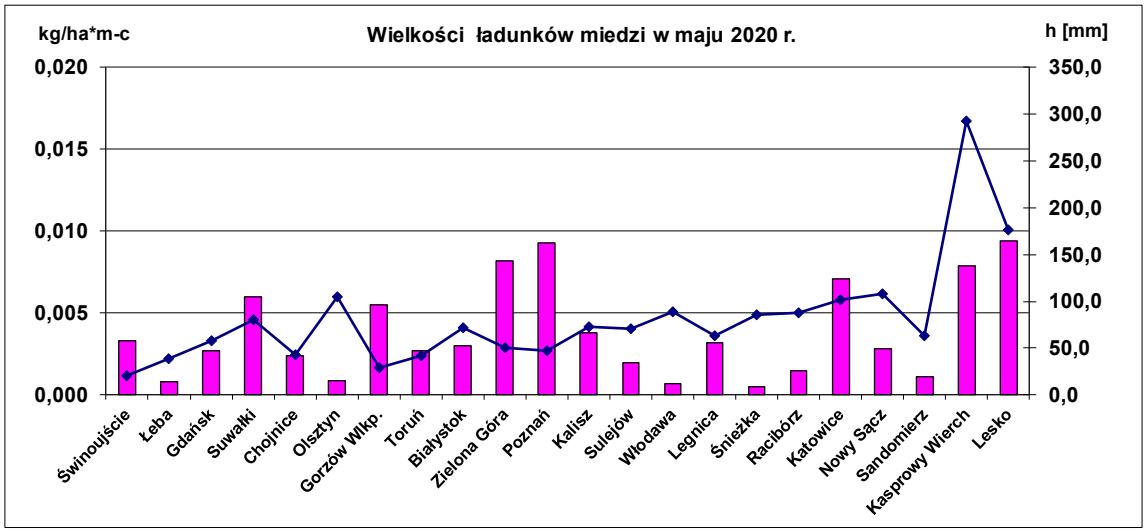

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w październiku 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w listopadzie 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków cynku w grudniu 2020 r.
h [mm]
0,20
0,15
0,10
0,05
0,00
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

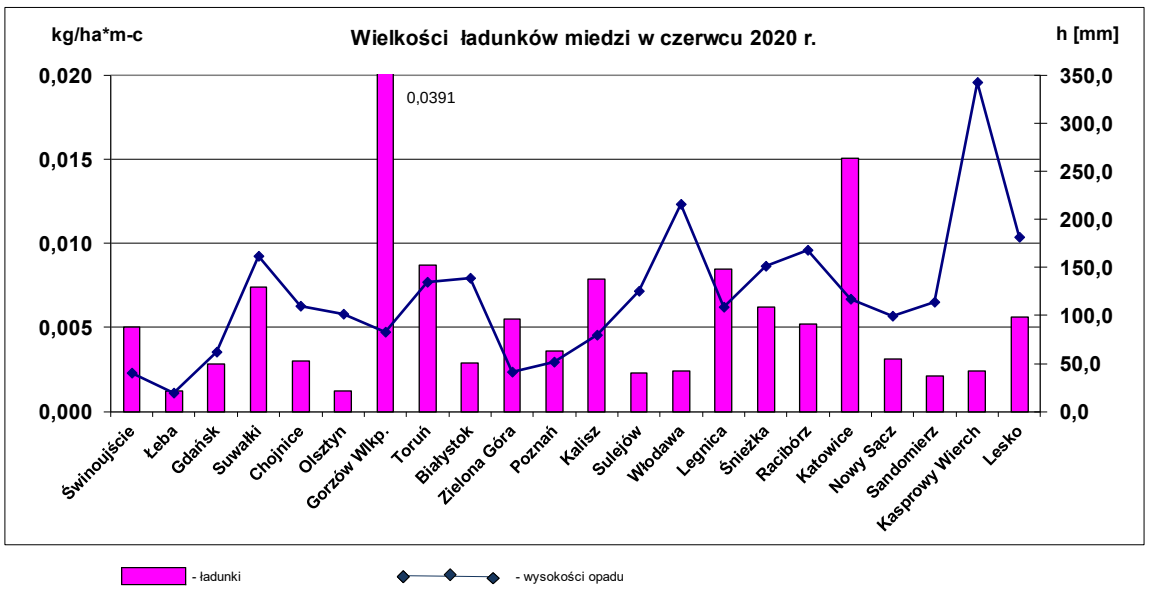
cd. rys. 36.



Rys. 37. Ładunki jednostkowe miedzi [kg/ha*m-c Cu] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

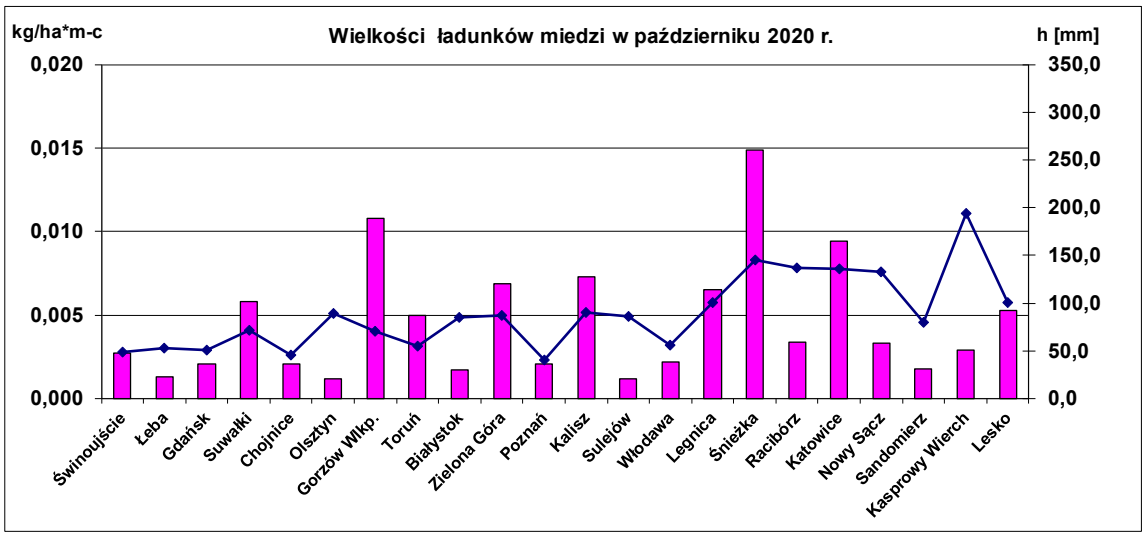

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w maju 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

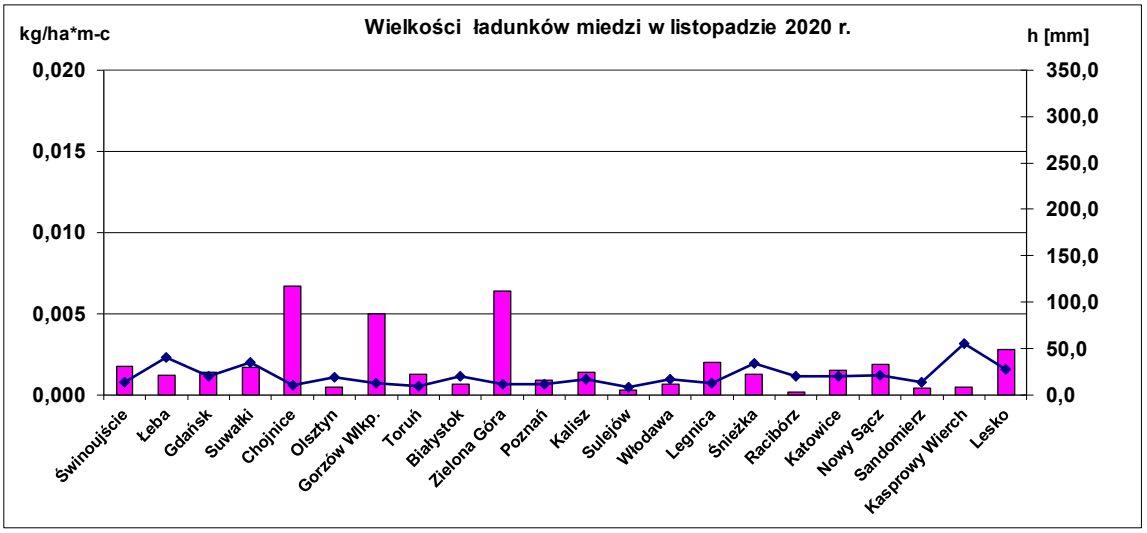

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,0391
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

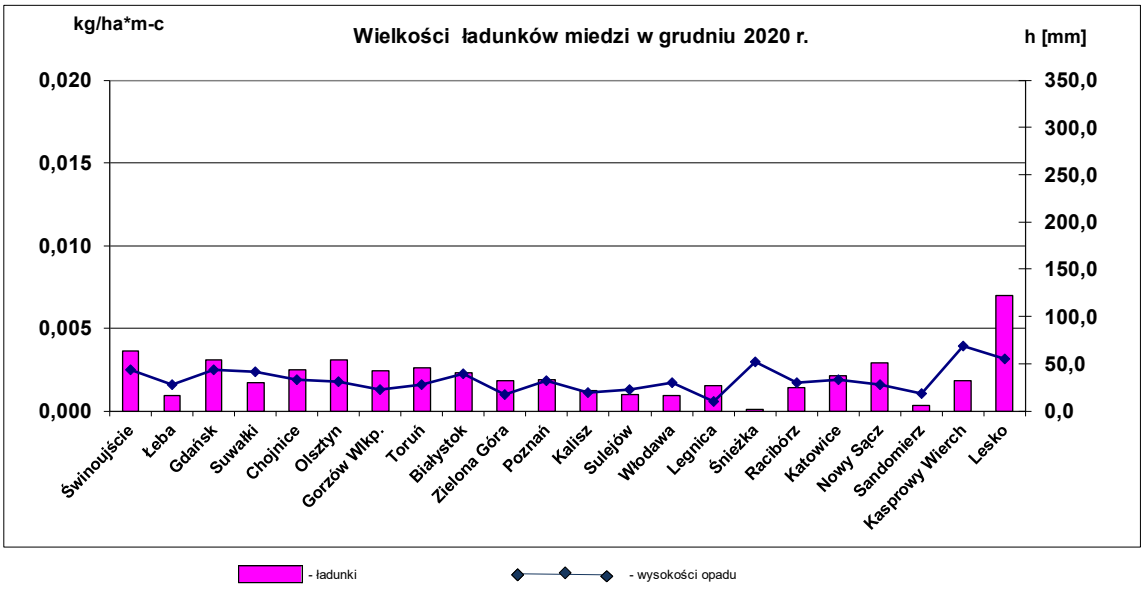
cd. rys. 37.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

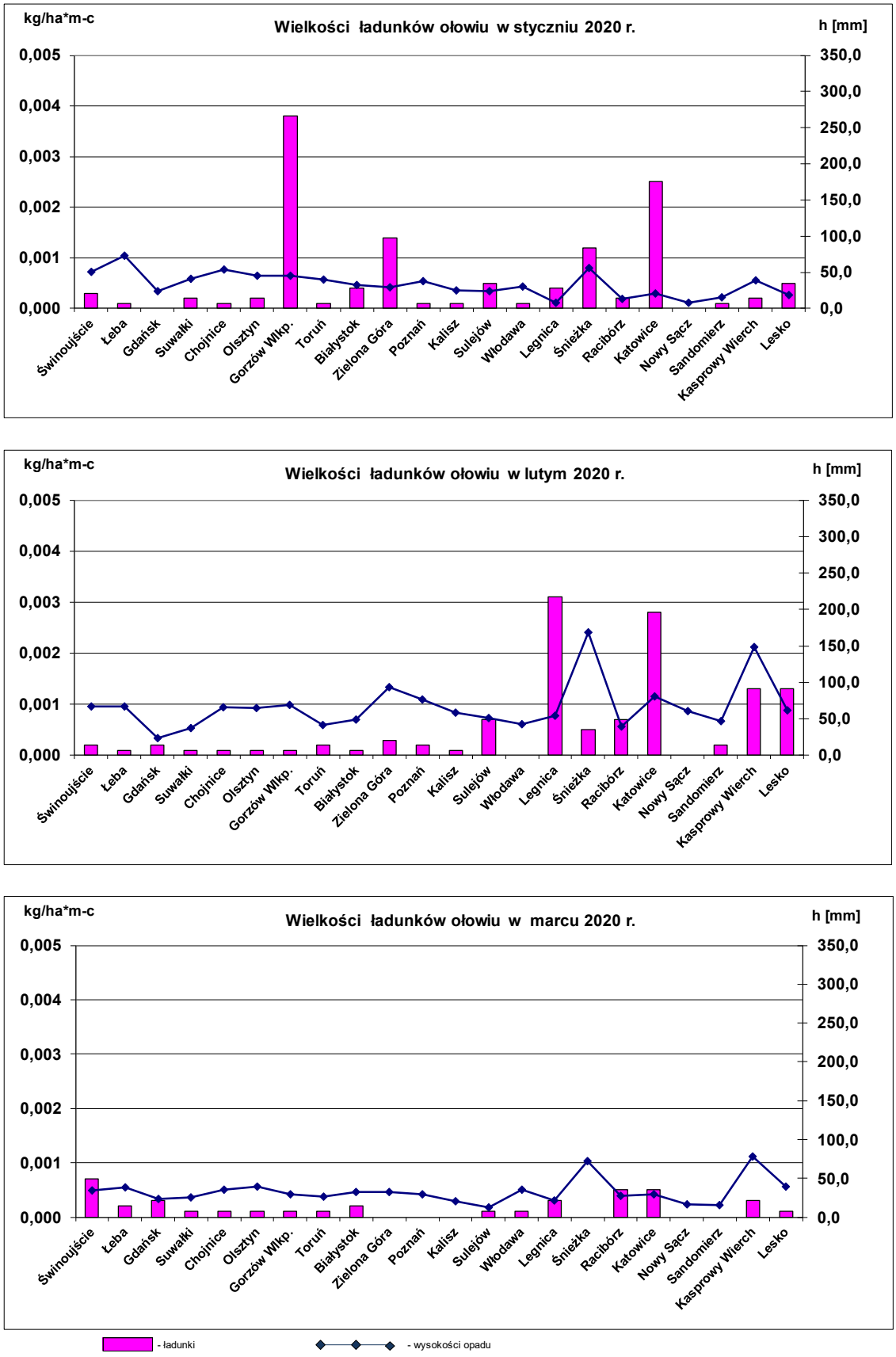
cd. rys. 37.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w październiku 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

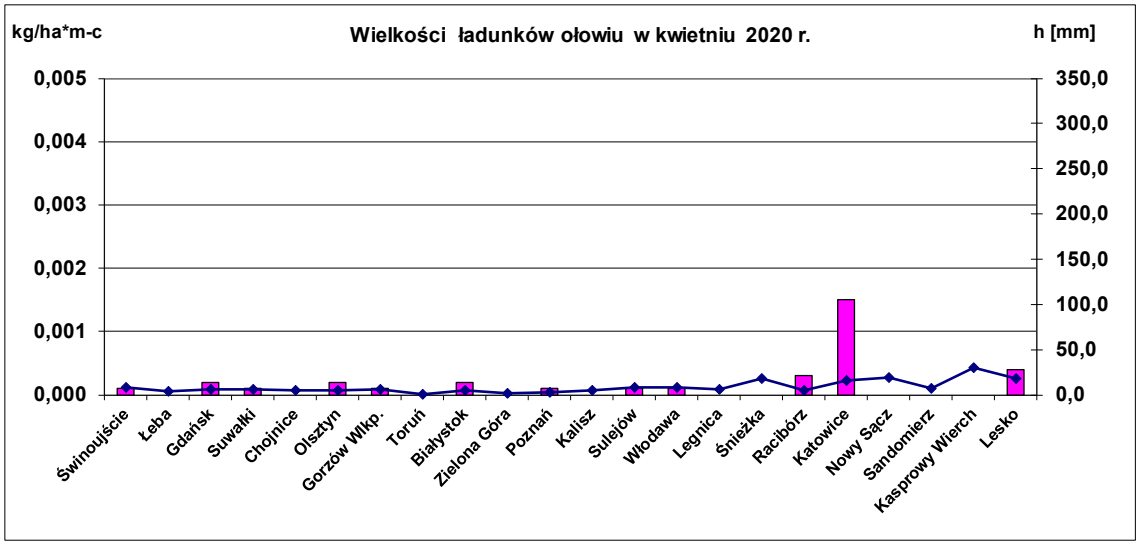

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w listopadzie 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

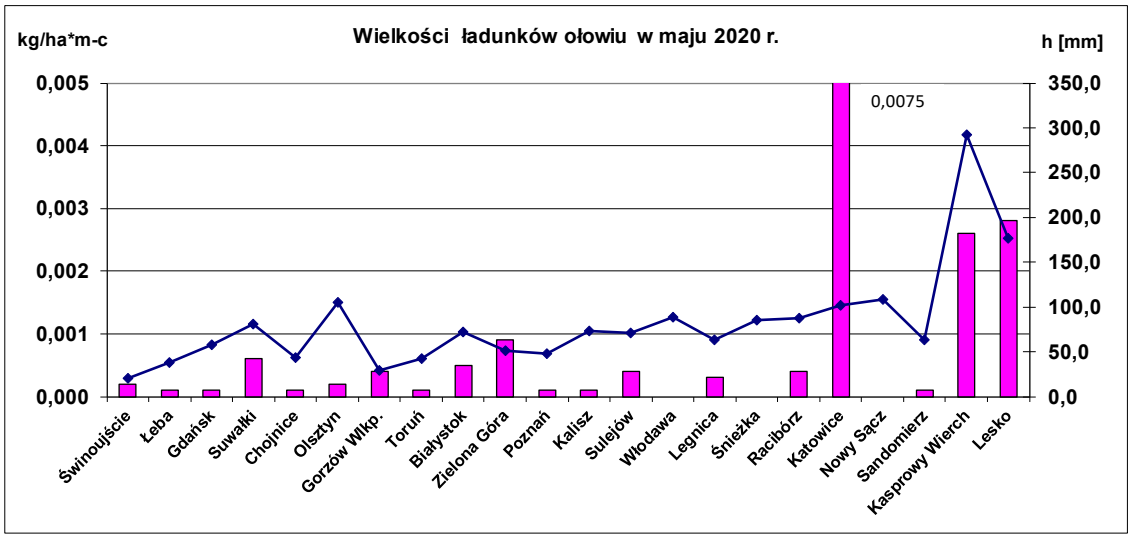

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków miedzi w grudniu 2020 r.
h [mm]
0,020
0,015
0,010
0,005
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

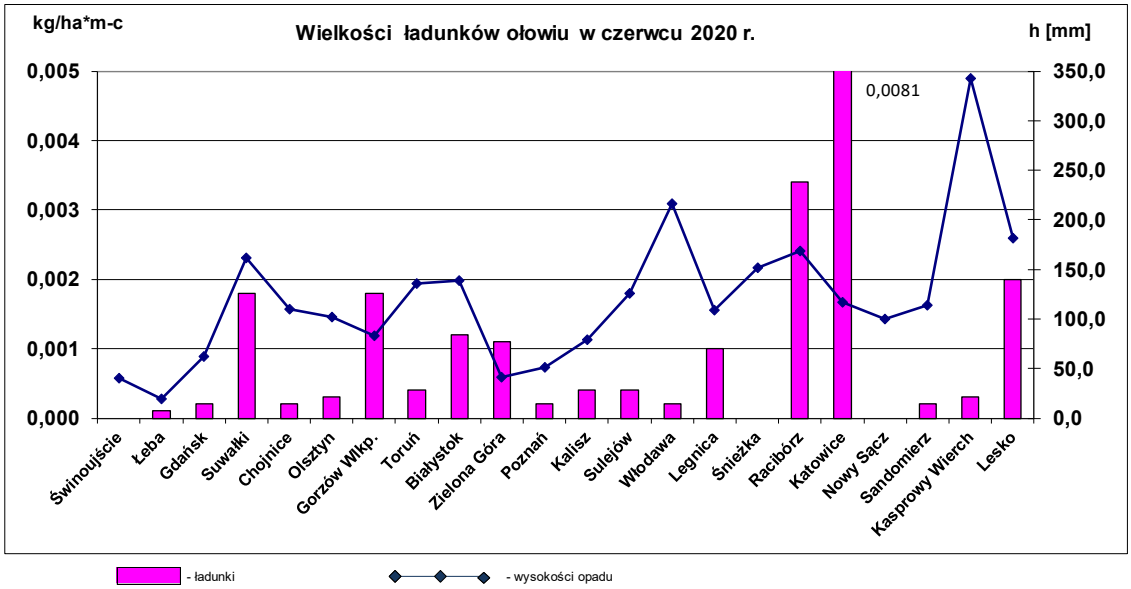
cd. rys. 37.



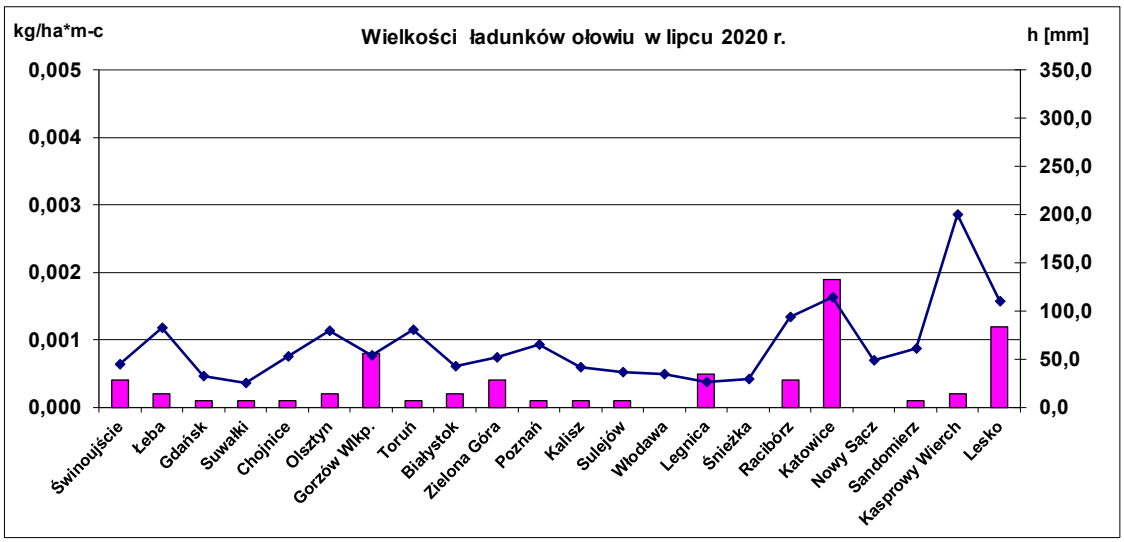
Rys. 38. Ładunki jednostkowe ołowiu [kg/ha*m-c Pb] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

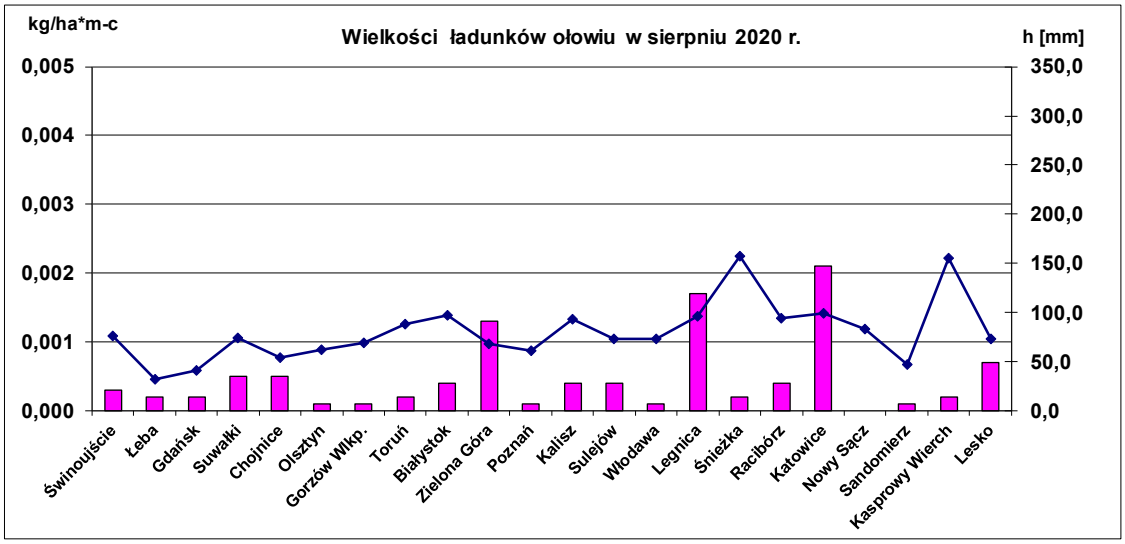

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

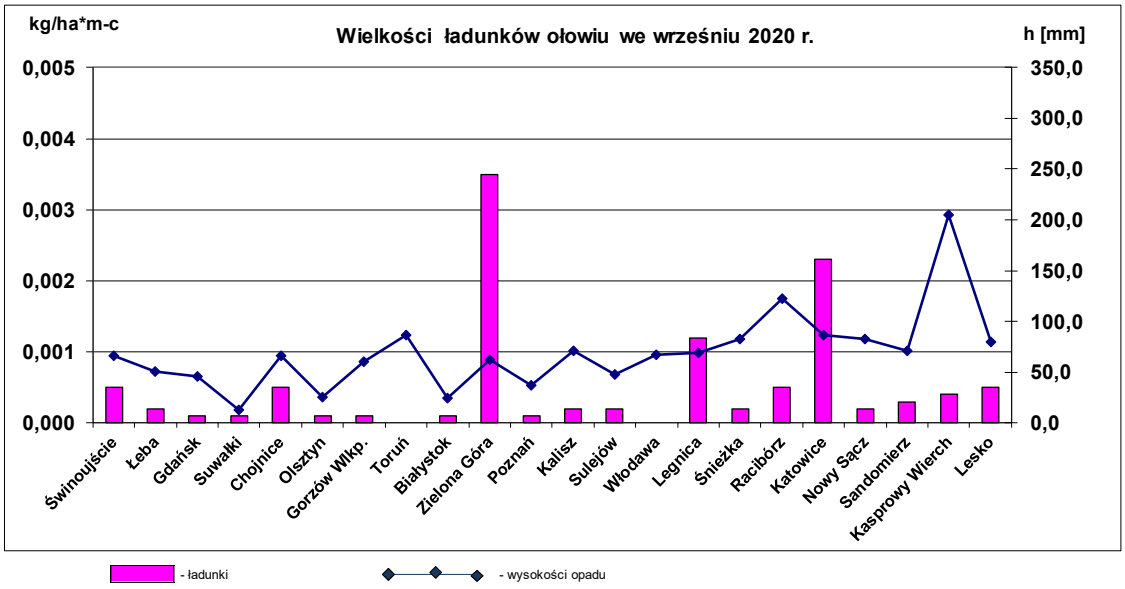

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w maju 2020 r.
h [mm]
0,0075
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,0081
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

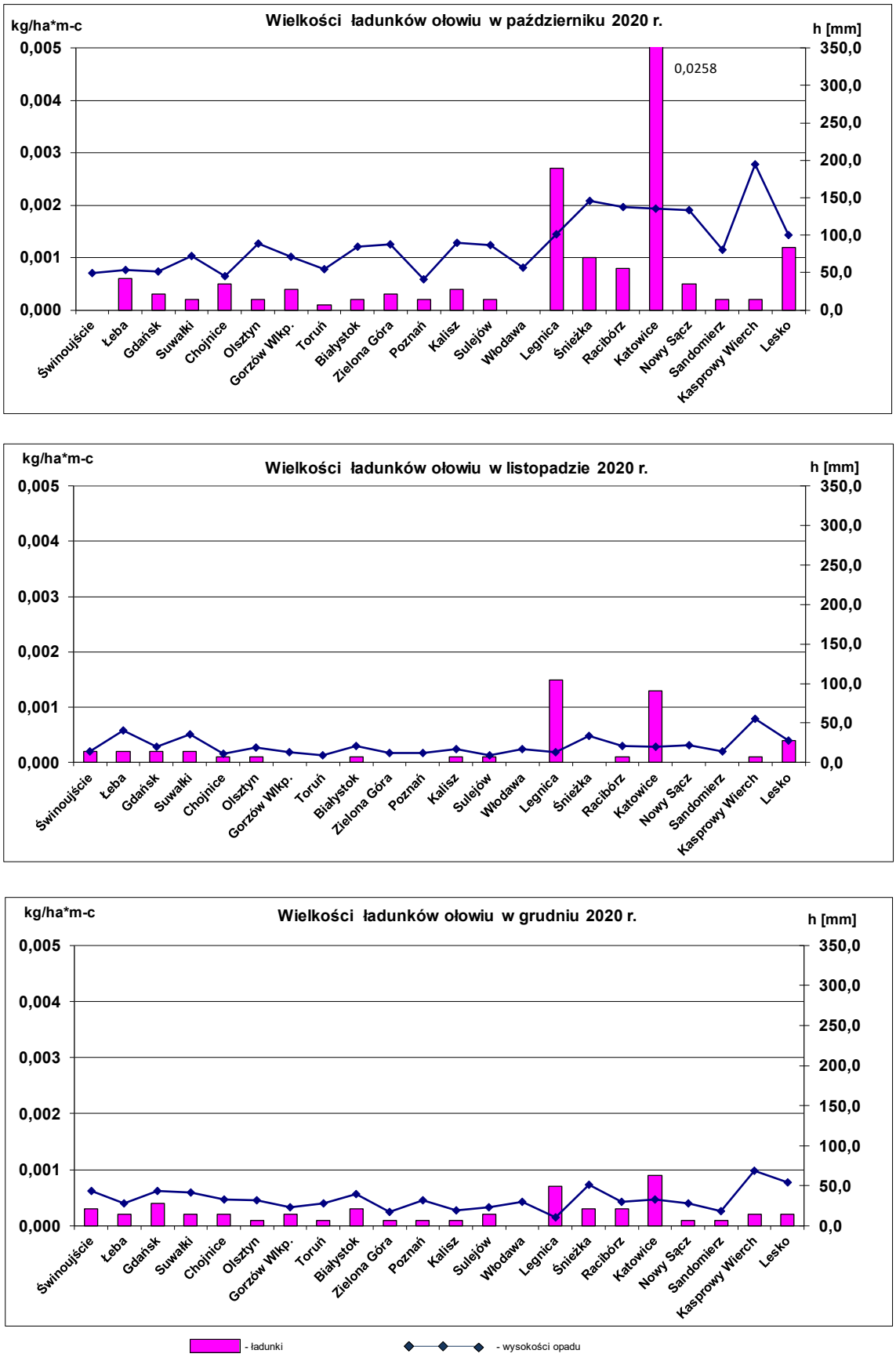
cd. rys. 38.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

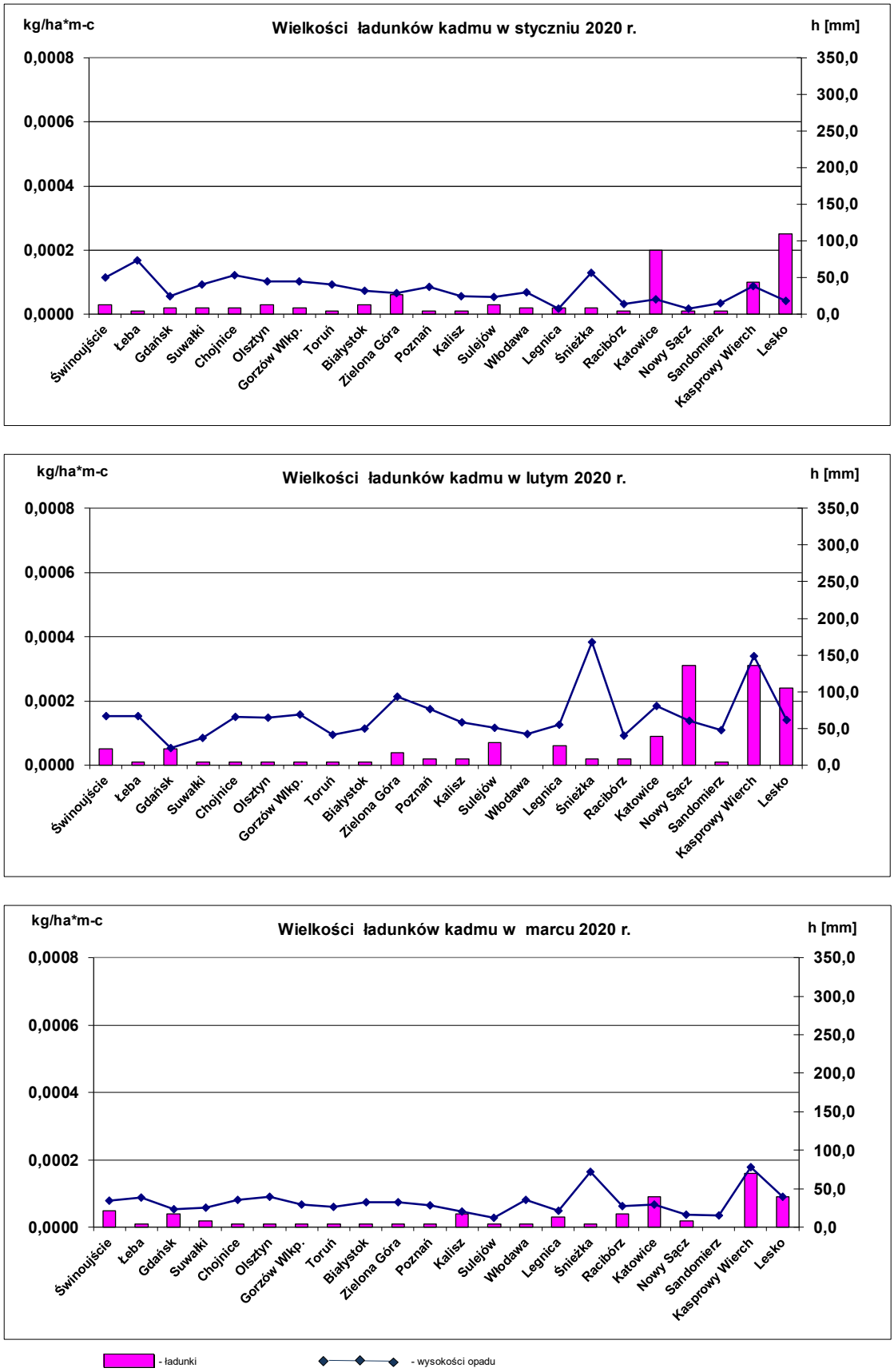

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

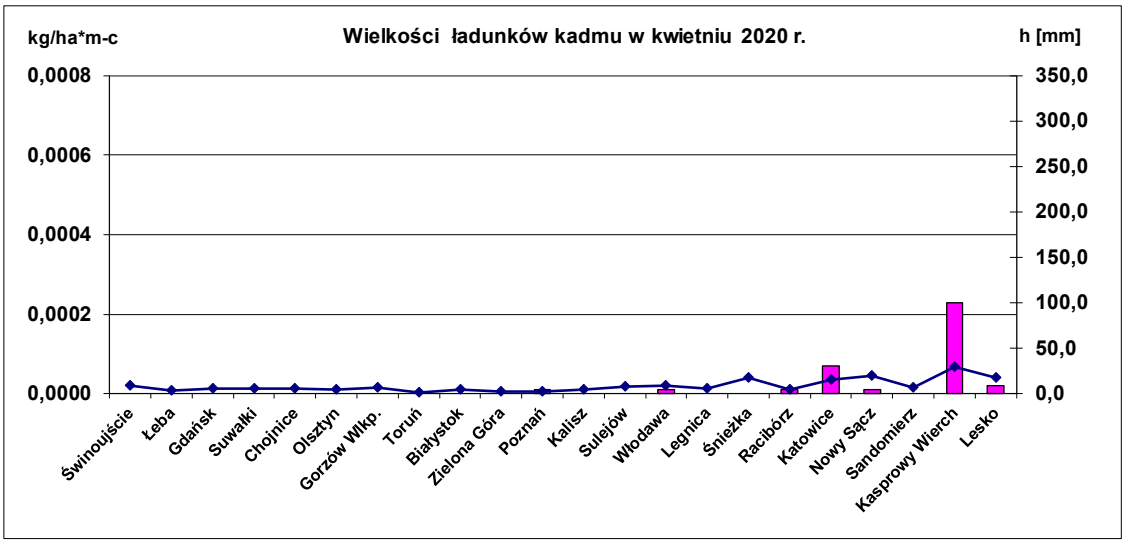
cd. rys. 38.

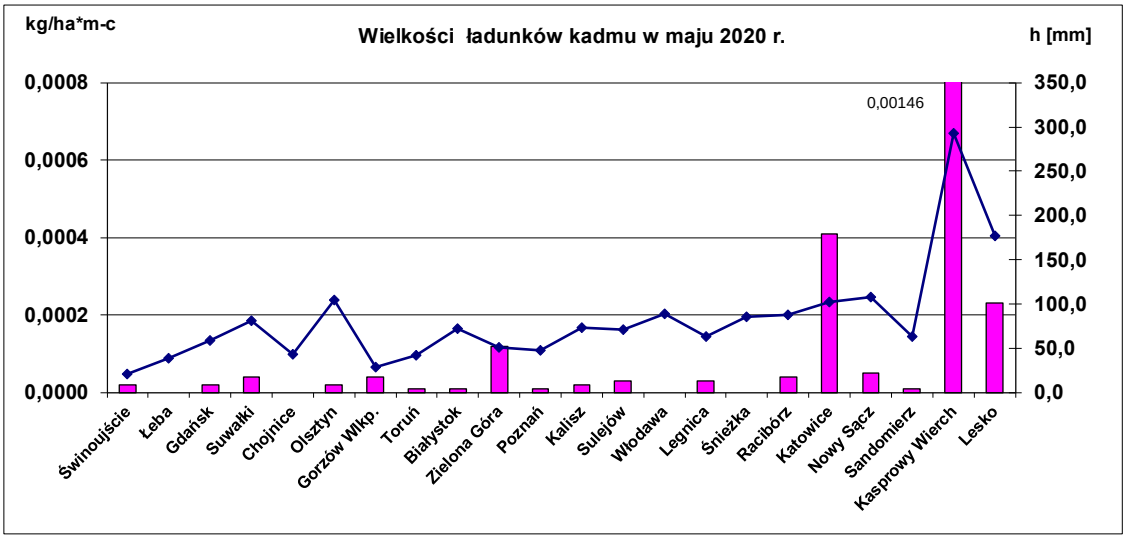

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w październiku 2020 r.
h [mm]
0,0258
0,005
0,004
0,003
0,002
0,001
0,000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków ołowiu w grudniu 2020 r.
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

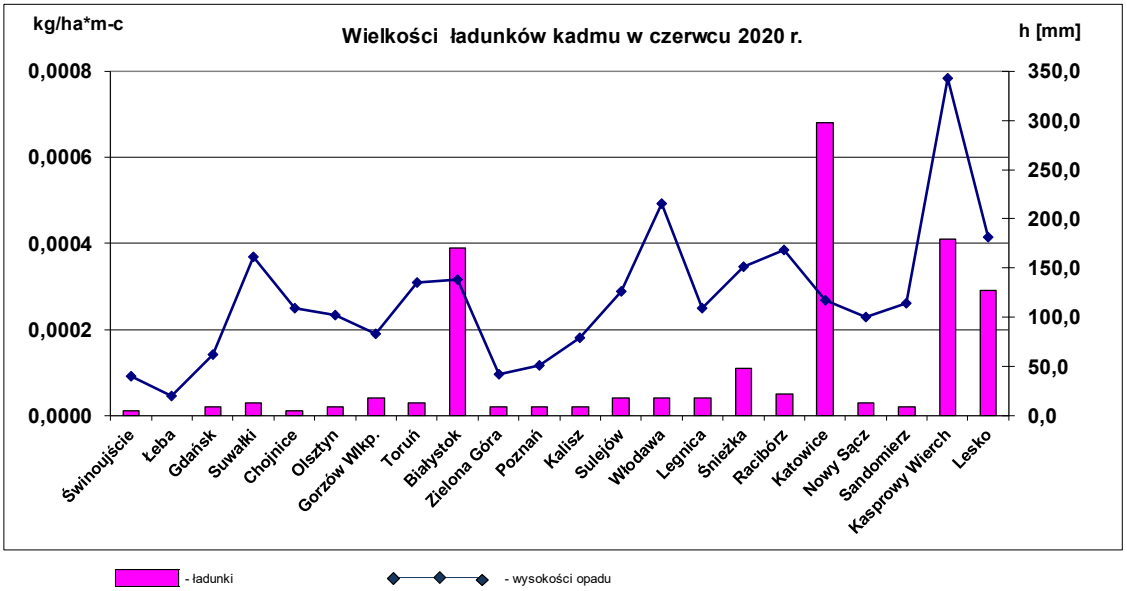
cd. rys. 38.



Rys. 39. Ładunki jednostkowe kadmu [kg/ha*m-c Cd] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

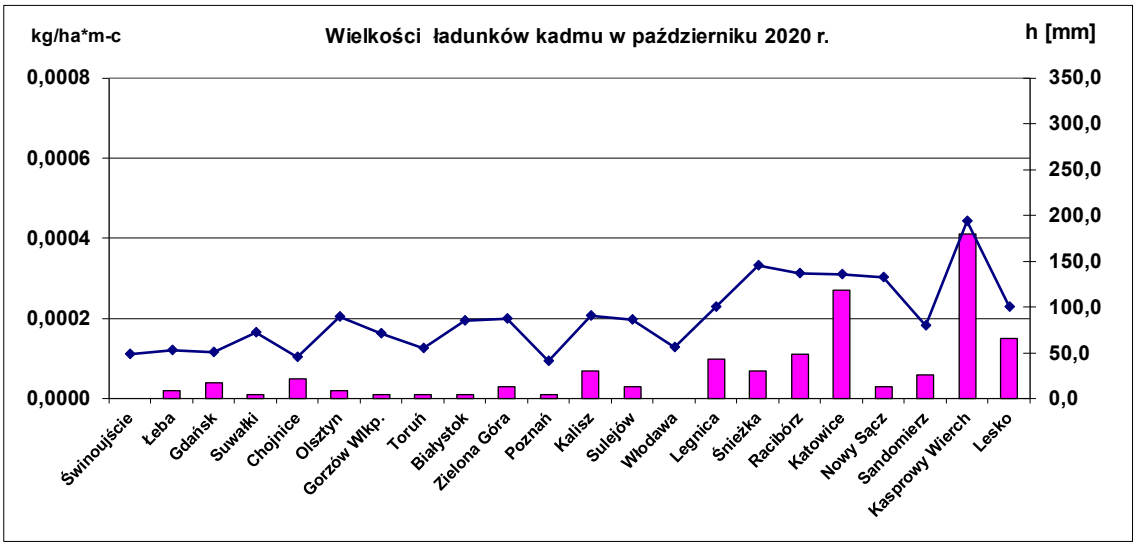

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w maju 2020 r.
h [mm]
0,00146
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

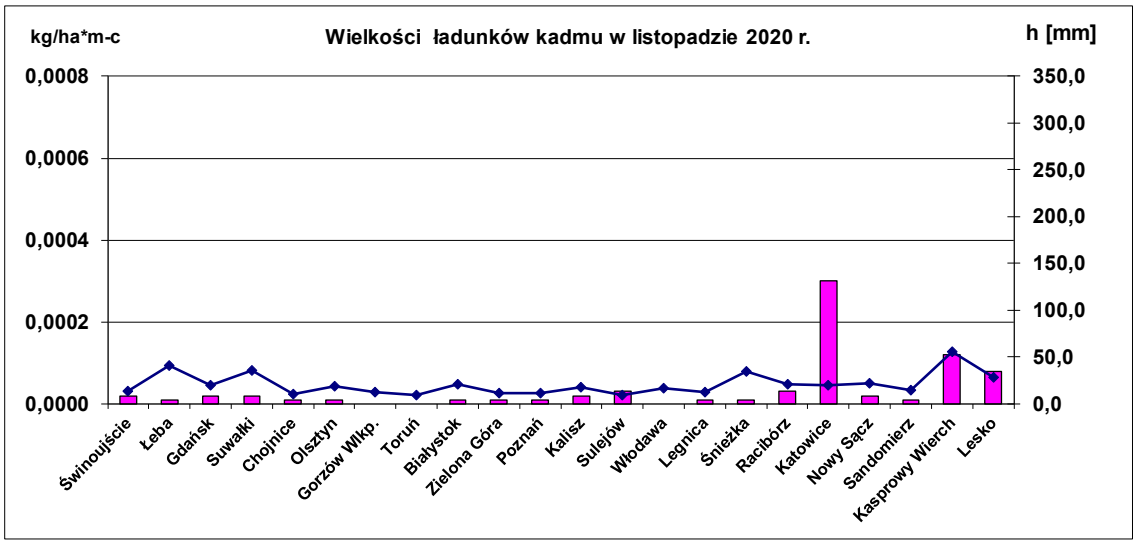

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

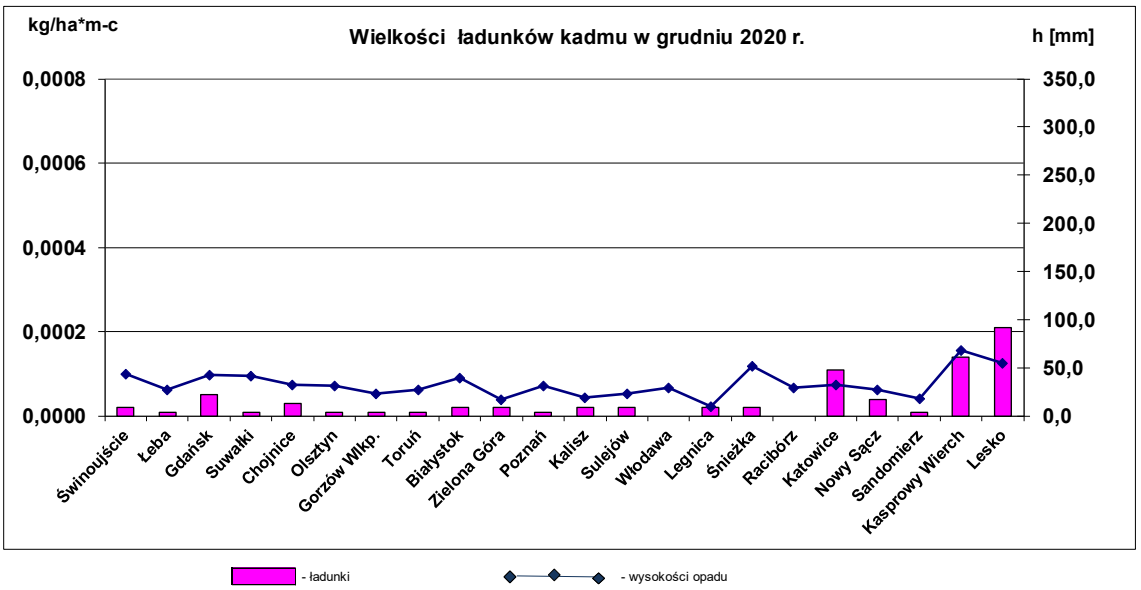
cd. rys. 39.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

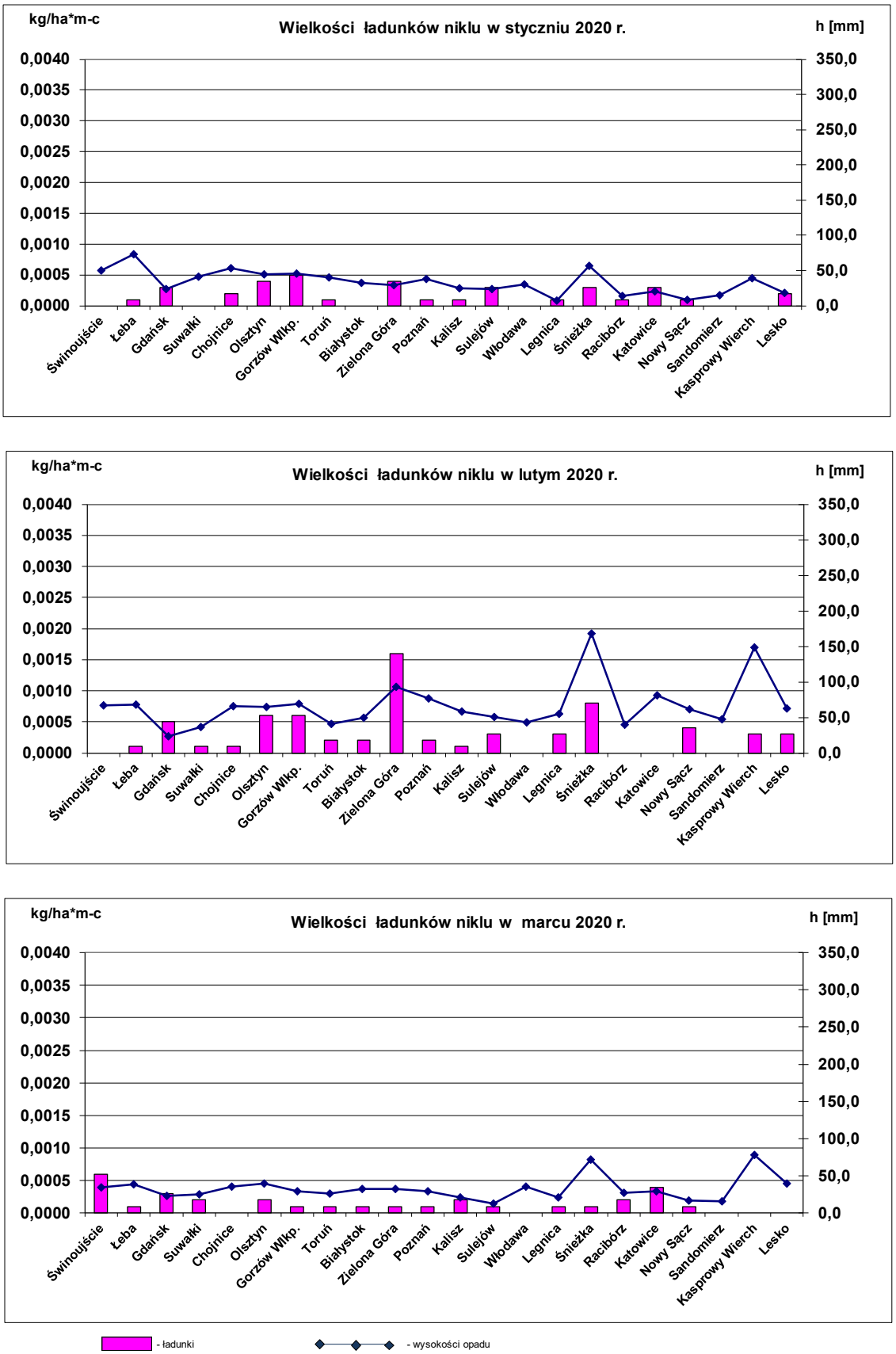
cd. rys. 39.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w październiku 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

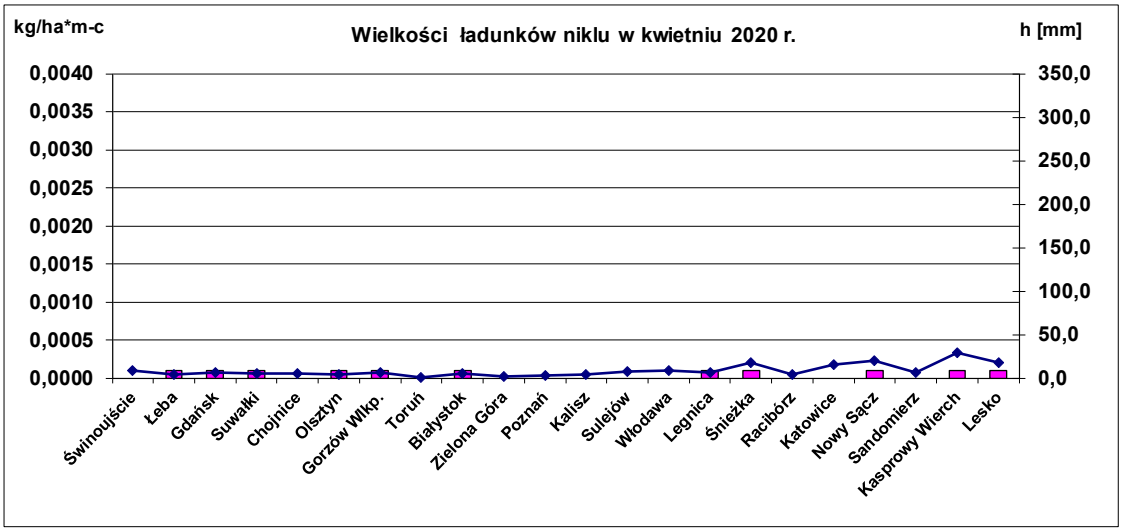

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

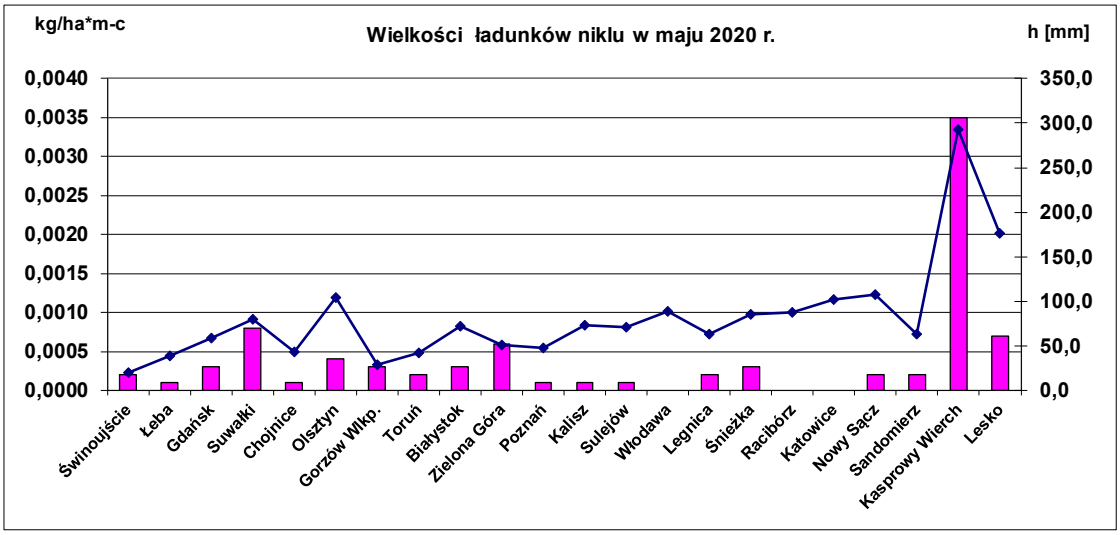

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków kadmu w grudniu 2020 r.
h [mm]
0,0008
0,0006
0,0004
0,0002
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

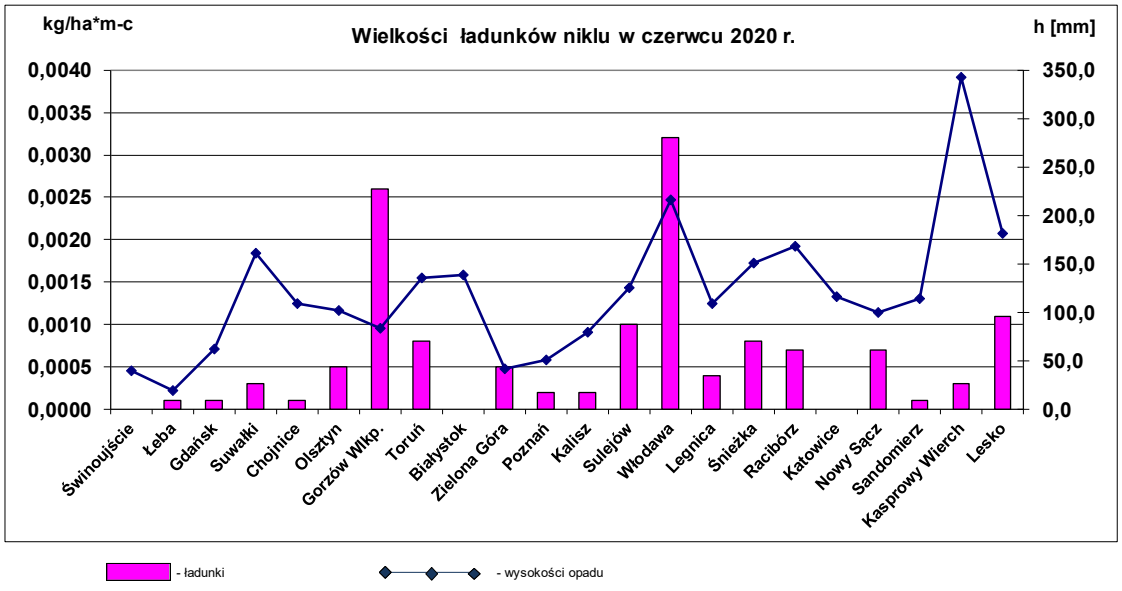
cd. rys. 39.



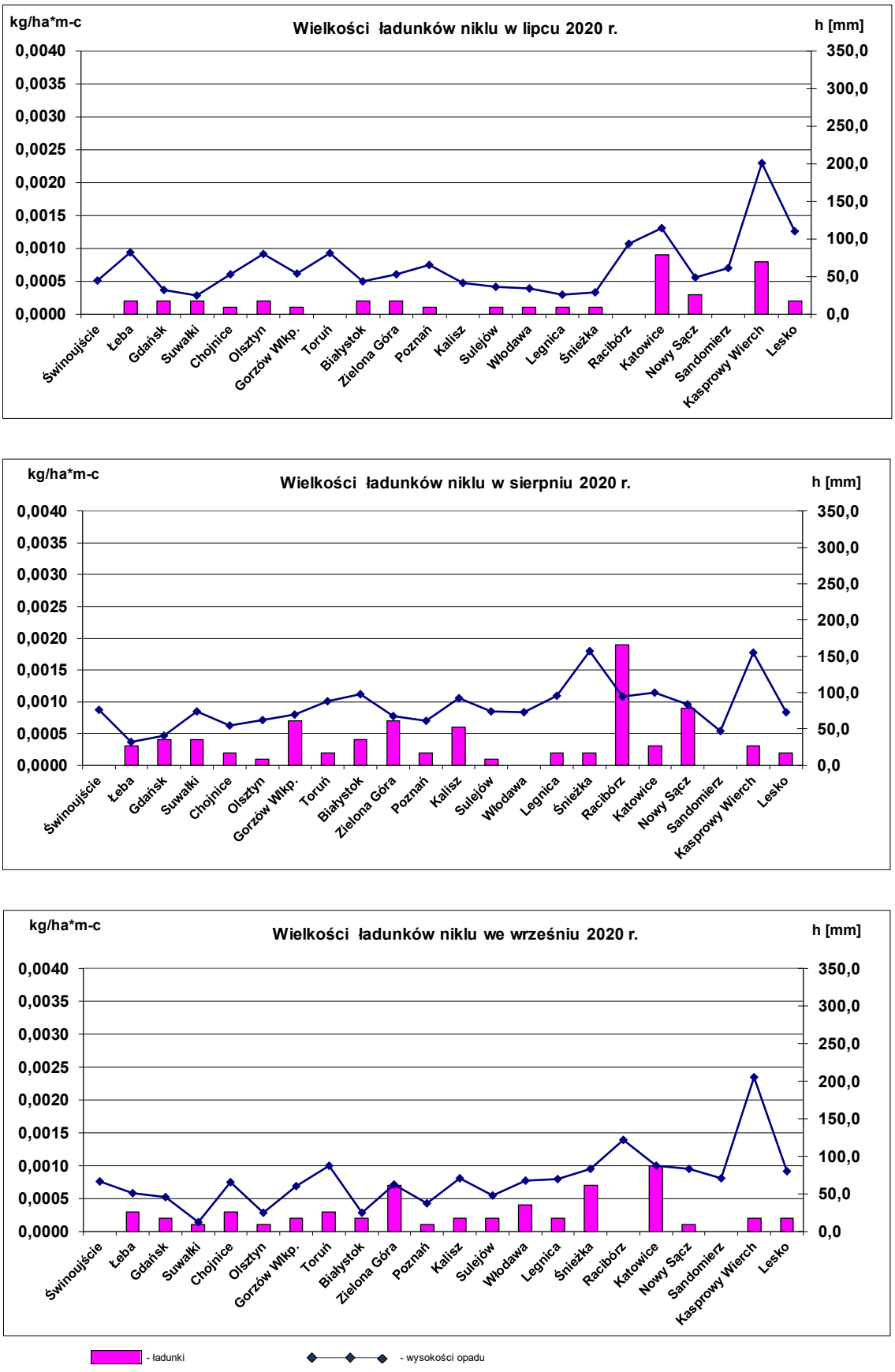
Rys. 40. Ładunki jednostkowe niklu [kg/ha*m-c Ni] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

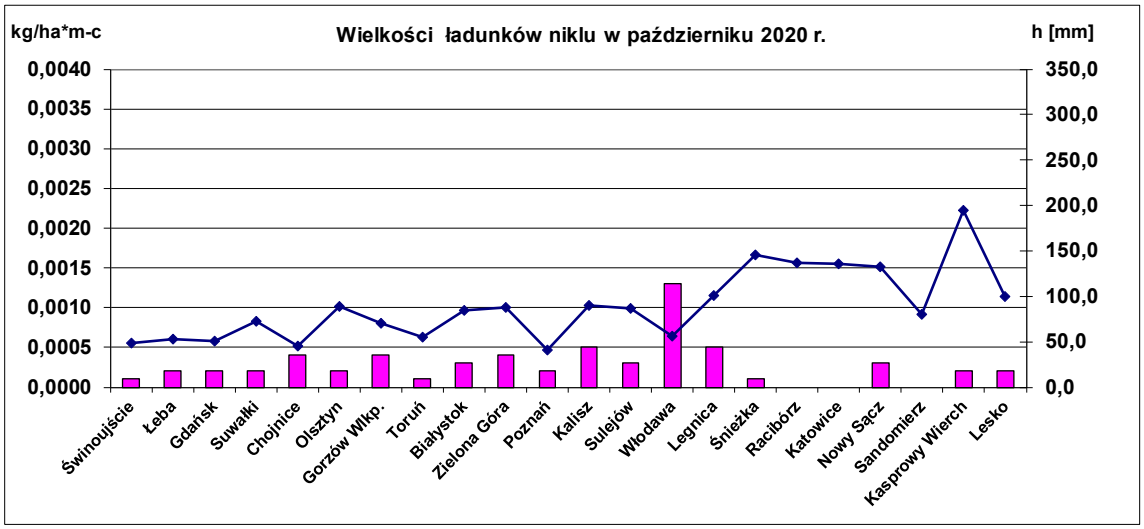

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w maju 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

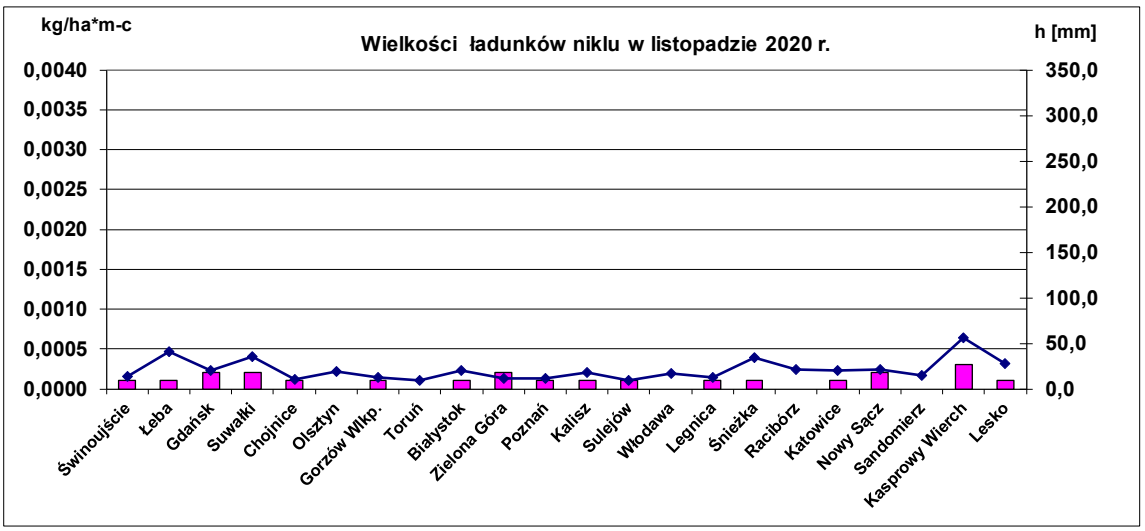

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

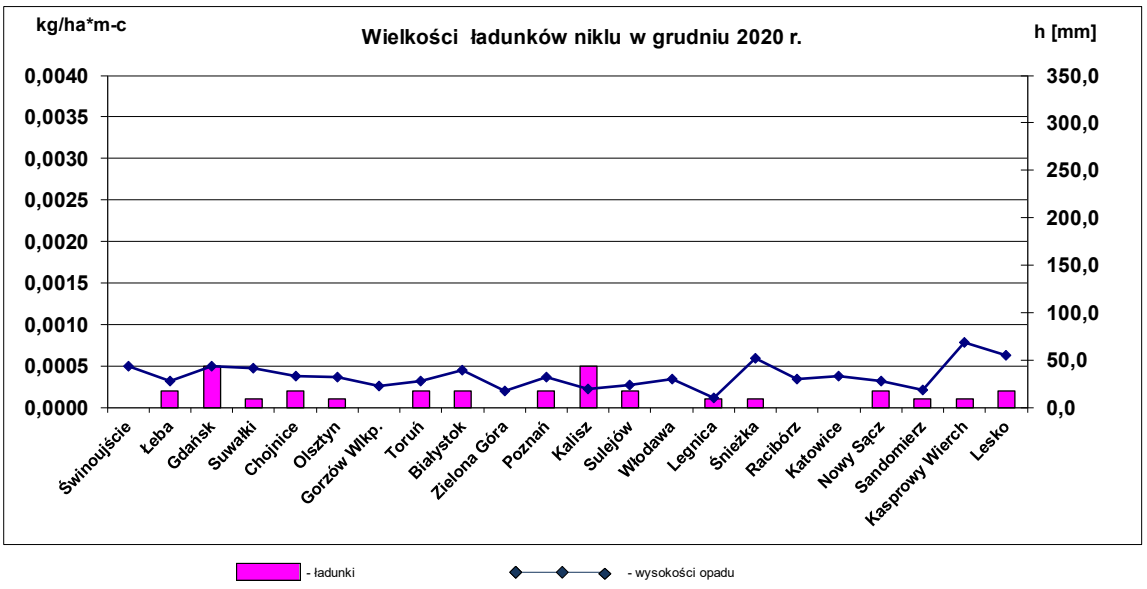
cd. rys. 40.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

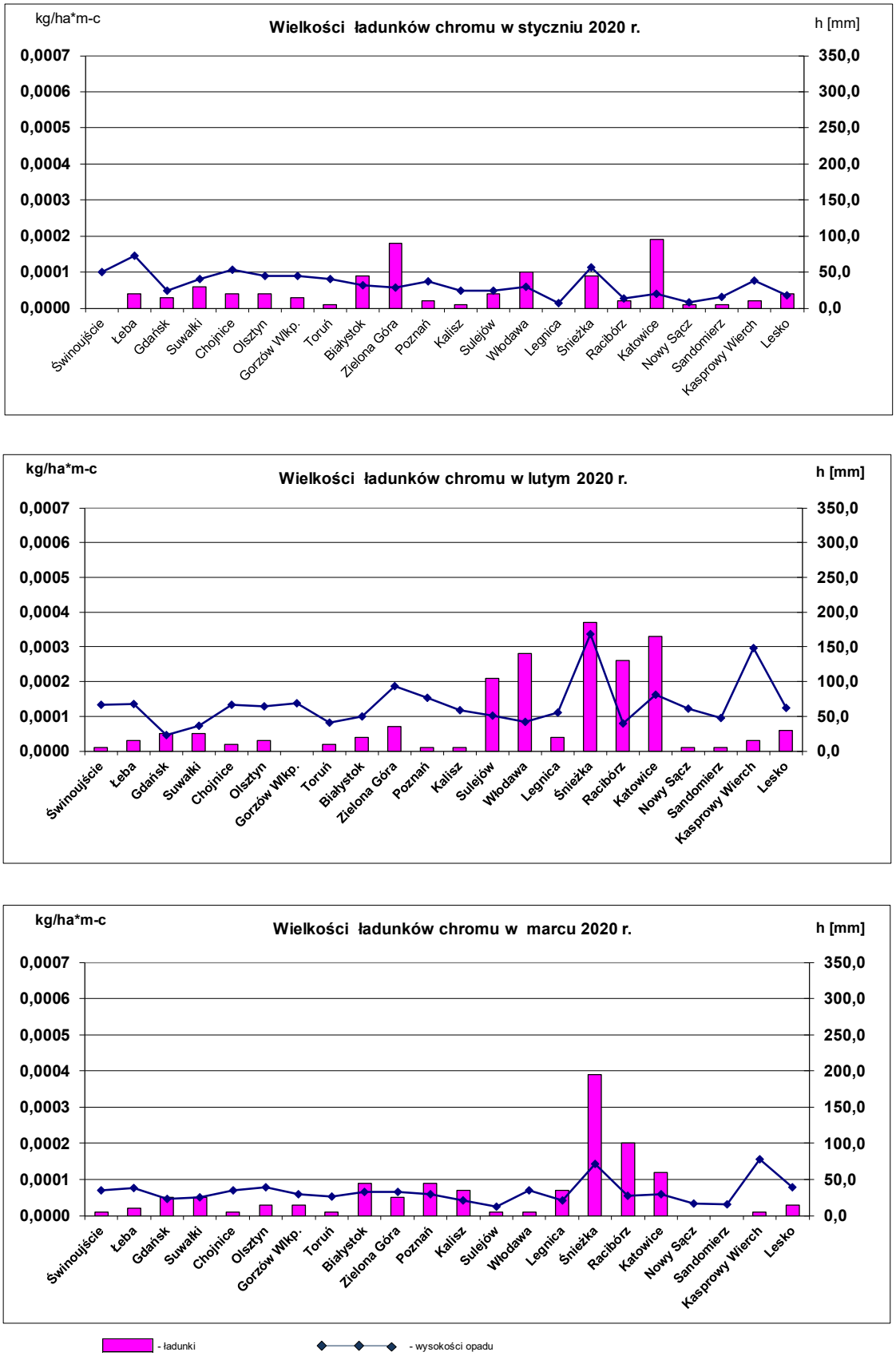
cd. rys. 40.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w październiku 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

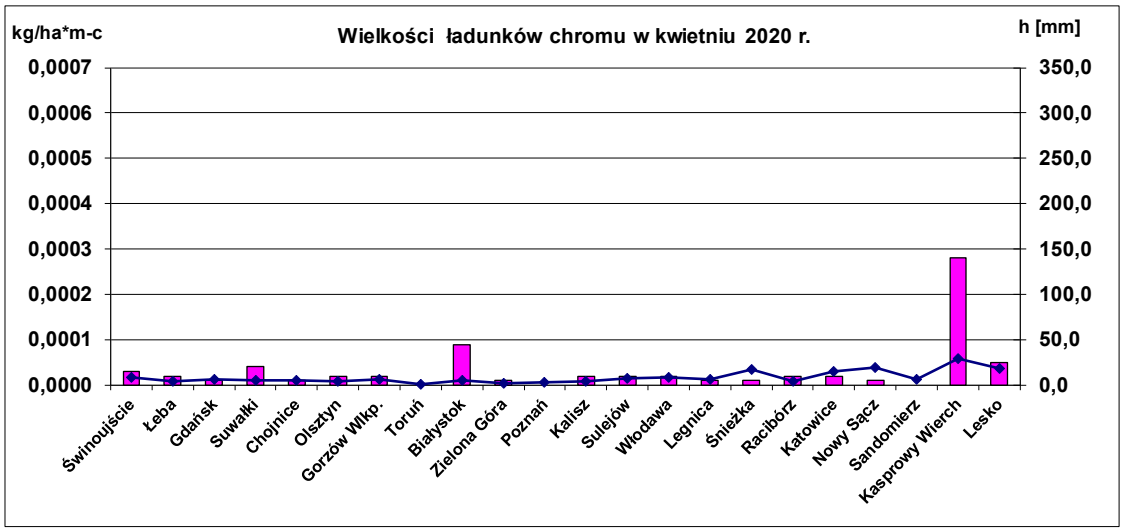

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

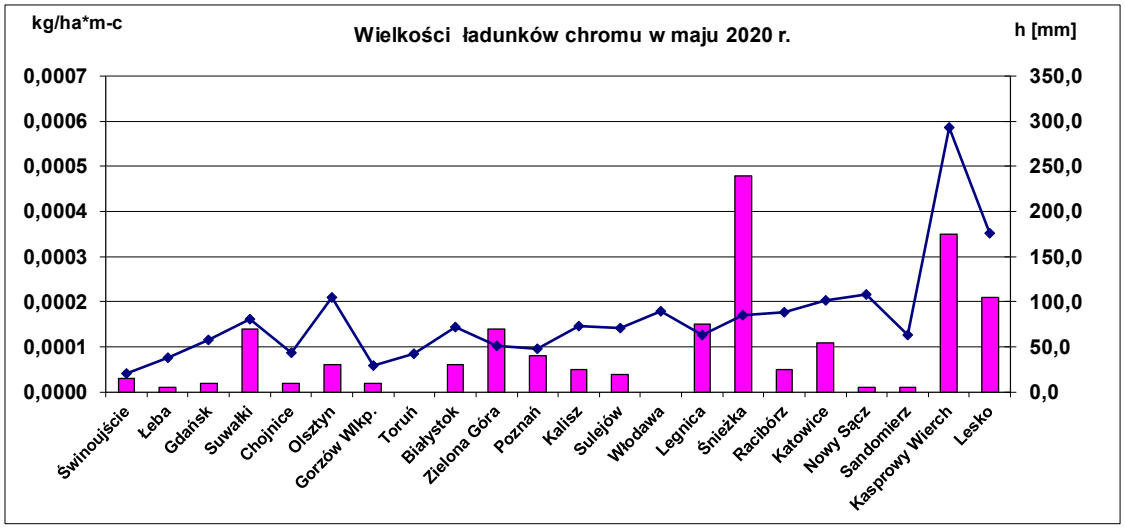

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków niklu w grudniu 2020 r.
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

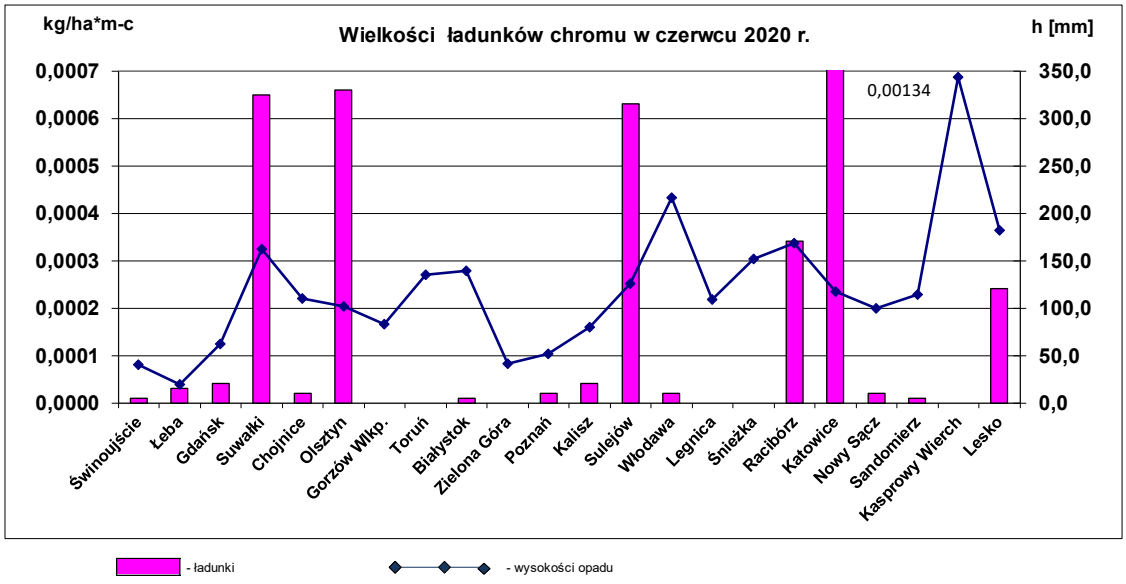
cd. rys. 40.



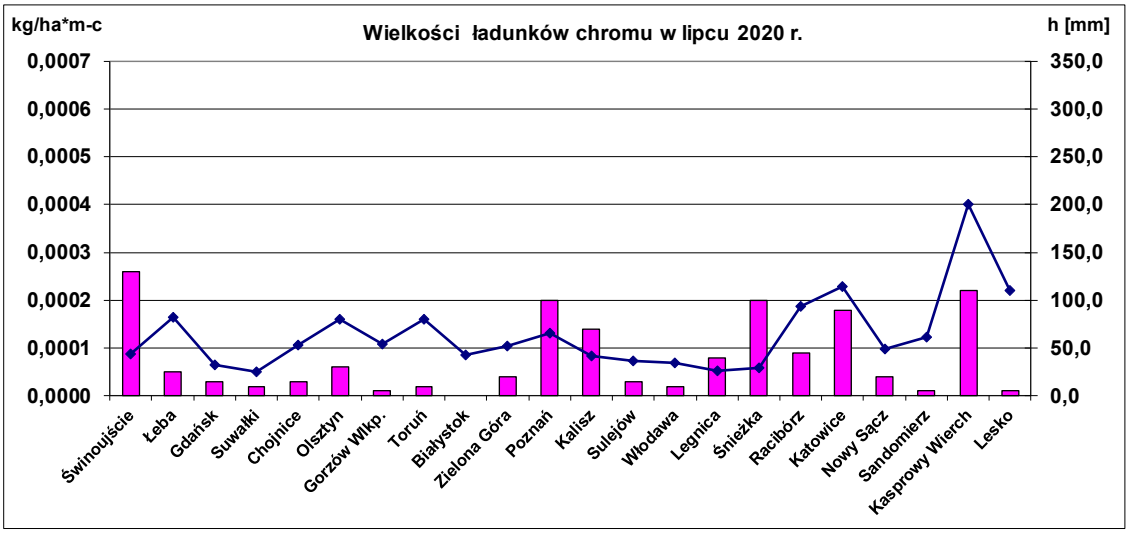
Rys. 41. Ładunki jednostkowe chromu [kg/ha*m-c Cr] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów

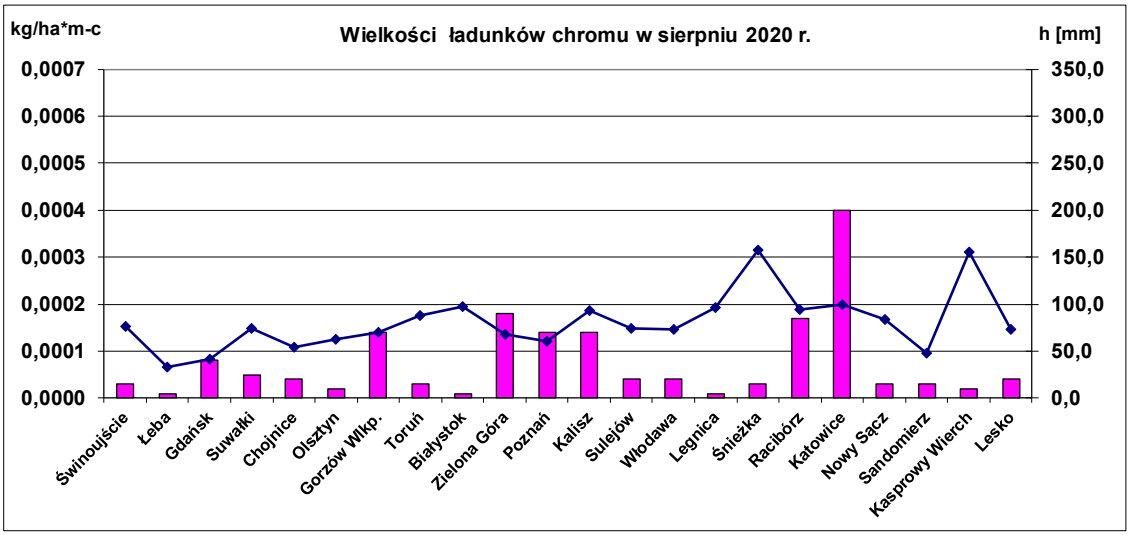

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w kwietniu 2020 r.
h [mm]
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

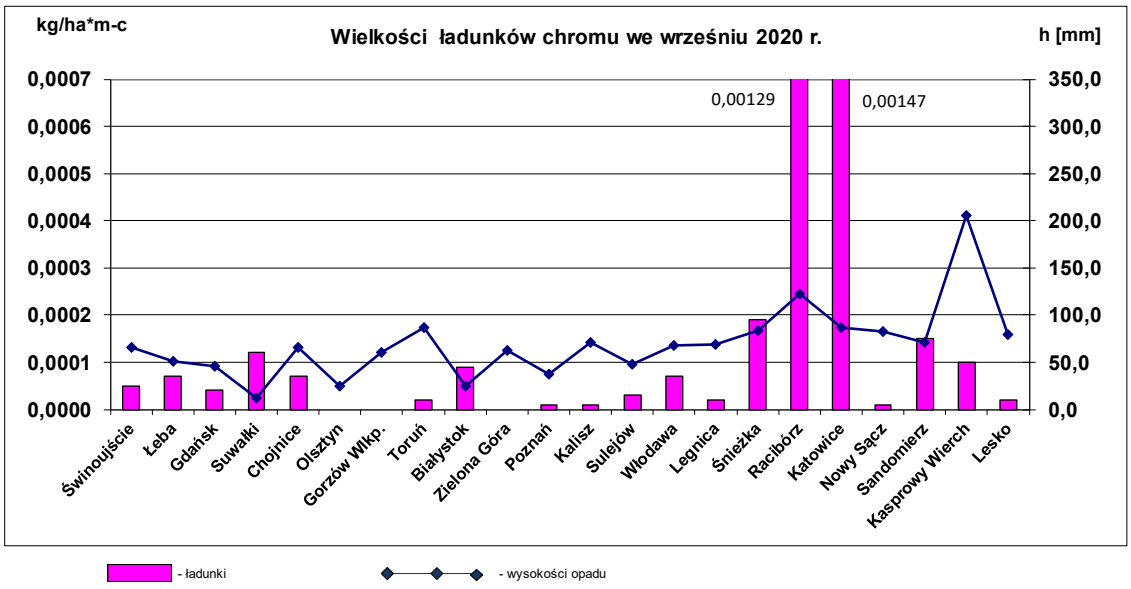

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w maju 2020 r.
h [mm]
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w czerwcu 2020 r.
h [mm]
0,00134
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

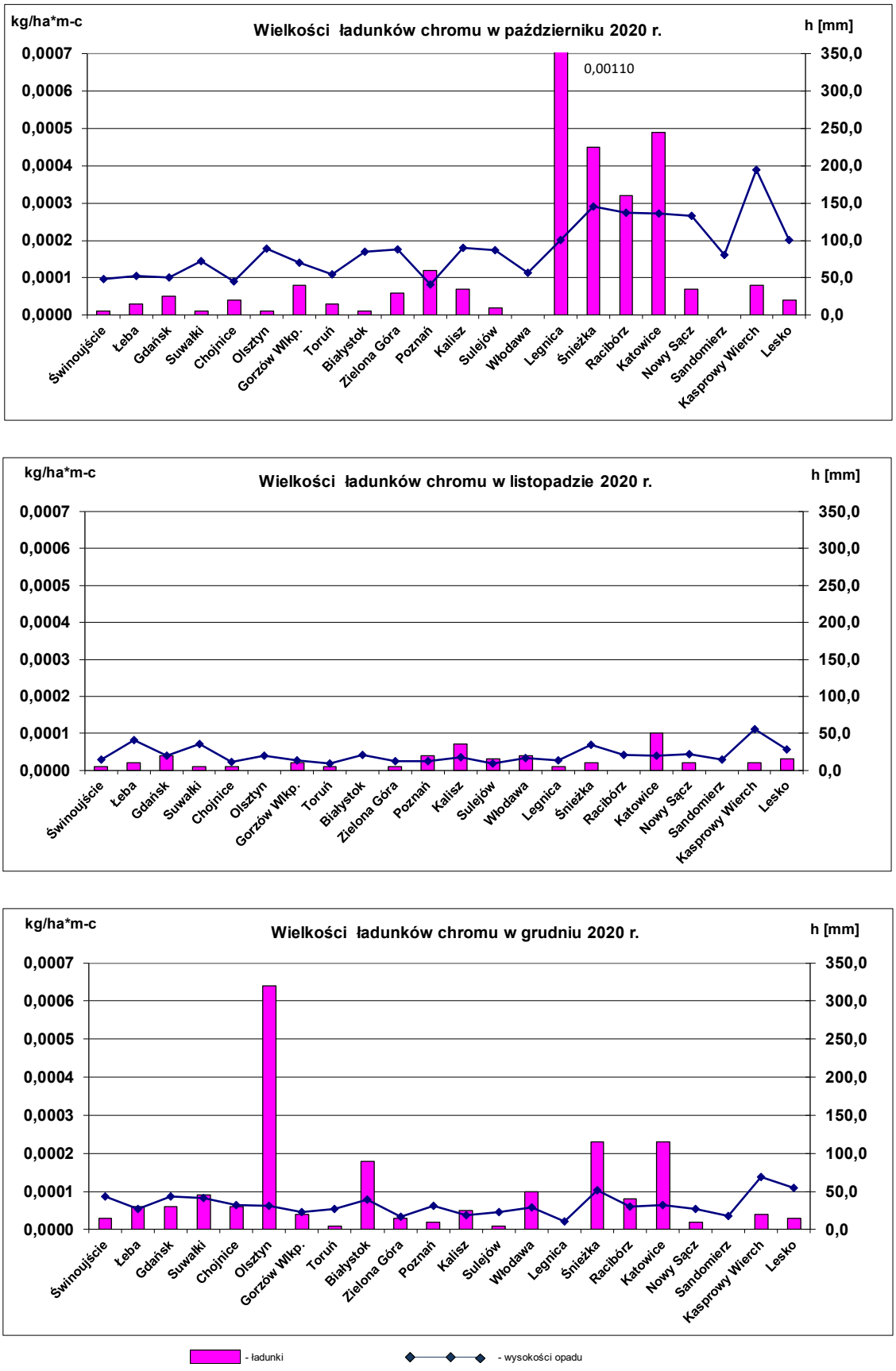
cd. rys. 41.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w lipcu 2020 r.
h [mm]
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

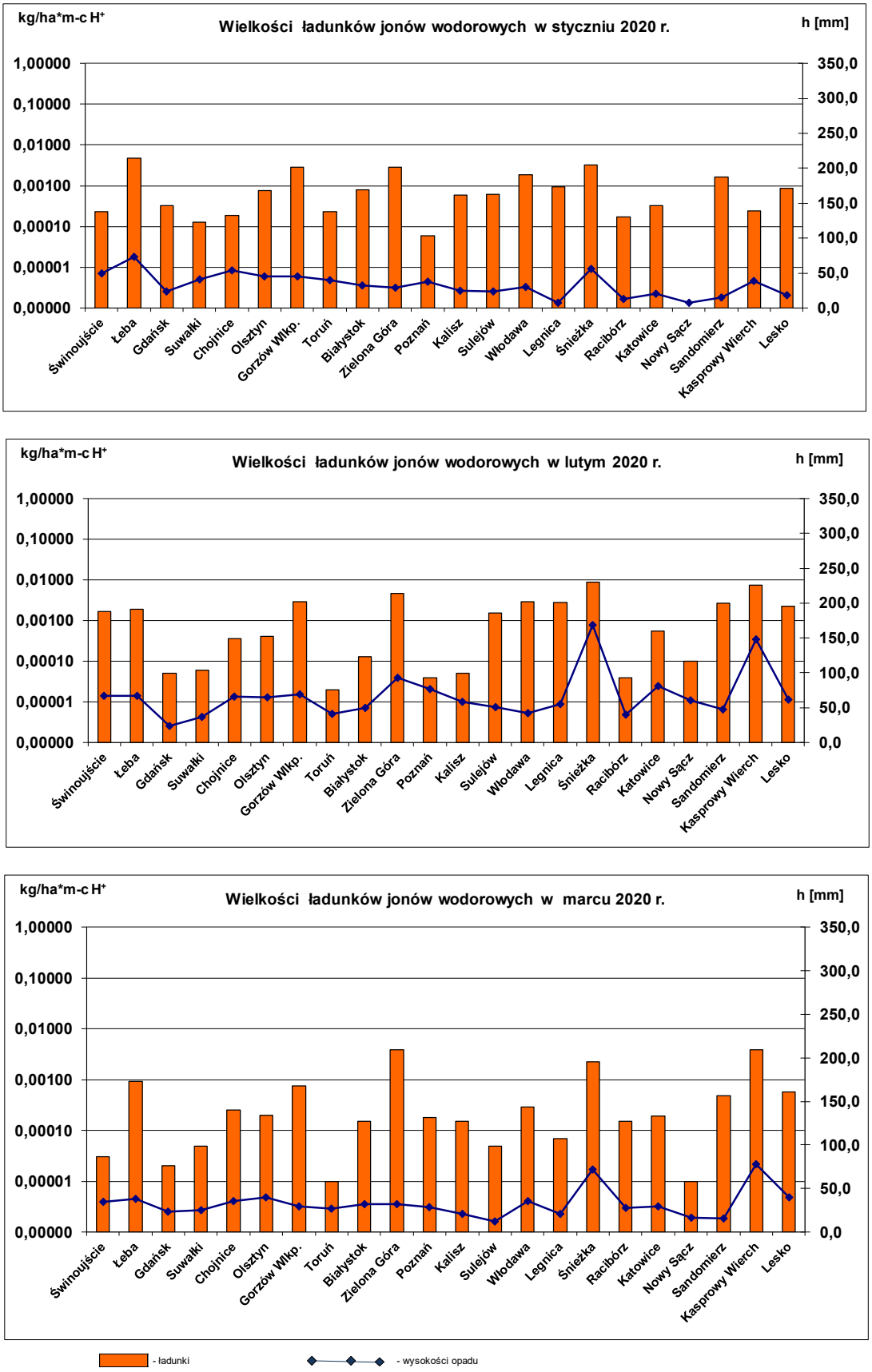

kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w sierpniu 2020 r.
h [mm]
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu we wrześniu 2020 r.
h [mm]
0,00129
0,00147
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

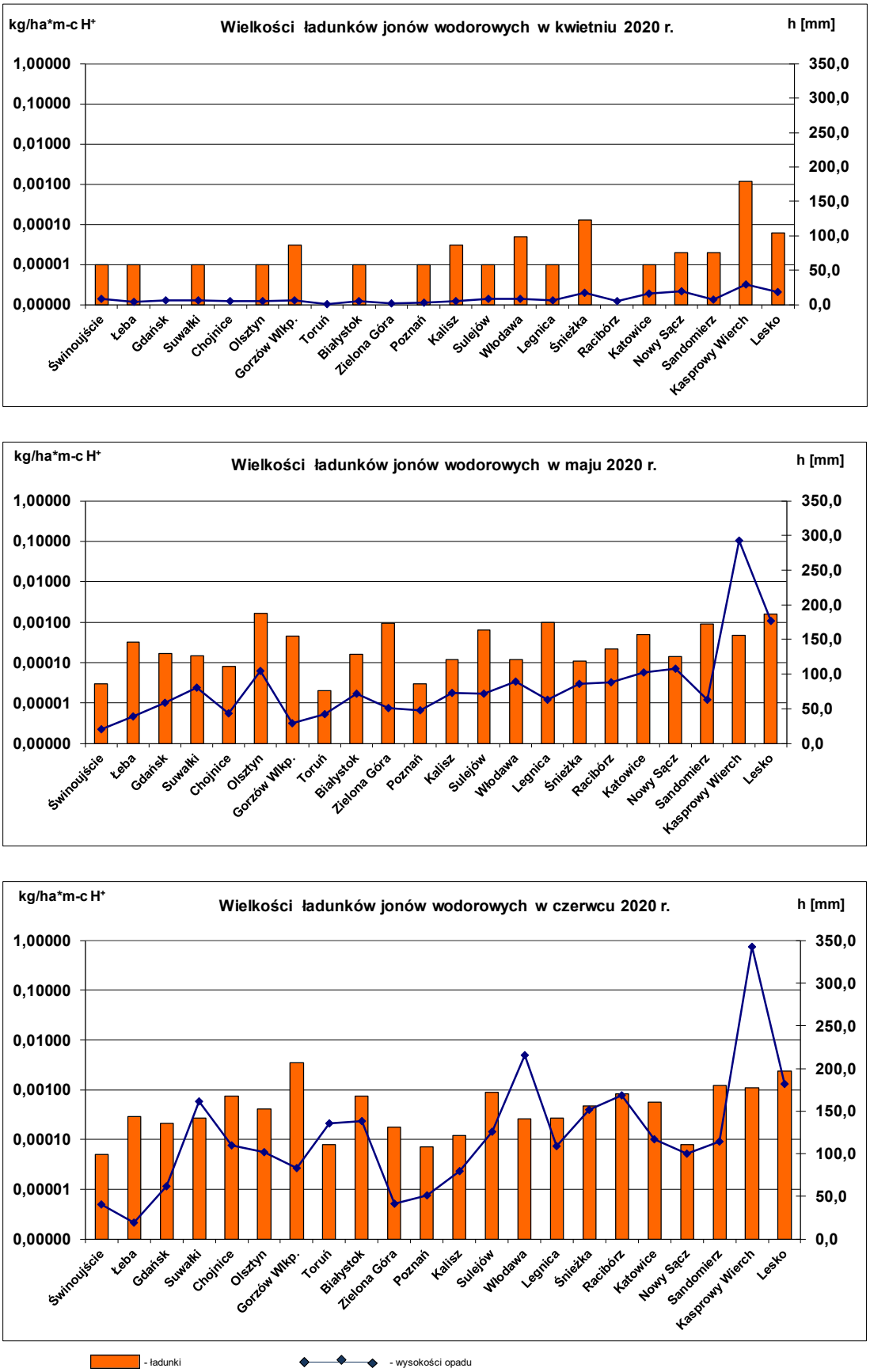
cd. rys. 41.


kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w październiku 2020 r.
h [mm]
0,00110
0,0007
0,0006
0,0005
0,0004
0,0003
0,0002
0,0001
0,0000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w listopadzie 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c
Wielkości ładunków chromu w grudniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

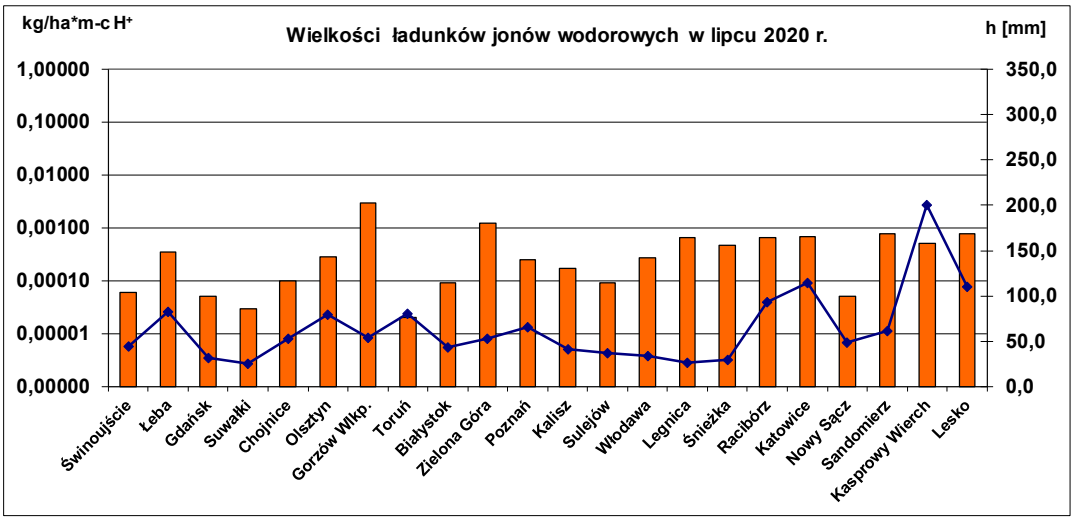
cd. rys. 41.

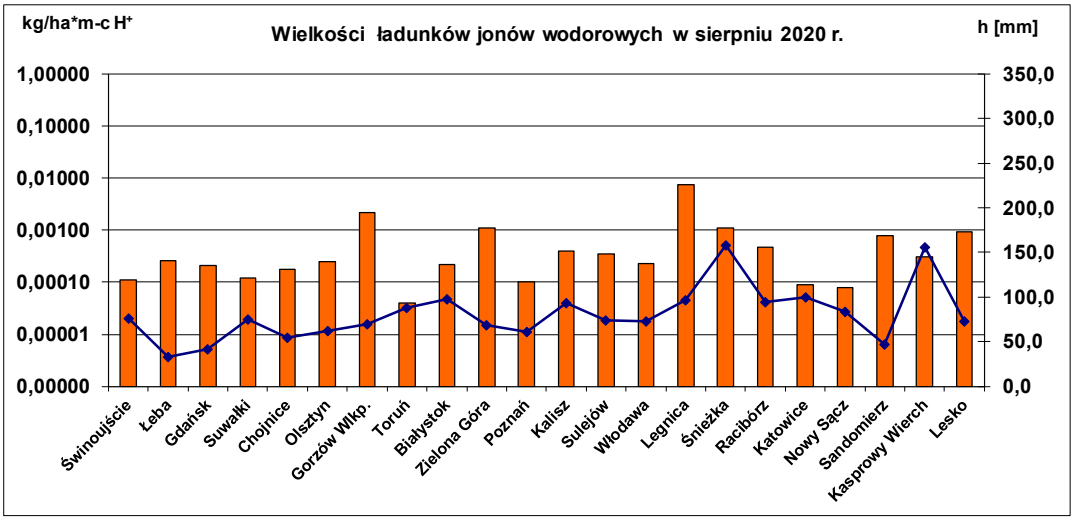


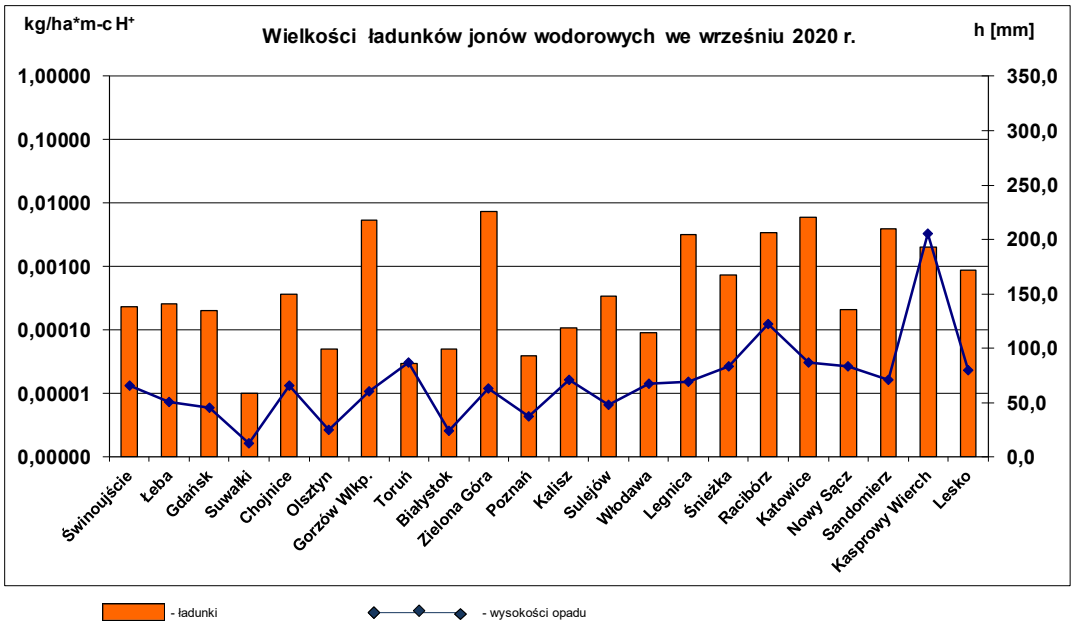
Rys. 42. Ładunki jednostkowe jonów wodorowych [kg/ha*m-c H^+] wniesione w poszczególnych miesiącach 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz wysokości opadów


kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w kwietniu 2020 r.
h [mm]
1,00000
0,10000
0,01000
0,00100
0,00010
0,00001
0,00000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w maju 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w czerwcu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

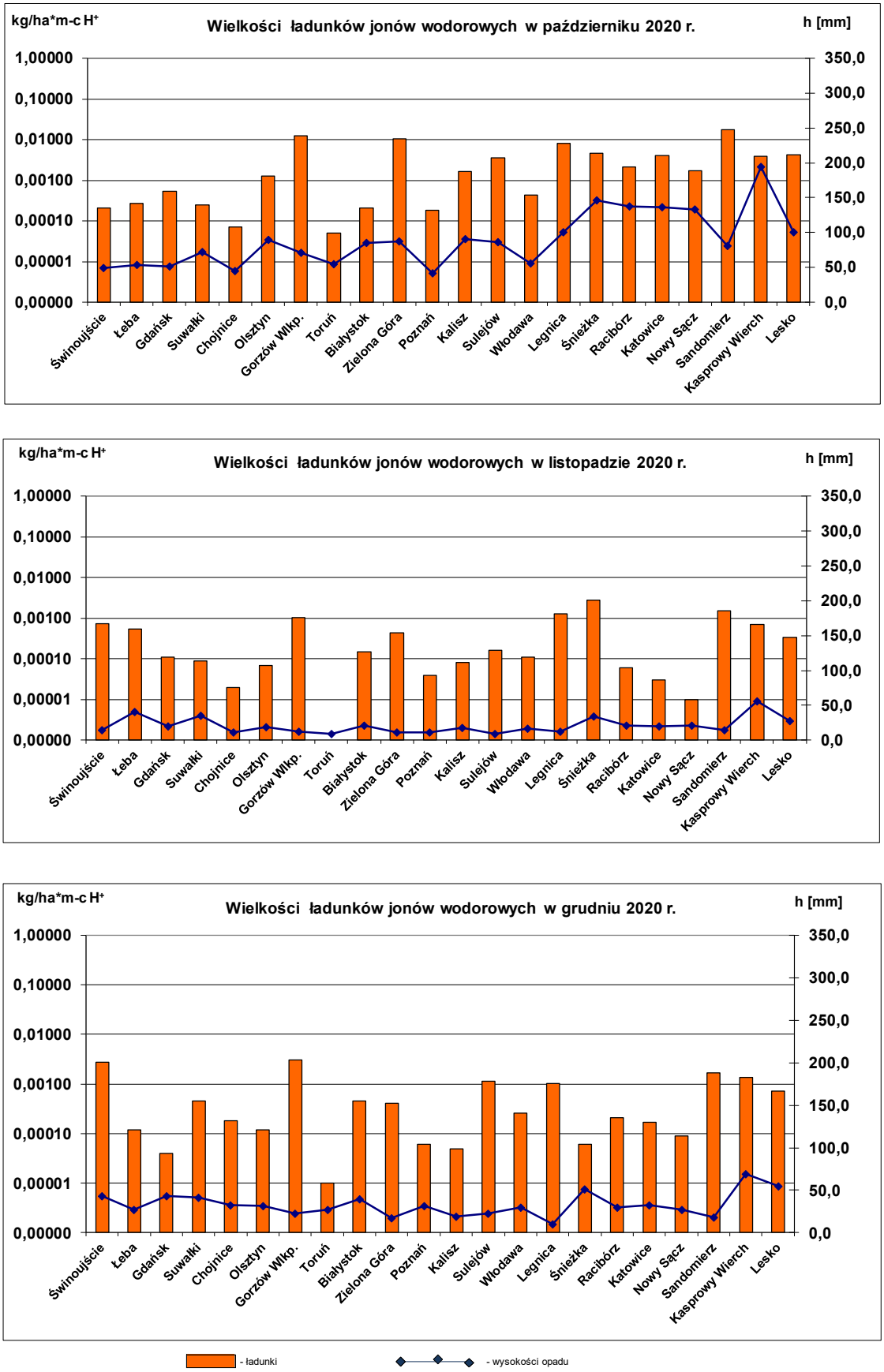
cd. rys. 42.


kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w lipcu 2020 r.
h [mm]
1,00000
0,10000
0,01000
0,00100
0,00010
0,00001
0,00000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w sierpniu 2020 r.
h [mm]
1,00000
0,10000
0,01000
0,00100
0,00010
0,00001
0,00000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych we wrześniu 2020 r.
h [mm]
1,00000
0,10000
0,01000
0,00100
0,00010
0,00001
0,00000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunki
- wysokości opadu

cd. rys. 42.


kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w październiku 2020 r.
h [mm]
1,00000
0,10000
0,01000
0,00100
0,00010
0,00001
0,00000
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w listopadzie 2020 r.
h [mm]
kg/ha*m-c H+
Wielkości ładunków jonów wodorowych w grudniu 2020 r.
h [mm]
- ładunki
- wysokości opadu

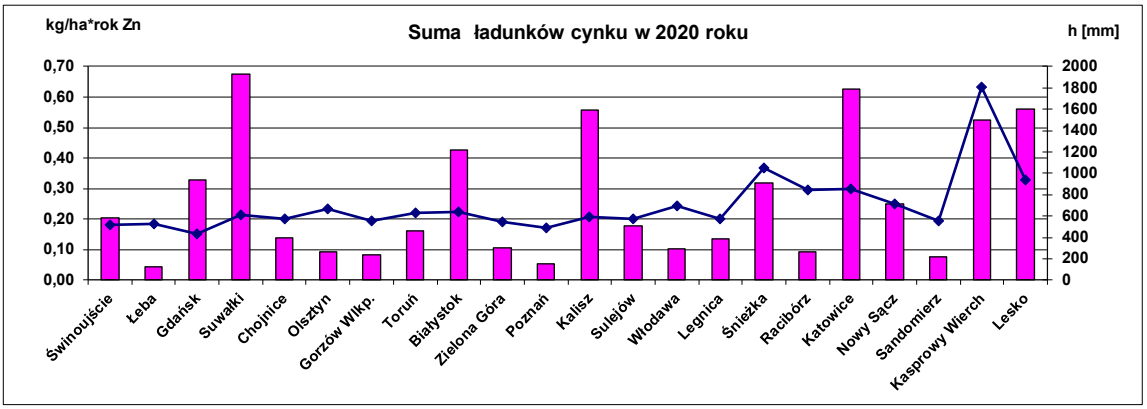
cd. rys. 42.

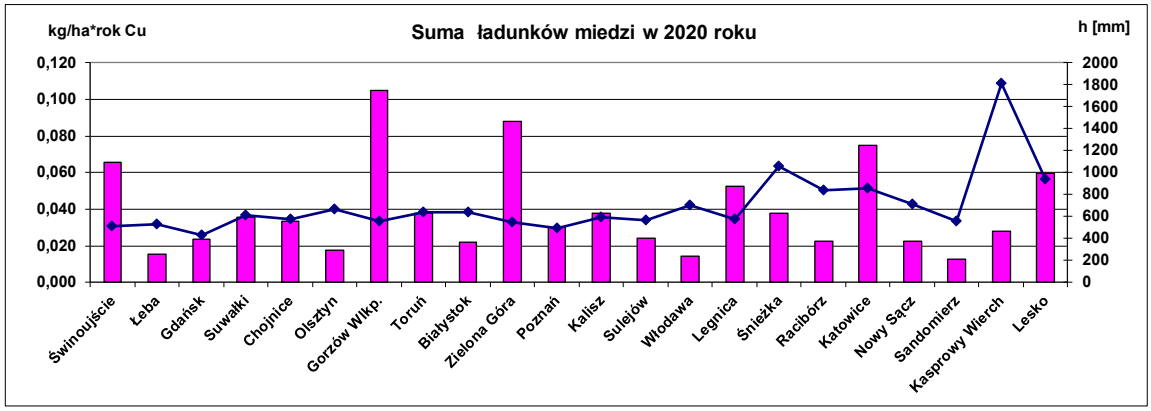


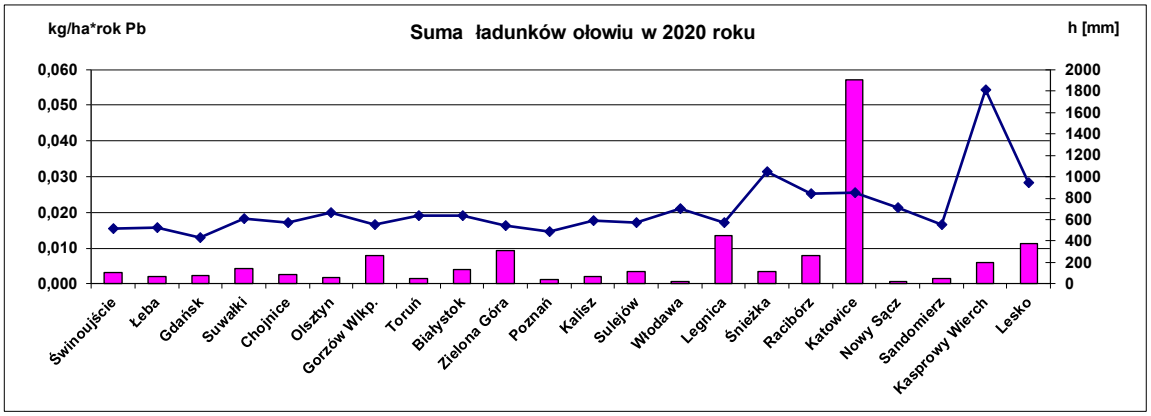
Rys. 43a. Roczne ładunki jednostkowe [kg/ha*rok] poszczególnych substancji wniesione w 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz sumy roczne opadów

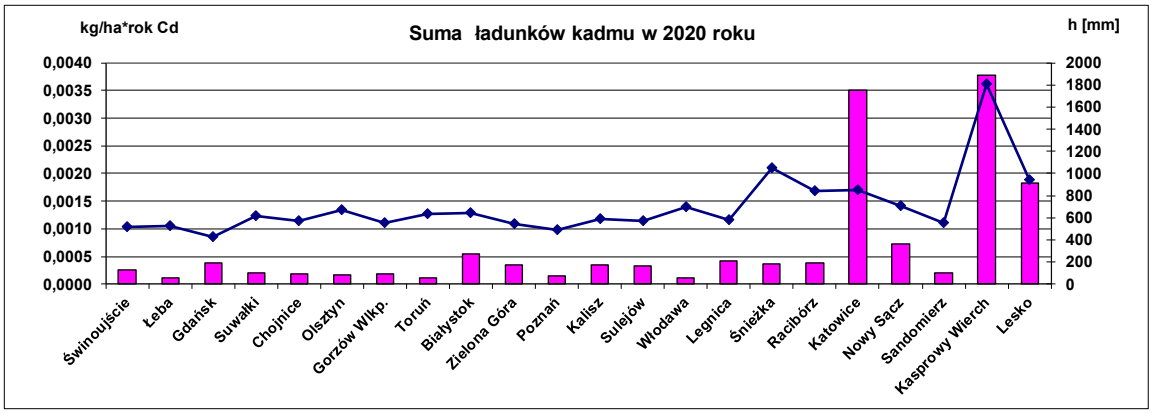

kg/ha*rok Na
Suma ładunków sodu w 2020 roku
h [mm]
kg/ha*rok K
Suma ładunków potasu w 2020 roku
h [mm]
kg/ha*rok Ca
Suma ładunków wapnia w 2020 roku
h [mm]
kg/ha*rok Mg
Suma ładunków magnezu w 2020 roku
h [mm]
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunek
suma roczna opadu

cd. rys. 43a.

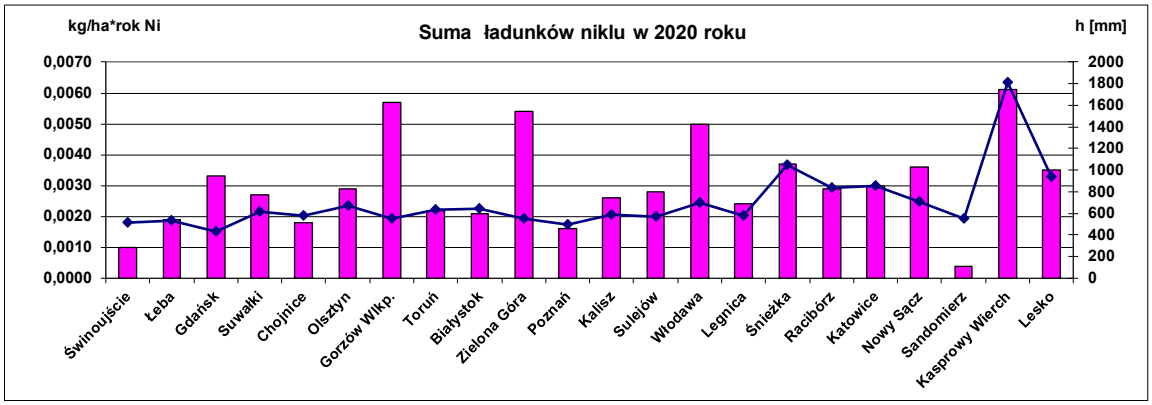

kg/ha*rok Zn
Suma ładunków cynku w 2020 roku
h [mm]
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

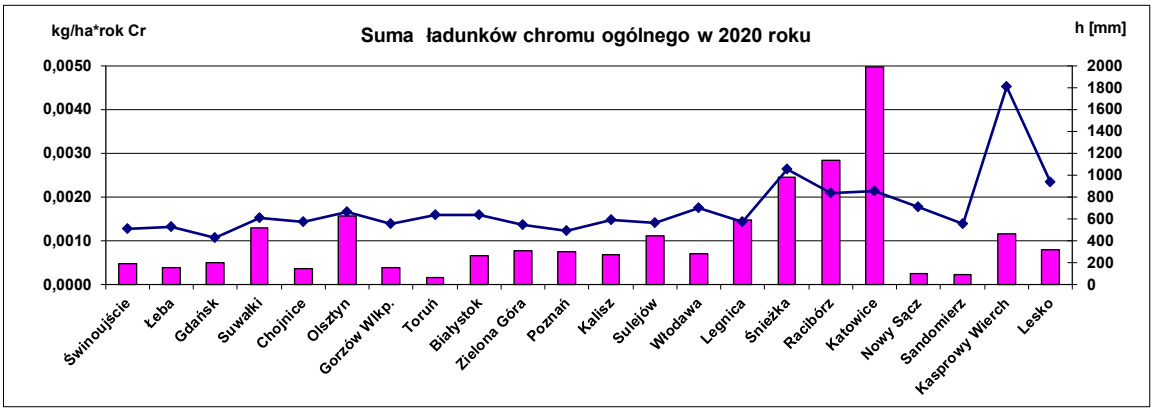

kg/ha*rok Cu
Suma ładunków miedzi w 2020 roku
h [mm]
0,120
0,100
0,080
0,060
0,040
0,020
0,000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

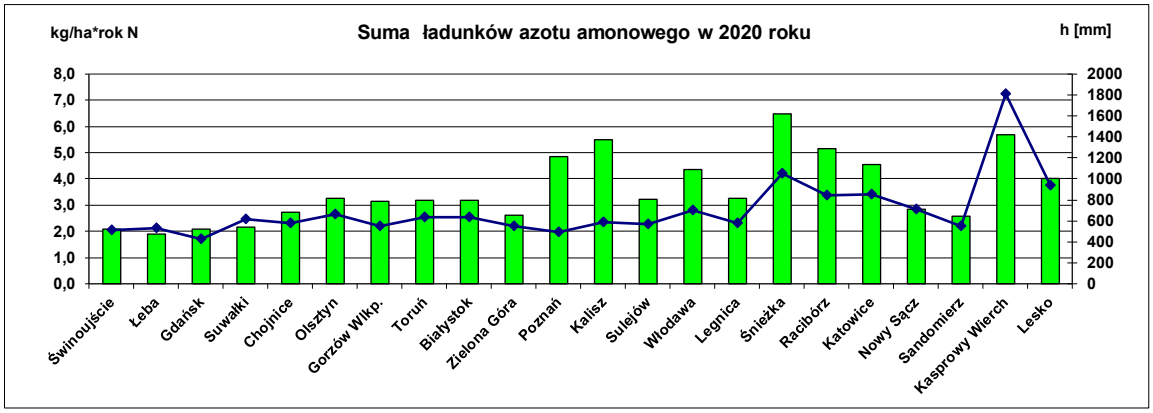

kg/ha*rok Pb
Suma ładunków ołowiu w 2020 roku
h [mm]
0,060
0,050
0,040
0,030
0,020
0,010
0,000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

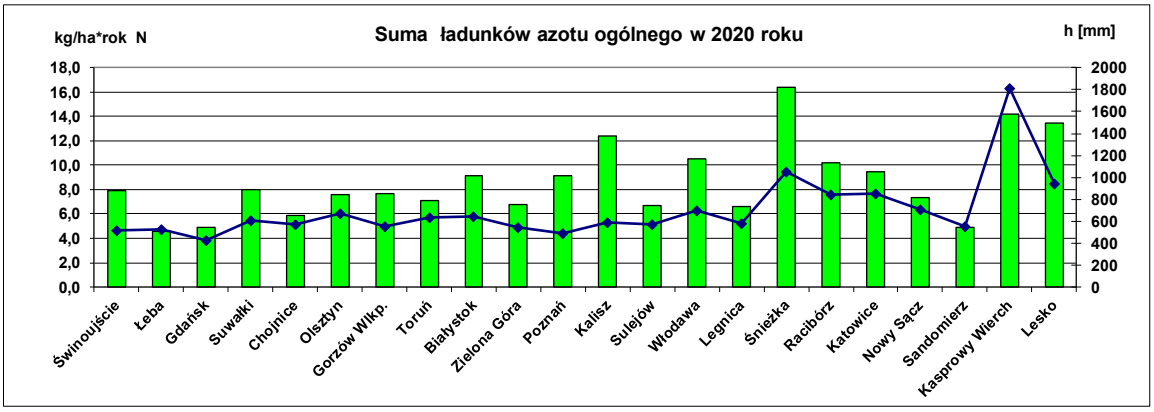

kg/ha*rok Cd
Suma ładunków kadmu w 2020 roku
h [mm]
0,0040
0,0035
0,0030
0,0025
0,0020
0,0015
0,0010
0,0005
0,0000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunek
suma roczna opadu

cd. rys. 43a.

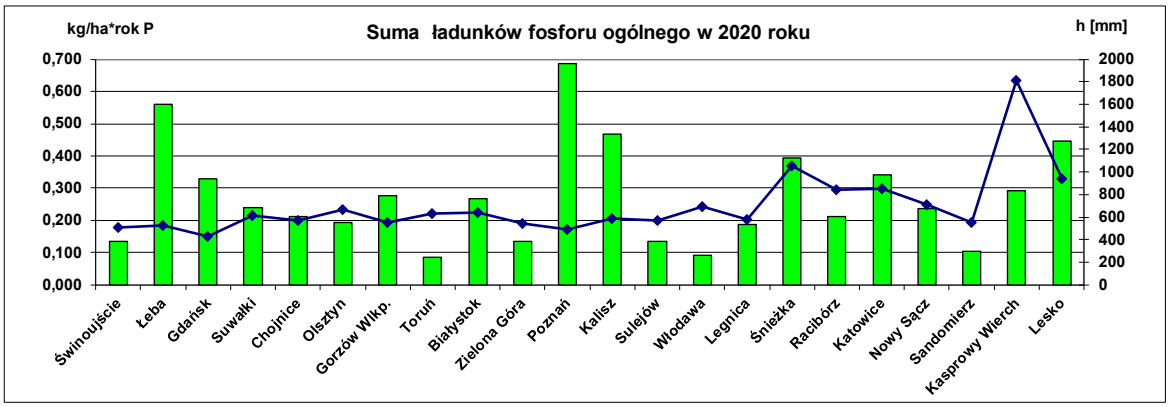

kg/ha*rok Ni
Suma ładunków niklu w 2020 roku
h [mm]
0,0070
0,0060
0,0050
0,0040
0,0030
0,0020
0,0010
0,0000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

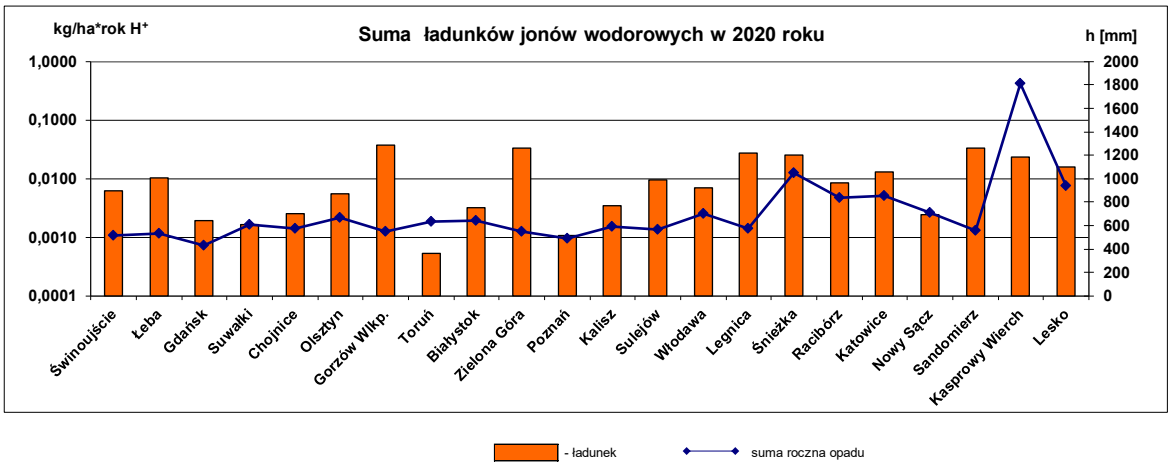

kg/ha*rok Cr
Suma ładunków chromu ogólnego w 2020 roku
h [mm]
0,0050
0,0040
0,0030
0,0020
0,0010
0,0000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*rok N
Suma ładunków azotu amonowego w 2020 roku
h [mm]
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko

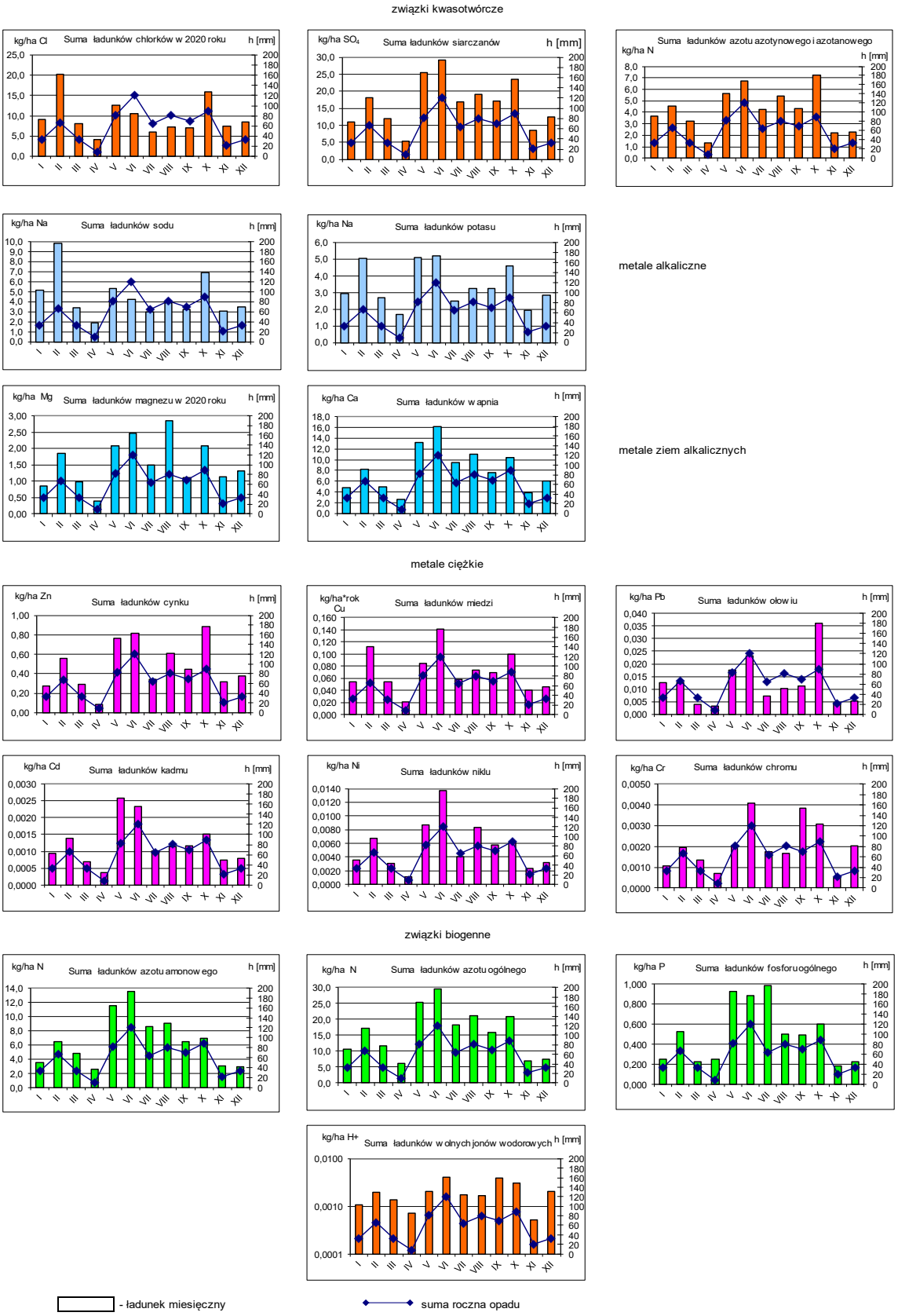

kg/ha*rok N
Suma ładunków azotu ogólnego w 2020 roku
h [mm]
18,0
16,0
14,0
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunek
suma roczna opadu

cd. rys. 43a.


kg/ha*rok P
Suma ładunków fosforu ogólnego w 2020 roku
h [mm]
0,700
0,600
0,500
0,400
0,300
0,200
0,100
0,000
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko


kg/ha*rok H+
Suma ładunków jonów wodorowych w 2020 roku
h [mm]
1,0000
0,1000
0,0100
0,0010
0,0001
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Świnoujście
Łeba
Gdańsk
Suwałki
Chojnice
Olsztyn
Gorzów Wlkp.
Toruń
Białystok
Zielona Góra
Poznań
Kalisz
Sulejów
Włodawa
Legnica
Śnieżka
Racibórz
Katowice
Nowy Sącz
Sandomierz
Kasprowy Wierch
Lesko
- ładunek
suma roczna opadu

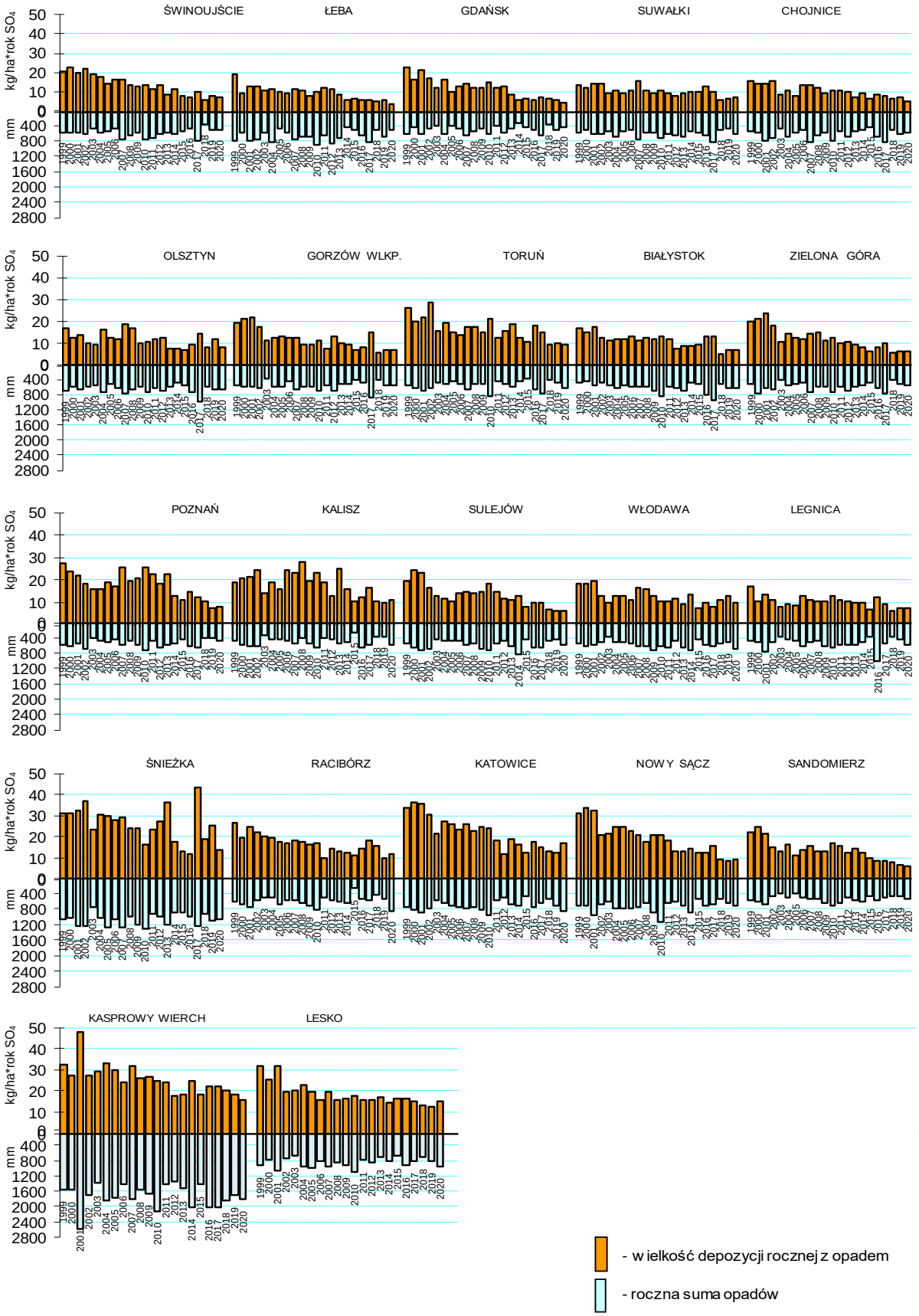
cd. rys. 43a.



Rys. 43b. Miesięczne ładunki jednostkowe [kg/ha] poszczególnych substancji wniesione w 2020 r. z opadami atmosferycznymi na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe oraz sumy miesięczne opadów



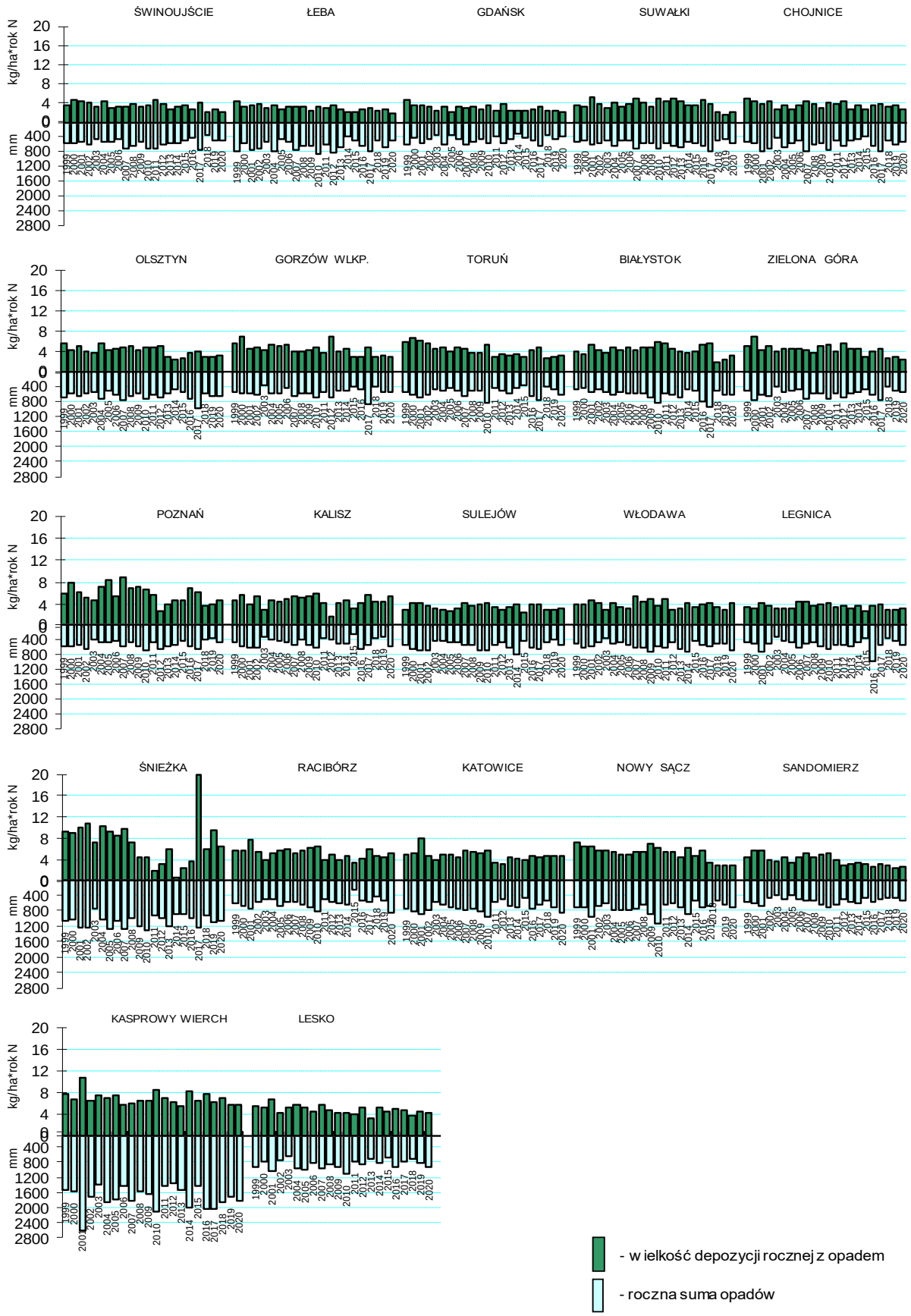
Rys. 44. Depozycja chlorków wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



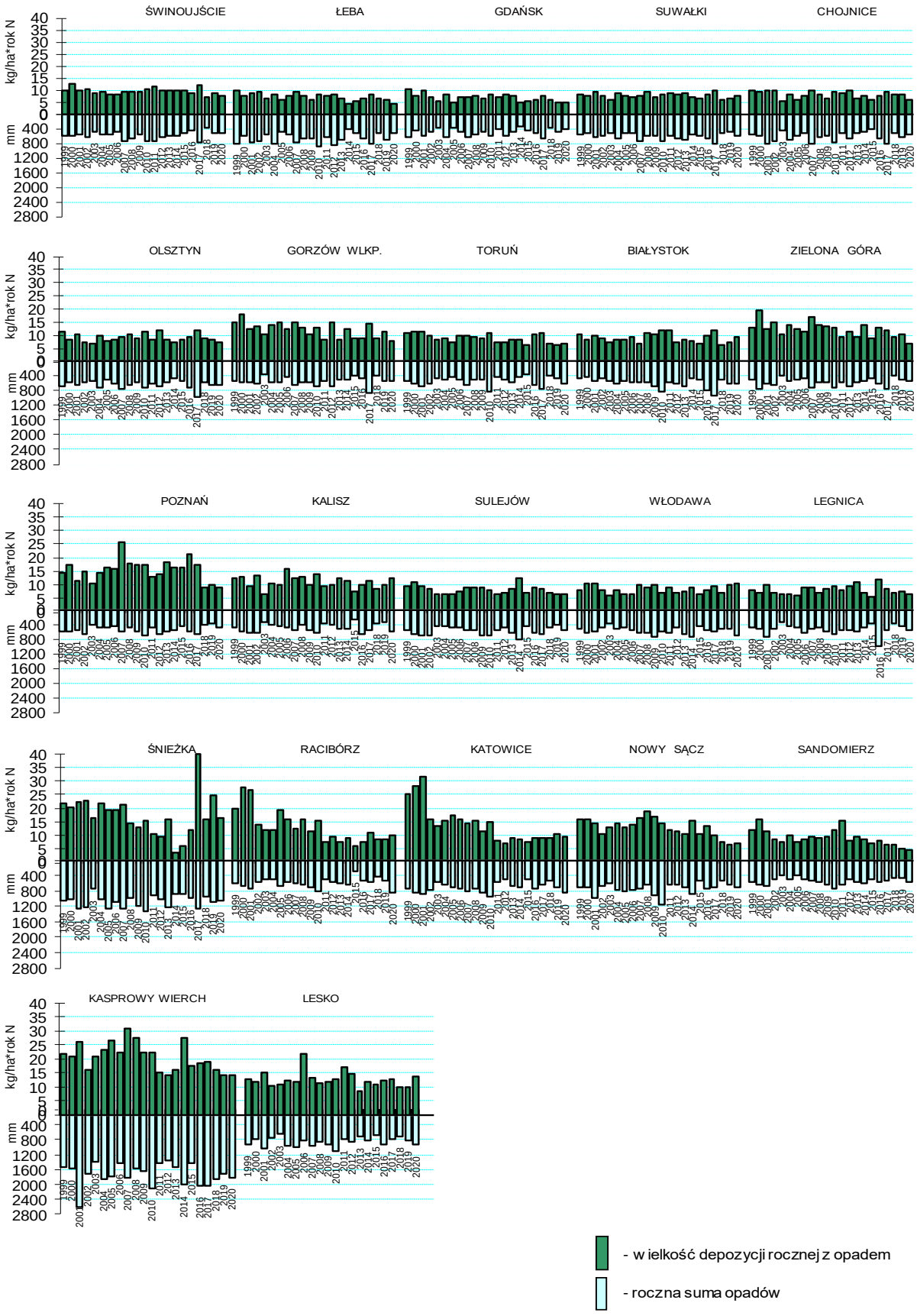
Rys. 45. Depozycja siarczanów wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 46. Depozycja azotu azotynowego i azotanowego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



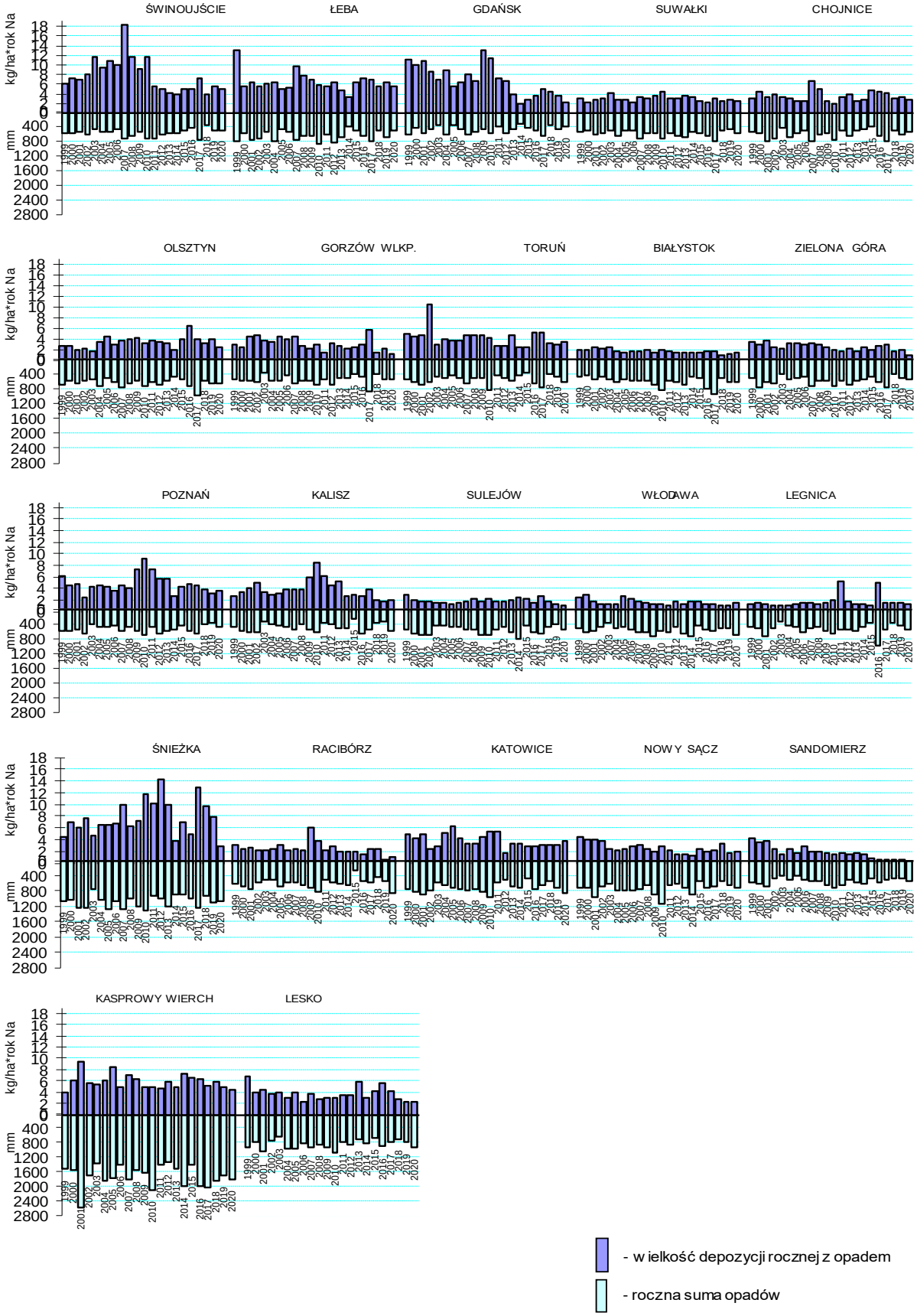
Rys. 47. Depozycja azotu amonowego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



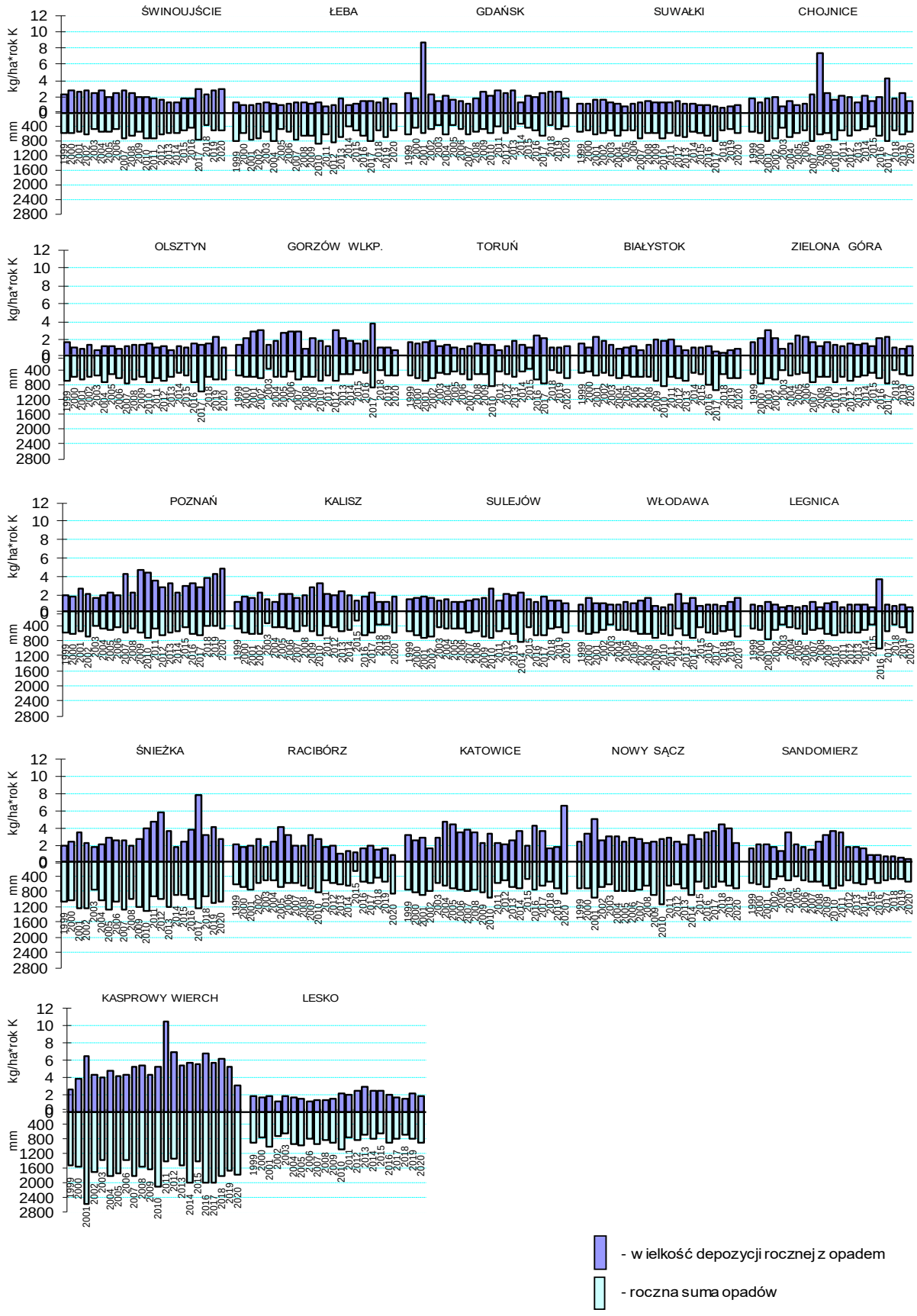
Rys. 48. Depozycja azotu ogólnego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



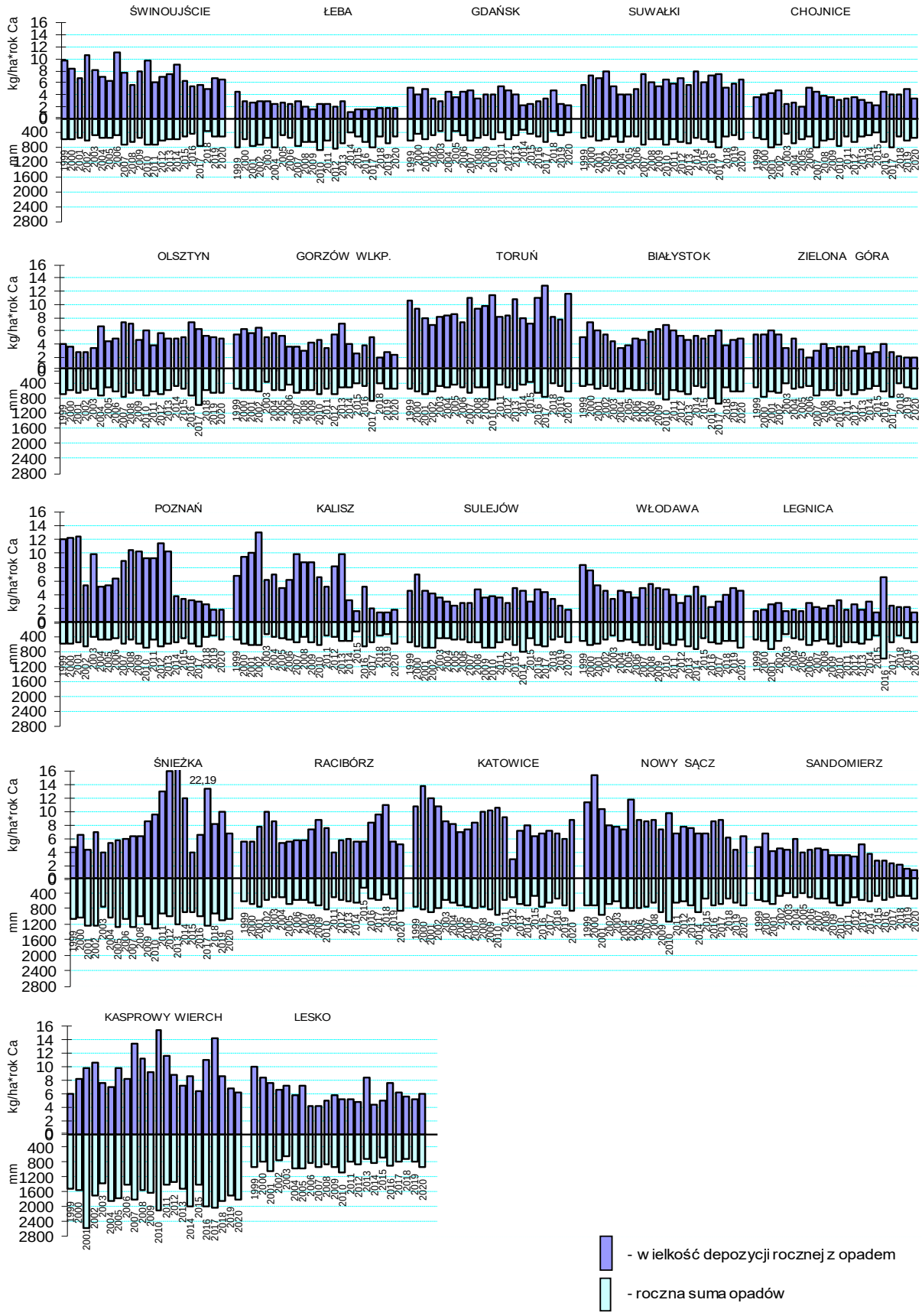
Rys. 49. Depozycja fosforu ogólnego wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



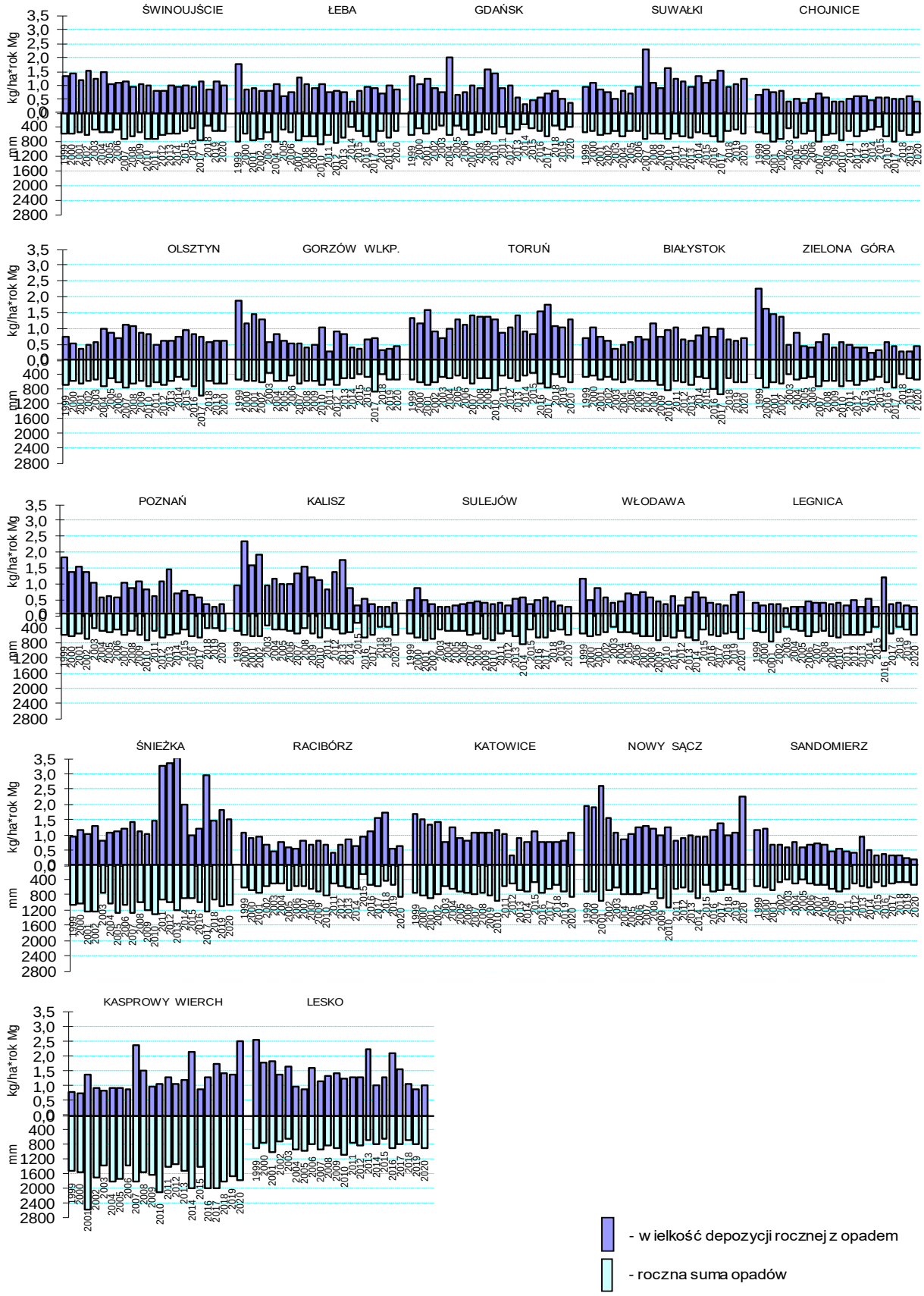
Rys. 50. Depozycja sodu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 51. Depozycja potasu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



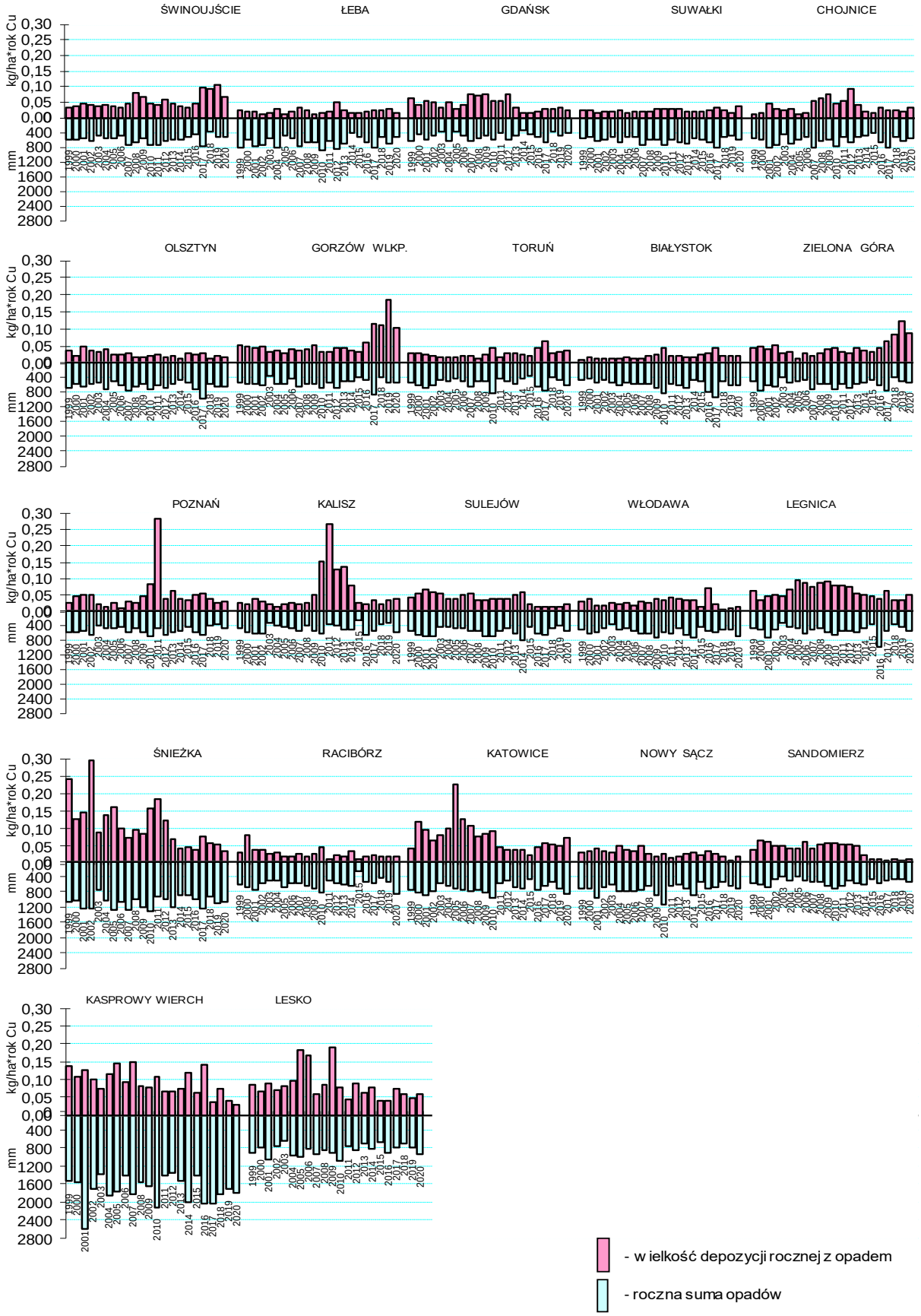
Rys. 52. Depozycja wapnia wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 53. Depozycja magnezu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 54. Depozycja cynku wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 55. Depozycja miedzi wprowadzanej z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 56. Depozycja ołowiu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



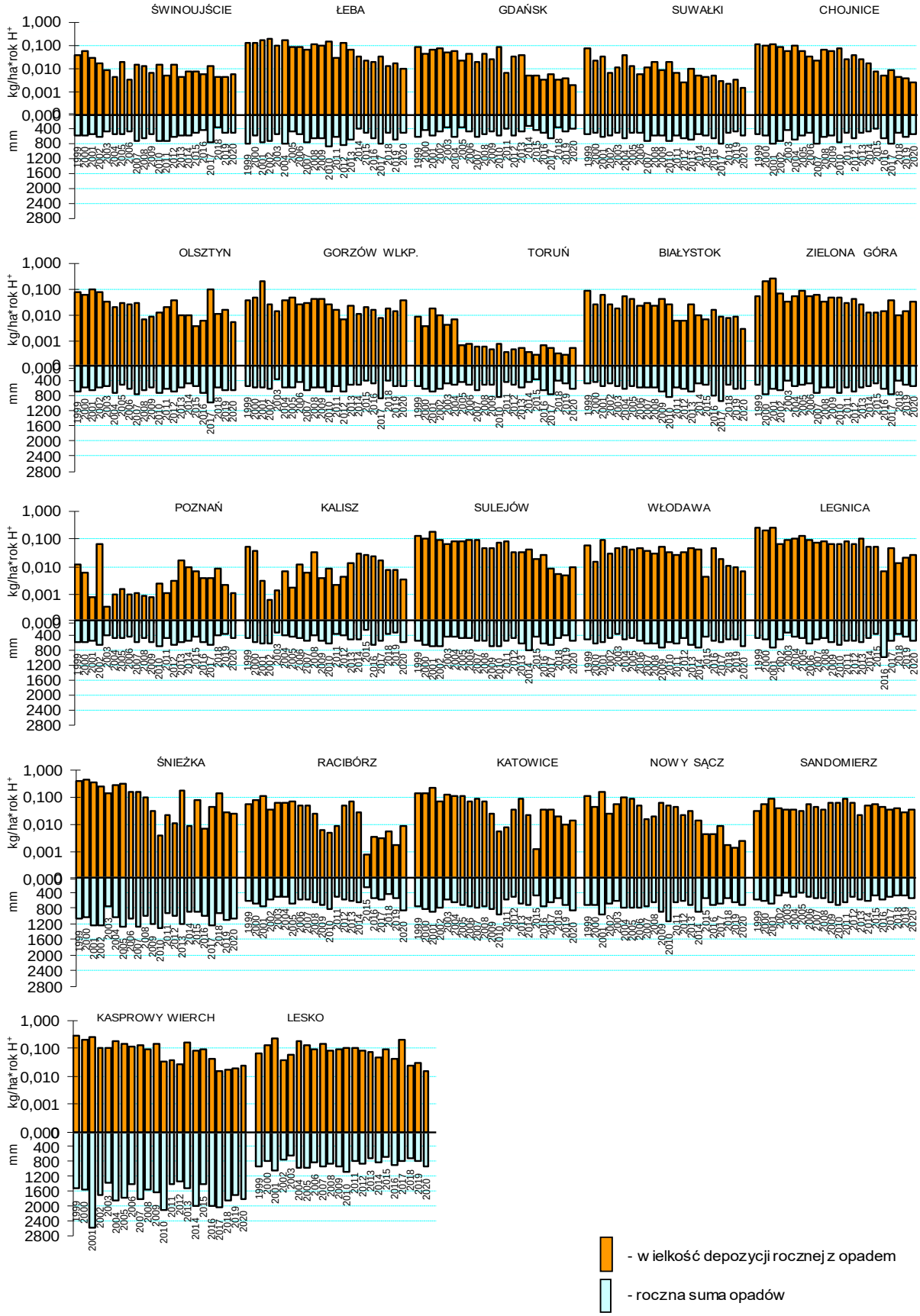
Rys. 57. Depozycja kadmu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



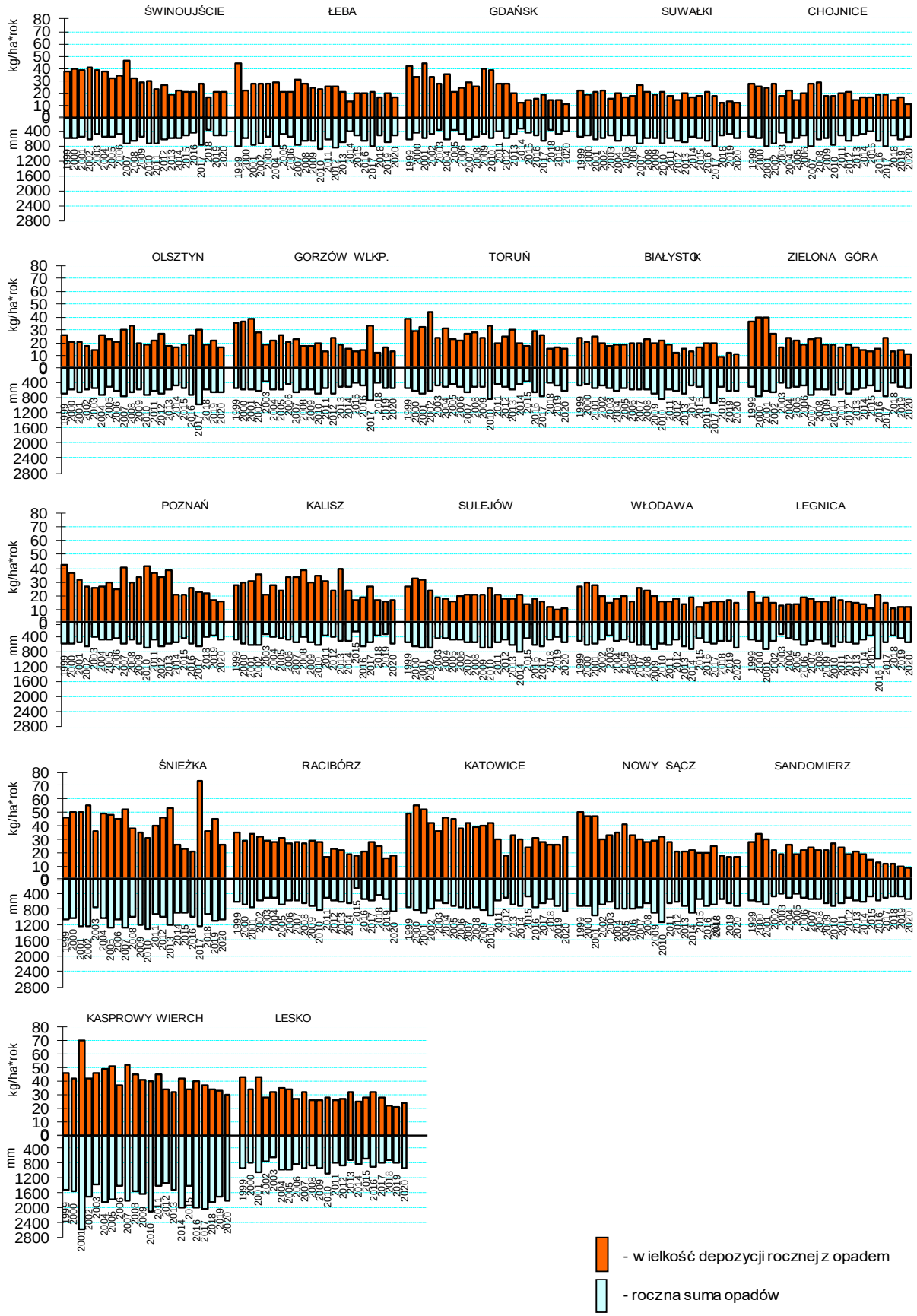
Rys. 58. Depozycja niklu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



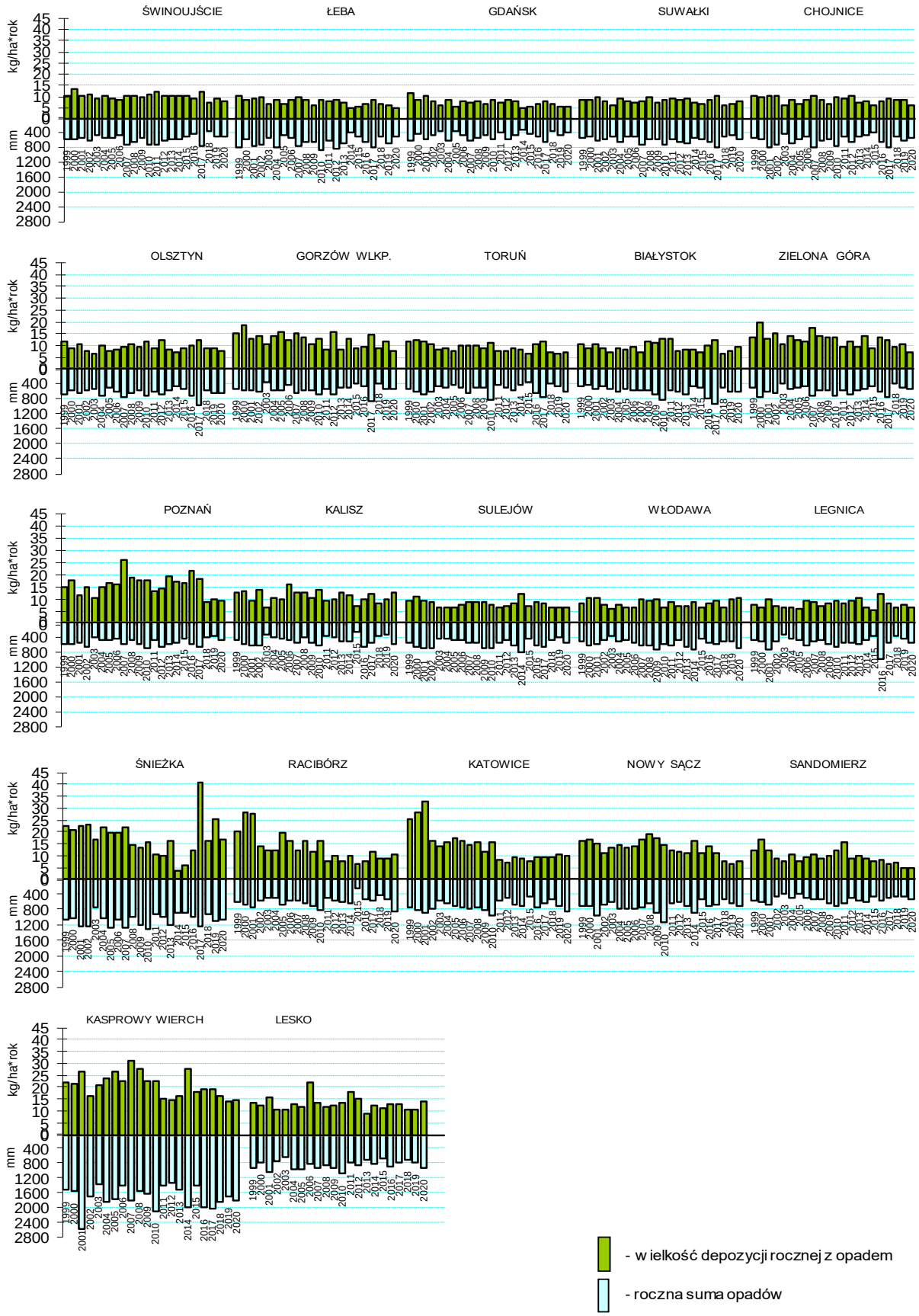
Rys. 59. Depozycja chromu wprowadzanego z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 60. Depozycja jonów wodorowych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



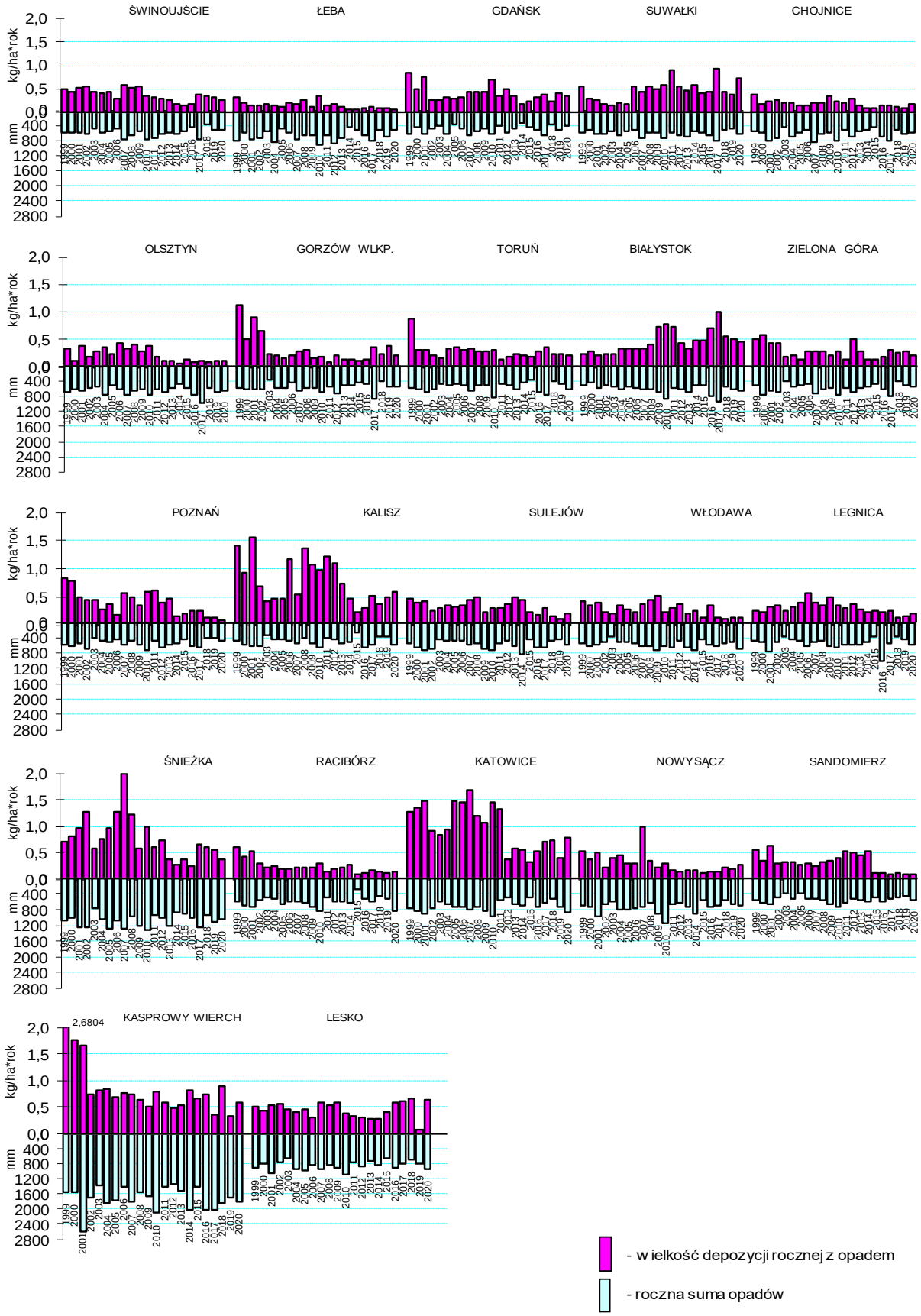
Rys. 61. Depozycja związków kwasotwórczych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



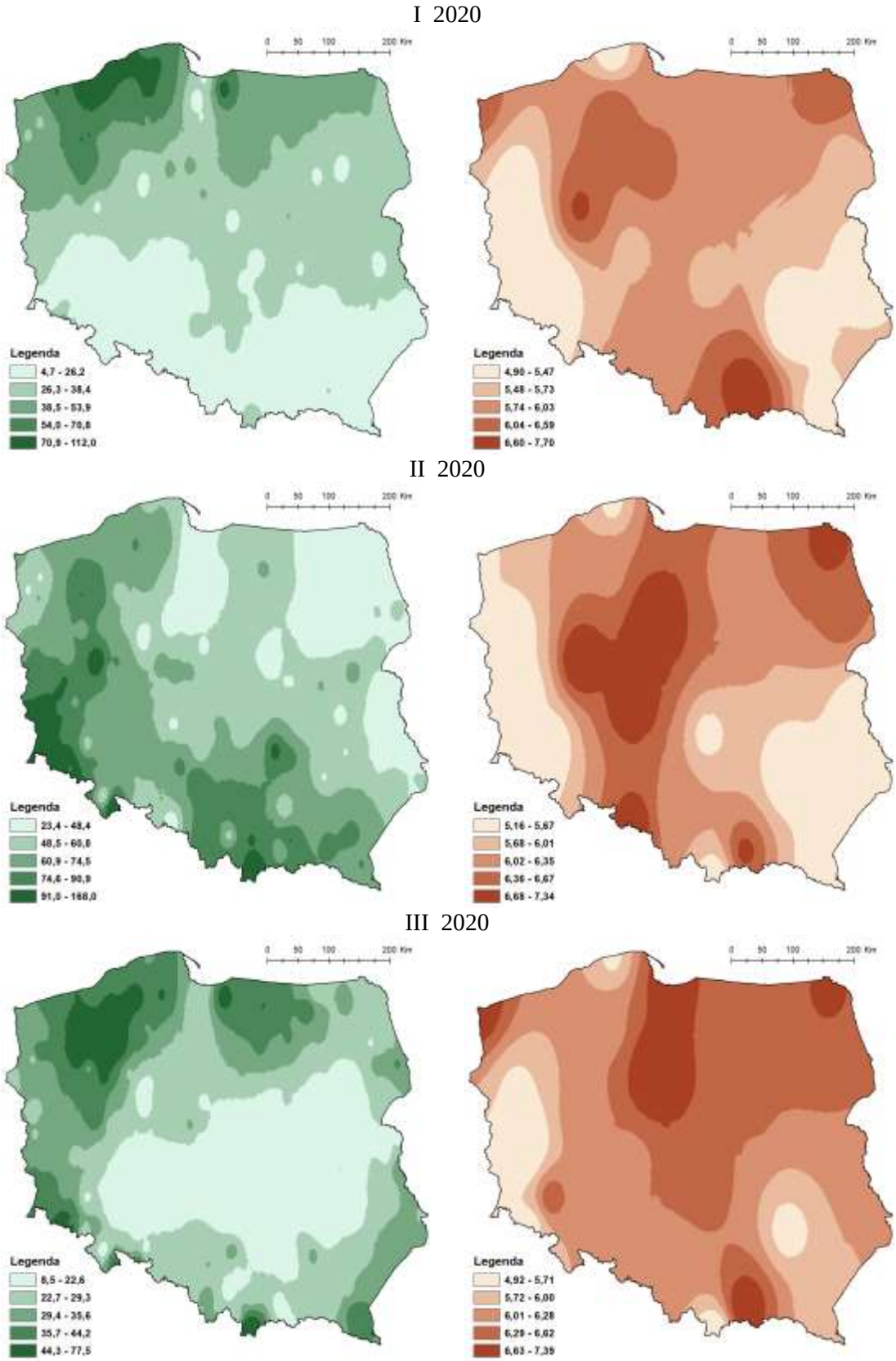
Rys. 62. Depozycja związków biogennych wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 63. Depozycja metali alkalicznych (Na, K) i ziem alkalicznych (Ca, Mg) wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)



Rys. 64. Depozycja metali ciężkich (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni i Cr) wprowadzanych z opadem atmosferycznym (wet-only) na tereny stacji pomiarowo-kontrolnych w poszczególnych latach 1999-2020 (wielkości ładunków w kg/ha*rok) i roczne sumy opadów (mm)

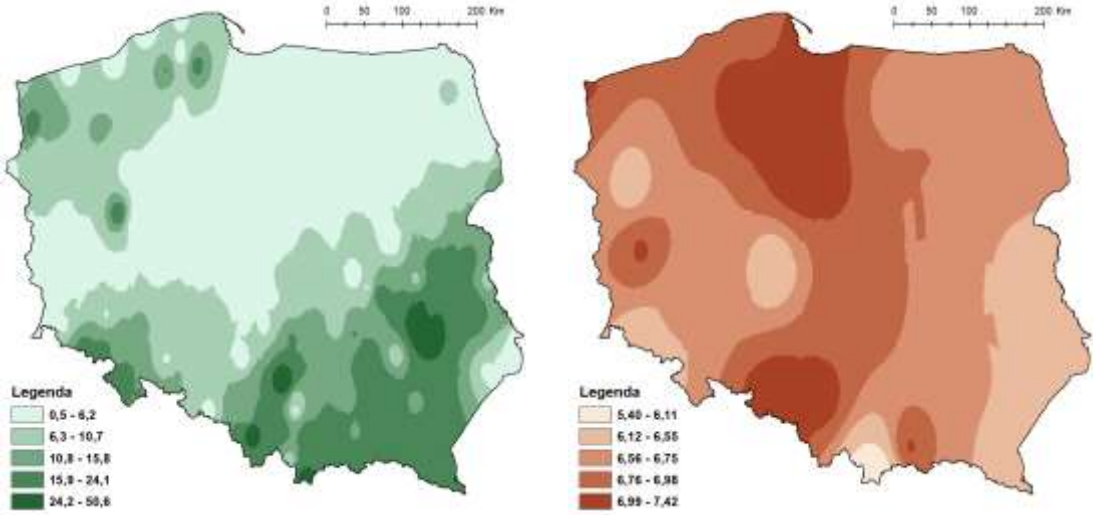


Rys. 65. Rozkład przestrzenny wysokości opadów atmosferycznych [mm] oraz wartości pH opadów na obszarze Polski w poszczególnych miesiącach 2020 r.

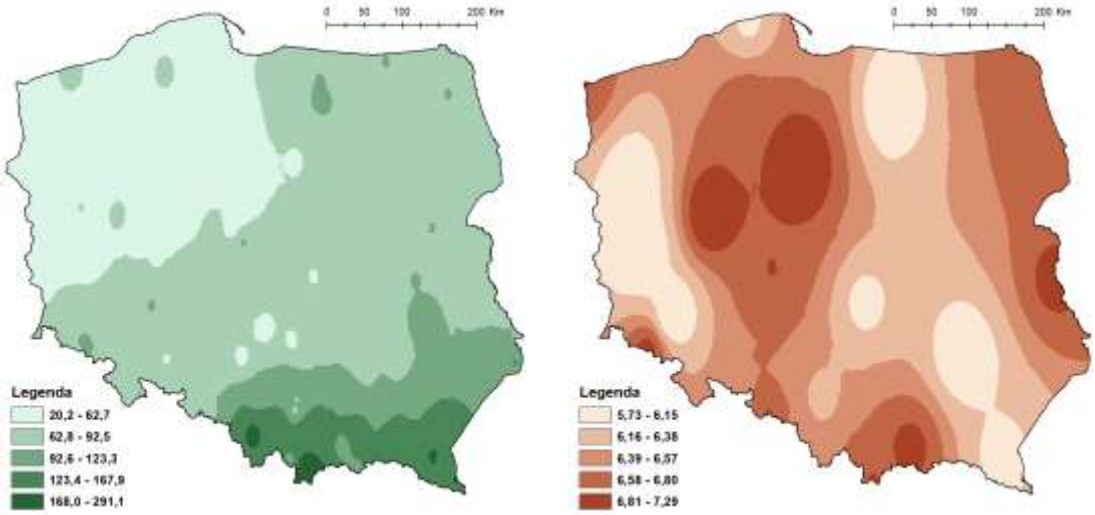
WYSOKOŚĆ I WARTOŚĆ pH OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

OPADY [mm] WARTOŚĆ pH

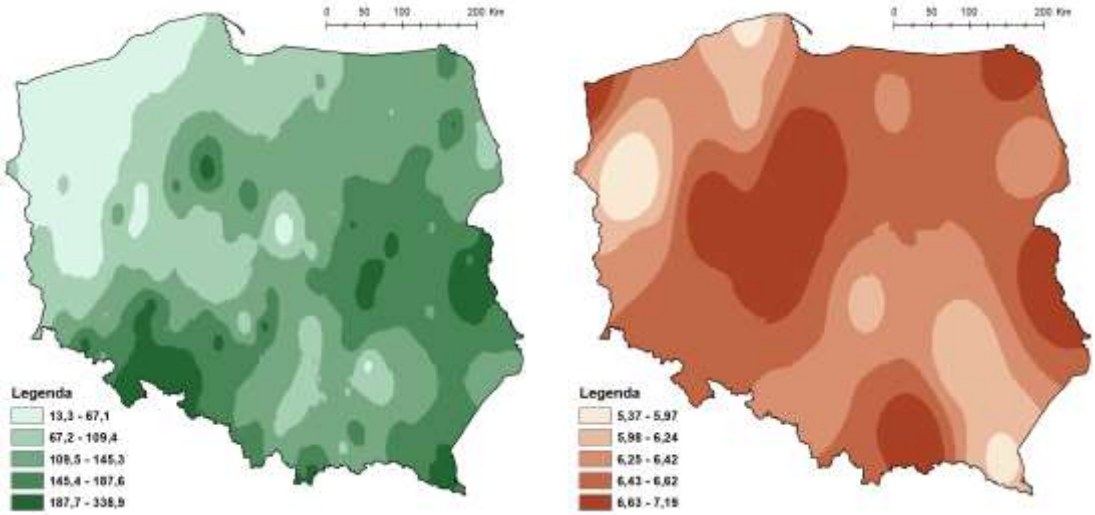
IV 2020



V 2020



VI 2020

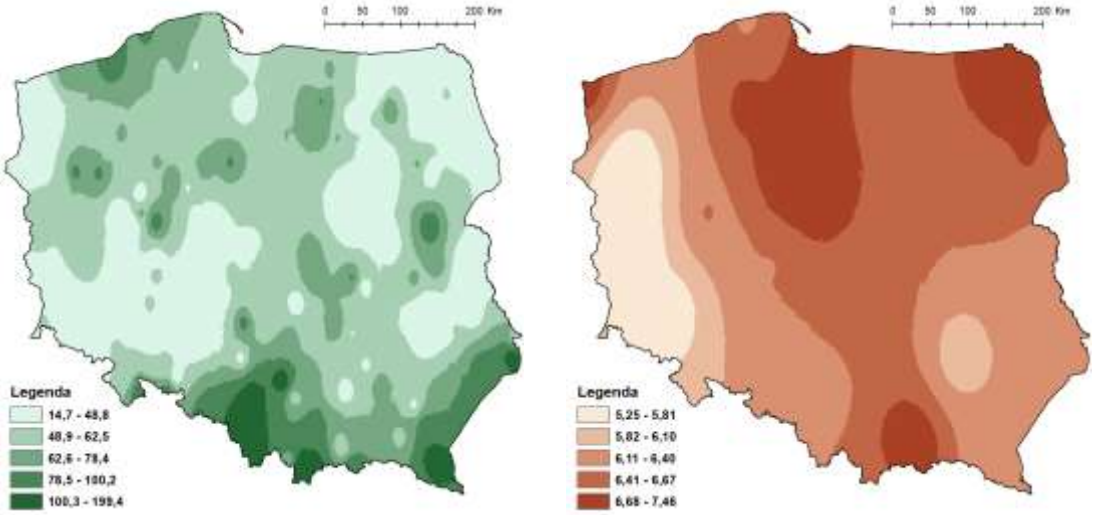


cd. rys. 65.

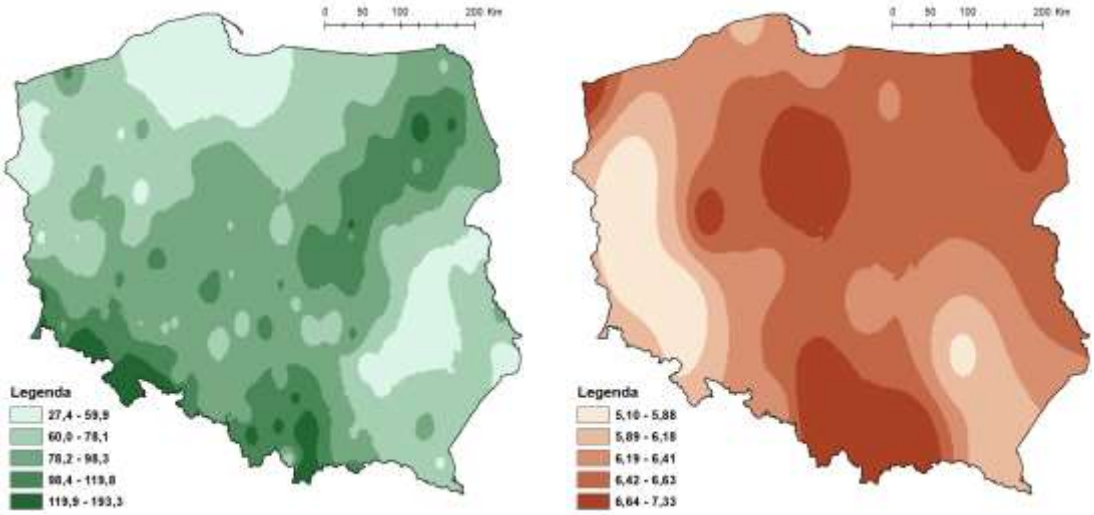
WYSOKOŚĆ I WARTOŚĆ pH OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

OPADY [mm] WARTOŚĆ pH

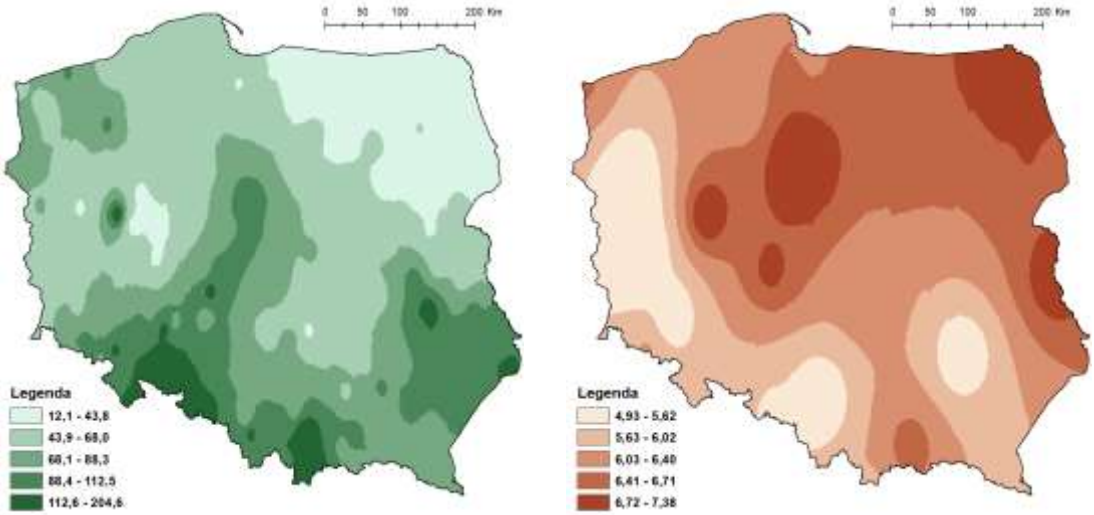
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

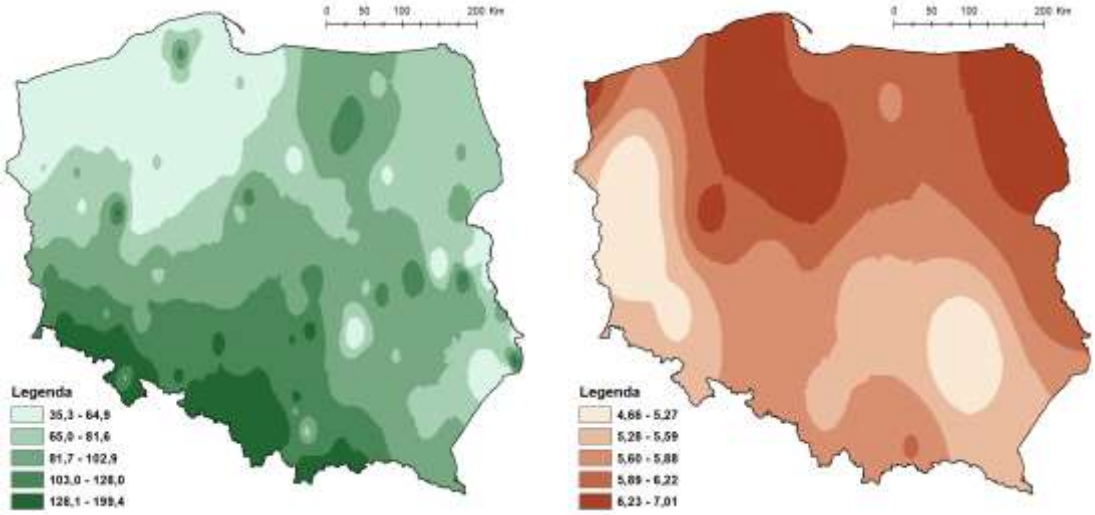


cd. rys. 65.

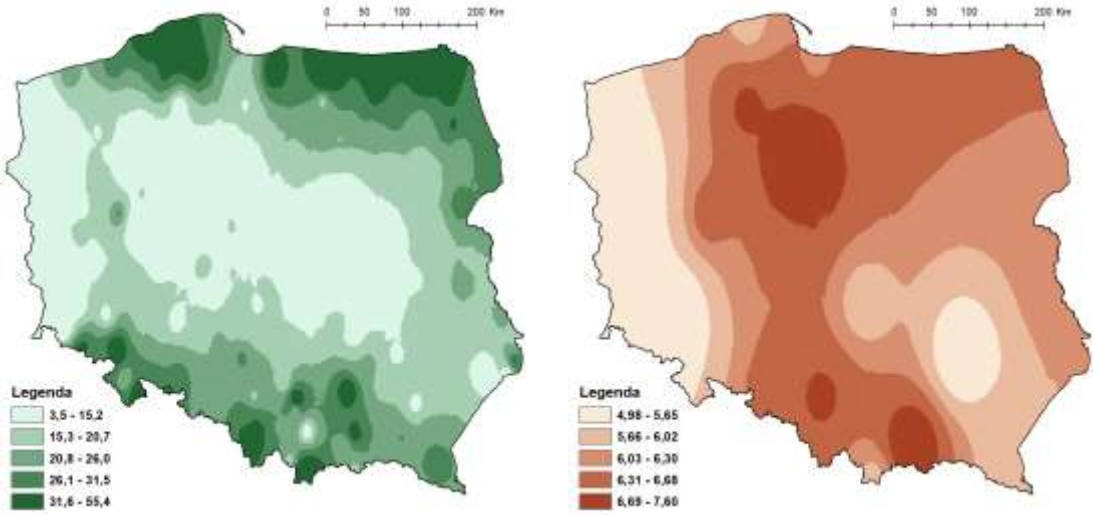
WYSOKOŚĆ I WARTOŚĆ pH OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

OPADY [mm] WARTOŚĆ pH

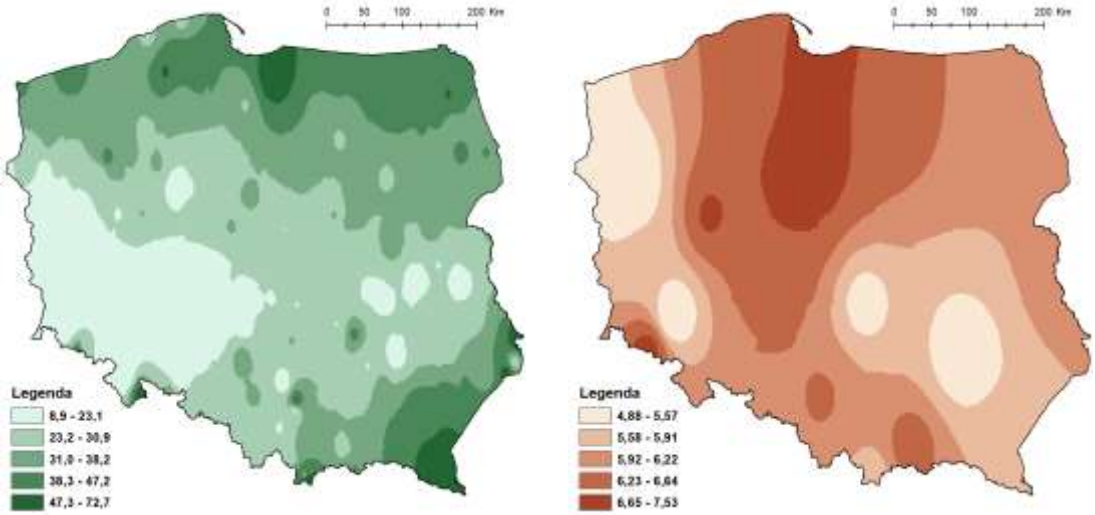
X 2020



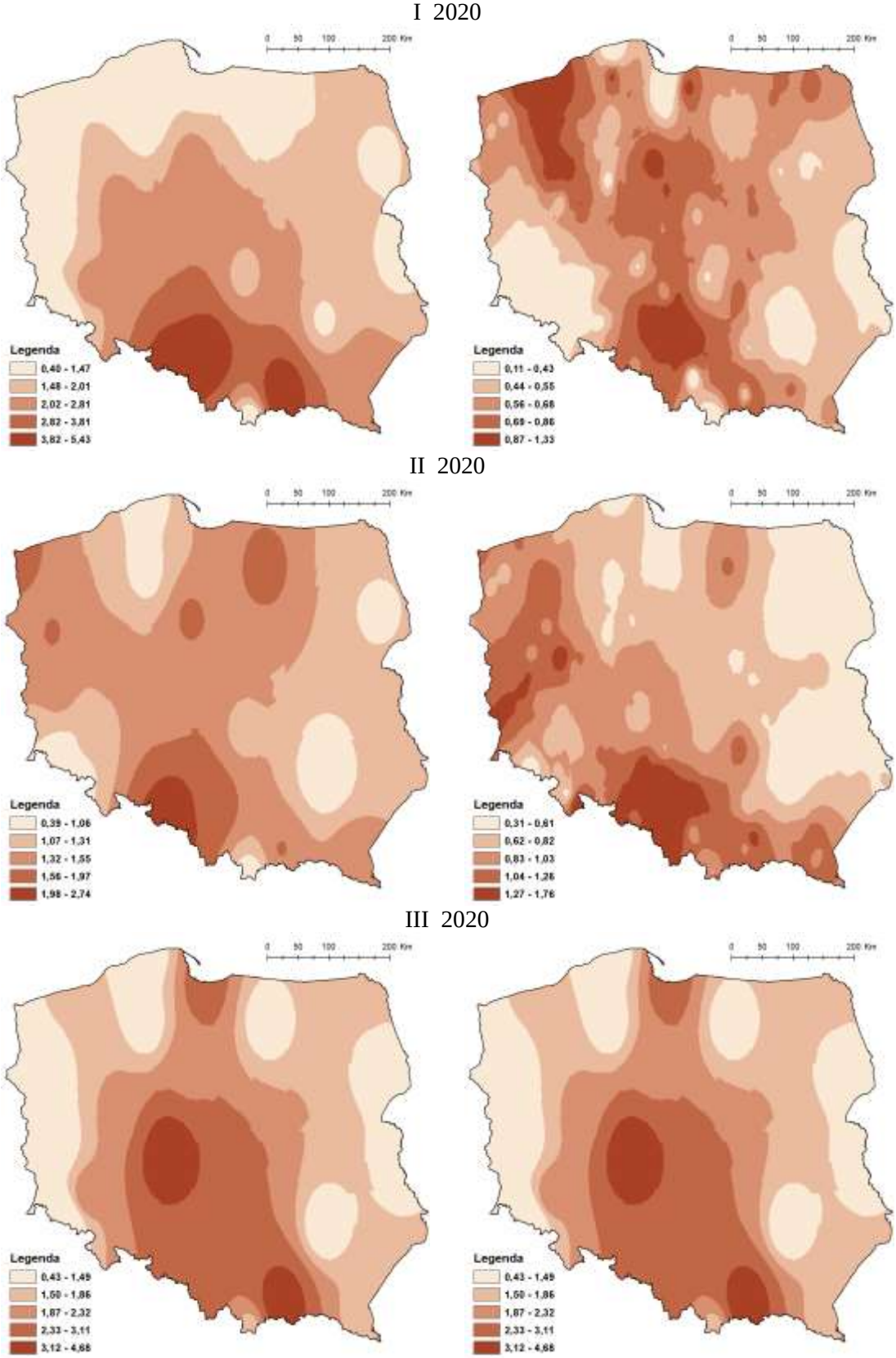
XI 2020



XII 2020



cd. rys. 65.

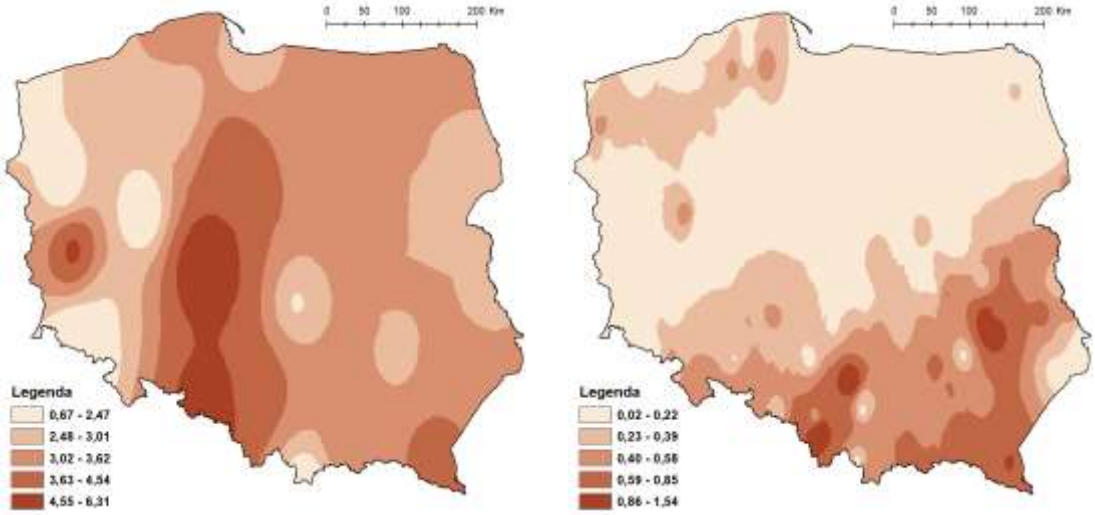


Rys. 66. Rozkład przestrzenny stężeń siarczanów [mg/l SO_4] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami siarczanów [kg/ha SO_4] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

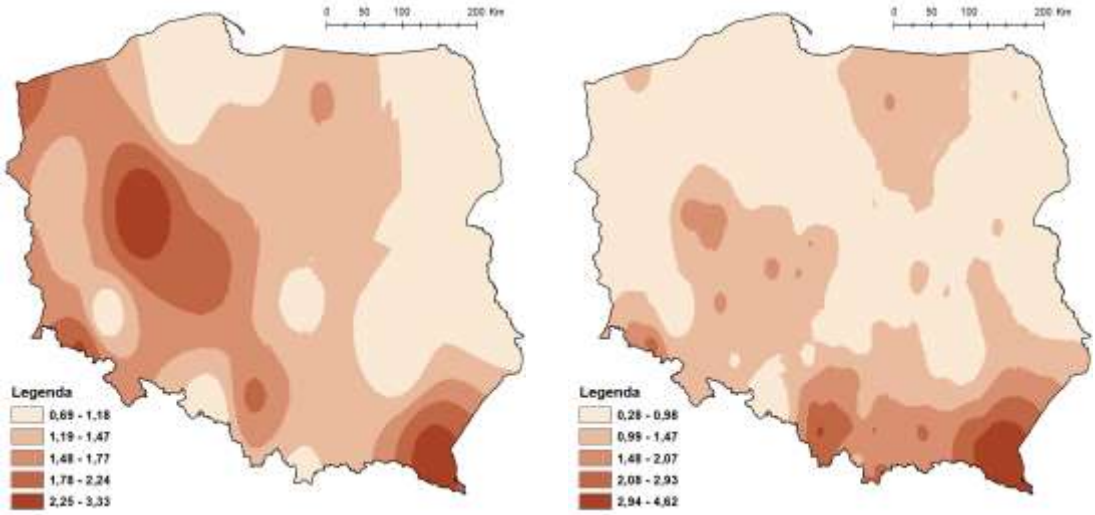
SIARCZANY

STĘŻENIE [mg/l SO_4] ŁADUNEK [kg/ha SO_4]

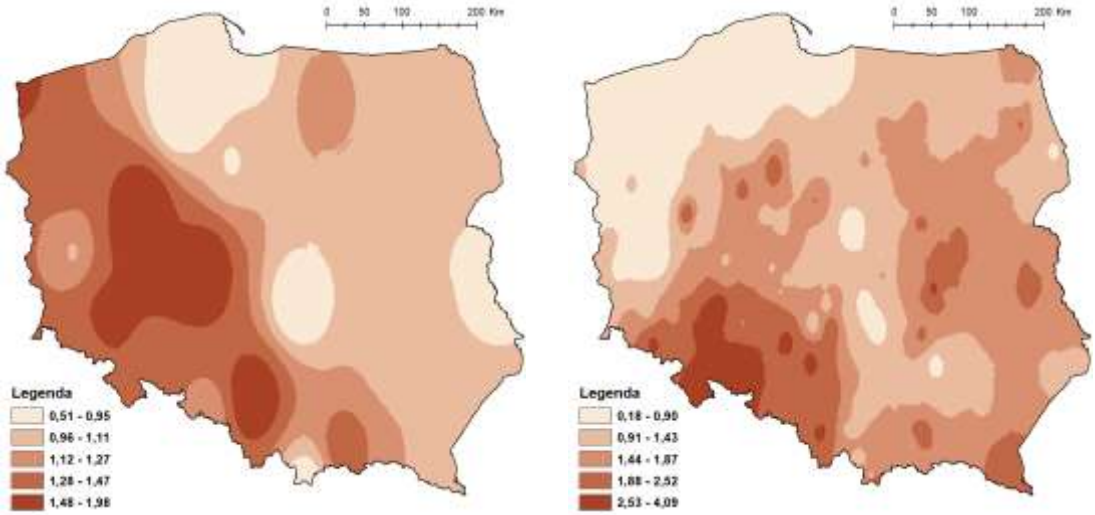
IV 2020



V 2020



VI 2020

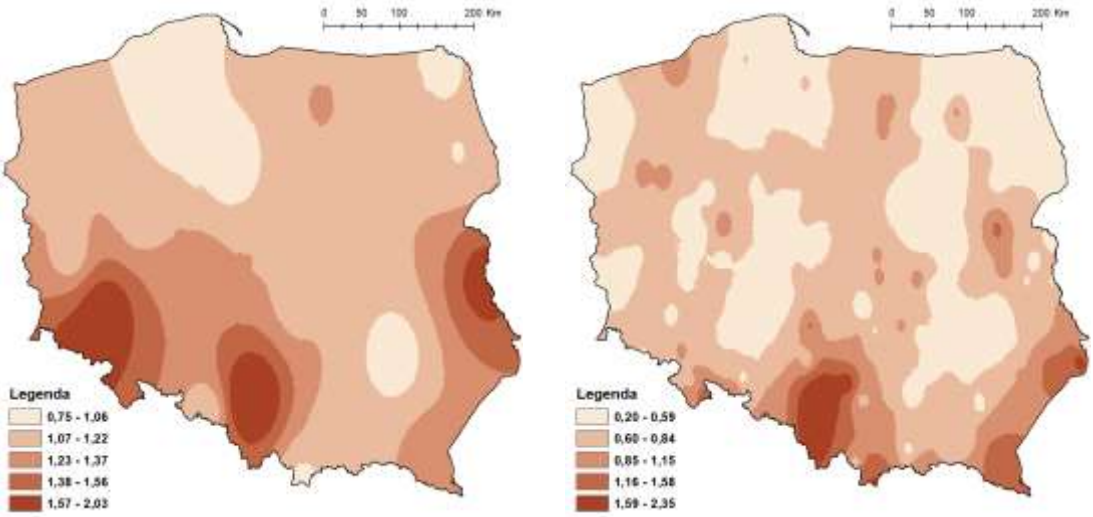


cd. rys. 66.

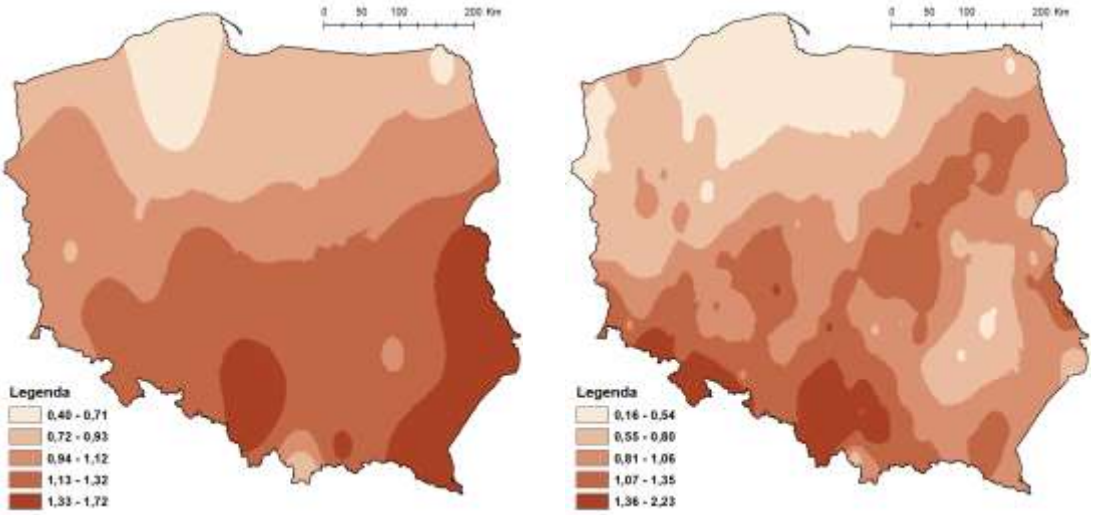
SIARCZANY

STĘŻENIE [mg/l SO_4] ŁADUNEK [kg/ha SO_4]

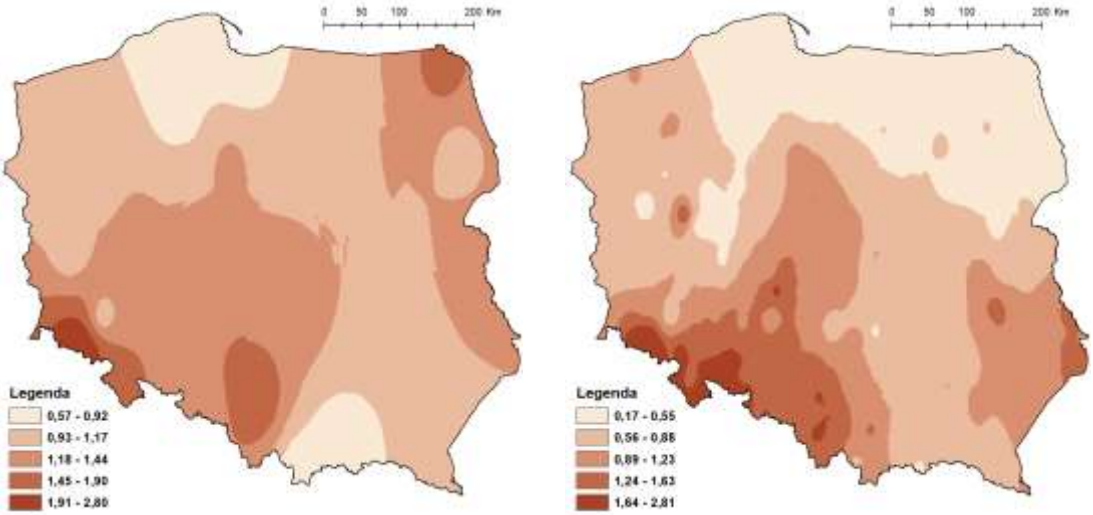
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

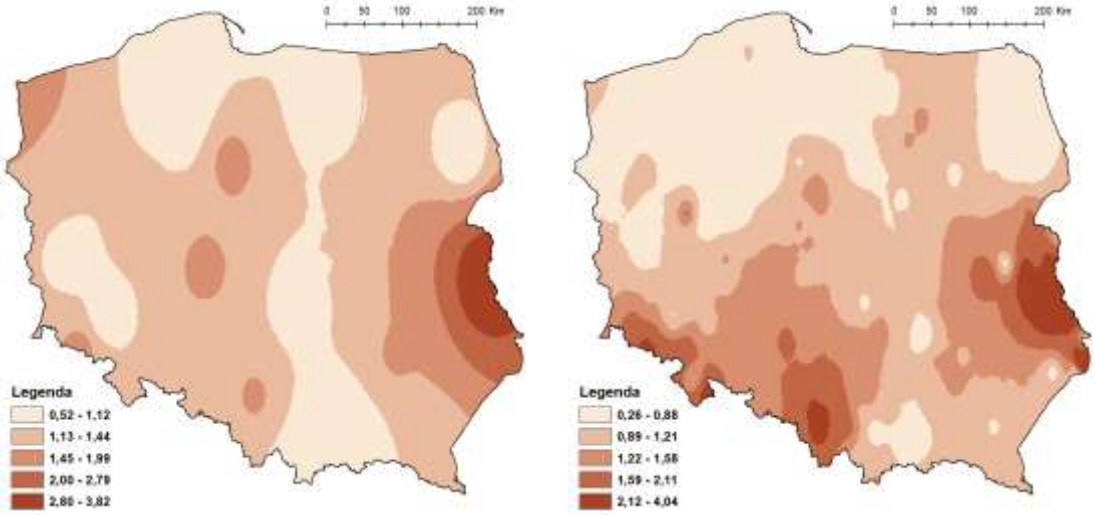


cd. rys. 66.

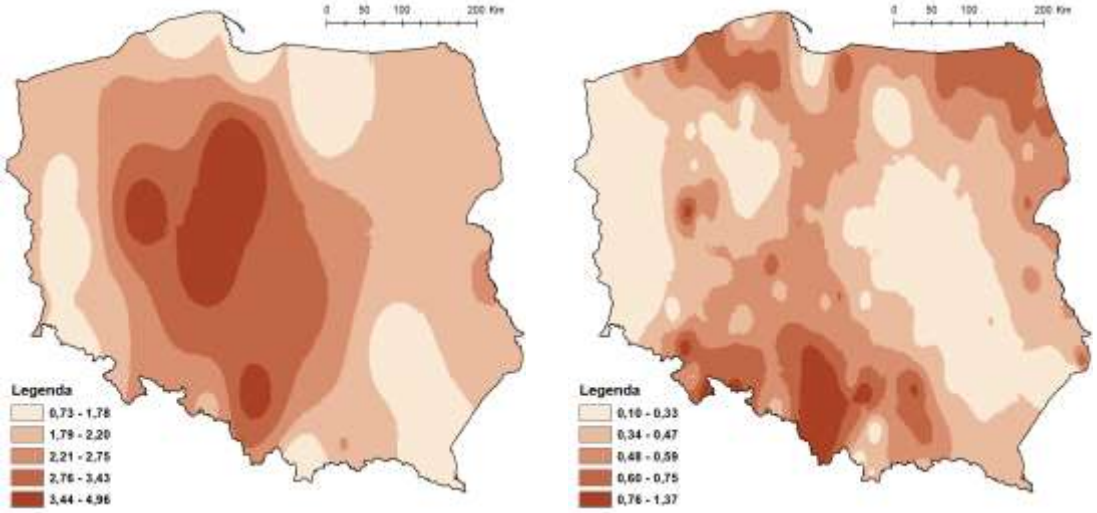
SIARCZANY

STĘŻENIE [mg/l SO_4] ŁADUNEK [kg/ha SO_4]

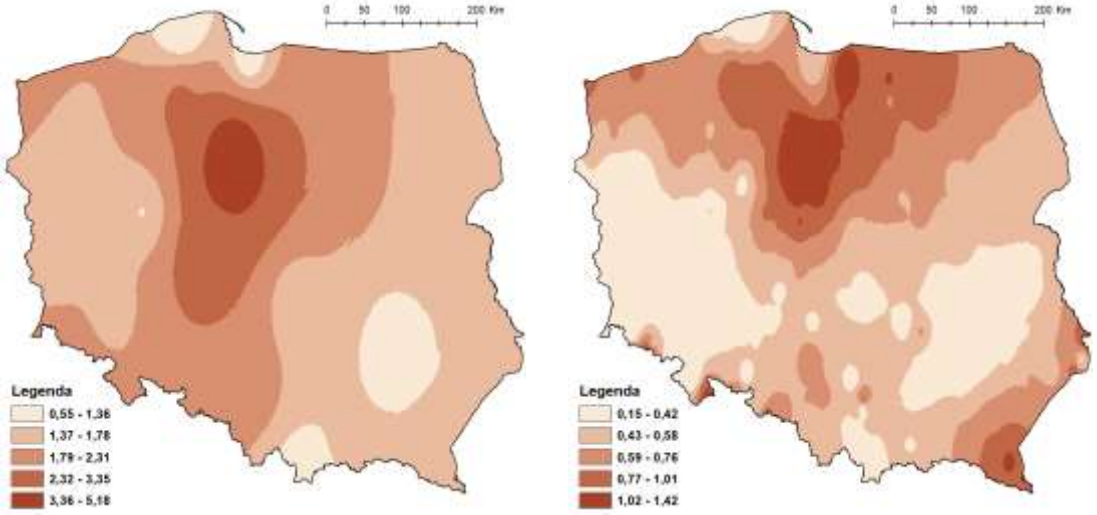
X 2020



XI 2020



XII 2020

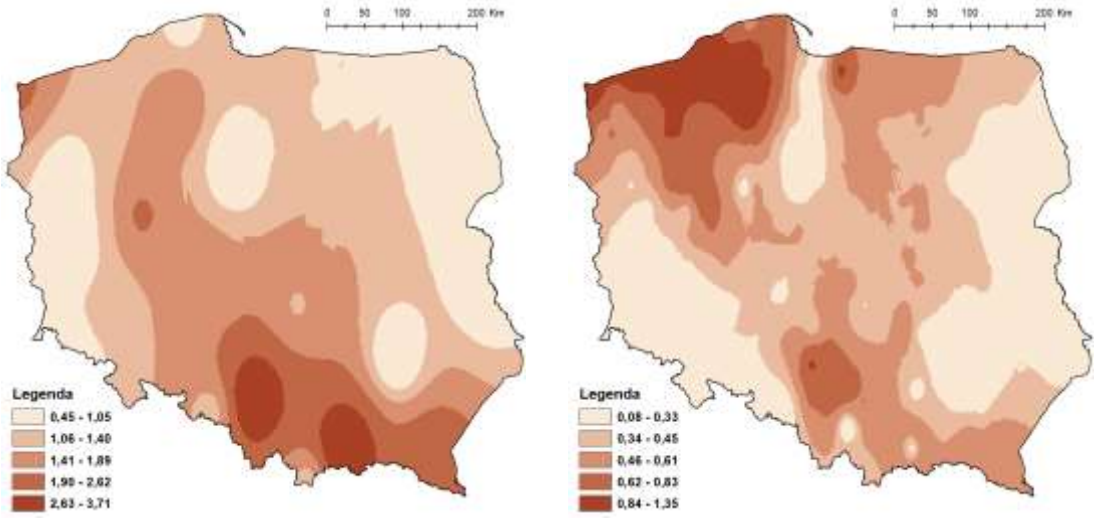


cd. rys. 66.

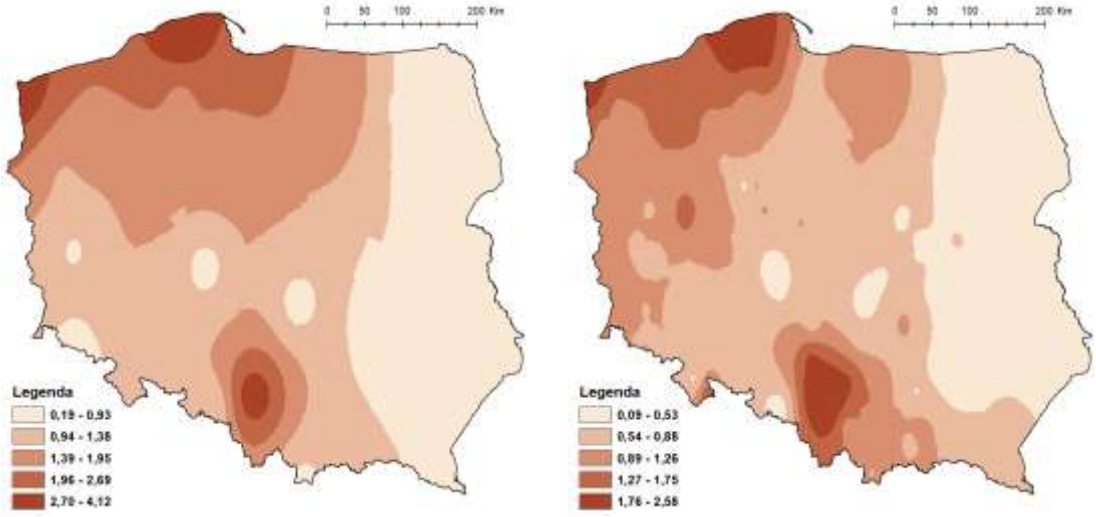
CHLORKI

STĘŻENIE [mg/l Cl] ŁADUNEK [kg/ha Cl]

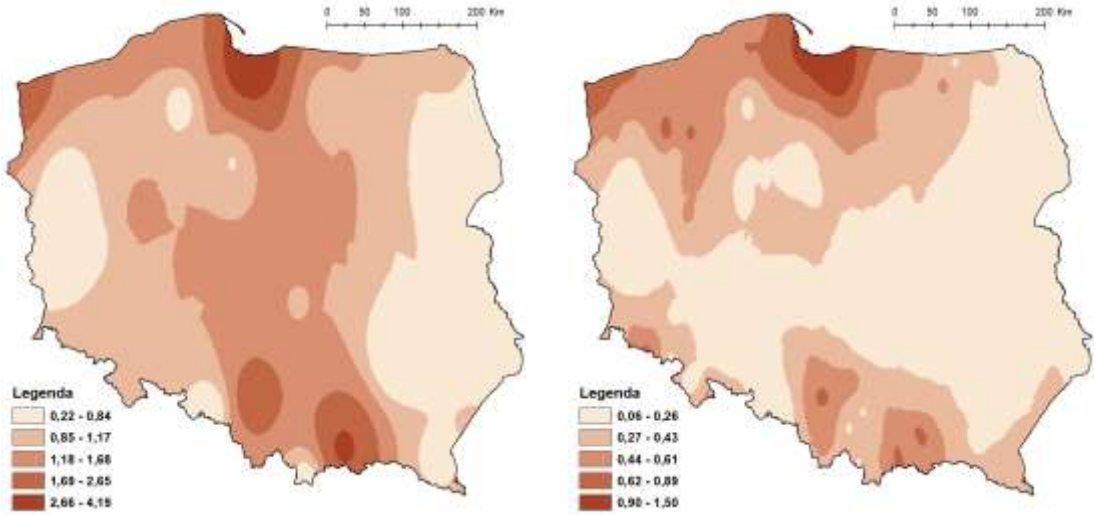
I 2020



II 2020



III 2020

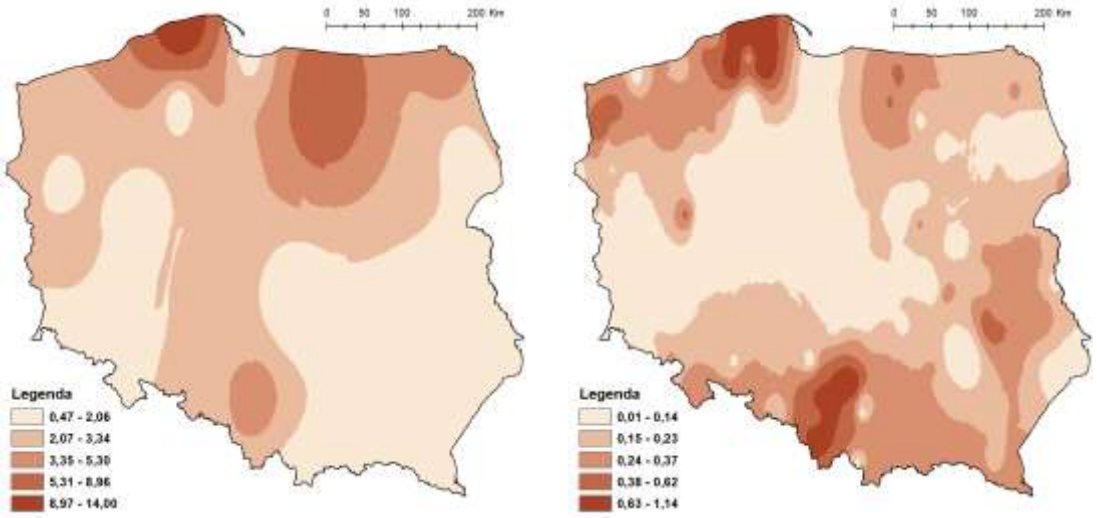


Rys. 67. Rozkład przestrzenny stężeń chlorków [mg/l Cl] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami chlorków [kg/ha Cl] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

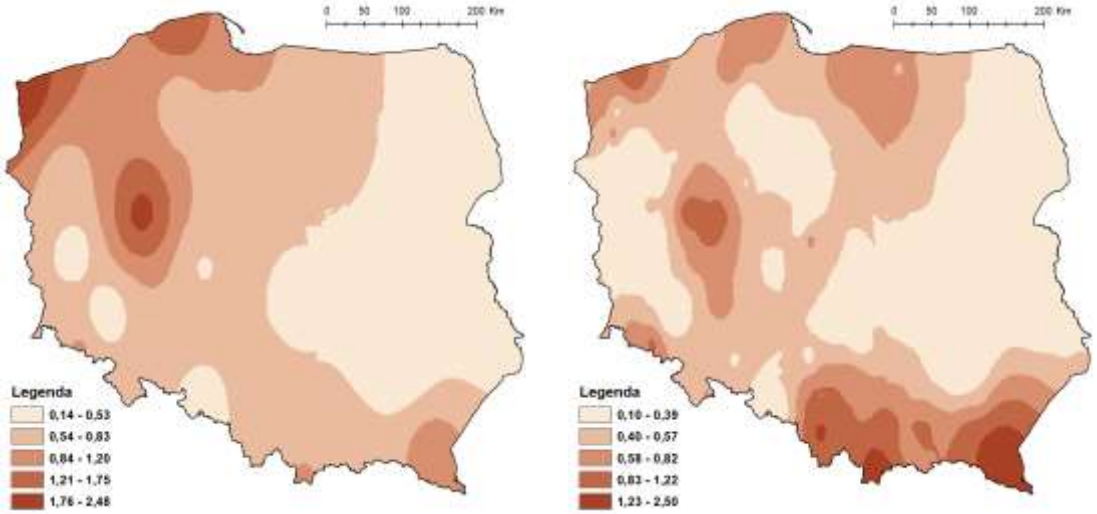
CHLORKI

STĘŻENIE [mg/l Cl] ŁADUNEK [kg/ha Cl]

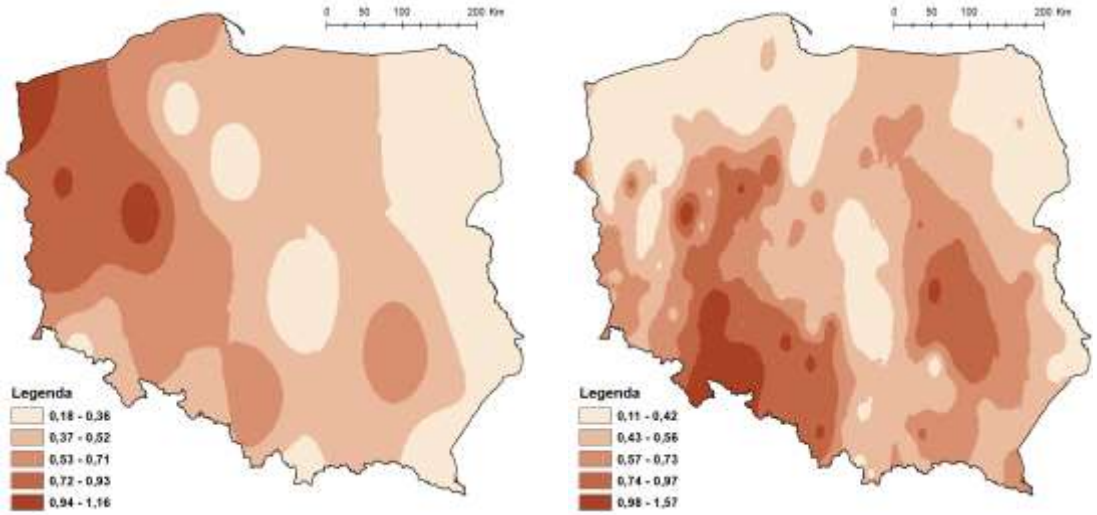
IV 2020



V 2020



VI 2020

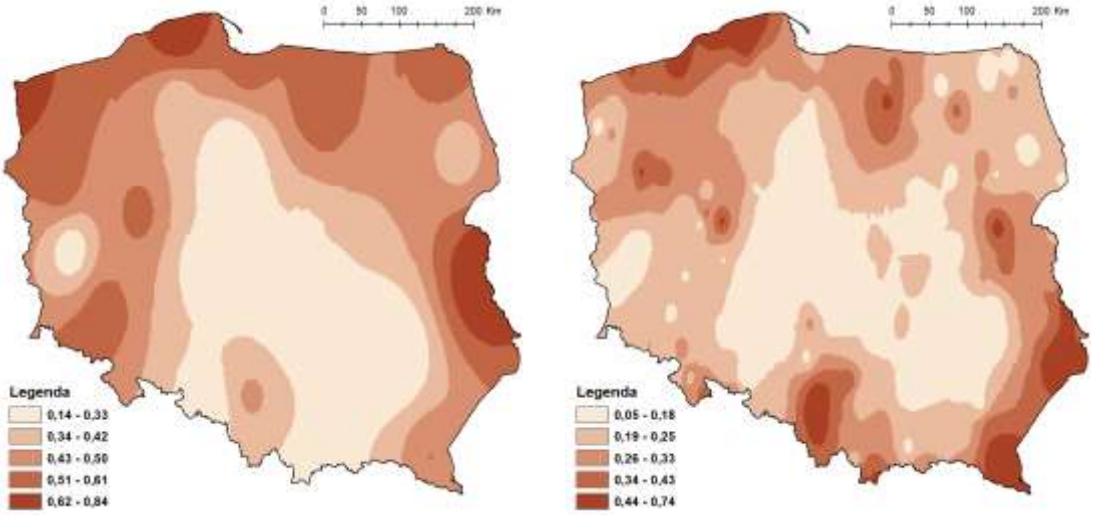


cd. rys. 67.

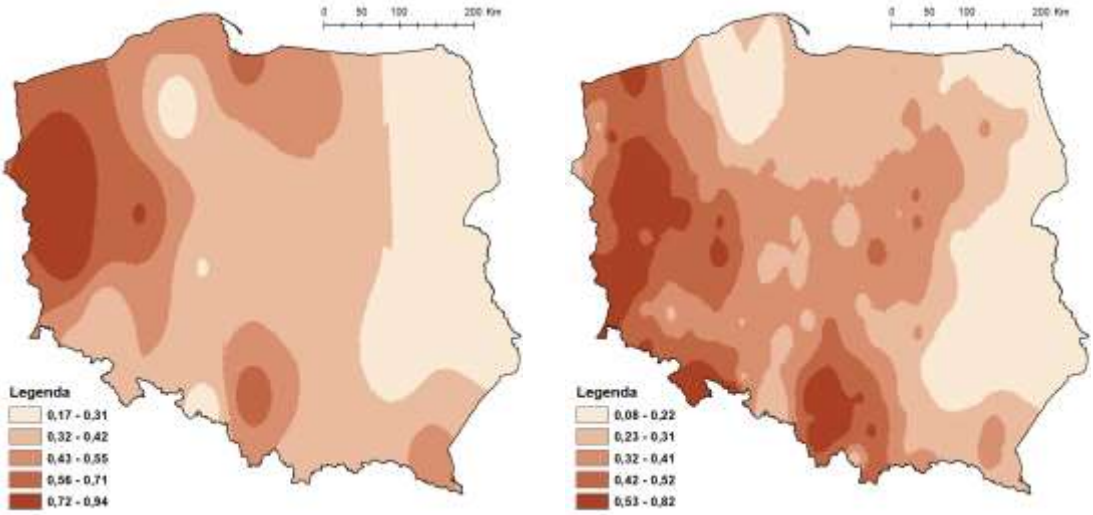
CHLORKI

STĘŻENIE [mg/l Cl] ŁADUNEK [kg/ha Cl]

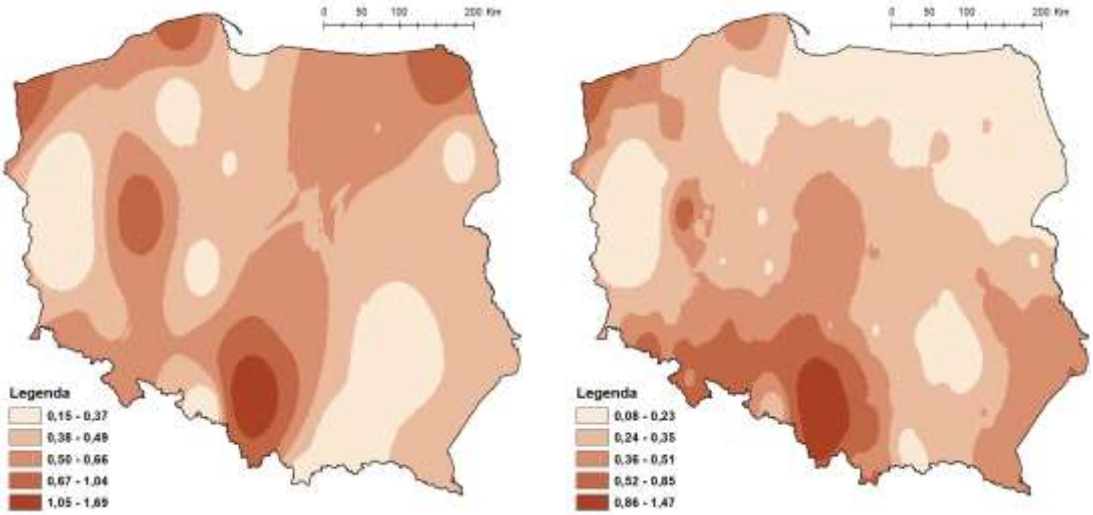
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

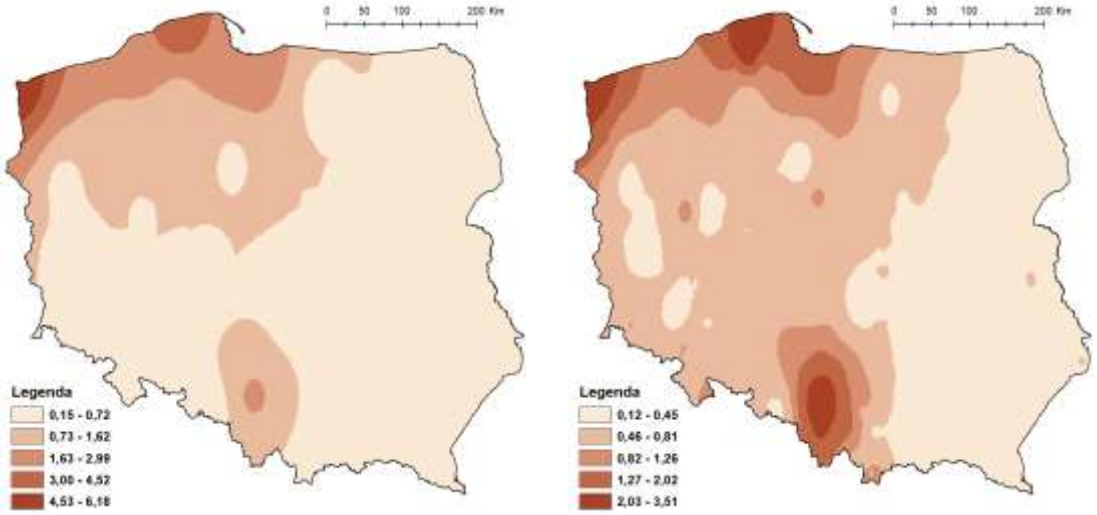


cd. rys. 67.

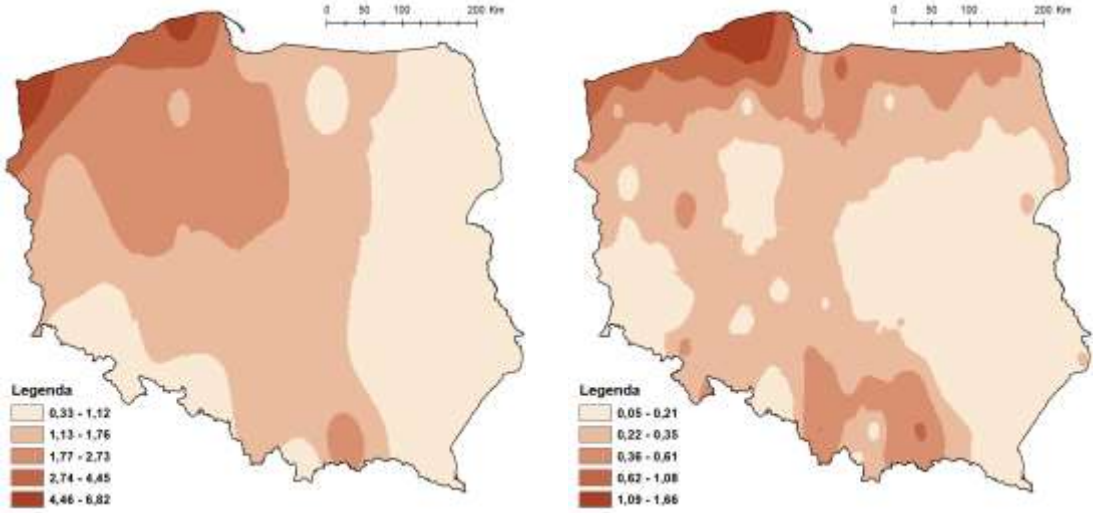
CHLORKI

STĘŻENIE [mg/l Cl] ŁADUNEK [kg/ha Cl]

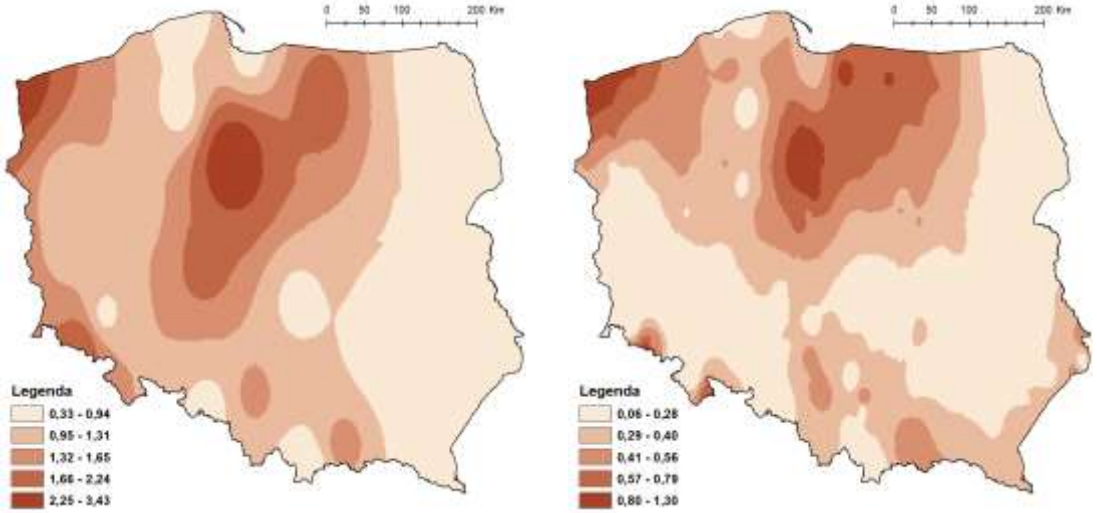
X 2020



XI 2020



XII 2020

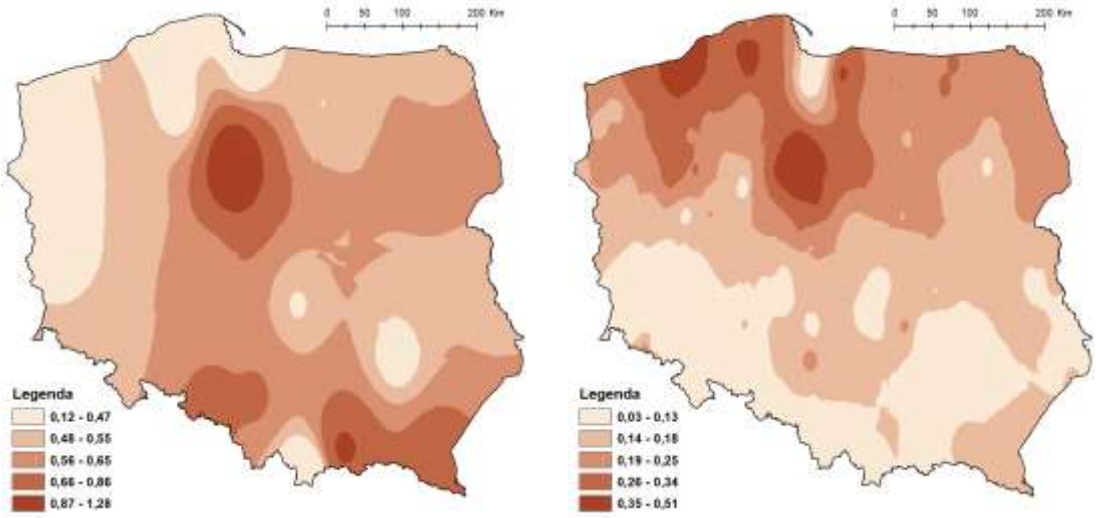


cd. rys. 67.

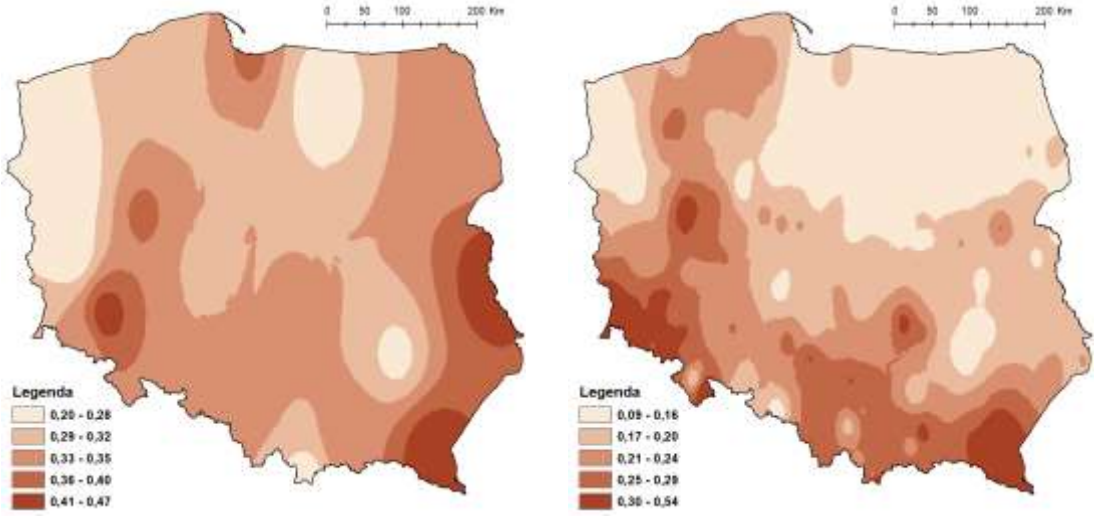
AZOT (AZOTYNOWY I AZOTANOWY)

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

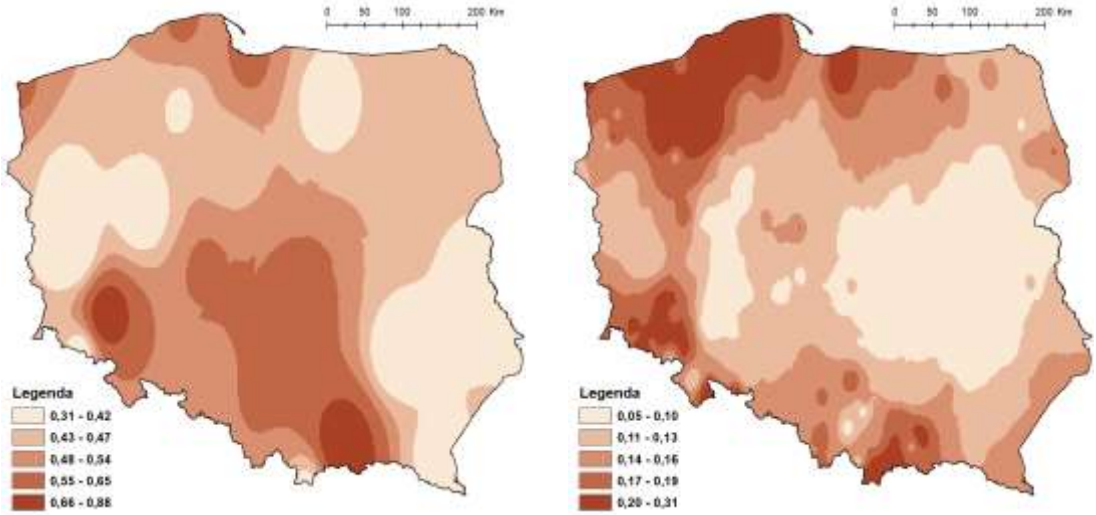
I 2020



II 2020



III 2020

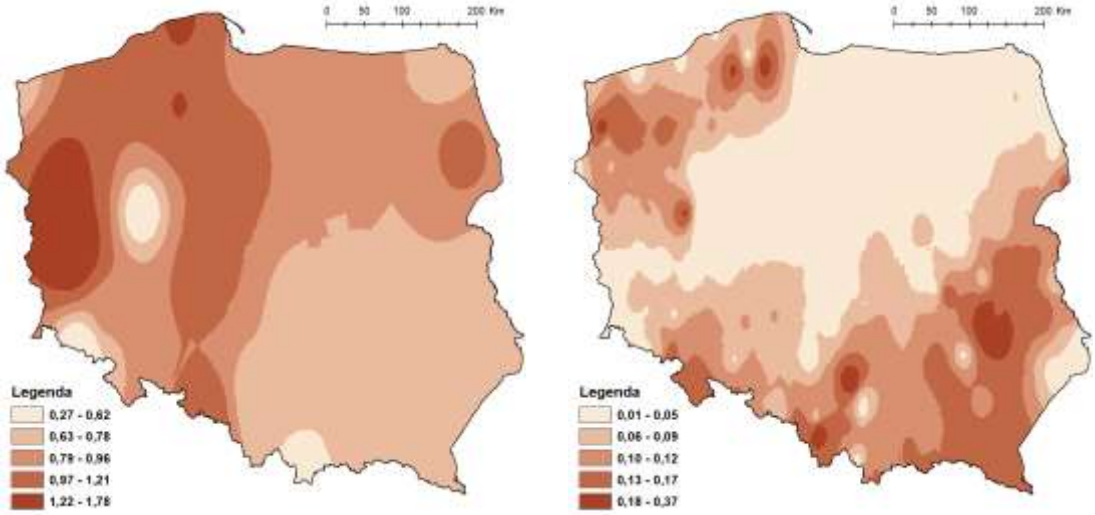


Rys. 68. Rozkład przestrzenny stężeń azotu azotynowego i azotanowego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami azotu azotynowego i azotanowego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

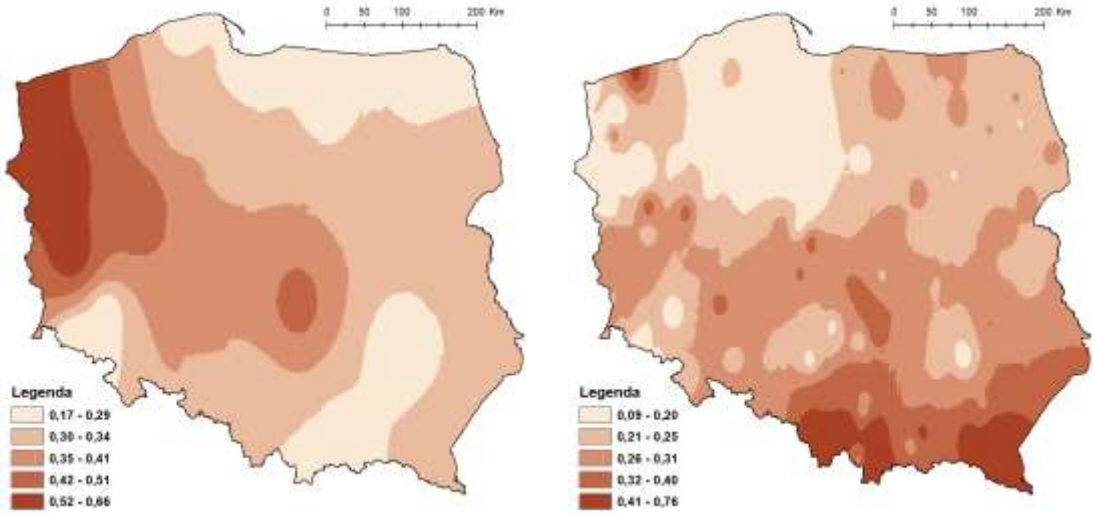
AZOT (AZOTANOWY I AZOTYNOWY)

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

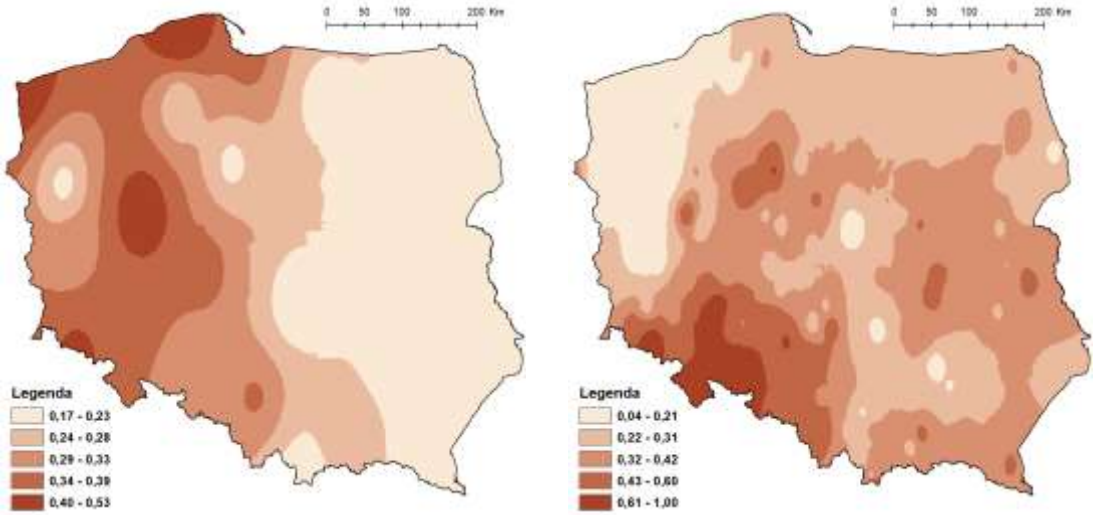
IV 2020



V 2020



VI 2020

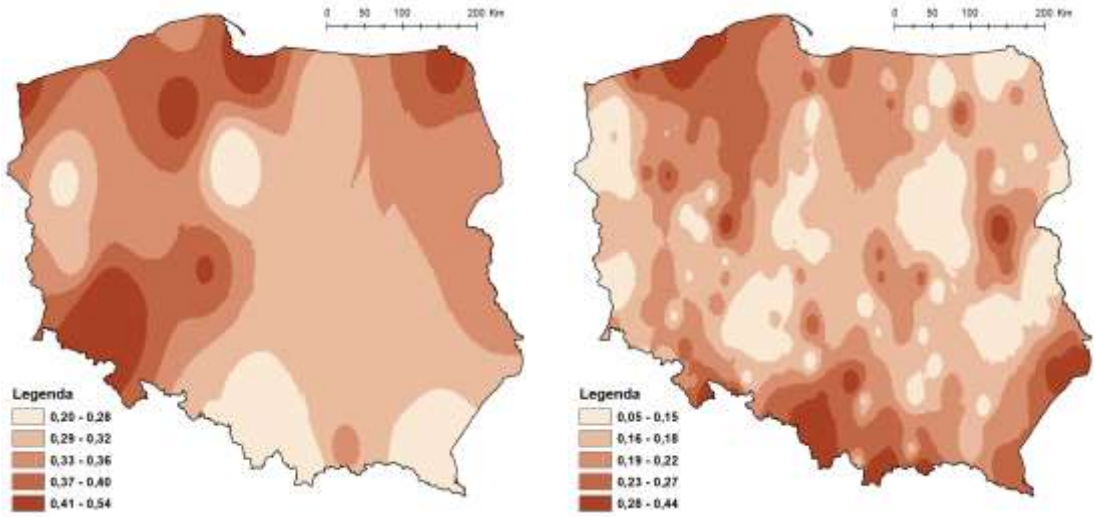


cd. rys. 68.

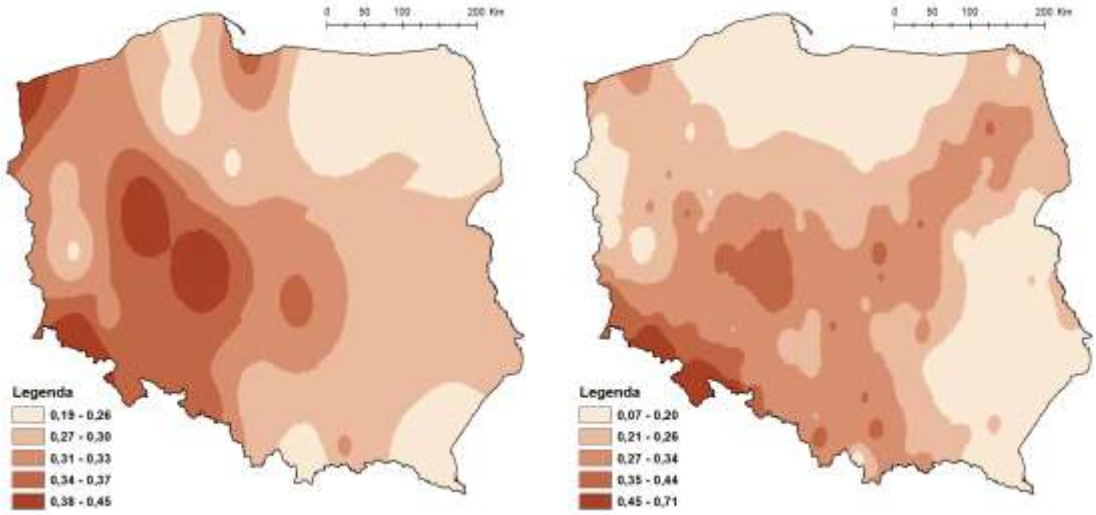
AZOT (AZOTANOWY I AZOTYNOWY)

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

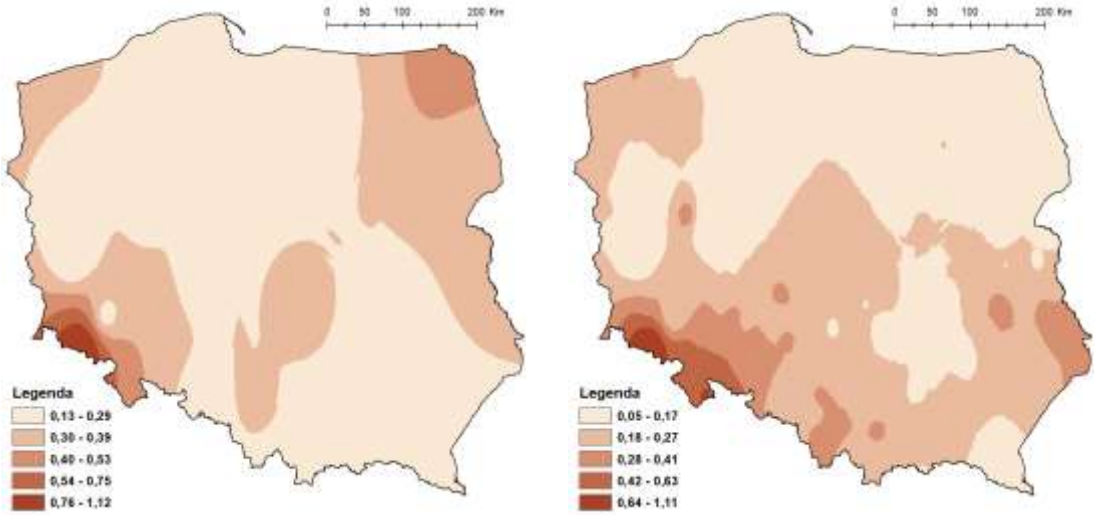
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

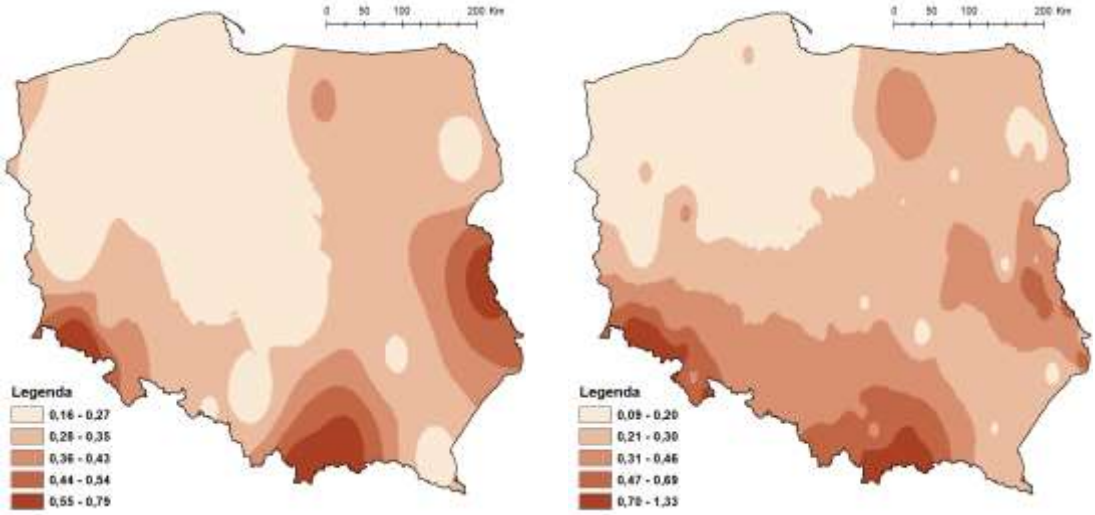


cd. rys. 68.

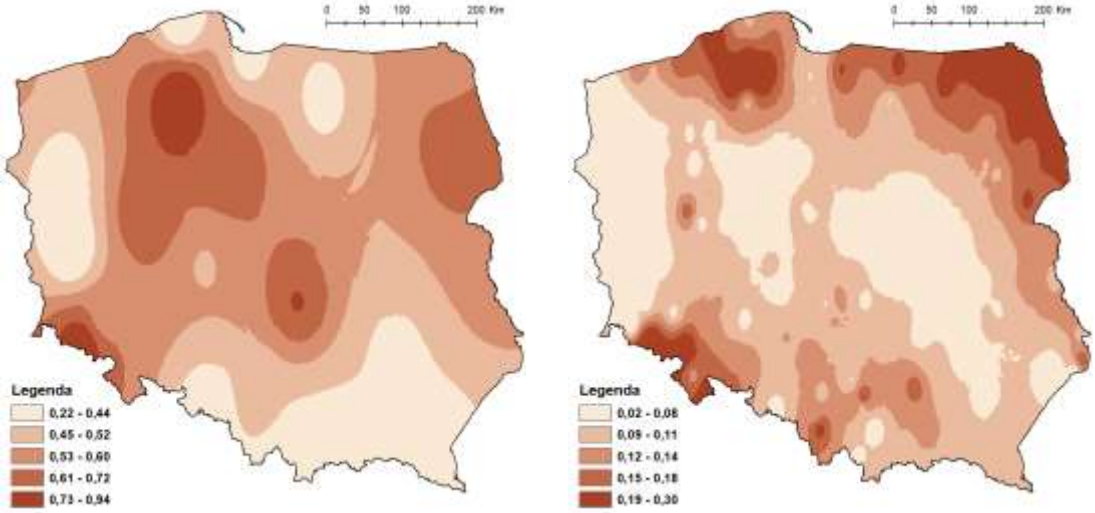
AZOT (AZOTANOWY I AZOTYNOWY)

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

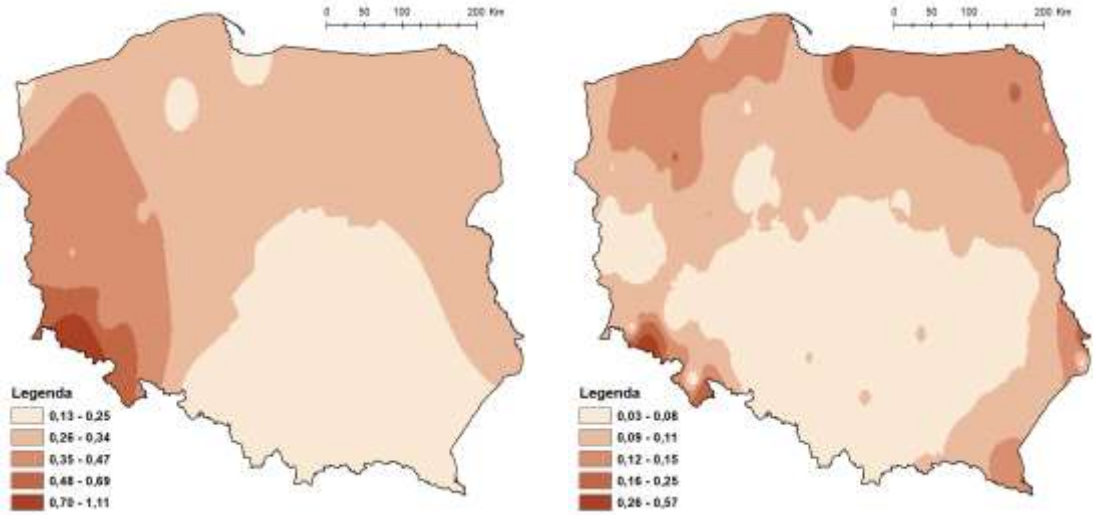
X 2020



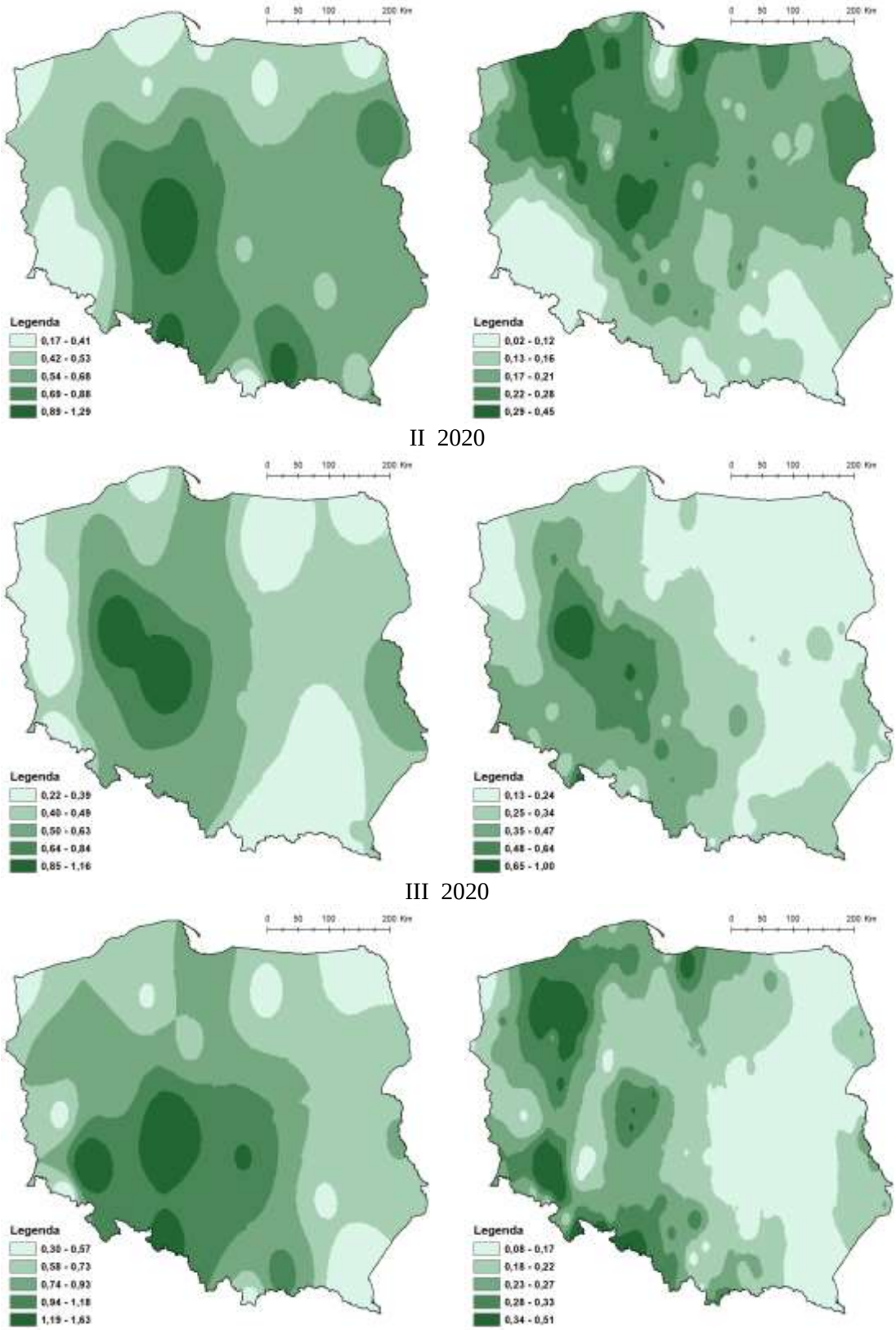
XI 2020



XII 2020



cd. rys. 68.

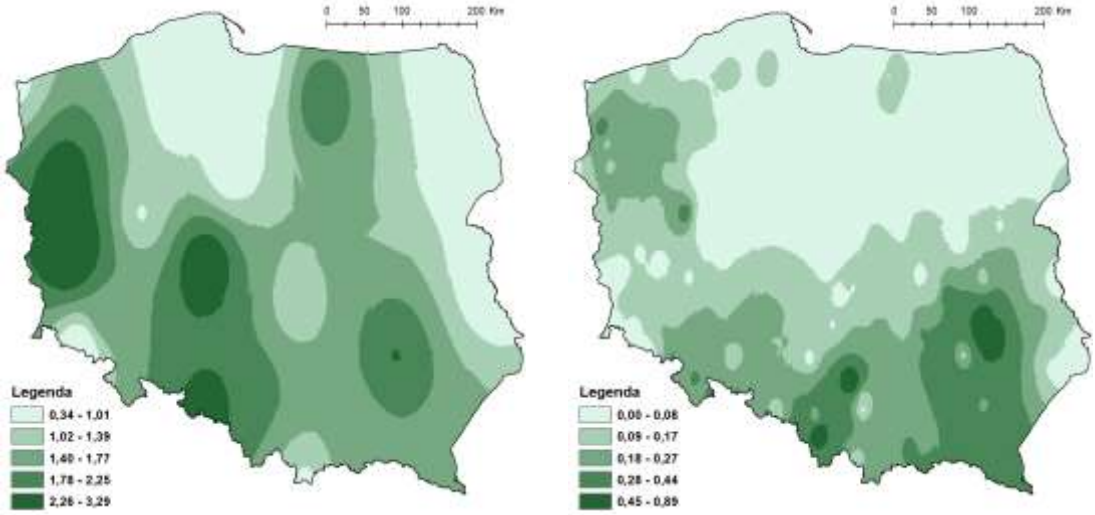


Rys. 69. Rozkład przestrzenny stężeń azotu amonowego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami azotu amonowego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

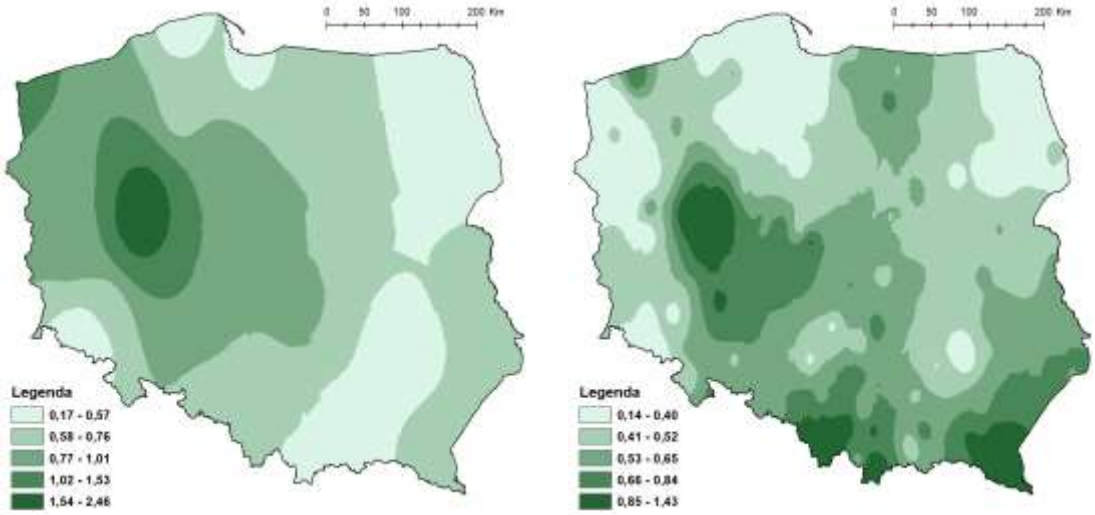
AZOT AMONOWY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

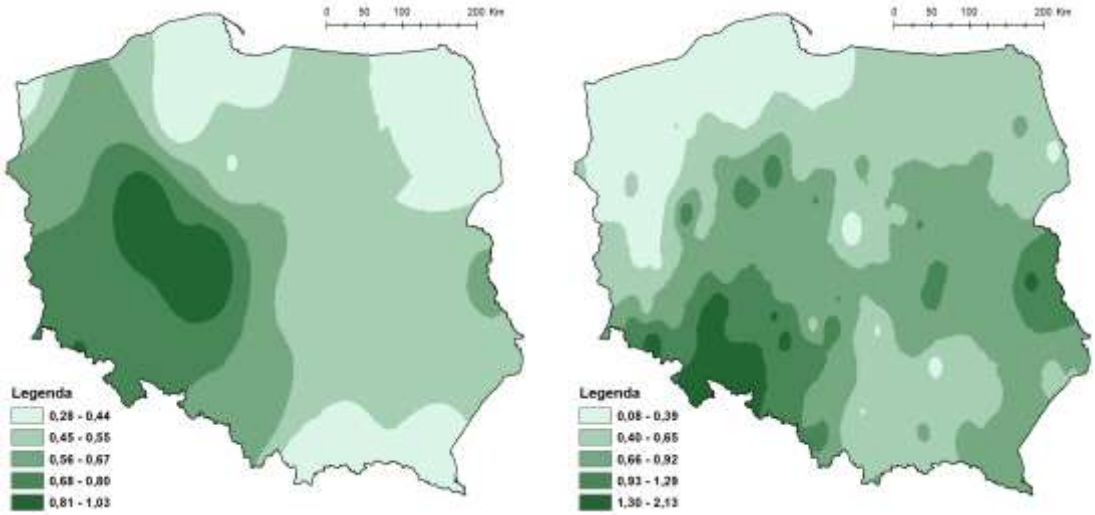
IV 2020



V 2020



VI 2020

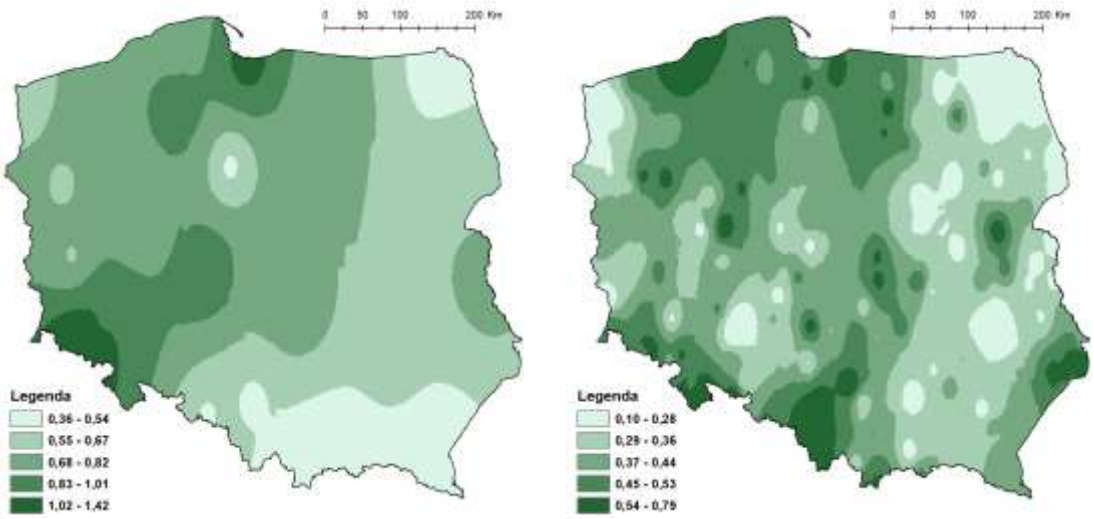


cd. rys. 69.

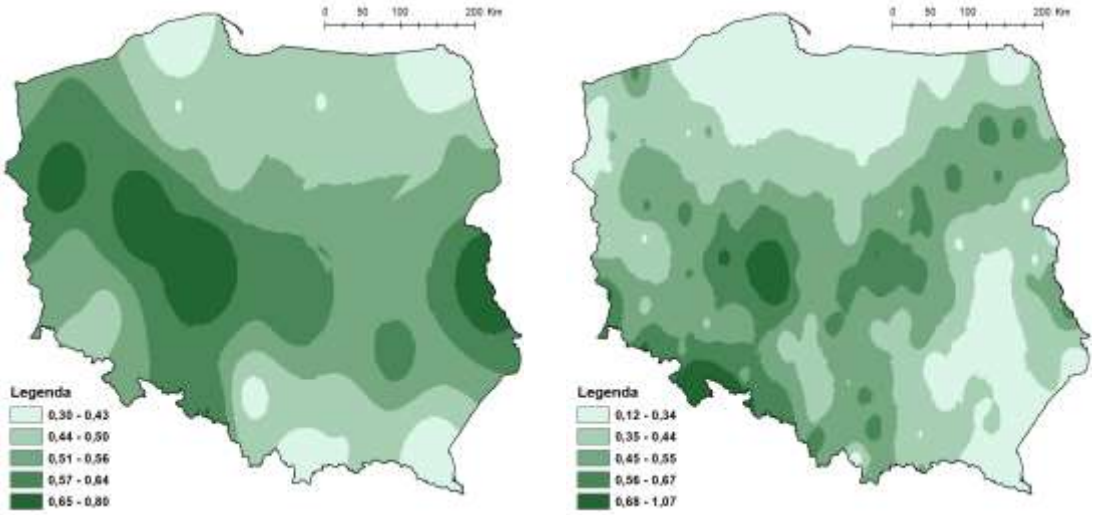
AZOT AMONOWY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

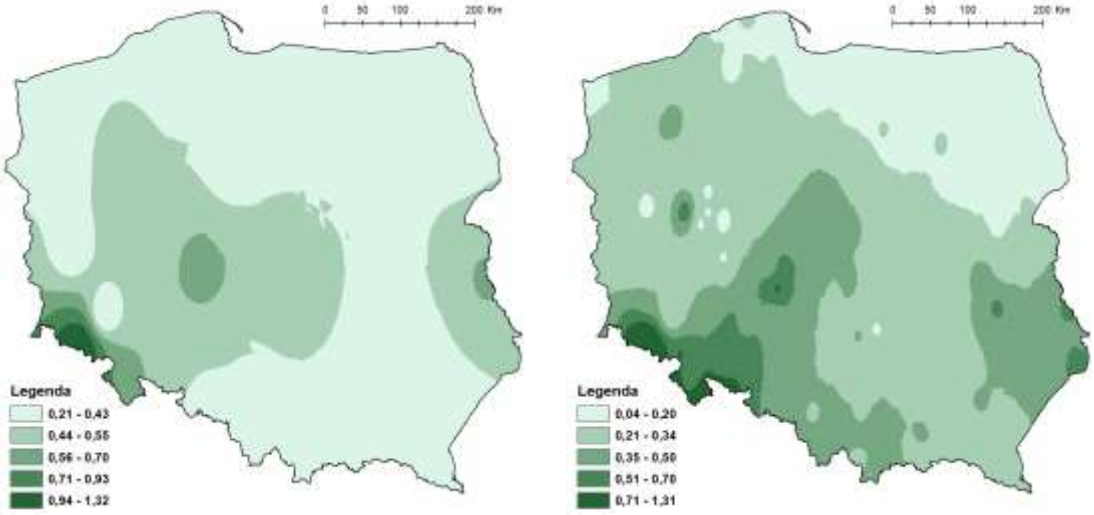
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

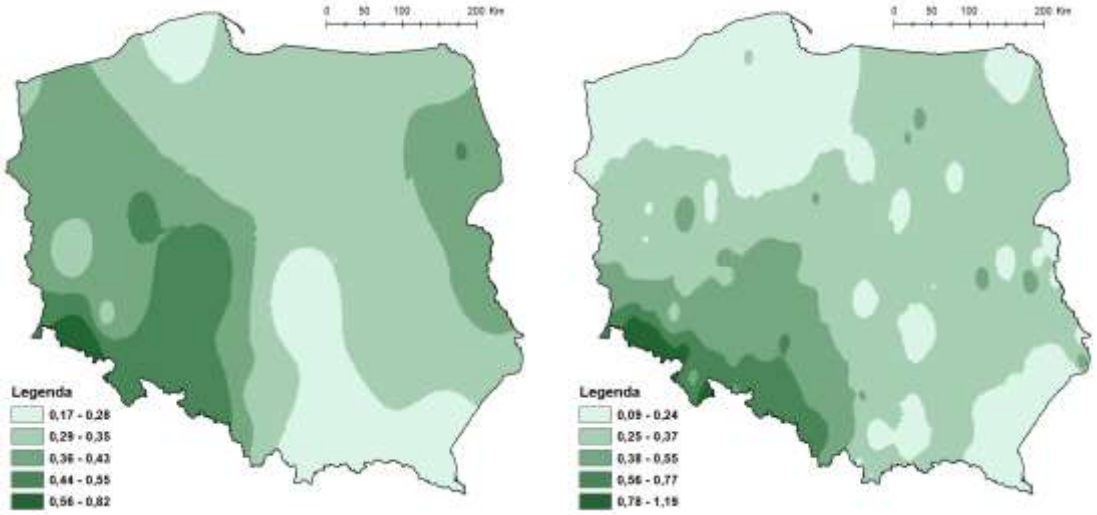


cd. rys. 69.

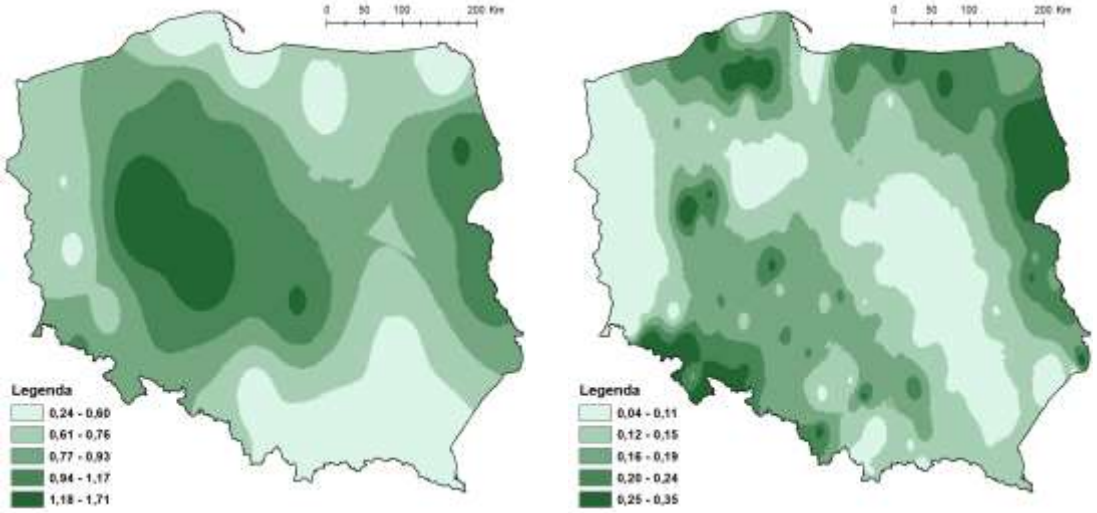
AZOT AMONOWY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

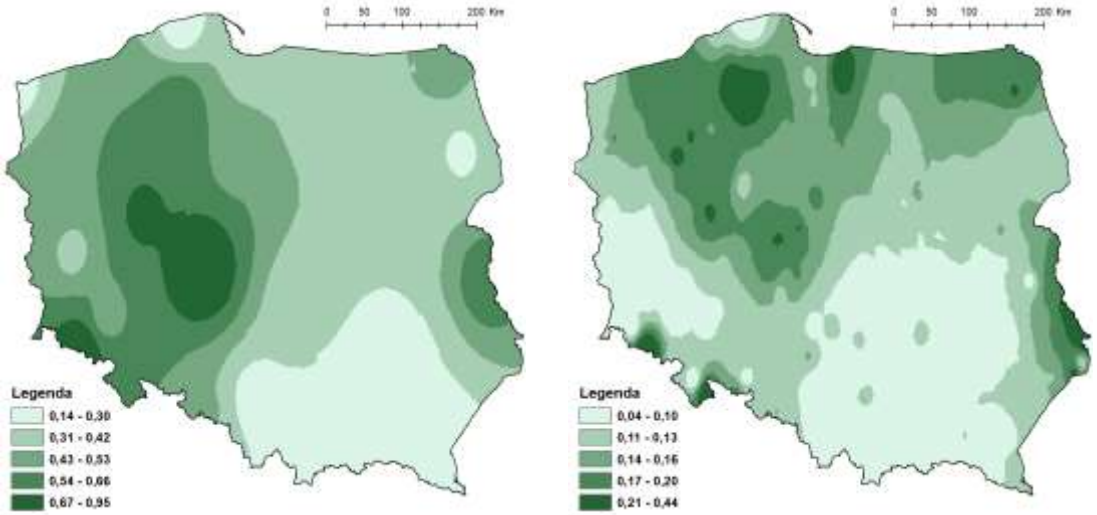
X 2020



XI 2020



XII 2020

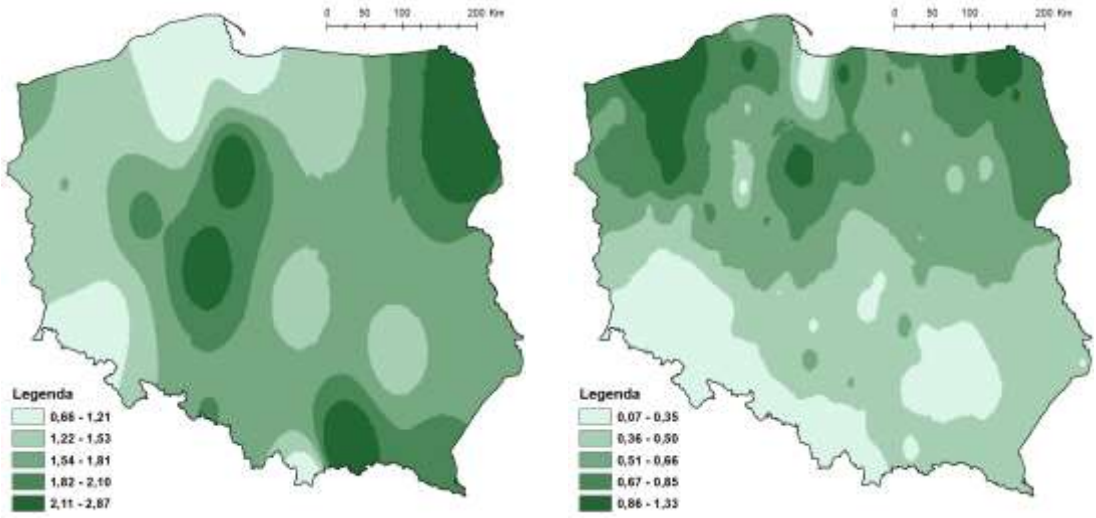


cd. rys. 69.

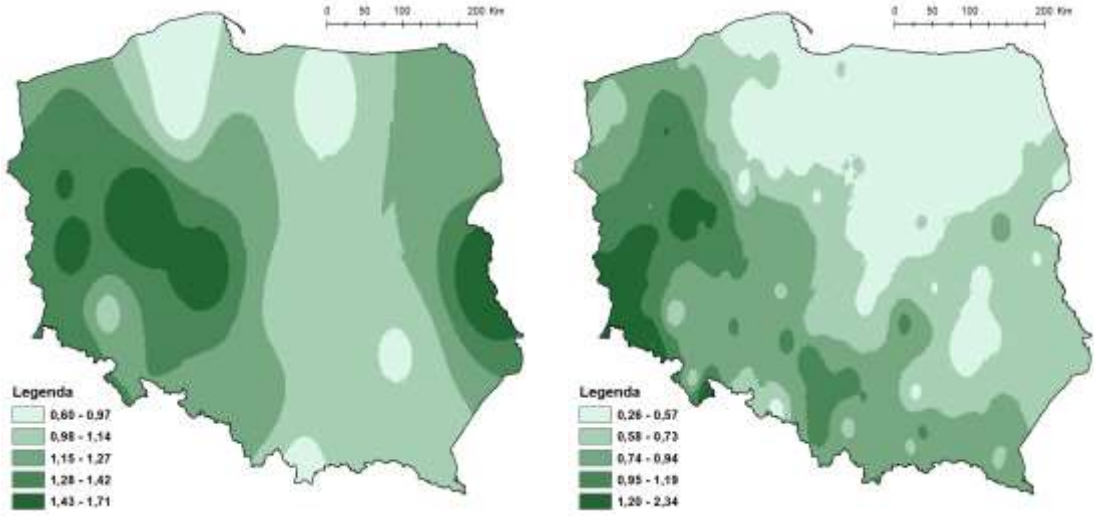
AZOT OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

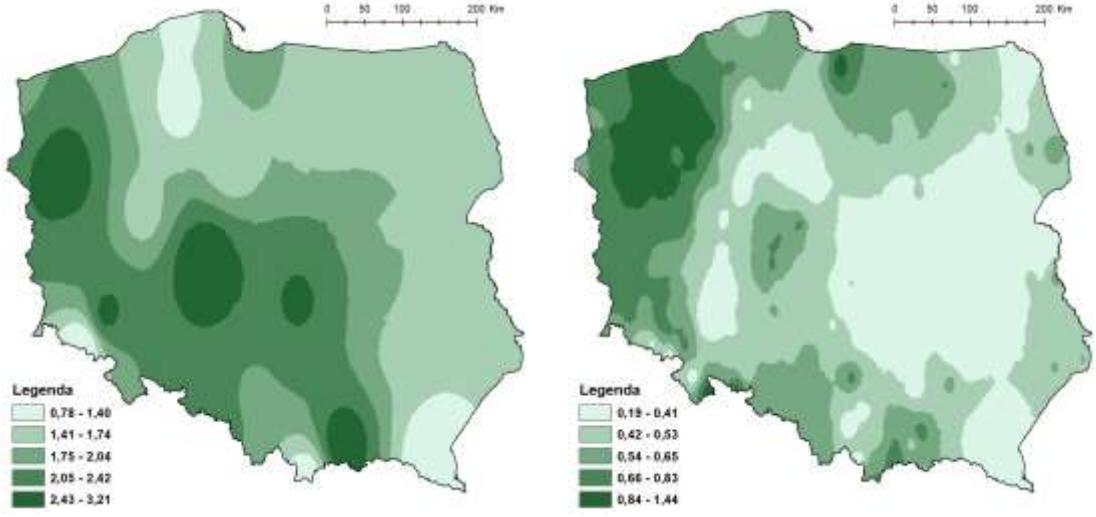
I 2020



II 2020



III 2020

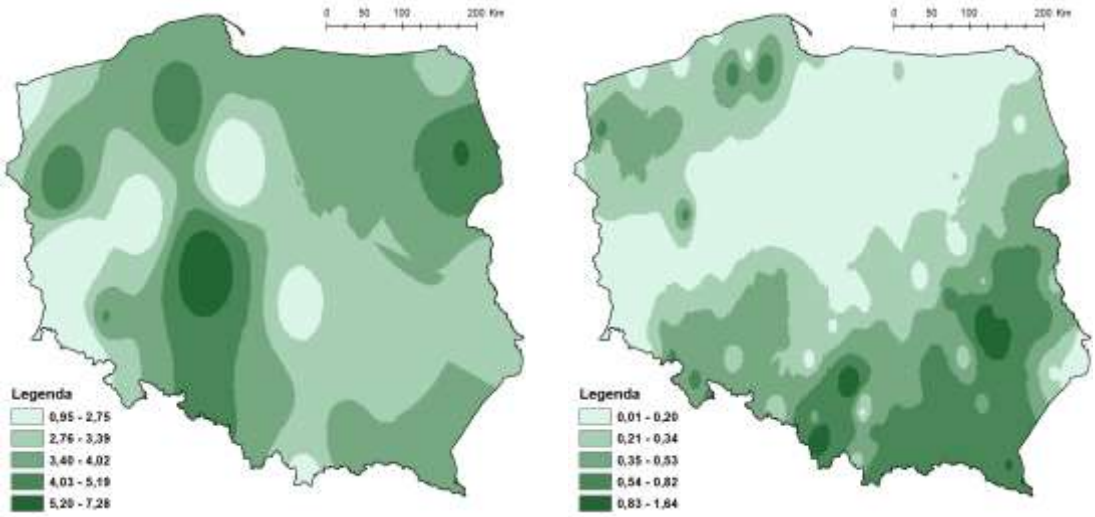


Rys. 70. Rozkład przestrzenny stężeń azotu ogólnego [mg/l N] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami azotu ogólnego [kg/ha N] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

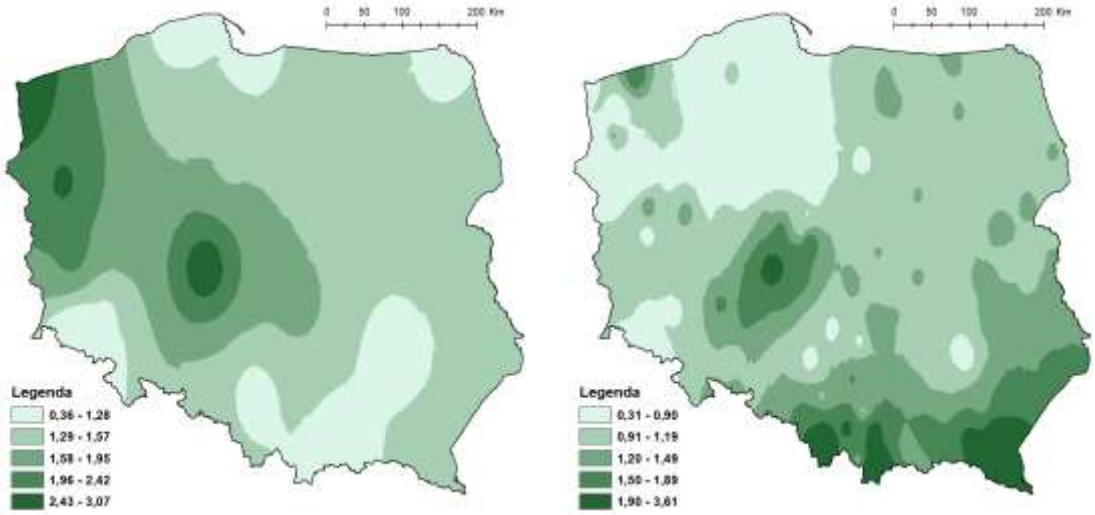
AZOT OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

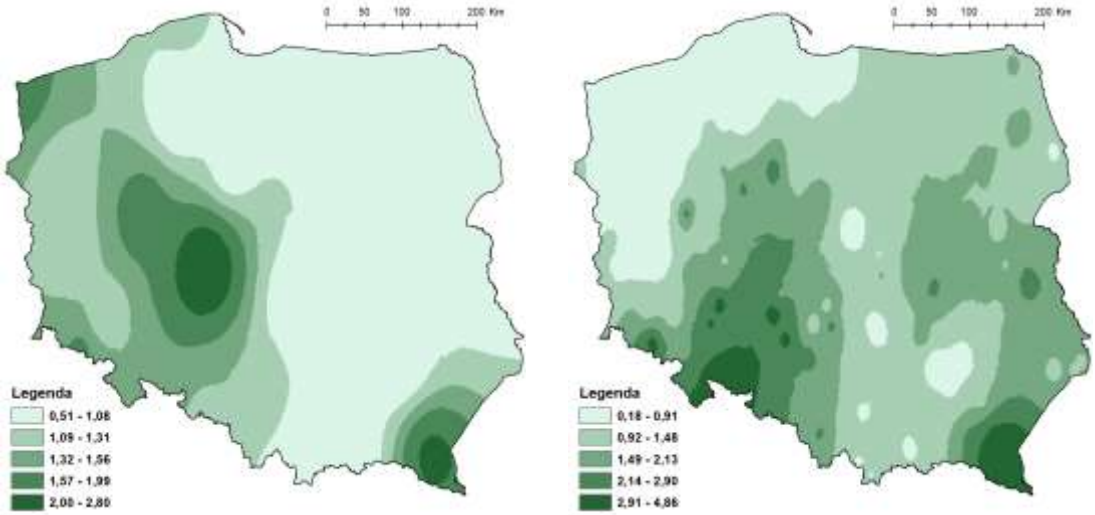
IV 2020



V 2020



VI 2020

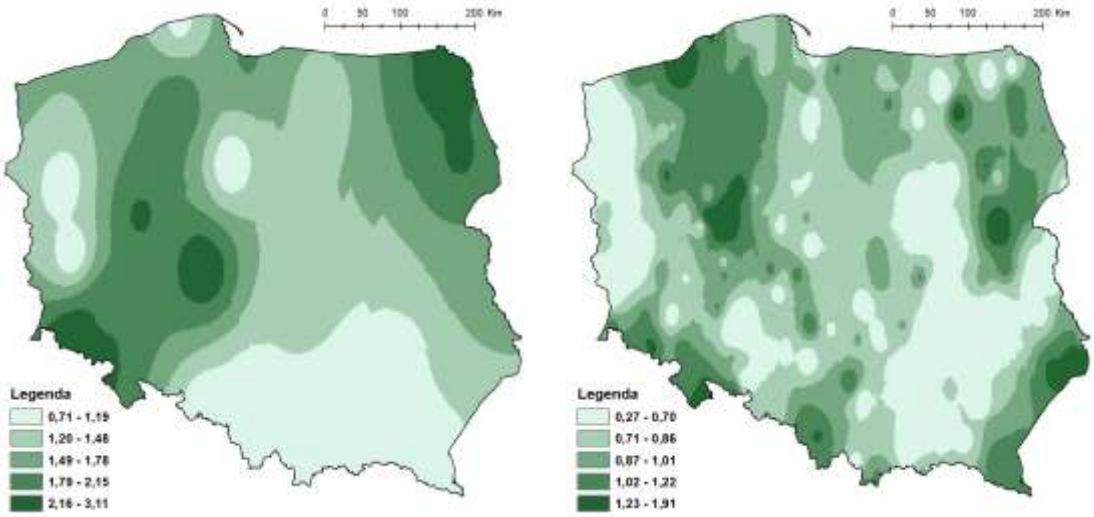


cd. rys. 70.

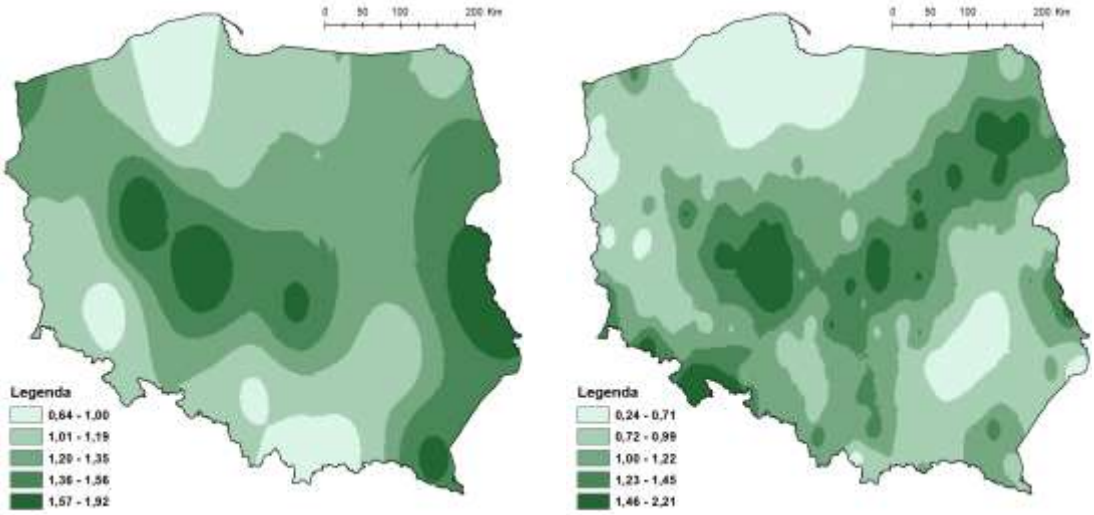
AZOT OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

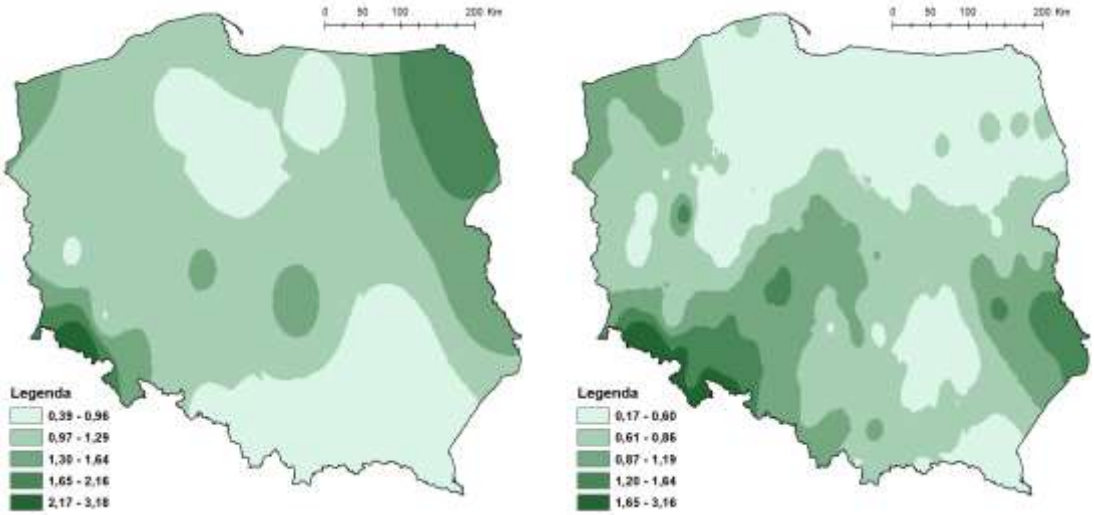
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

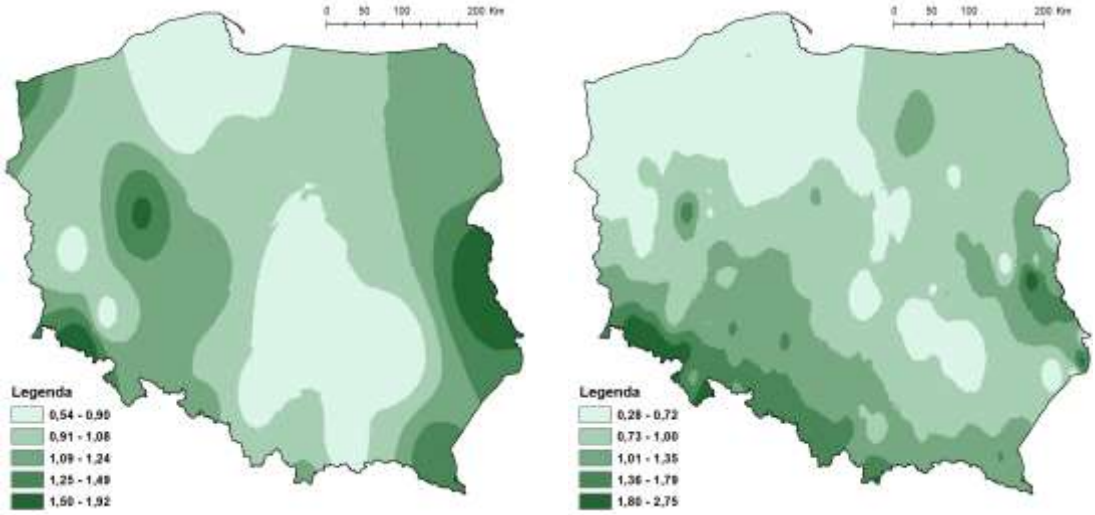


cd. rys. 70.

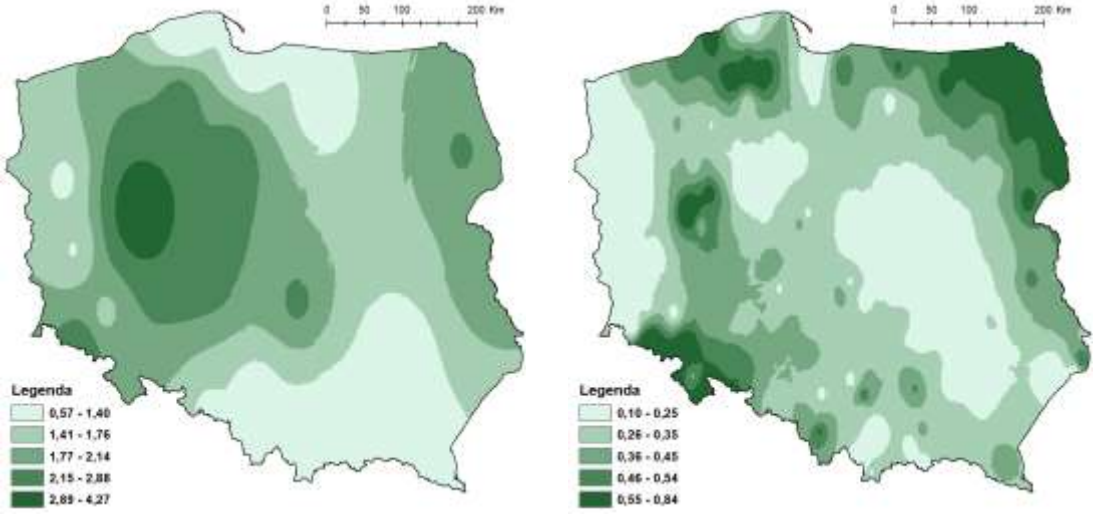
AZOT OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]

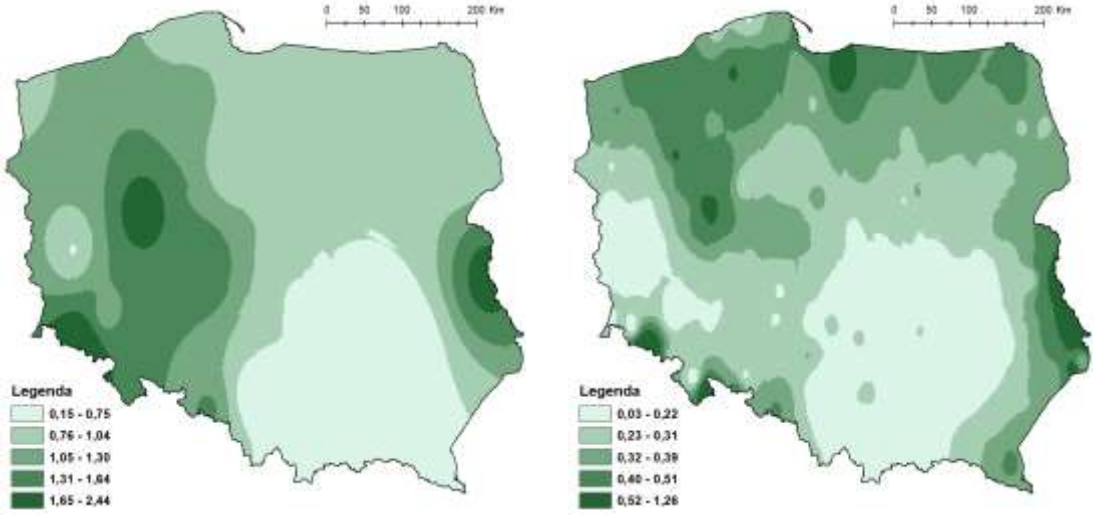
X 2020



XI 2020



XII 2020

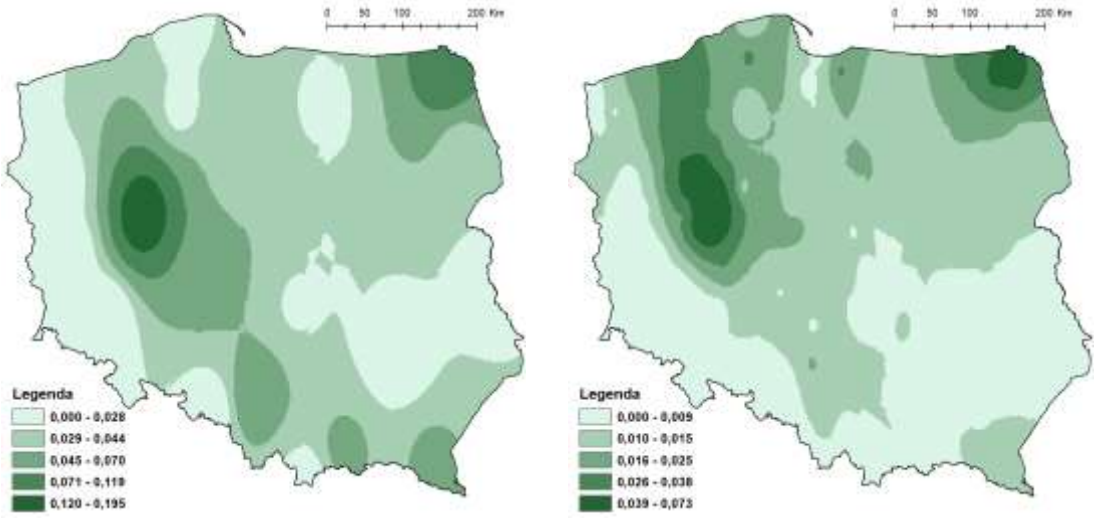


cd. rys. 70.

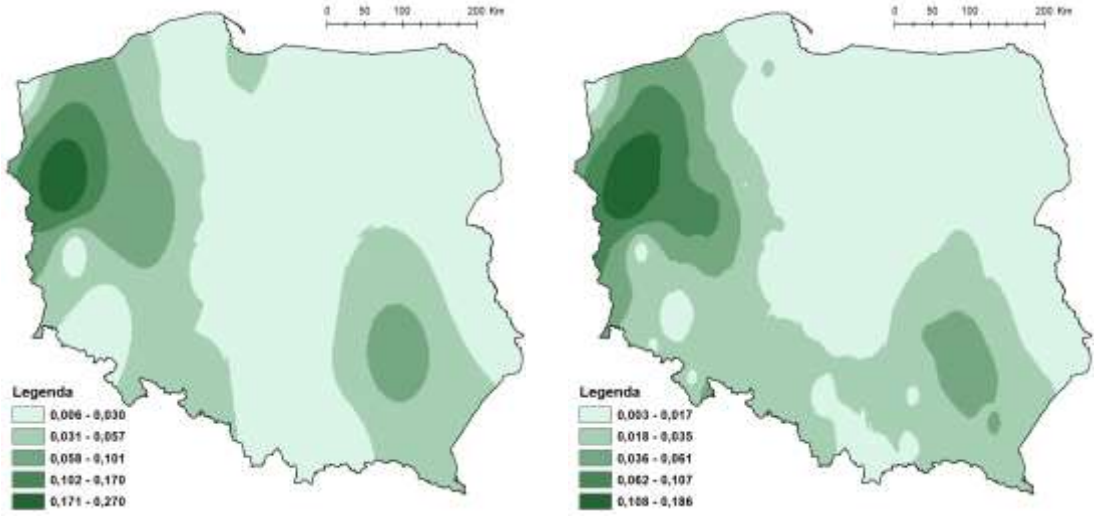
FOSFOR OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l P] ŁADUNEK [kg/ha P]

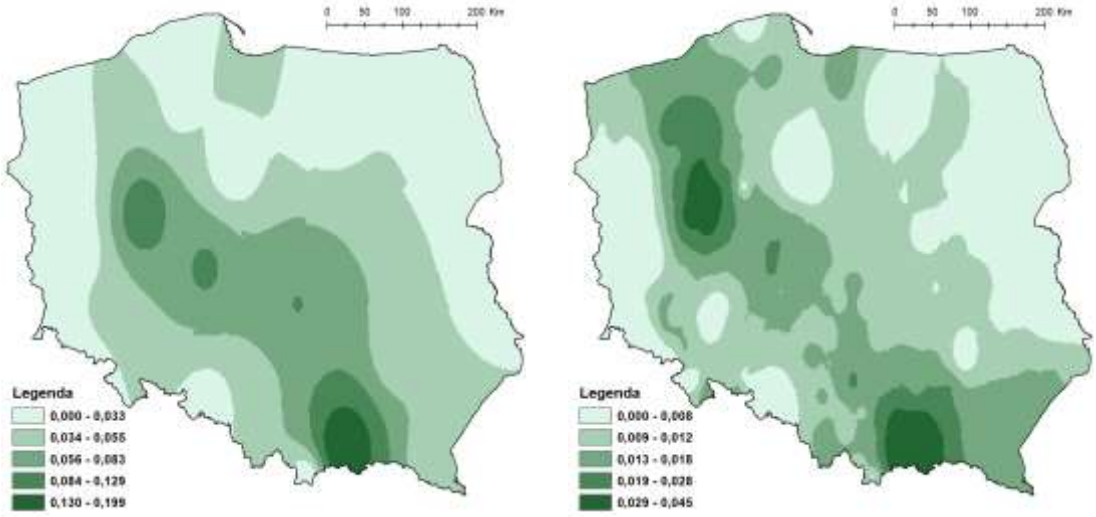
I 2020



II 2020



III 2020

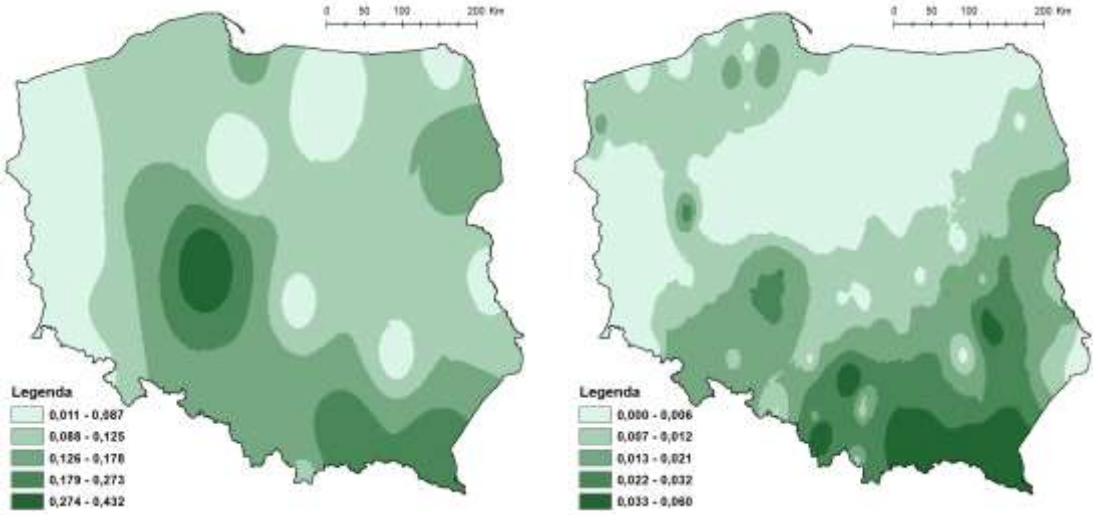


Rys. 71. Rozkład przestrzenny stężeń fosforu ogólnego [mg/l P] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami fosforu ogólnego [kg/ha P] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

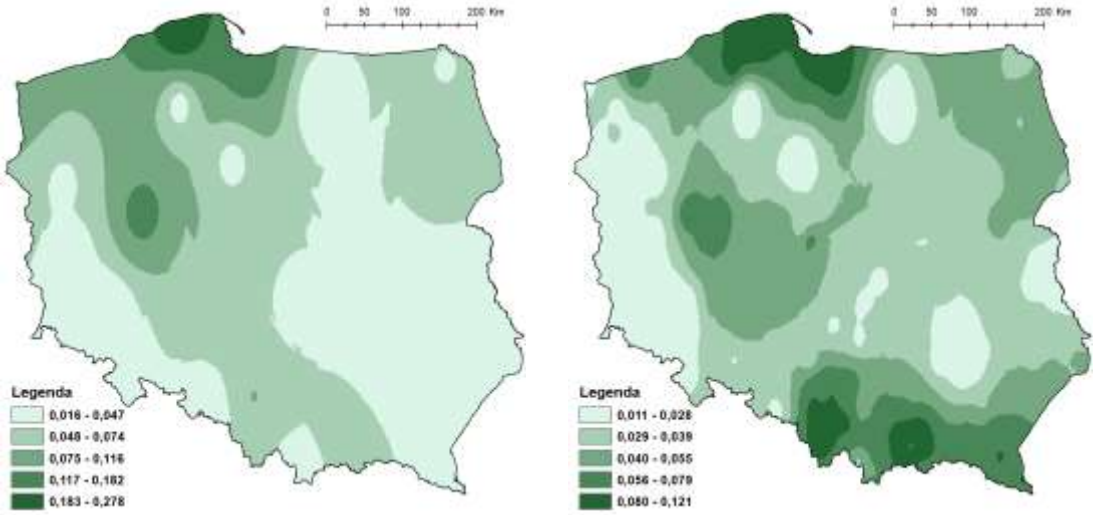
FOSFOR OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l P] ŁADUNEK [kg/ha P]

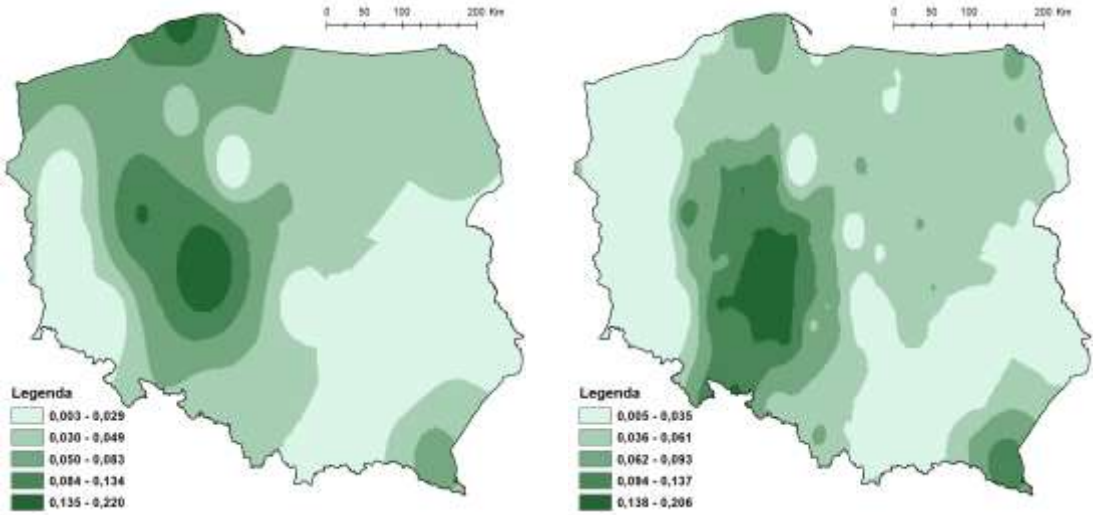
IV 2020



V 2020



VI 2020

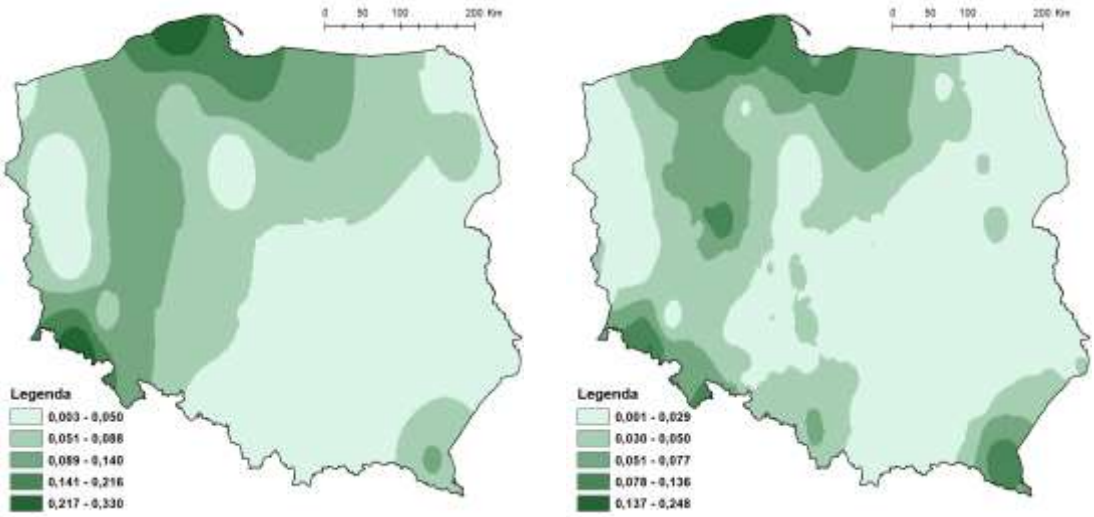


cd. rys. 71.

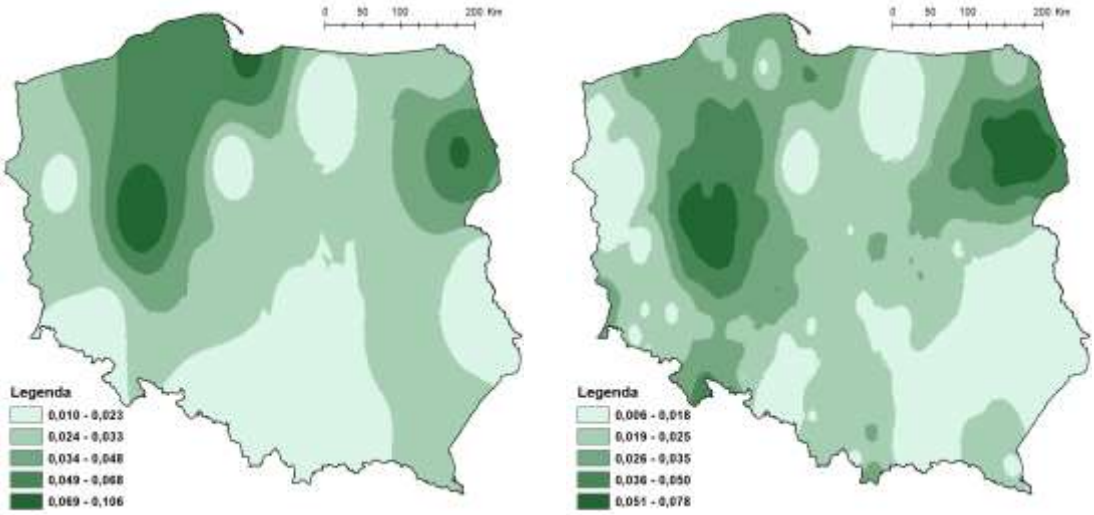
FOSFOR OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l P] ŁADUNEK [kg/ha P]

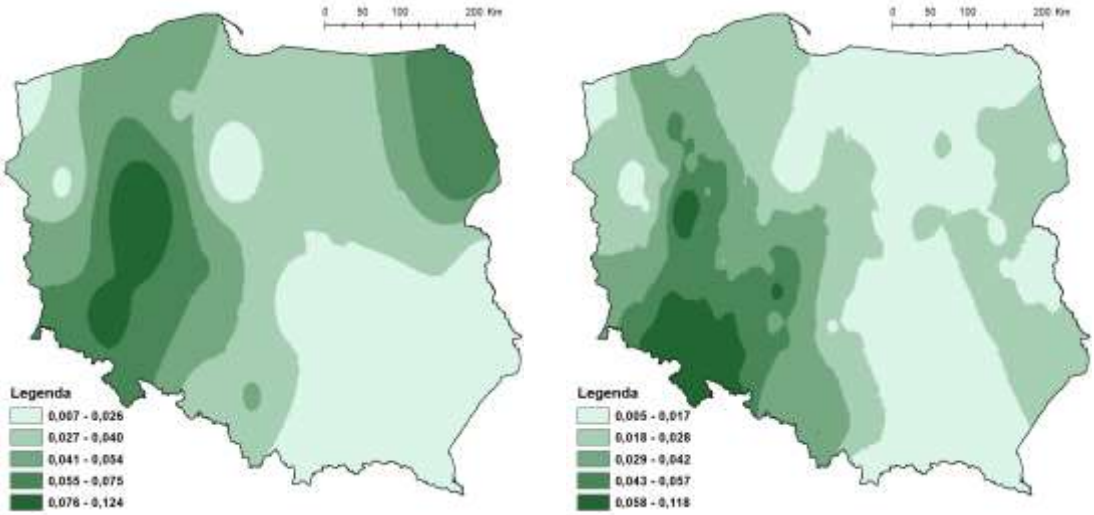
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

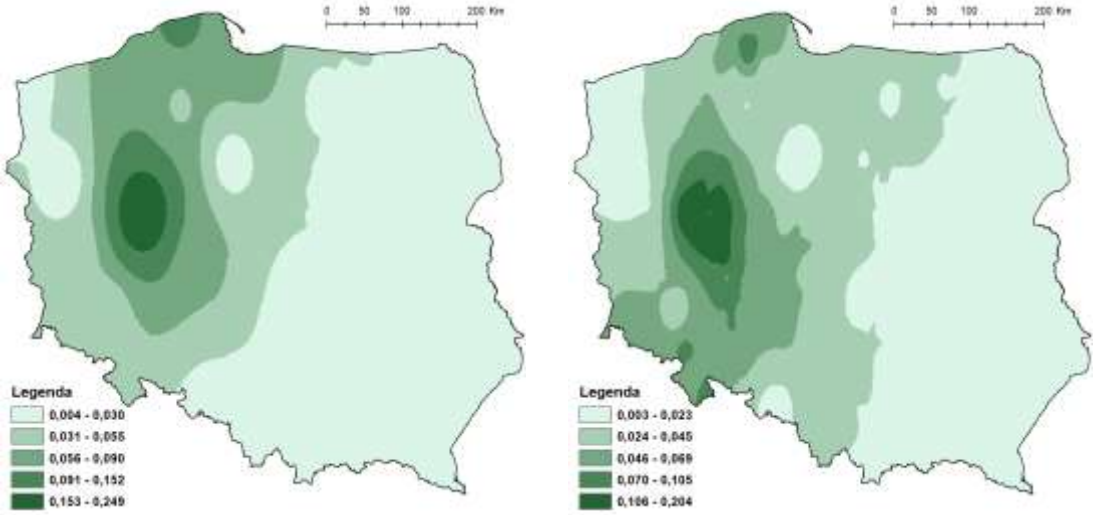


cd. rys. 71.

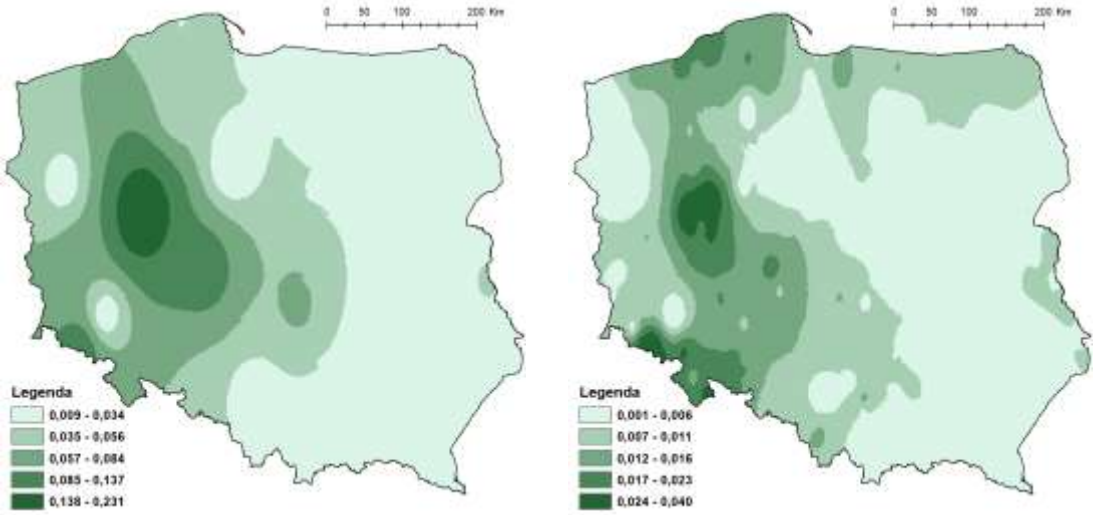
FOSFOR OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l P] ŁADUNEK [kg/ha P]

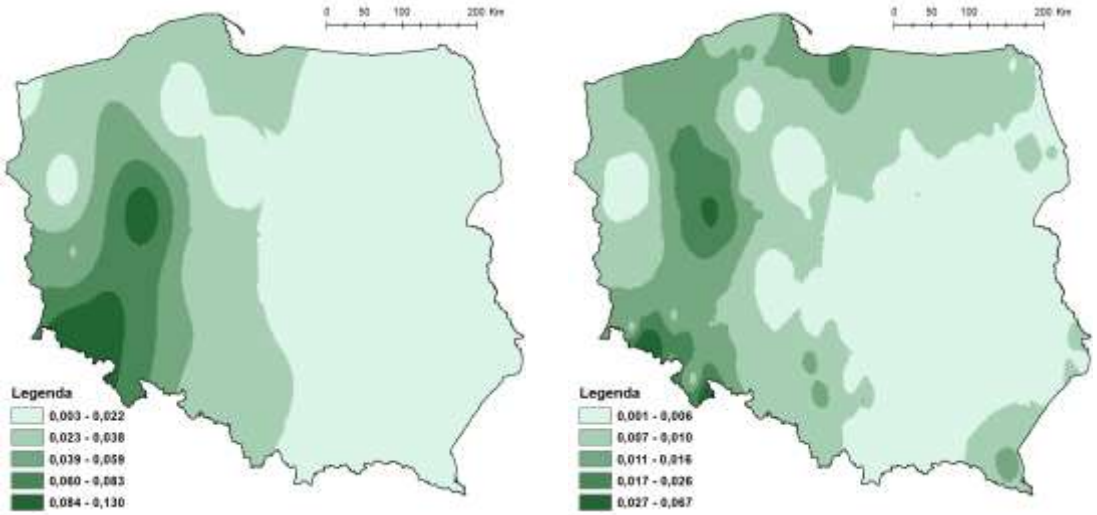
X 2020



XI 2020



XII 2020

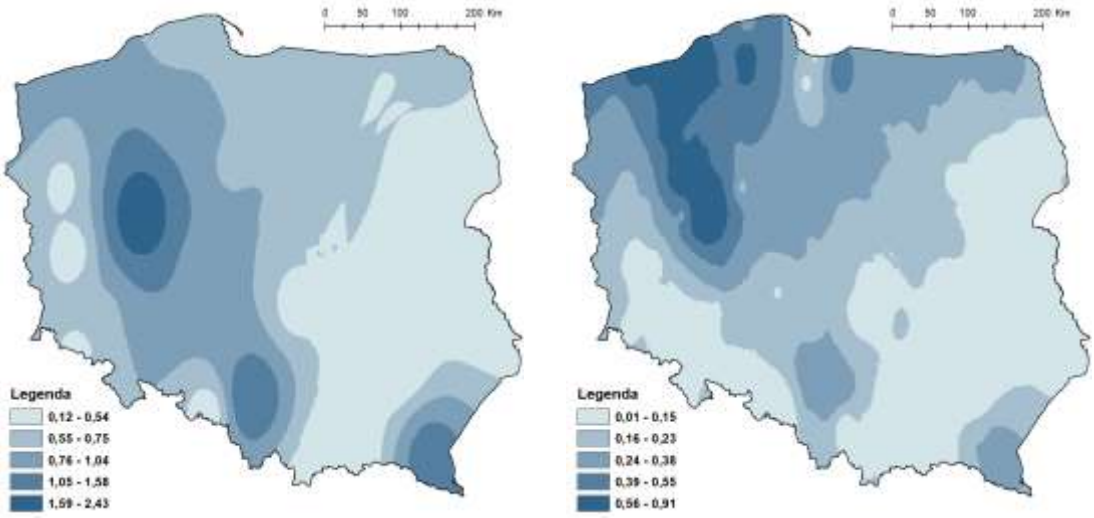


cd. rys. 71.

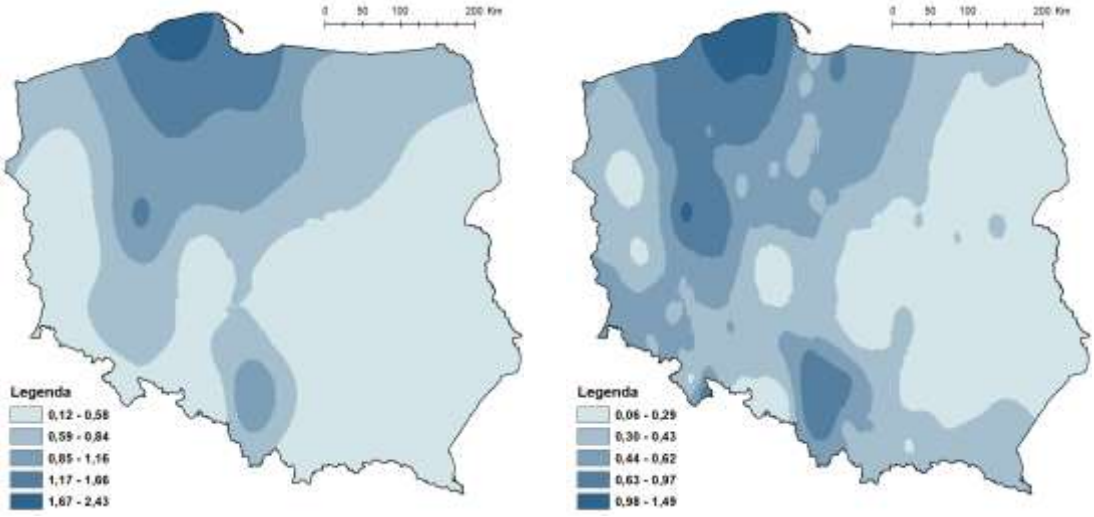
SÓD

STĘŻENIE [mg/l Na] ŁADUNEK [kg/ha Na]

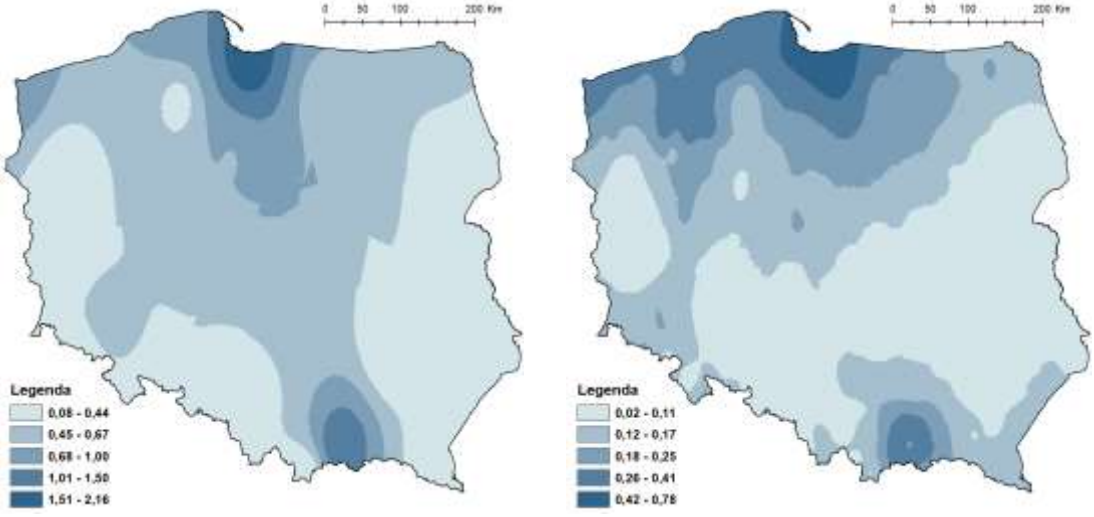
I 2020



II 2020



III 2020

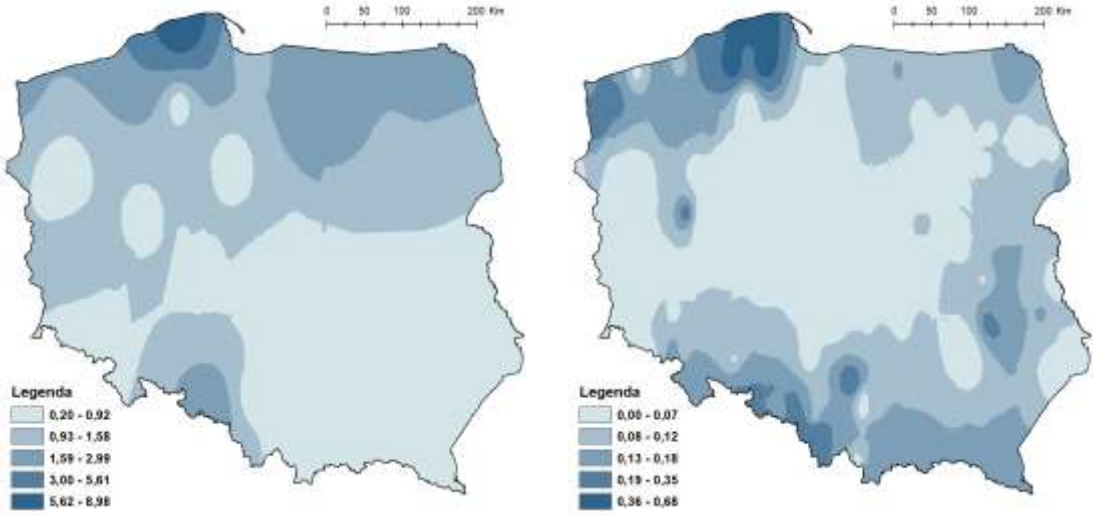


Rys. 72. Rozkład przestrzenny stężeń sodu [mg/l Na] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami sodu [kg/ha Na] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

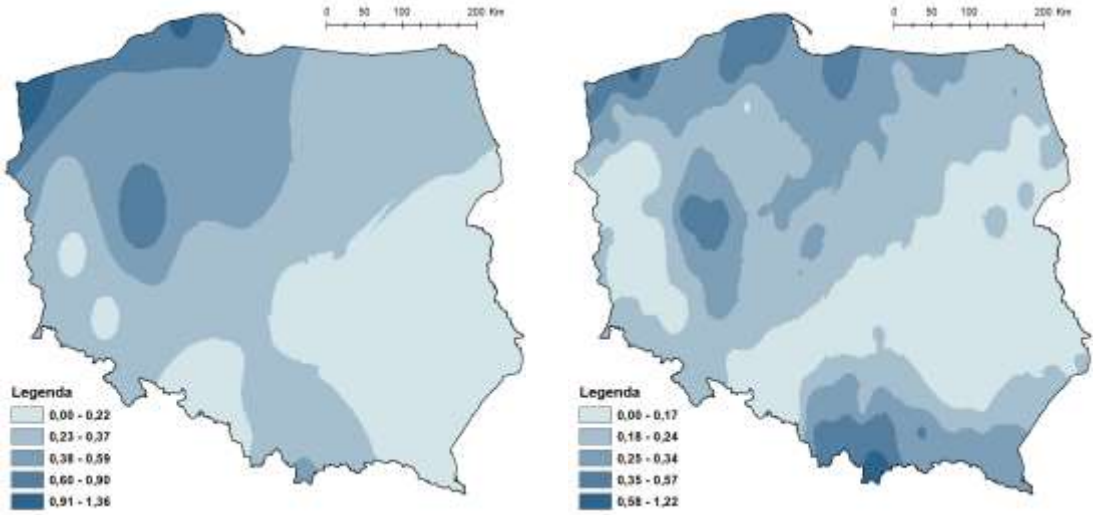
SÓD

STĘŻENIE [mg/l Na] ŁADUNEK [kg/ha Na]

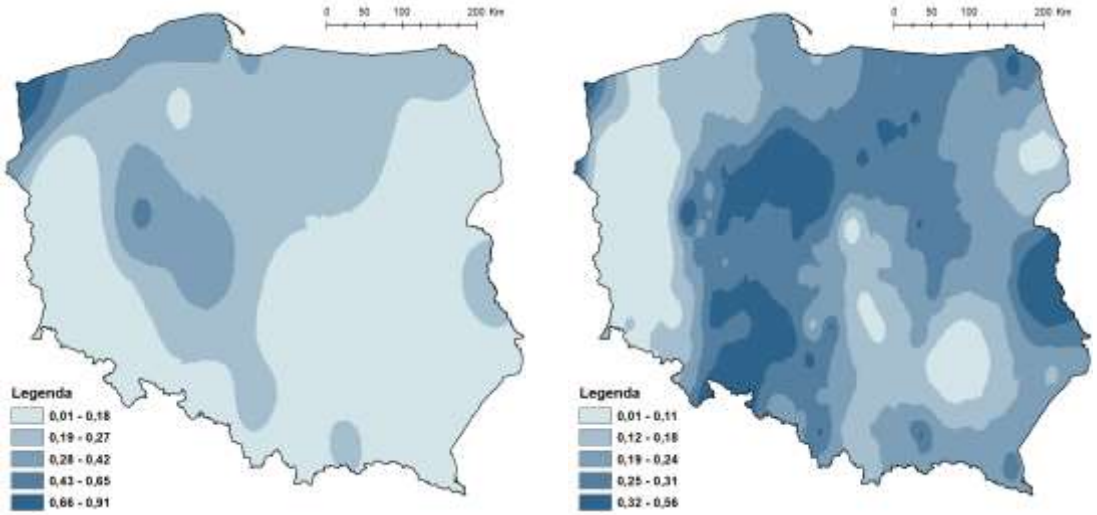
IV 2020



V 2020



VI 2020

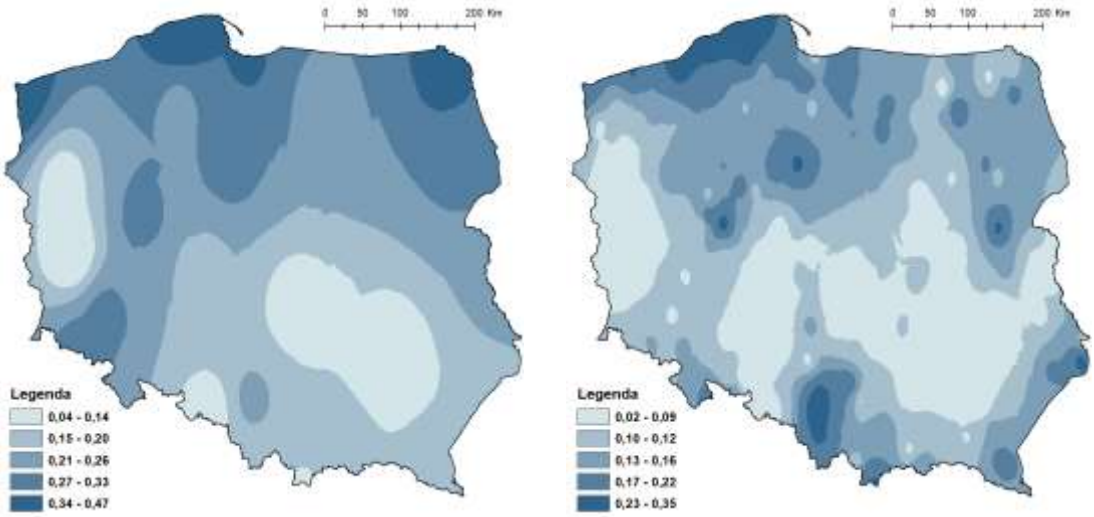


cd. rys. 72.

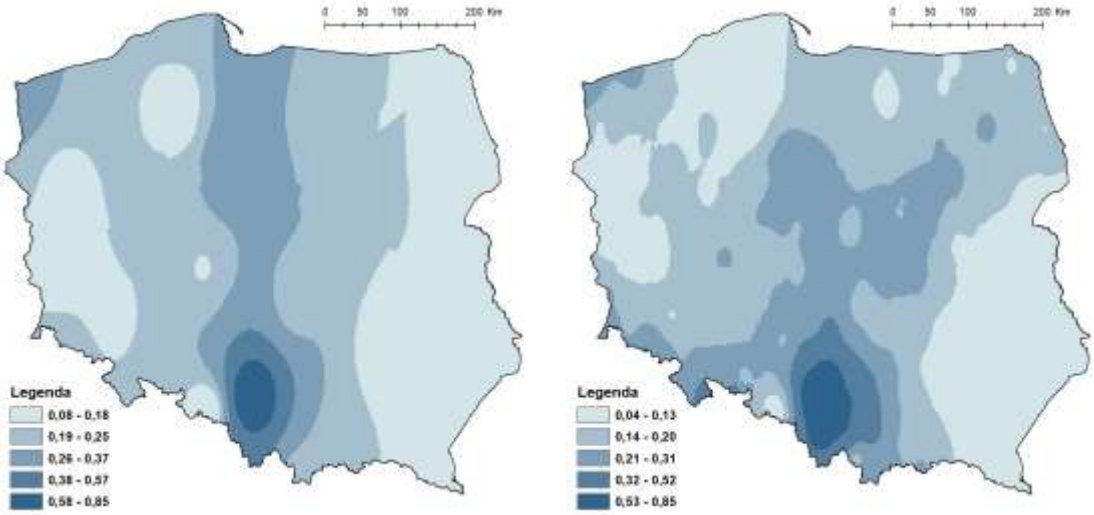
SÓD

STĘŻENIE [mg/l Na] ŁADUNEK [kg/ha Na]

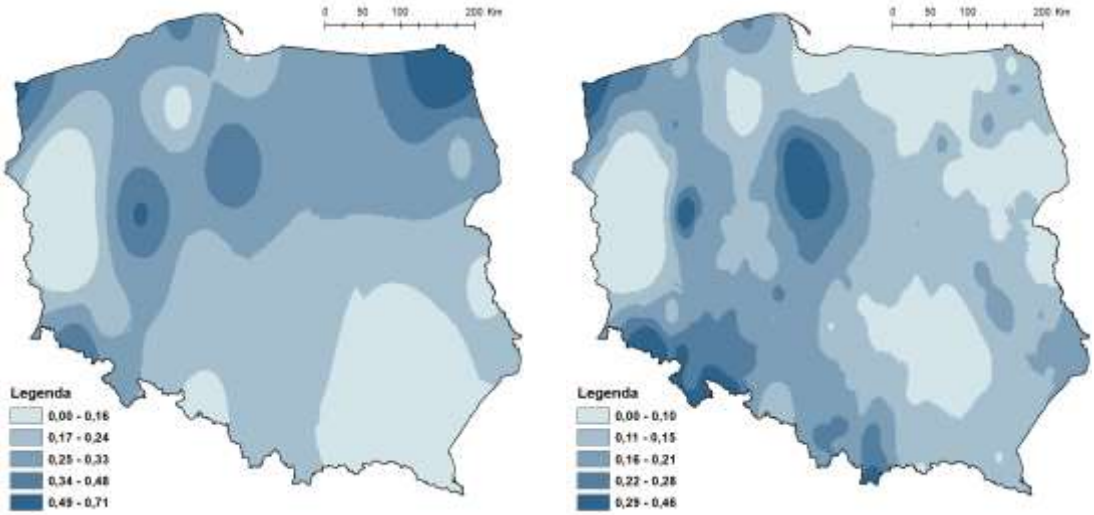
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

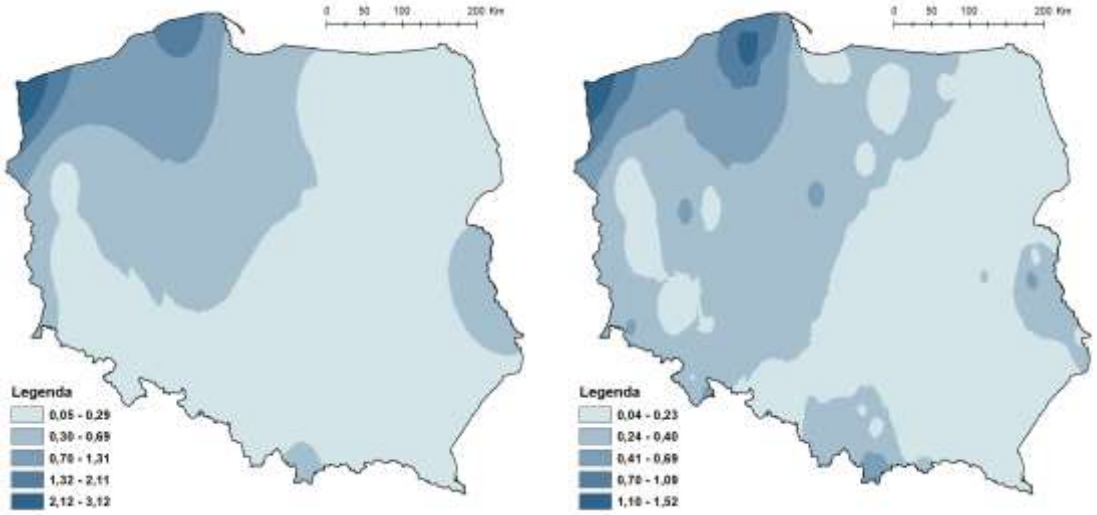


cd. rys. 72.

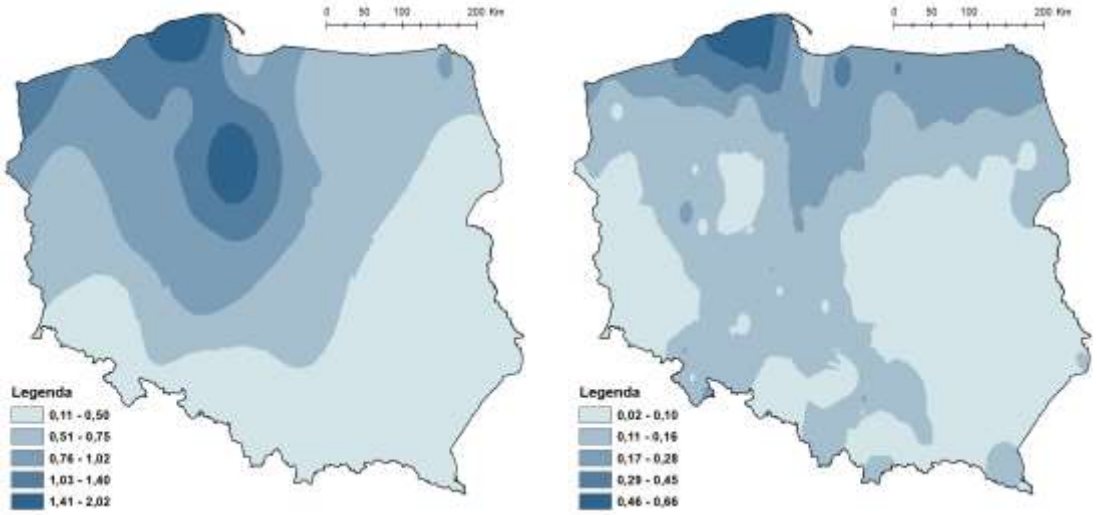
SÓD

STĘŻENIE [mg/l Na] ŁADUNEK [kg/ha Na]

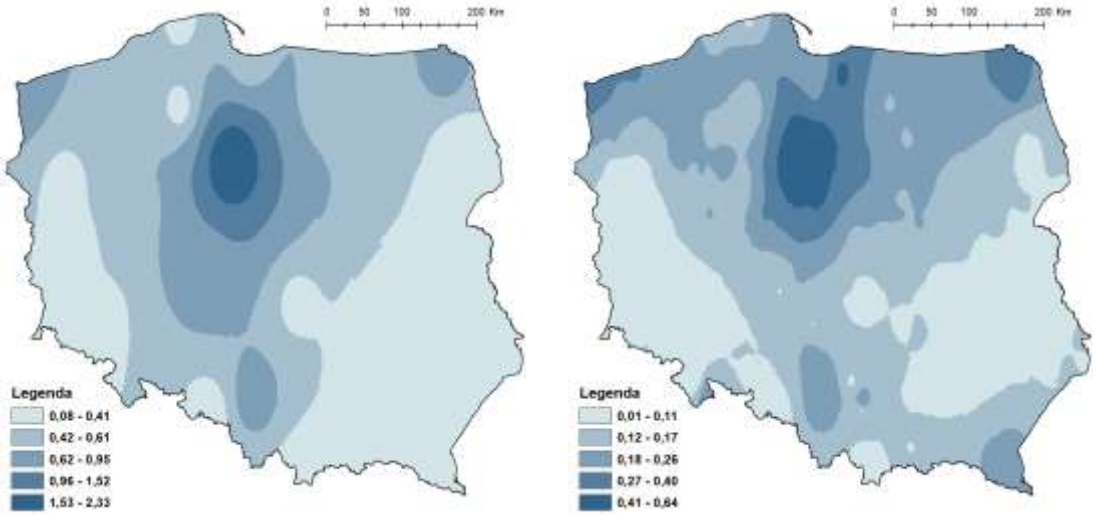
X 2020



XI 2020



XII 2020

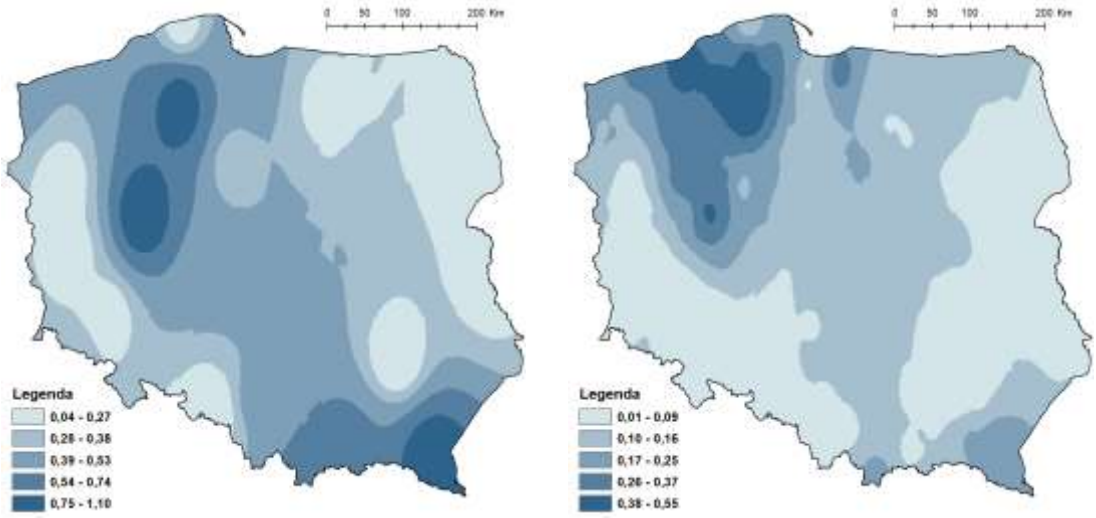


cd. rys. 72.

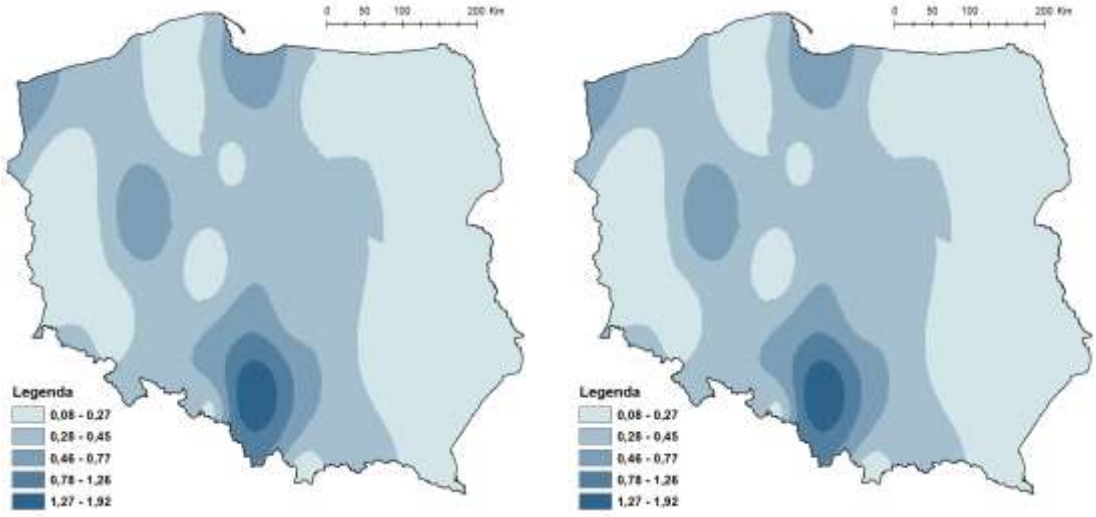
POTAS

STĘŻENIE [mg/l K] ŁADUNEK [kg/ha K]

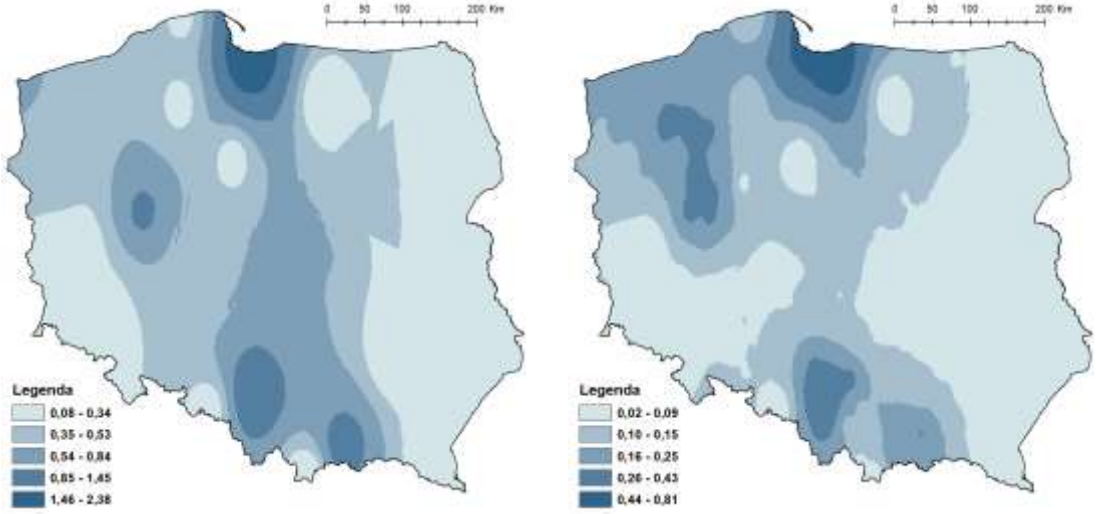
I 2020



II 2020



III 2020

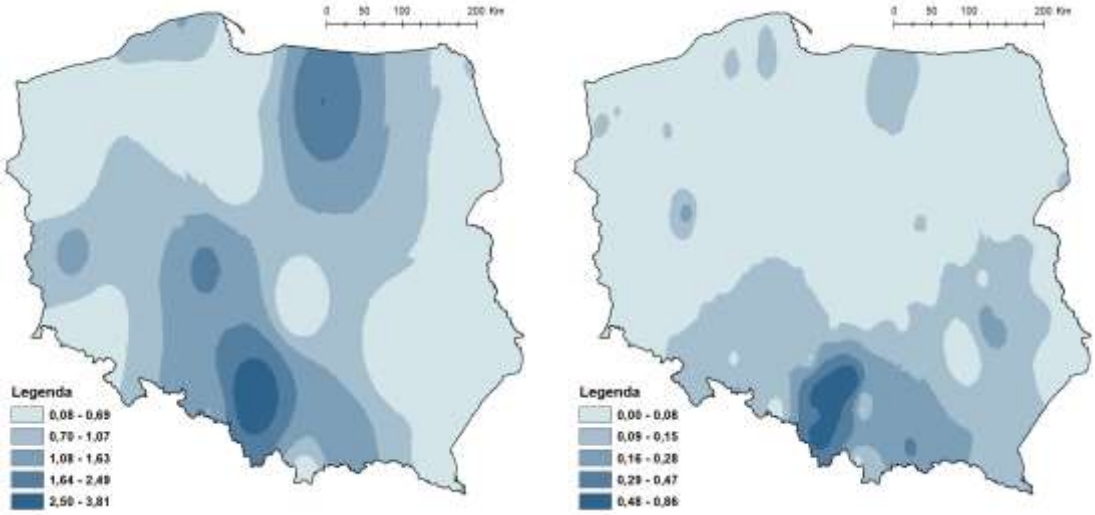


Rys. 73. Rozkład przestrzenny stężeń potasu [mg/l K] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami potasu [kg/ha K] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

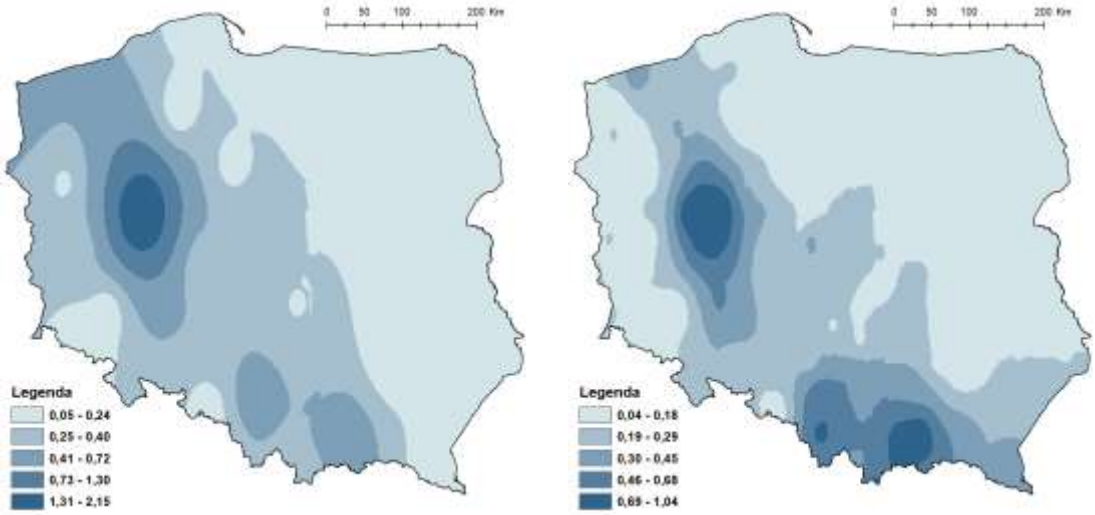
POTAS

STĘŻENIE [mg/l K] ŁADUNEK [kg/ha K]

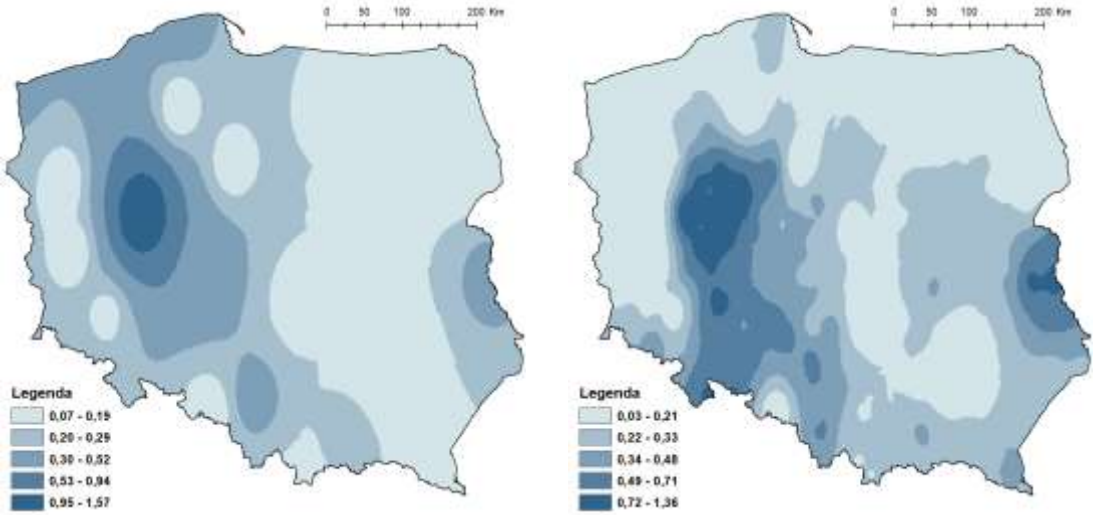
IV 2020



V 2020



VI 2020

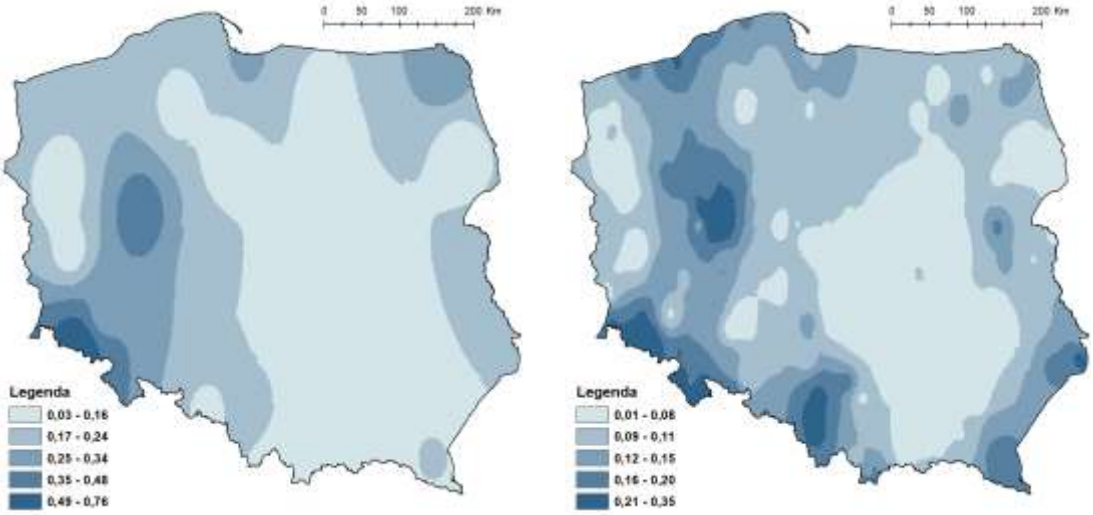


cd. rys. 73.

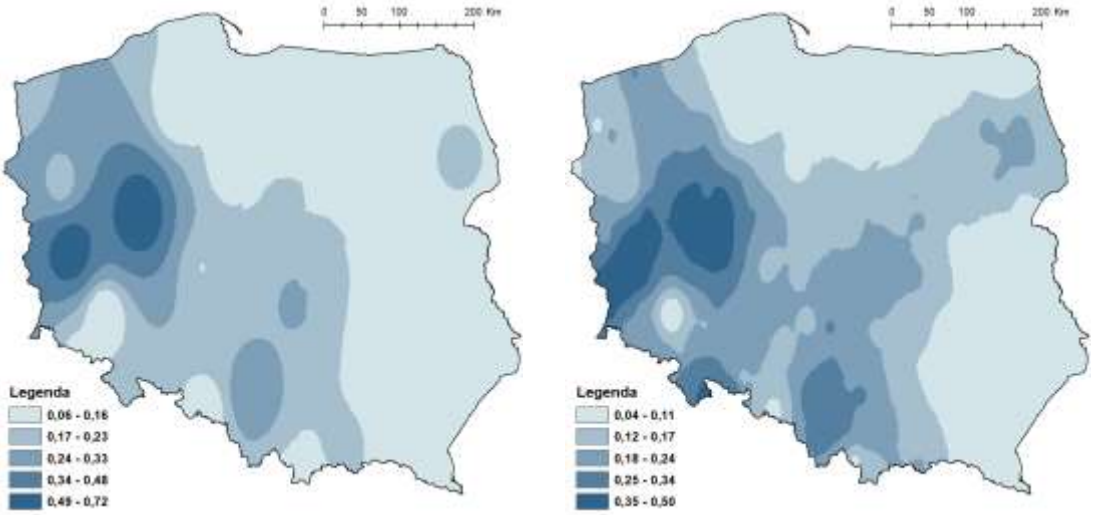
POTAS

STĘŻENIE [mg/l K] ŁADUNEK [kg/ha K]

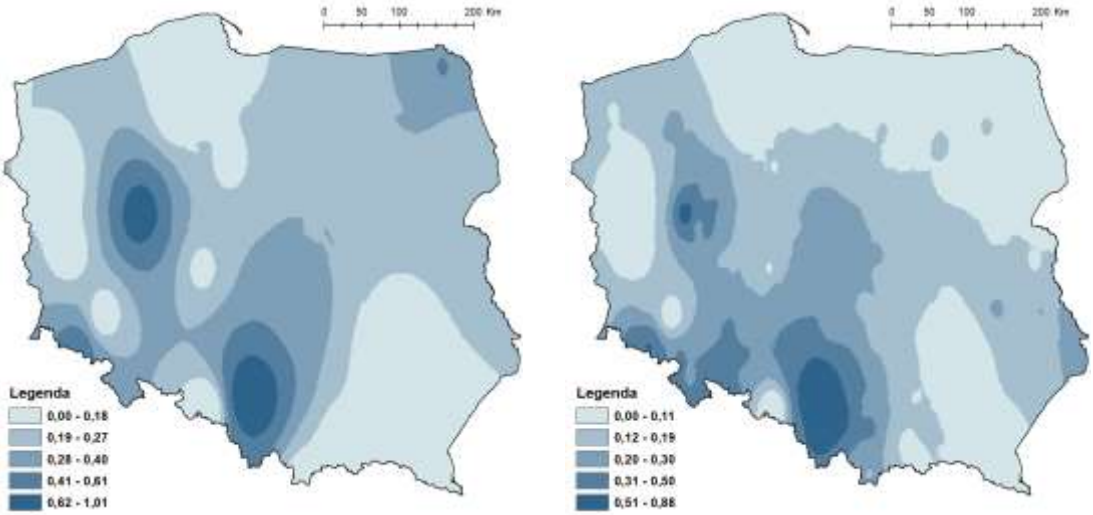
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

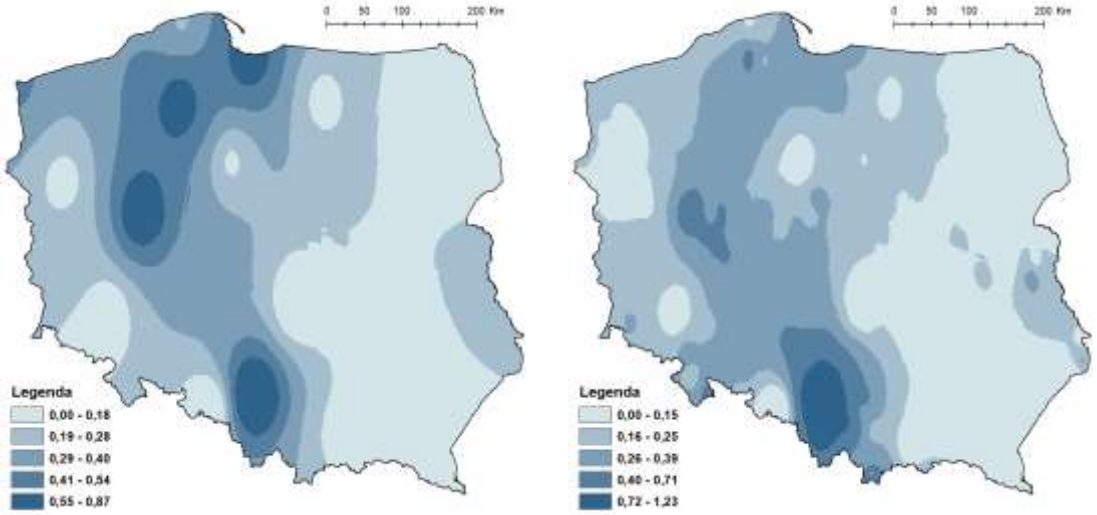


cd. rys. 73.

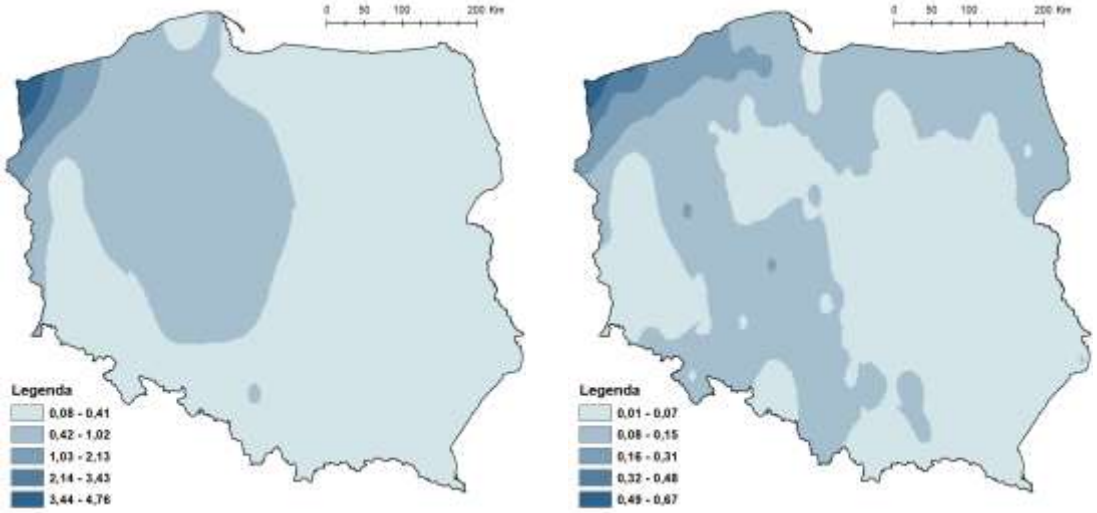
POTAS

STĘŻENIE [mg/l K] ŁADUNEK [kg/ha K]

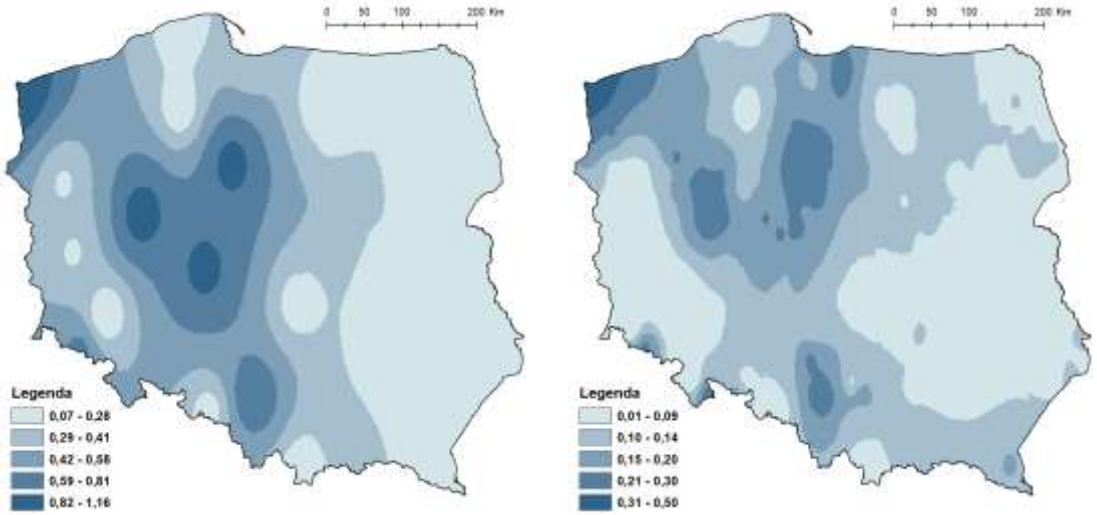
X 2020



XI 2020



XII 2020

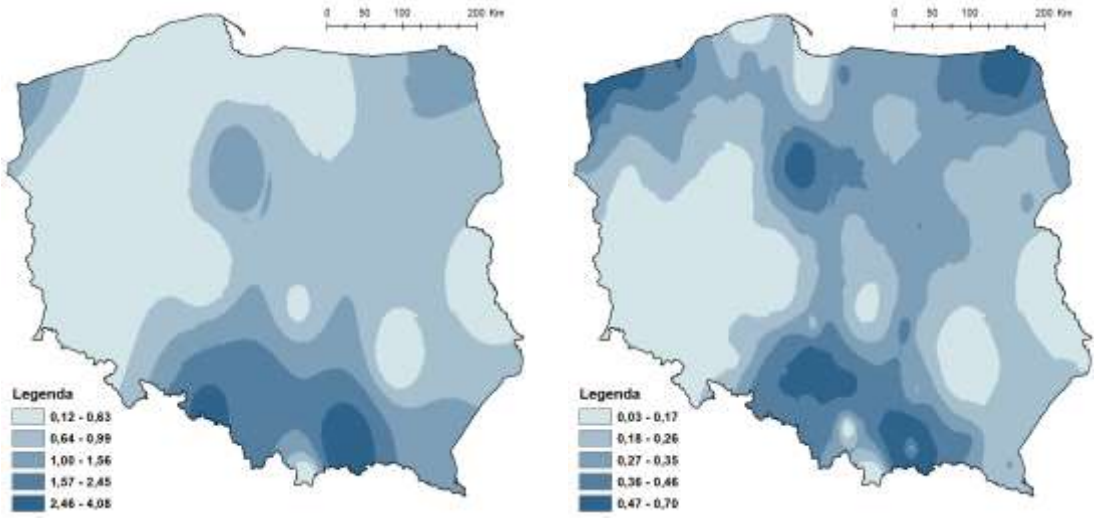


cd. rys. 73.

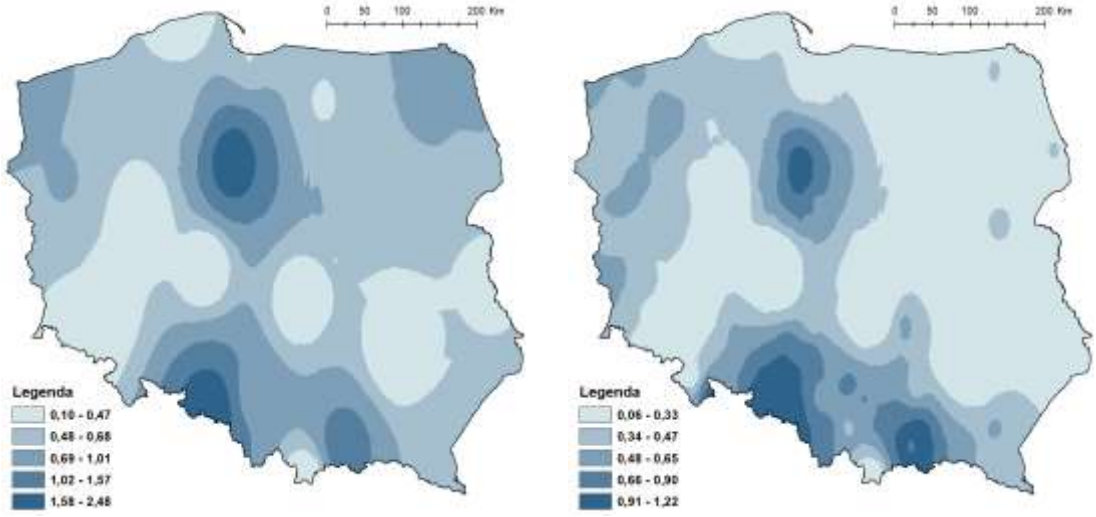
WAPŃ

STĘŻENIE [mg/l Ca] ŁADUNEK [kg/ha Ca]

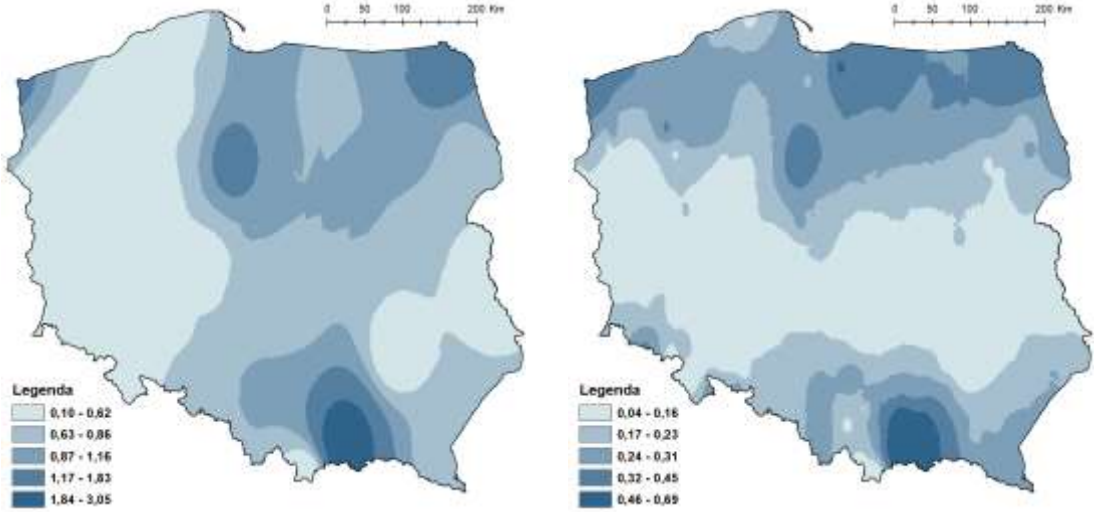
I 2020



II 2020



III 2020

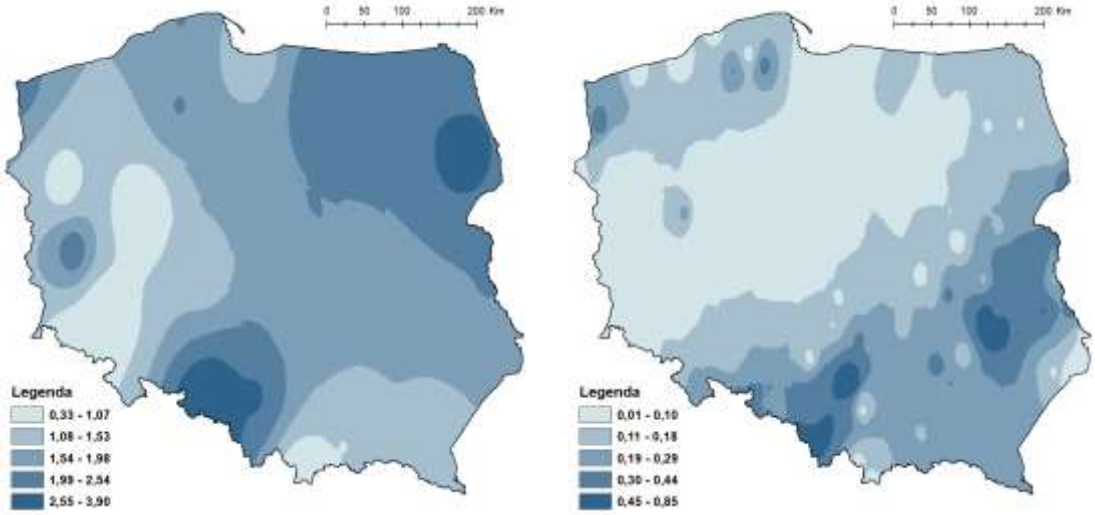


Rys. 74. Rozkład przestrzenny stężeń wapnia [mg/l Ca] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami wapnia [kg/ha Ca] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

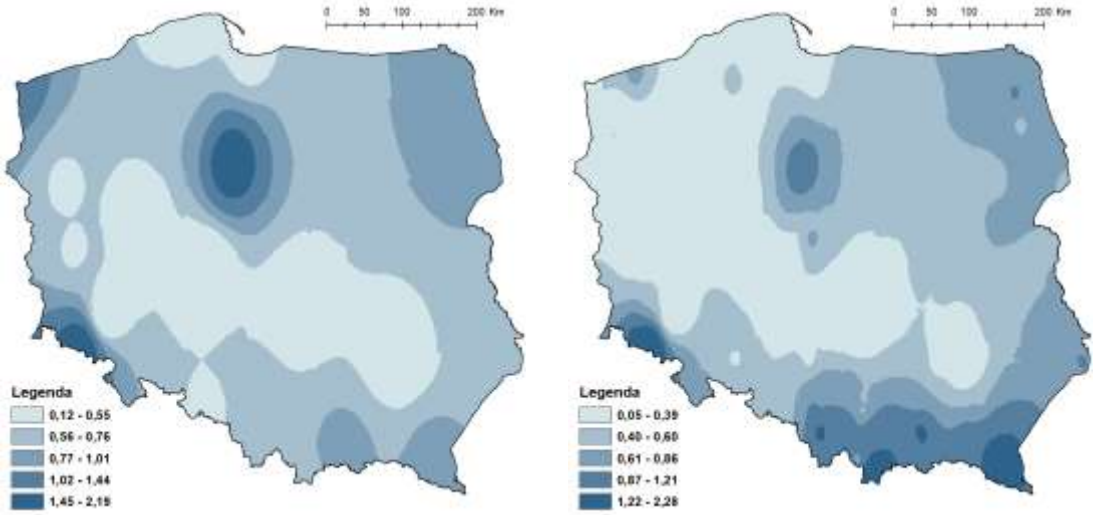
WAPŃ

STĘŻENIE [mg/l Ca] ŁADUNEK [kg/ha Ca]

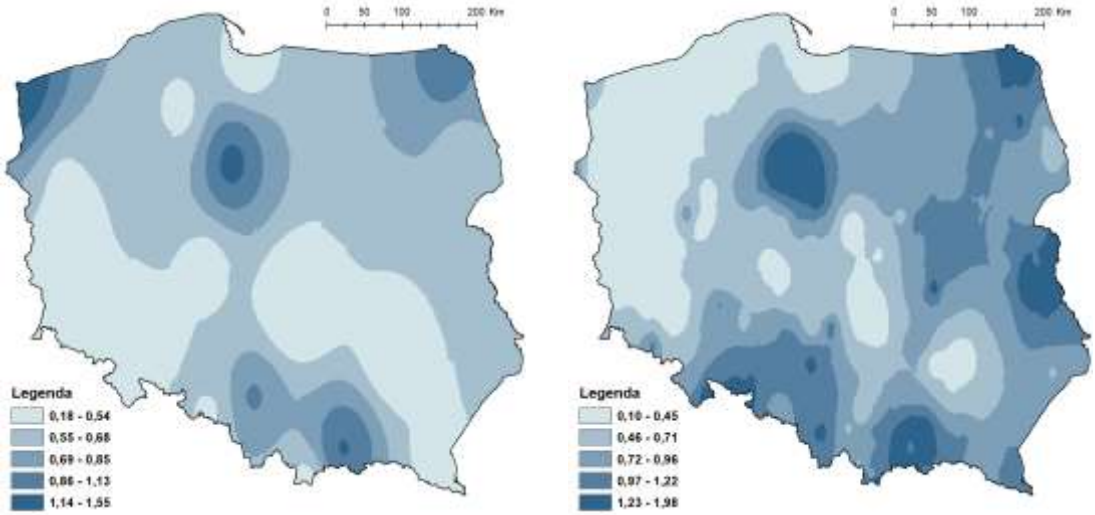
IV 2020



V 2020



VI 2020

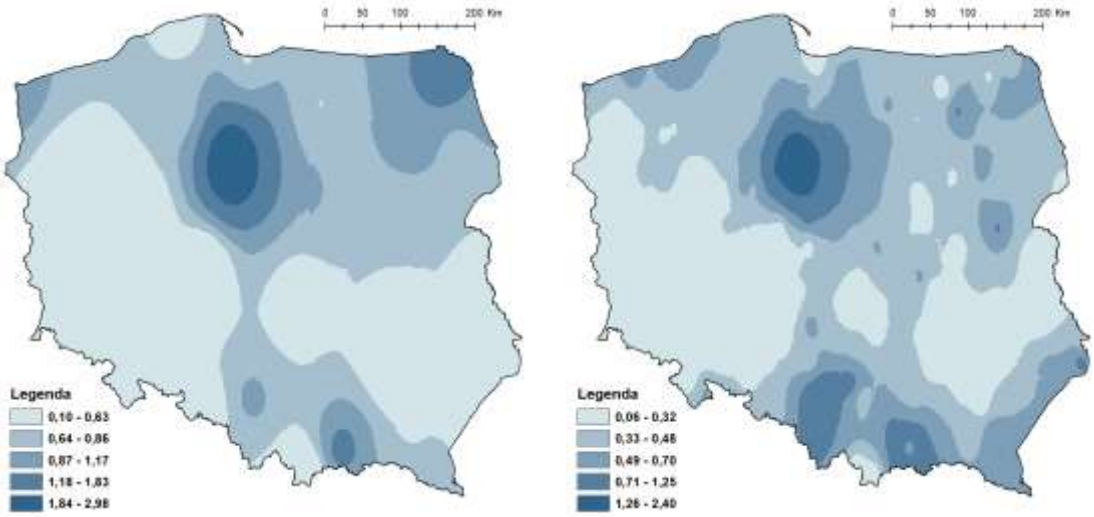


cd. rys. 74.

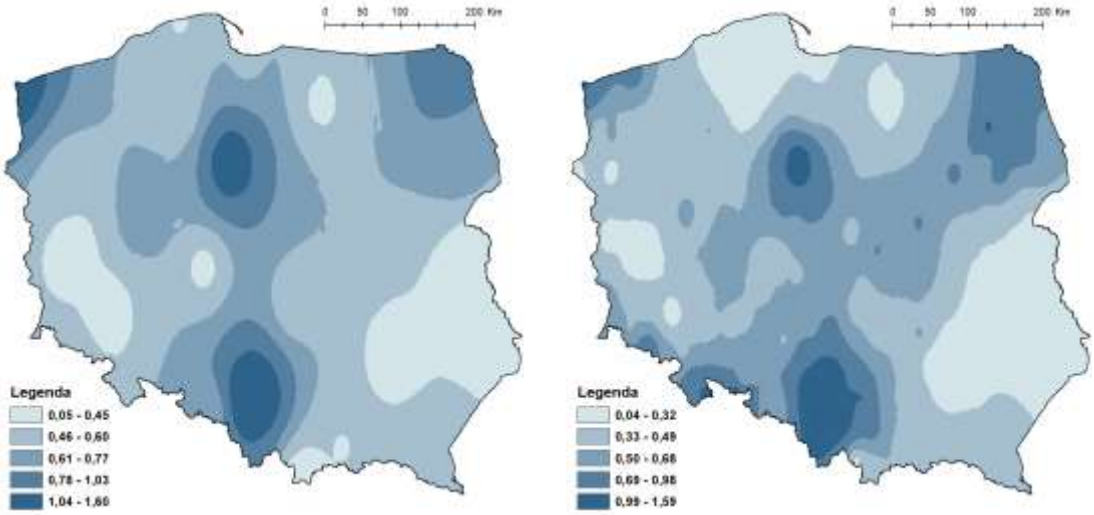
WAPŃ

STĘŻENIE [mg/l Ca] ŁADUNEK [kg/ha Ca]

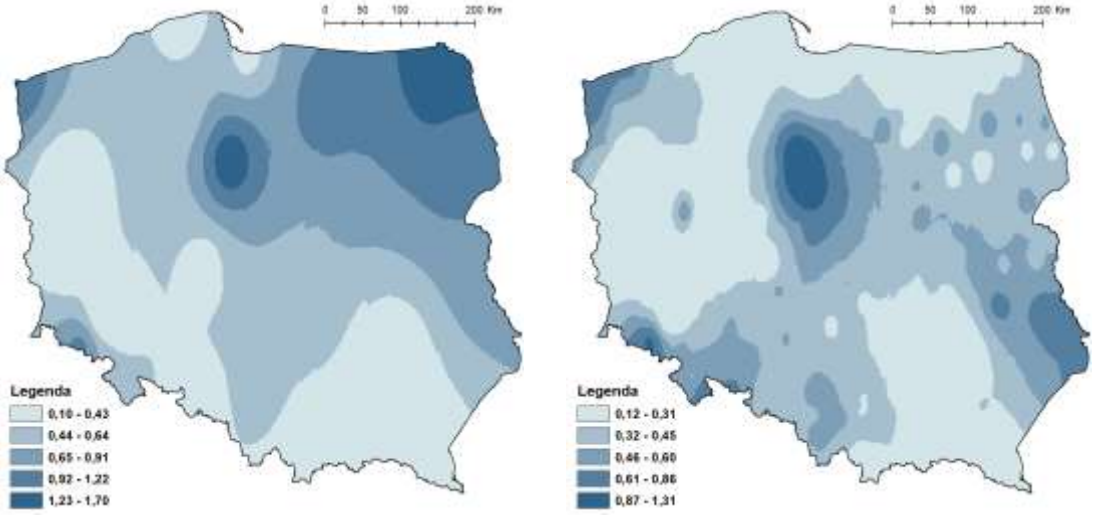
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

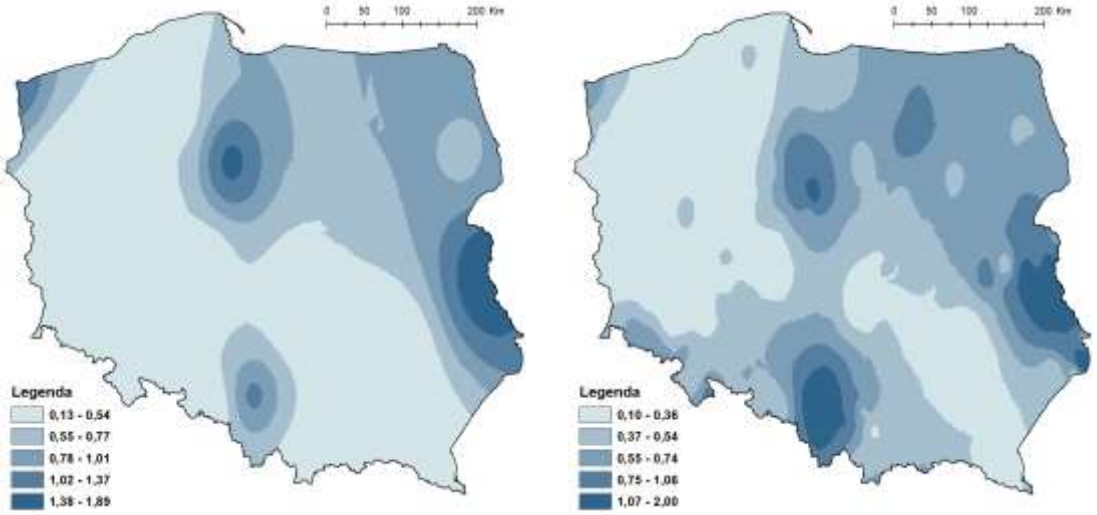


cd. rys. 74.

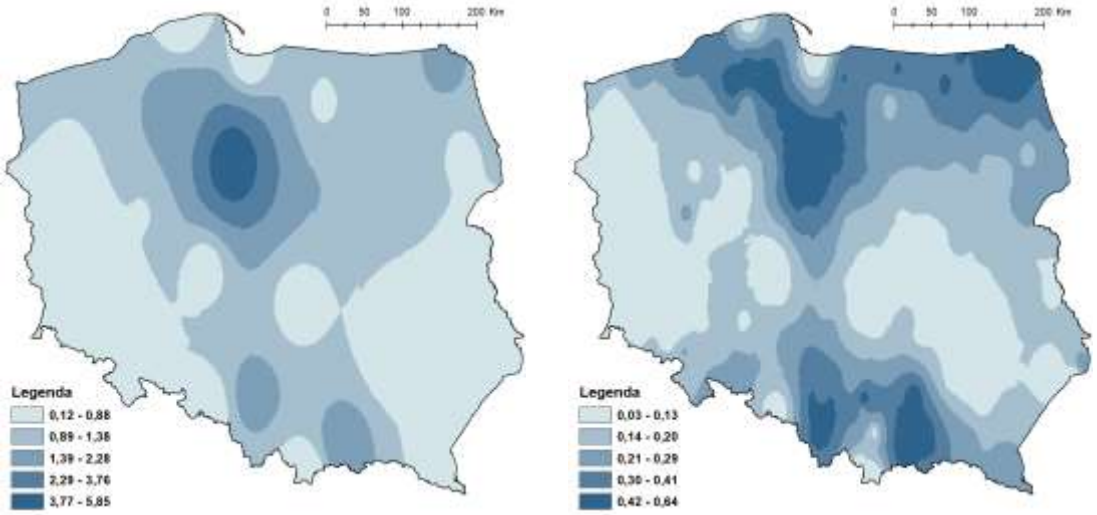
WAPŃ

STĘŻENIE [mg/l Ca] ŁADUNEK [kg/ha Ca]

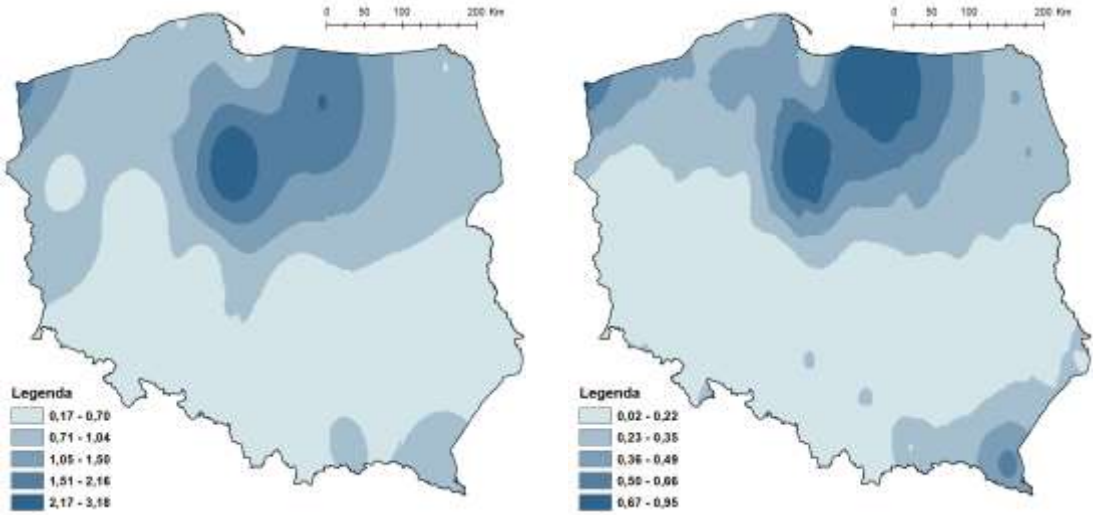
X 2020



XI 2020



XII 2020

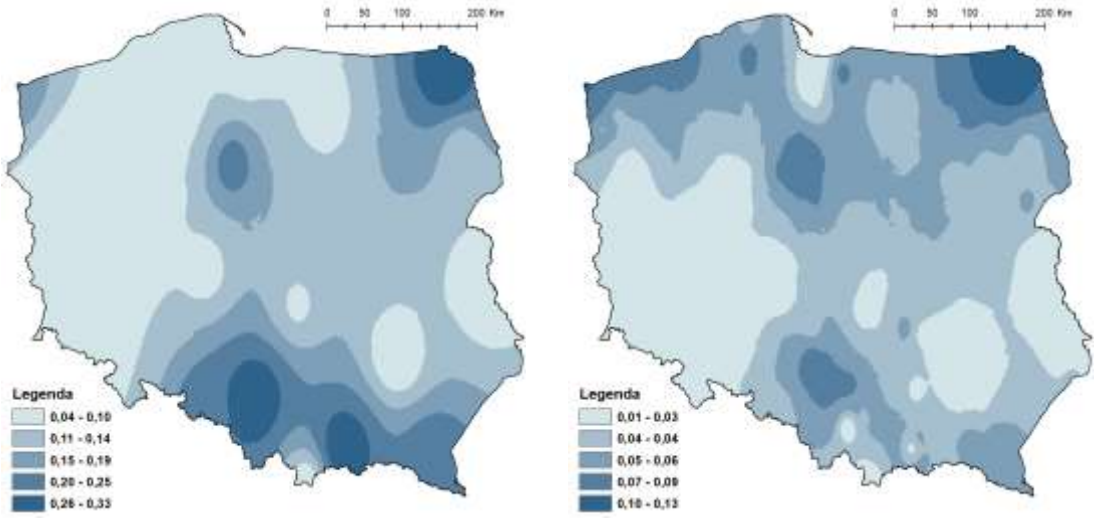


cd. rys. 74.

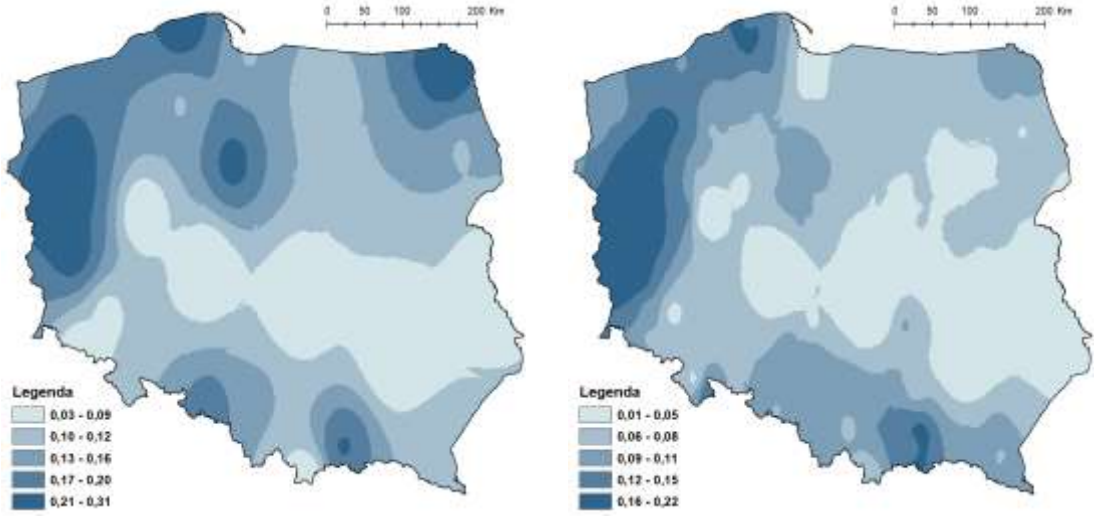
MAGNEZ

STĘŻENIE [mg/l Mg] ŁADUNEK [kg/ha Mg]

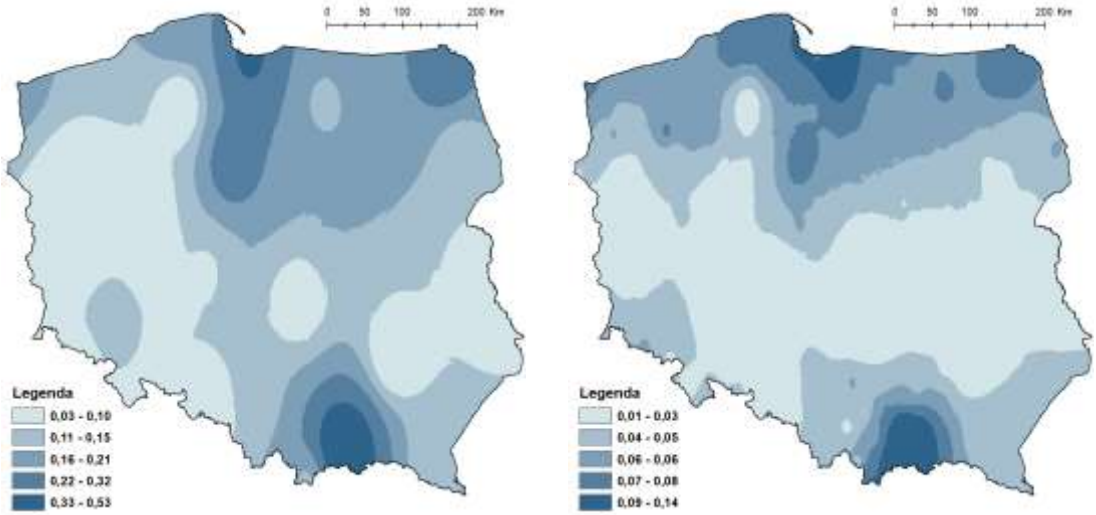
I 2020



II 2020



III 2020

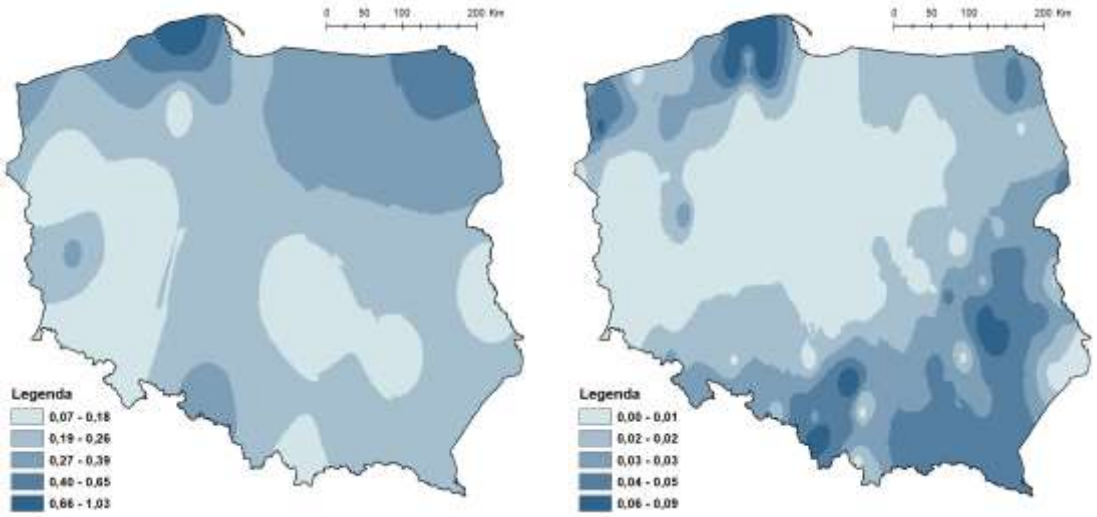


Rys. 75. Rozkład przestrzenny stężeń magnezu [mg/l Mg] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami magnezu [kg/ha Mg] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

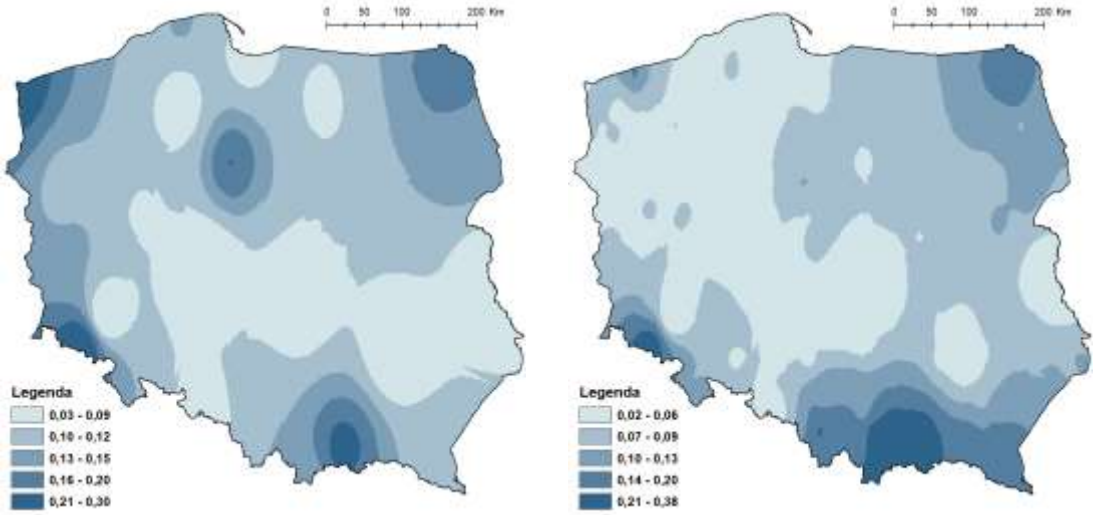
MAGNEZ

STĘŻENIE [mg/l Mg] ŁADUNEK [kg/ha Mg]

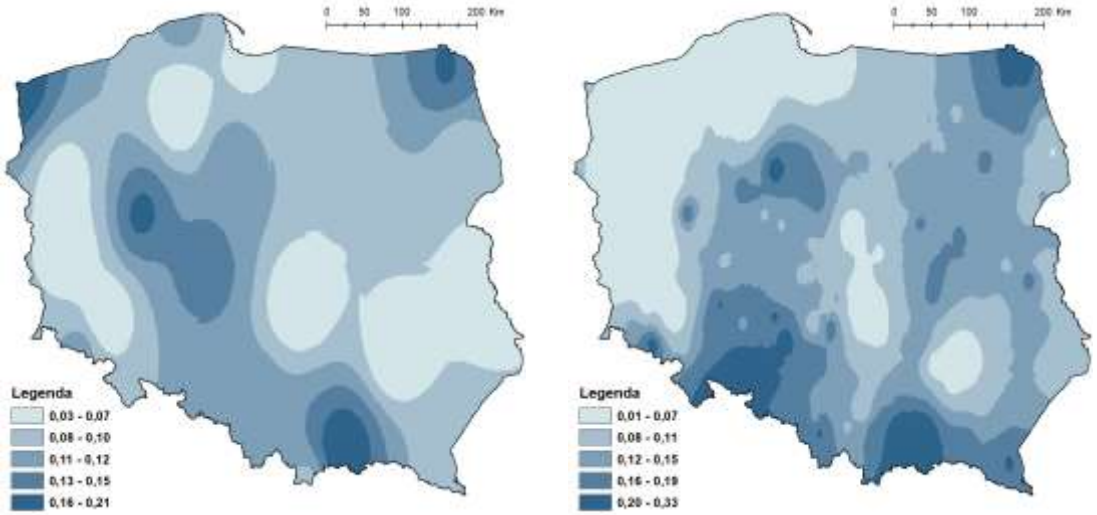
IV 2020



V 2020



VI 2020

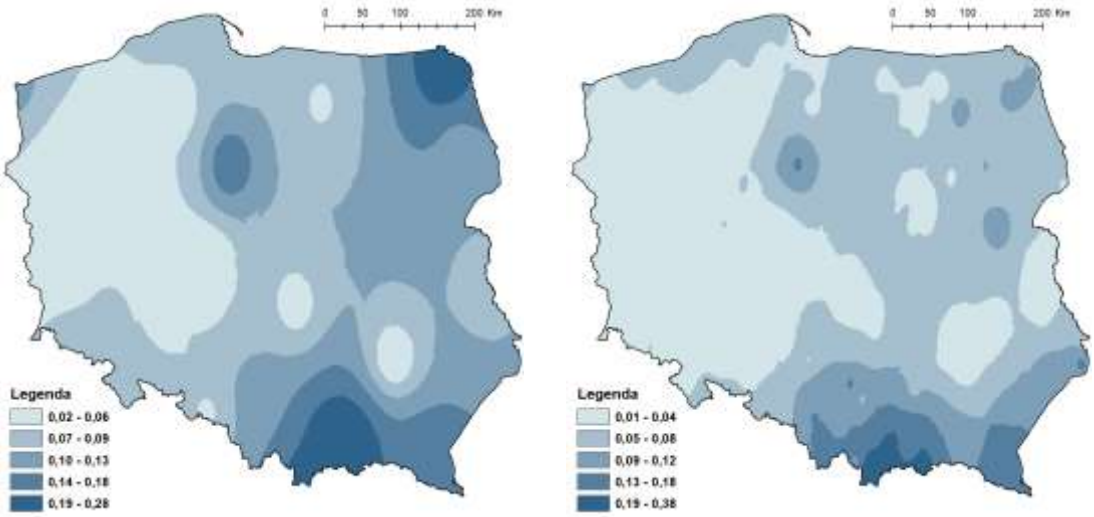


cd. rys. 75.

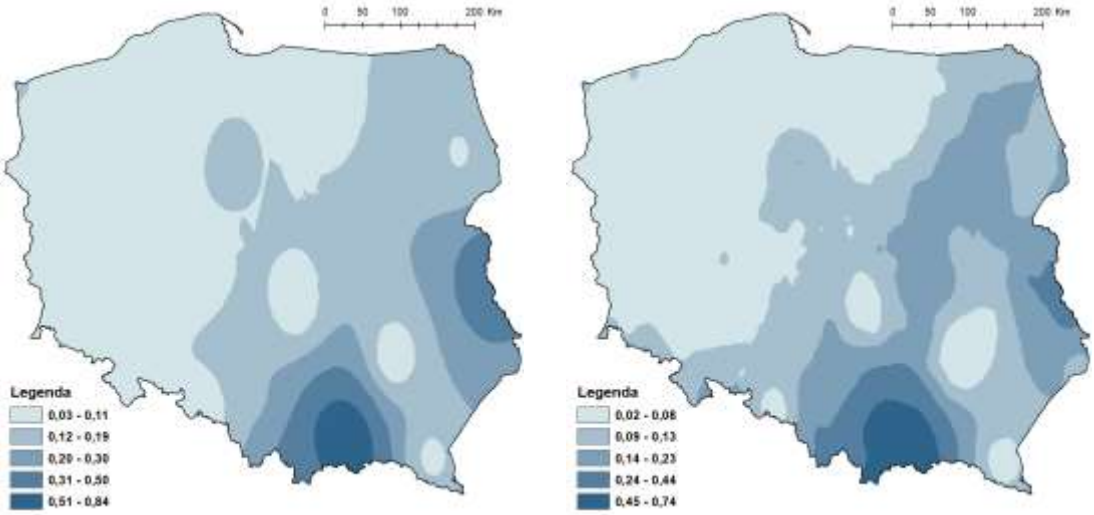
MAGNEZ

STĘŻENIE [mg/l Mg] ŁADUNEK [kg/ha Mg]

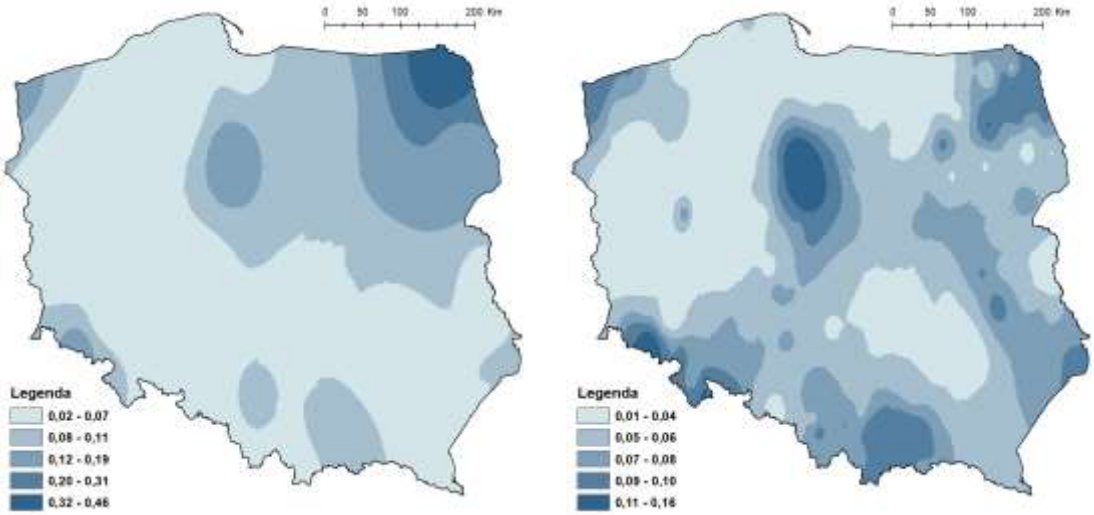
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

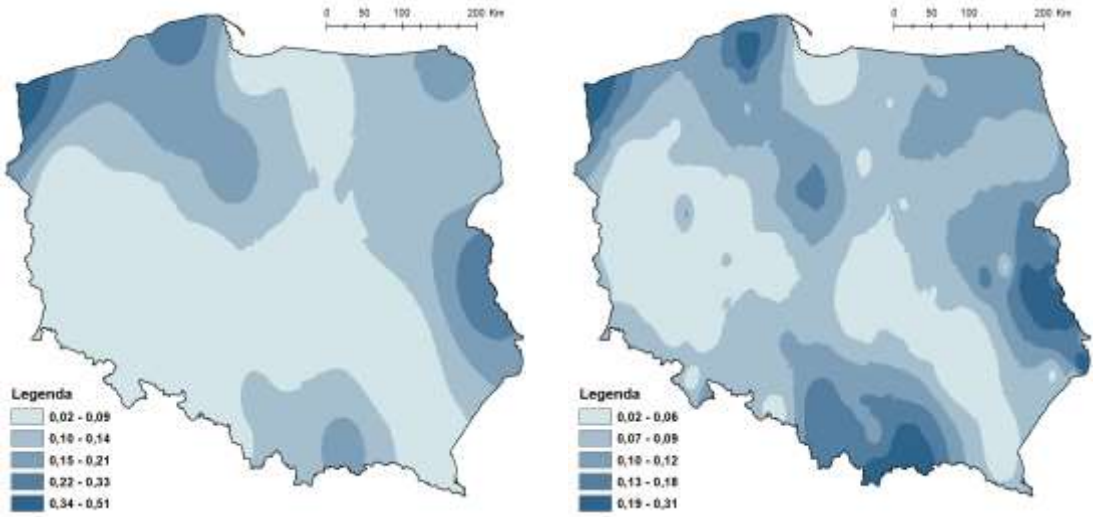


cd. rys. 75.

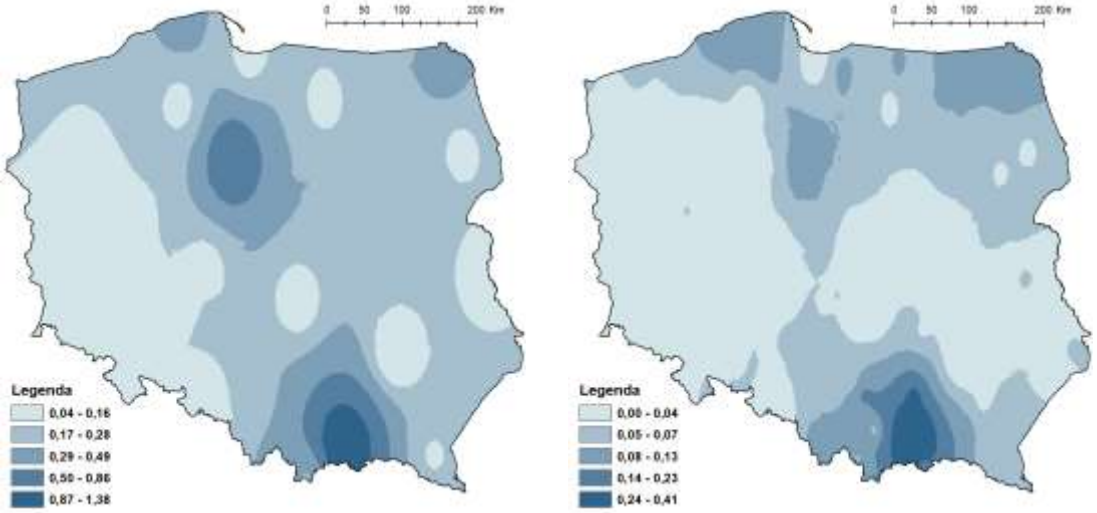
MAGNEZ

STĘŻENIE [mg/l Mg] ŁADUNEK [kg/ha Mg]

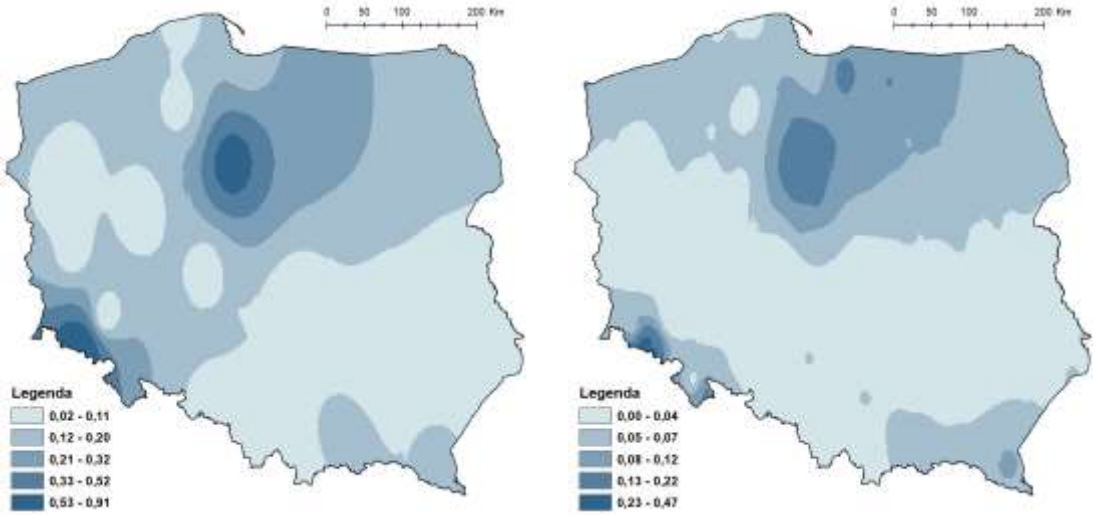
X 2020



XI 2020



XII 2020

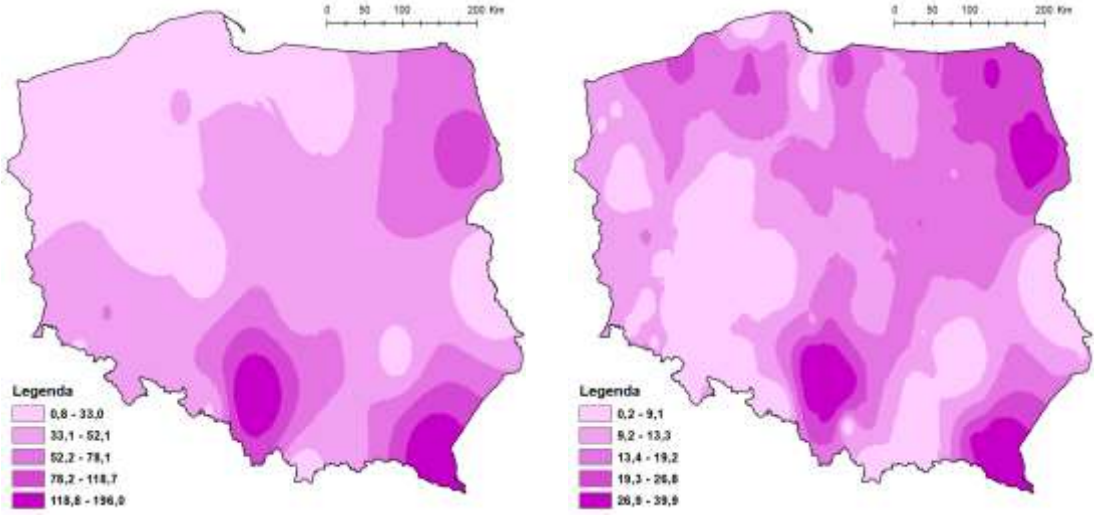


cd. rys. 75.

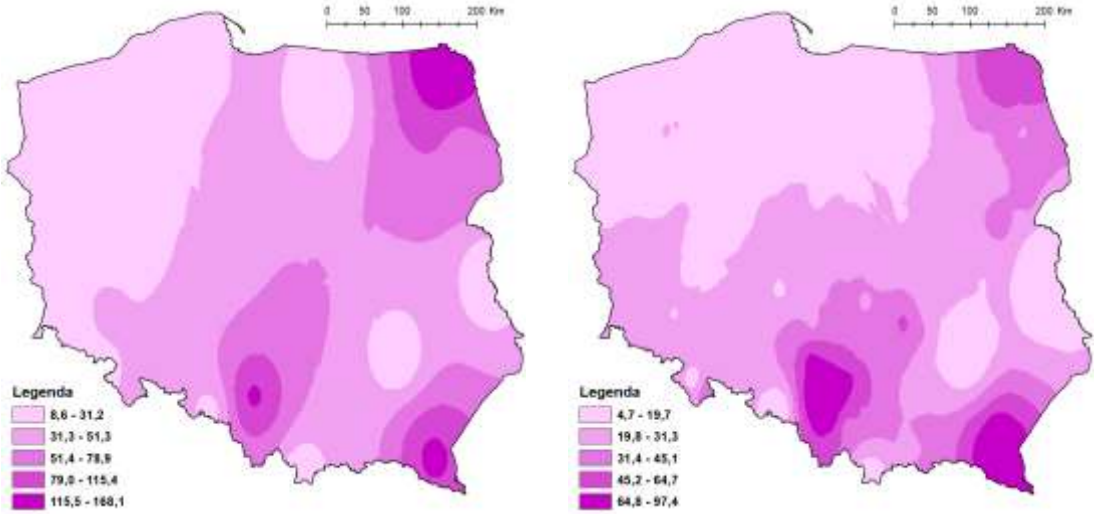
CYNK

STĘŻENIE [µg/l Zn] ŁADUNEK [g/ha Zn]

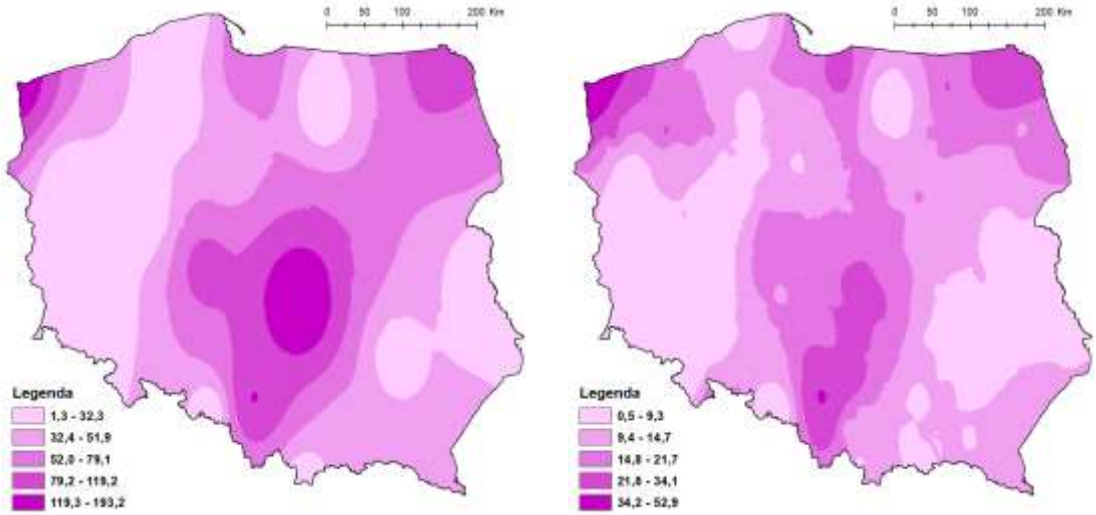
I 2020



II 2020



III 2020

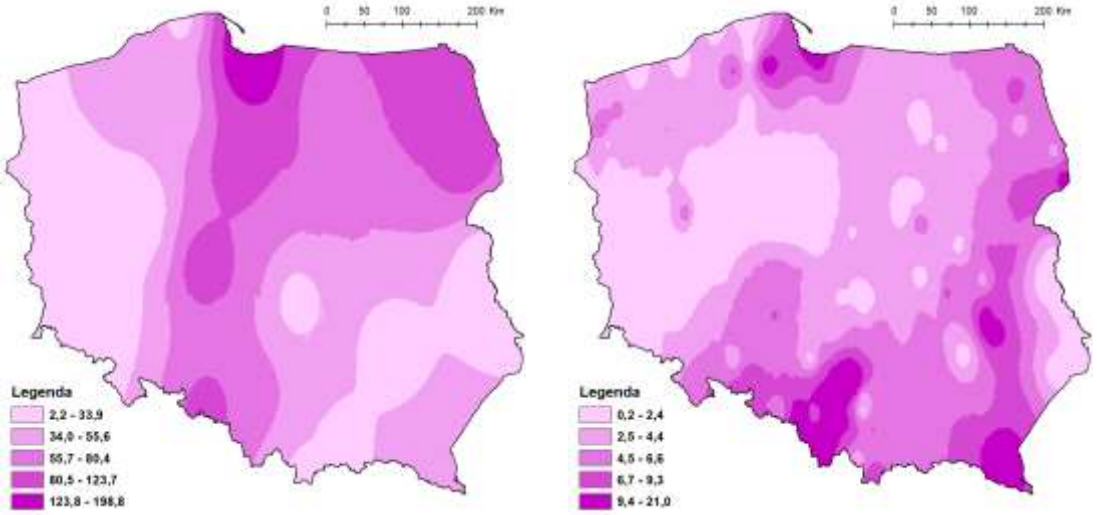


Rys. 76. Rozkład przestrzenny stężeń cynku [µg/l Zn] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami cynku [g/ha Zn] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

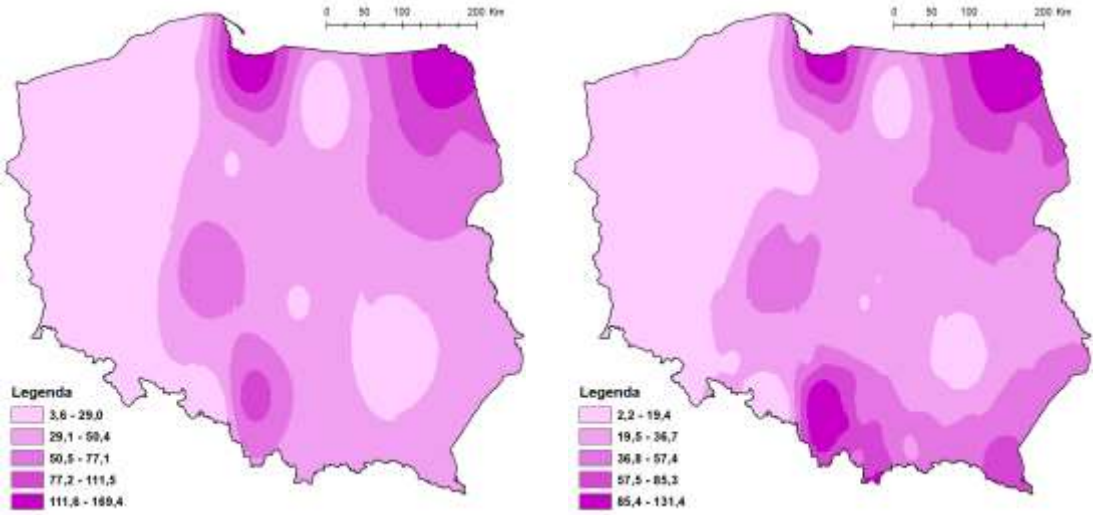
CYNK

STĘŻENIE [µg/l Zn] ŁADUNEK [g/ha Zn]

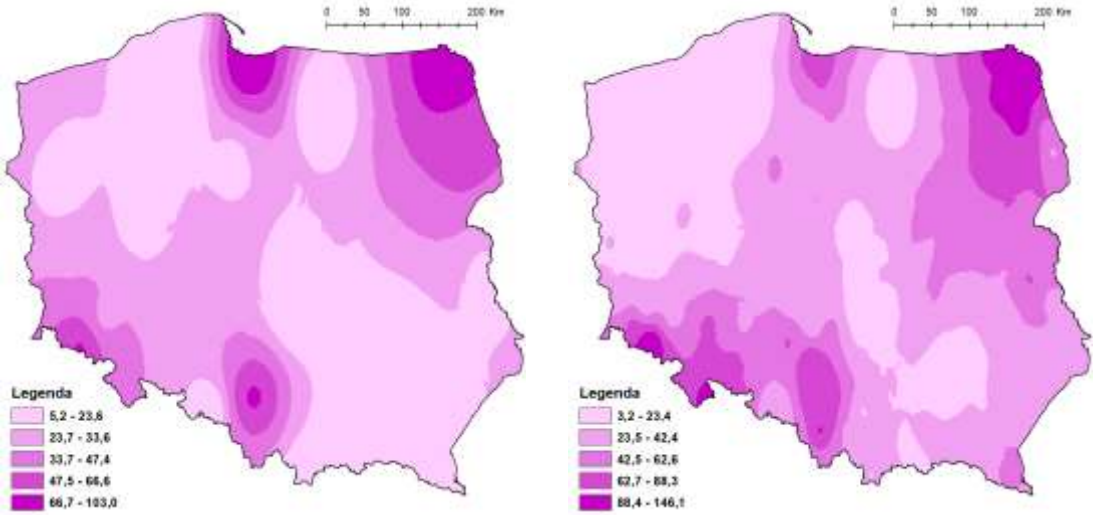
IV 2020



V 2020



VI 2020

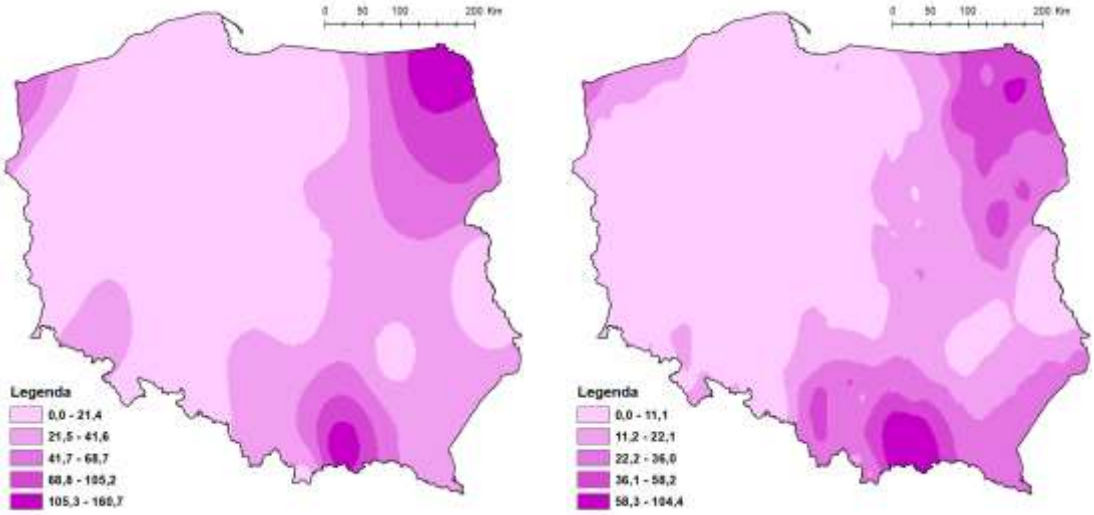


cd. rys. 76.

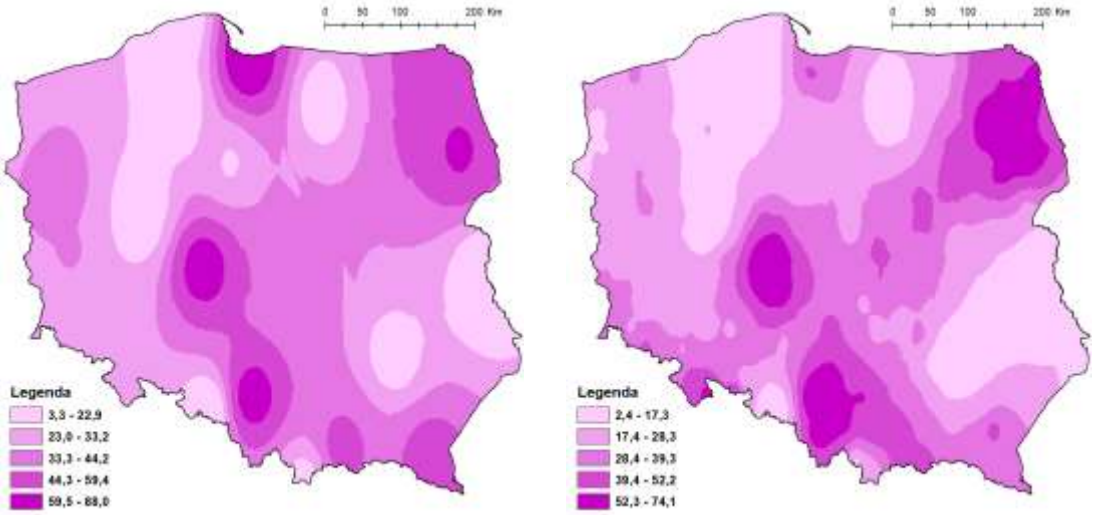
CYNK

STĘŻENIE [µg/l Zn] ŁADUNEK [g/ha Zn]

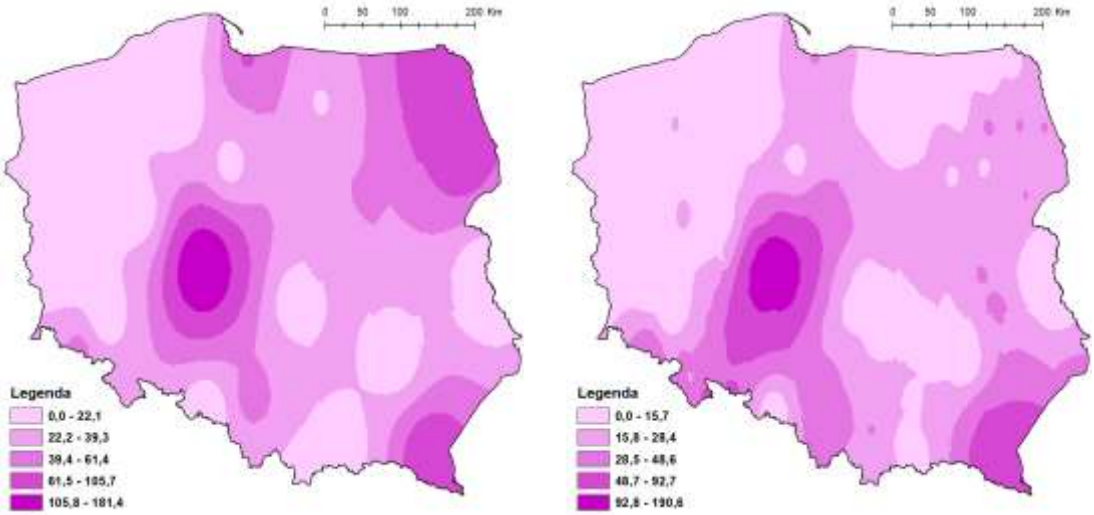
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

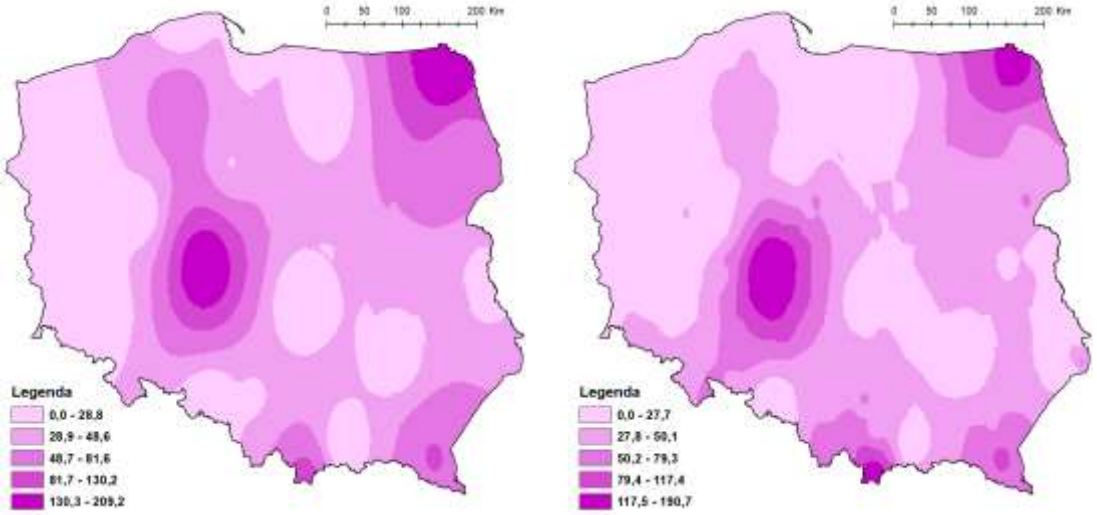


cd. rys. 76.

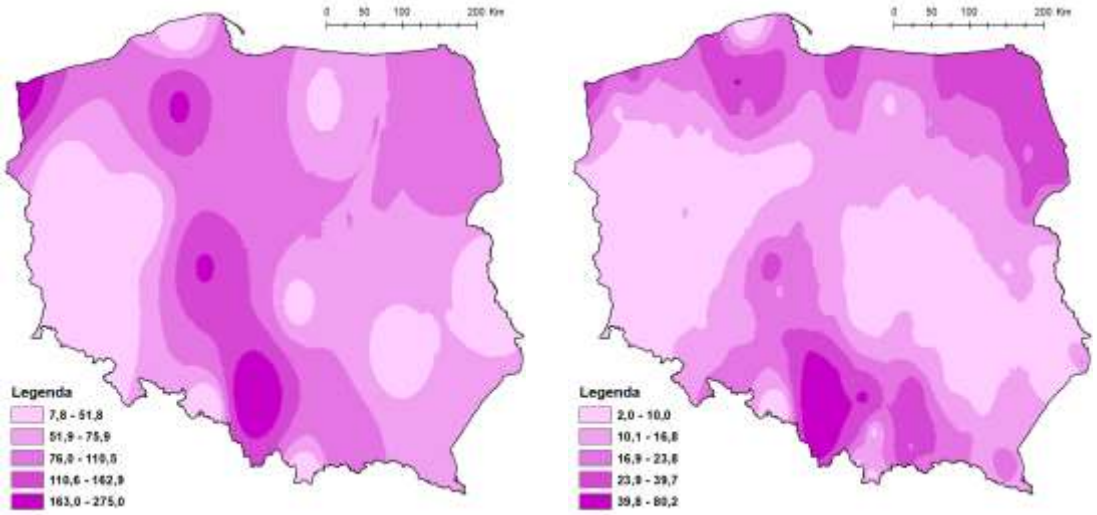
CYNK

STĘŻENIE [µg/l Zn] ŁADUNEK [g/ha Zn]

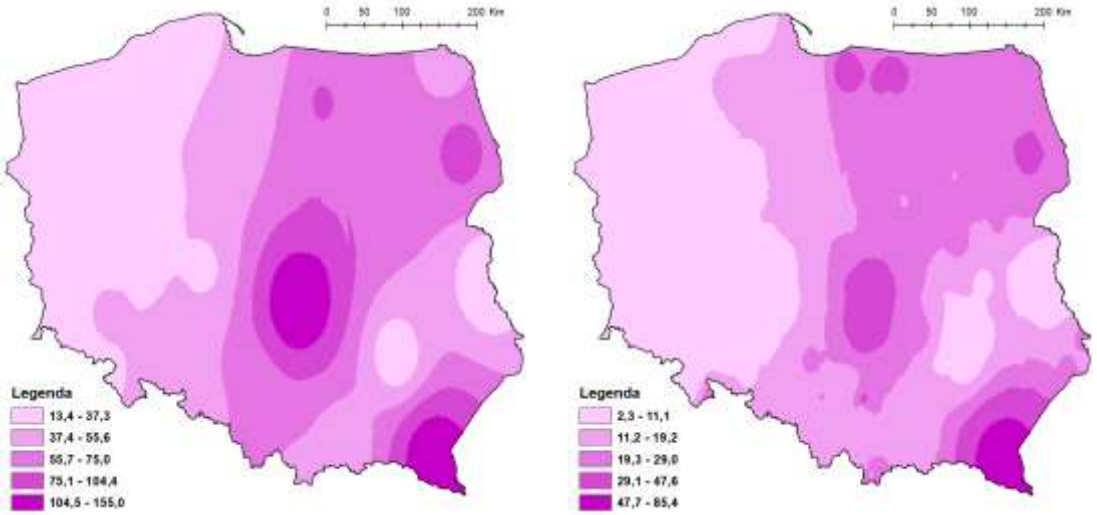
X 2020



XI 2020



XII 2020

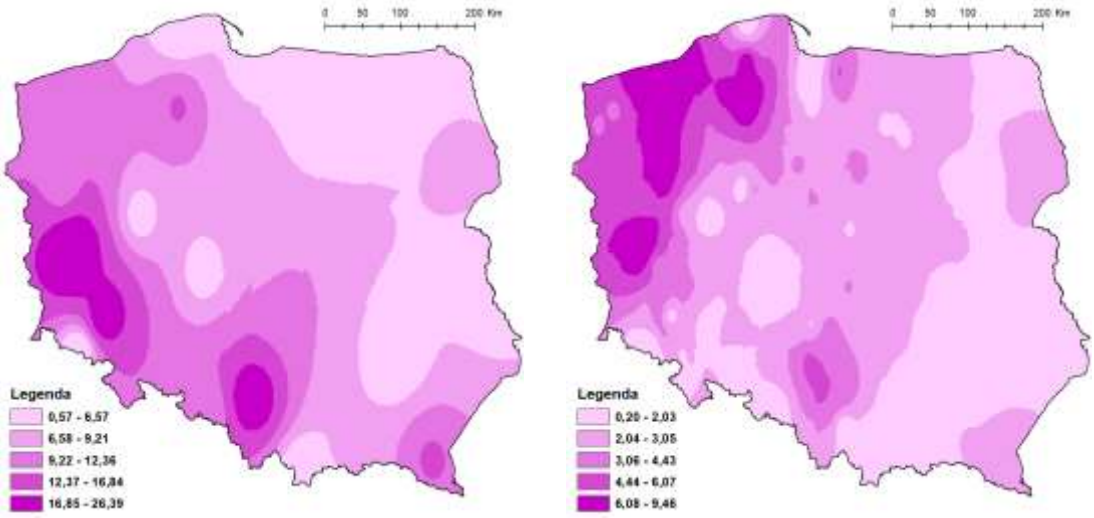


cd. rys. 76.

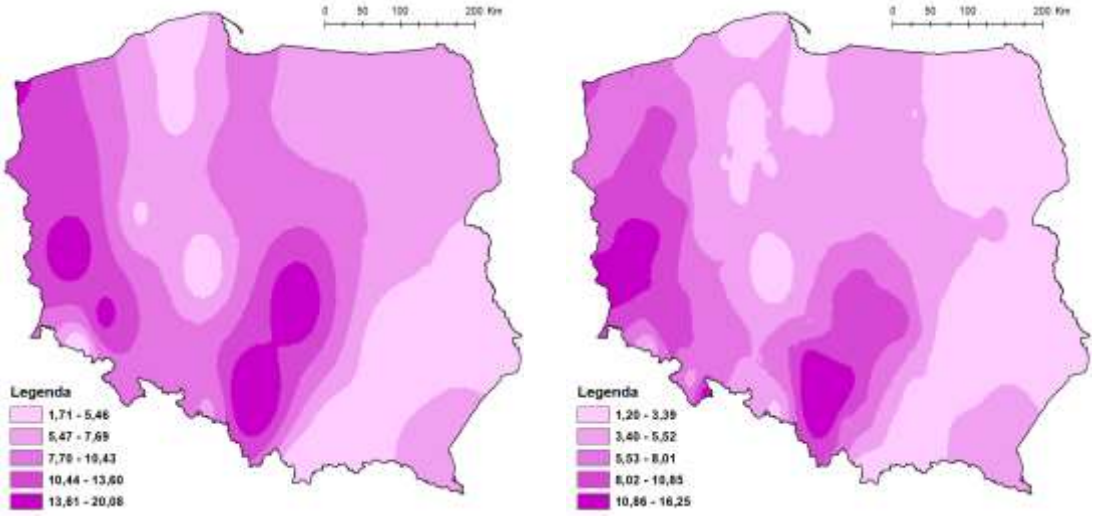
MIEDŹ

STĘŻENIE [µg/l Cu] ŁADUNEK [g/ha Cu]

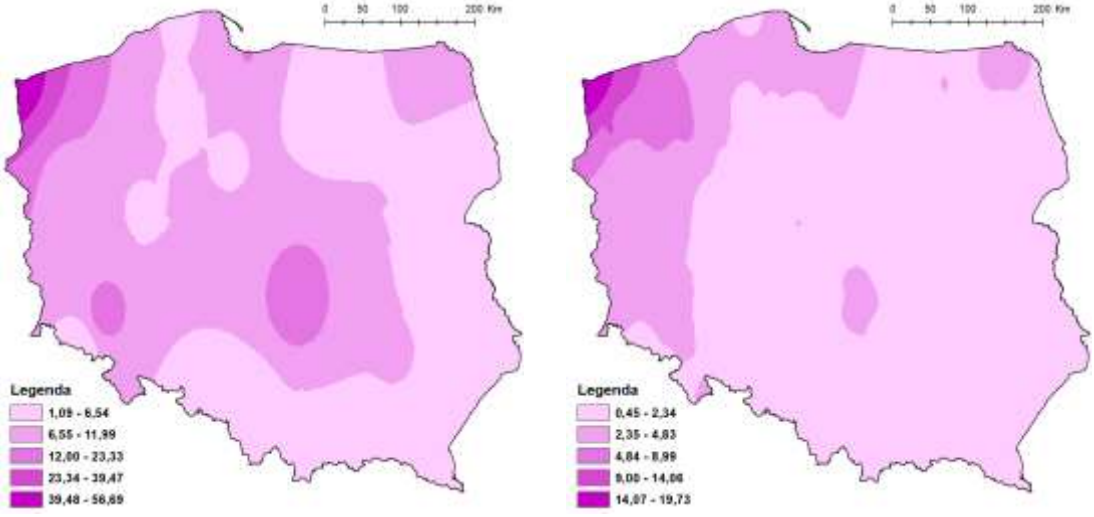
I 2020



II 2020



III 2020

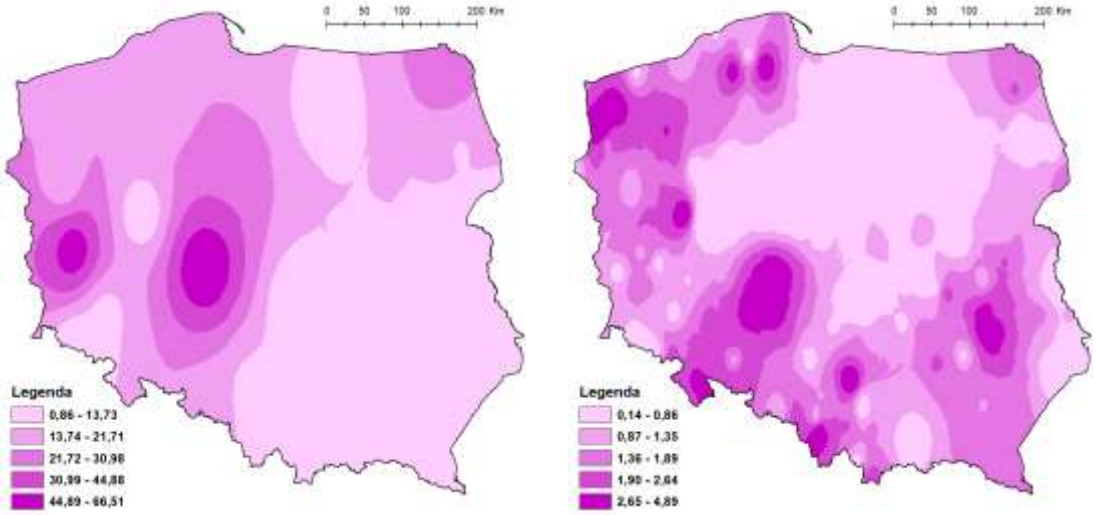


Rys. 77. Rozkład przestrzenny stężeń miedzi [µg/l Cu] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami miedzi [g/ha Cu] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

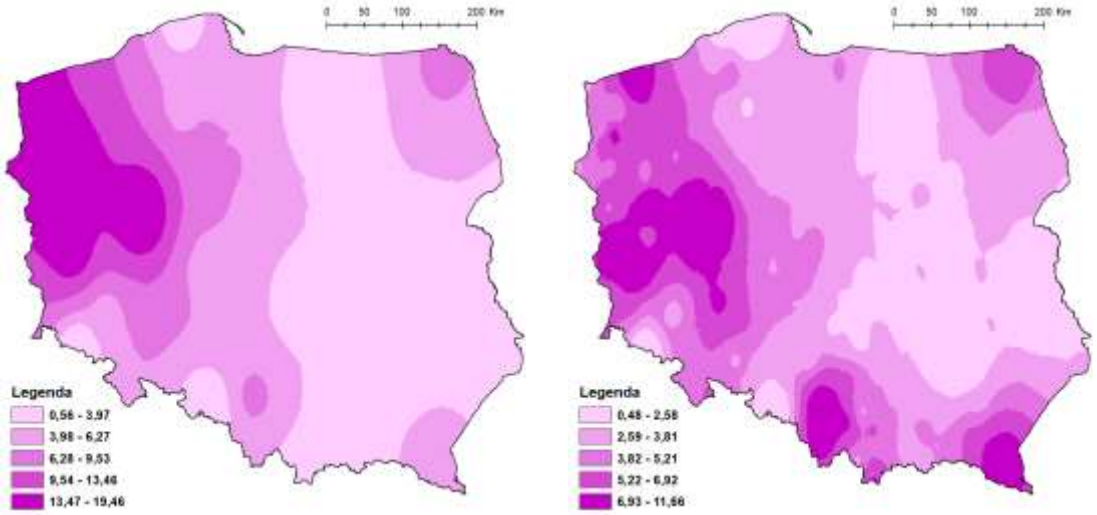
MIEDŹ

STĘŻENIE [µg/l Cu] ŁADUNEK [g/ha Cu]

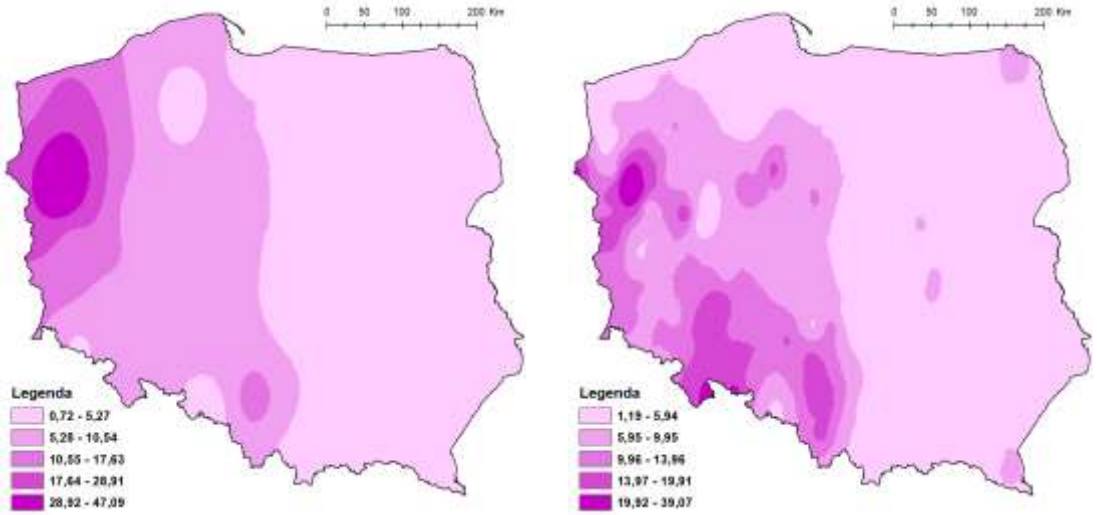
IV 2020



V 2020



VI 2020

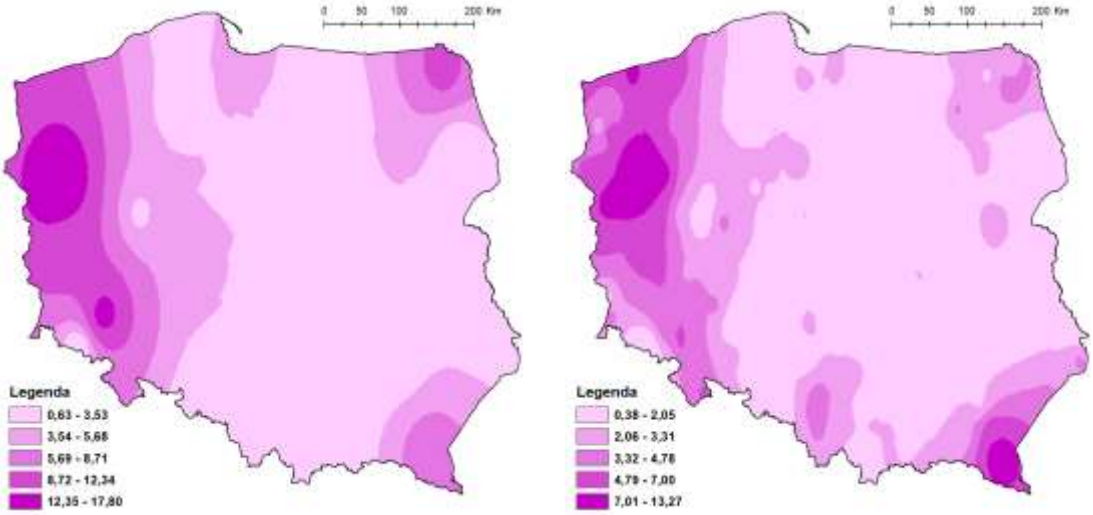


cd. rys. 77.

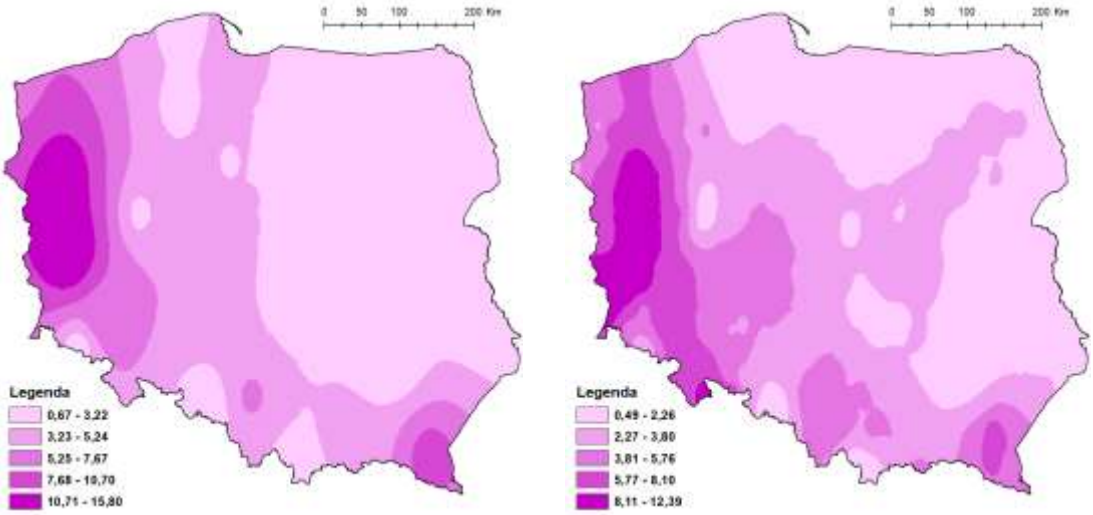
MIEDŹ

STĘŻENIE [µg/l Cu] ŁADUNEK [g/ha Cu]

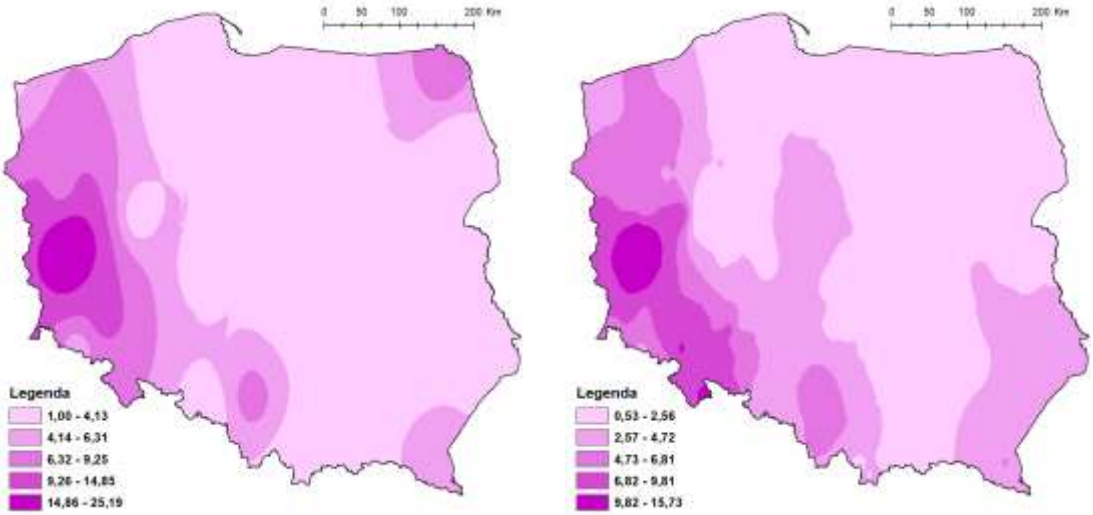
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

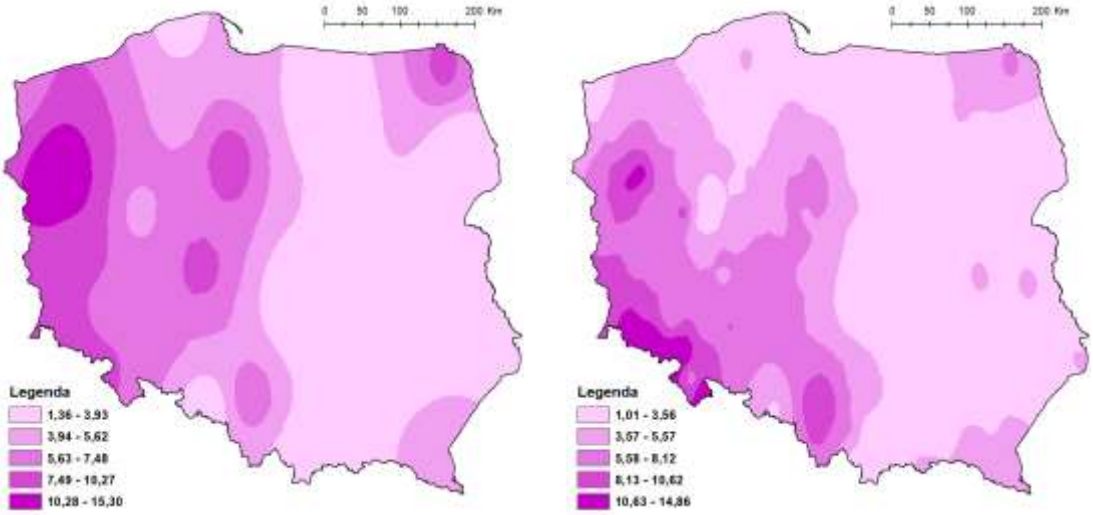


cd. rys. 77.

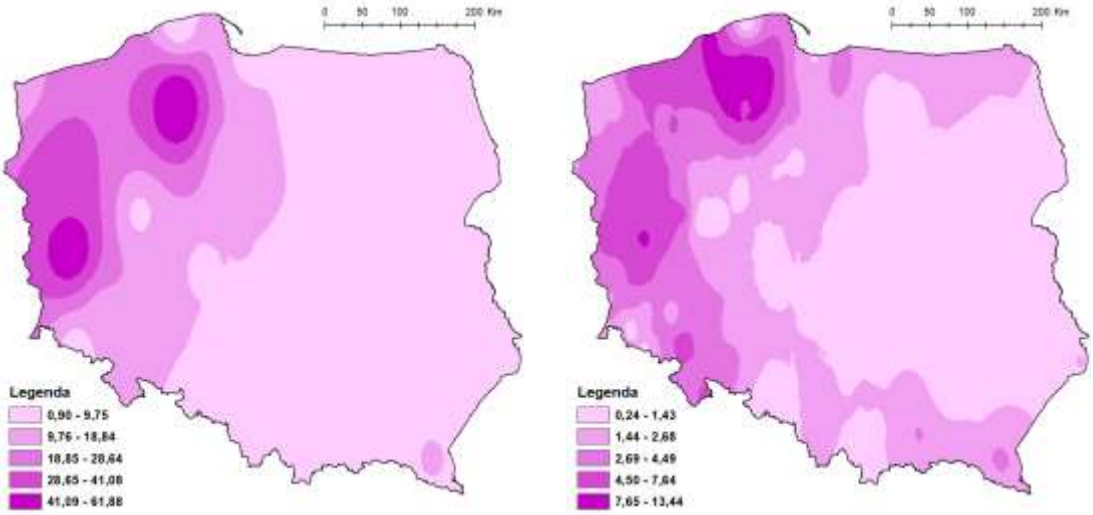
MIEDŹ

STĘŻENIE [µg Cu/l] ŁADUNEK [g/ha Cu]

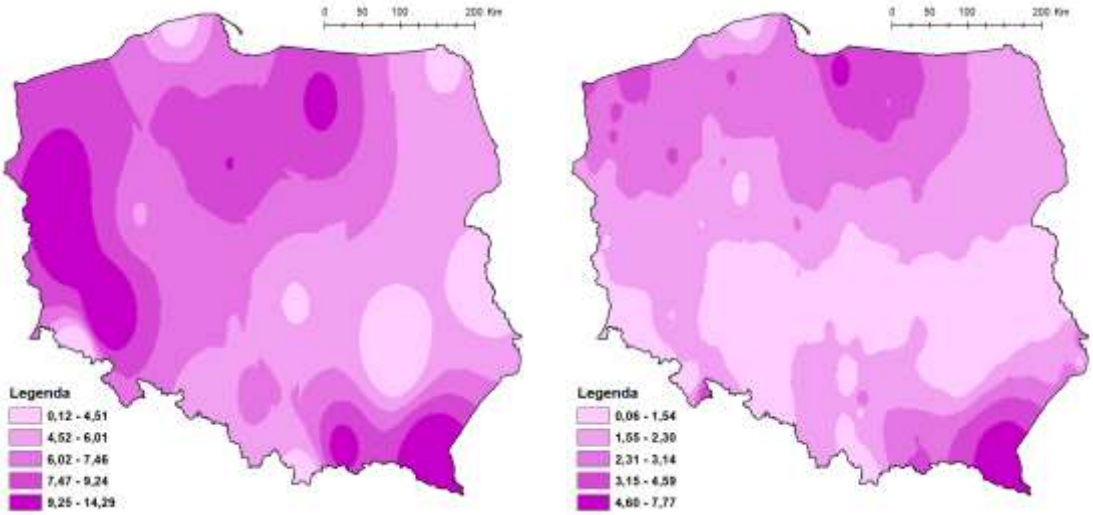
X 2020



XI 2020



XII 2020

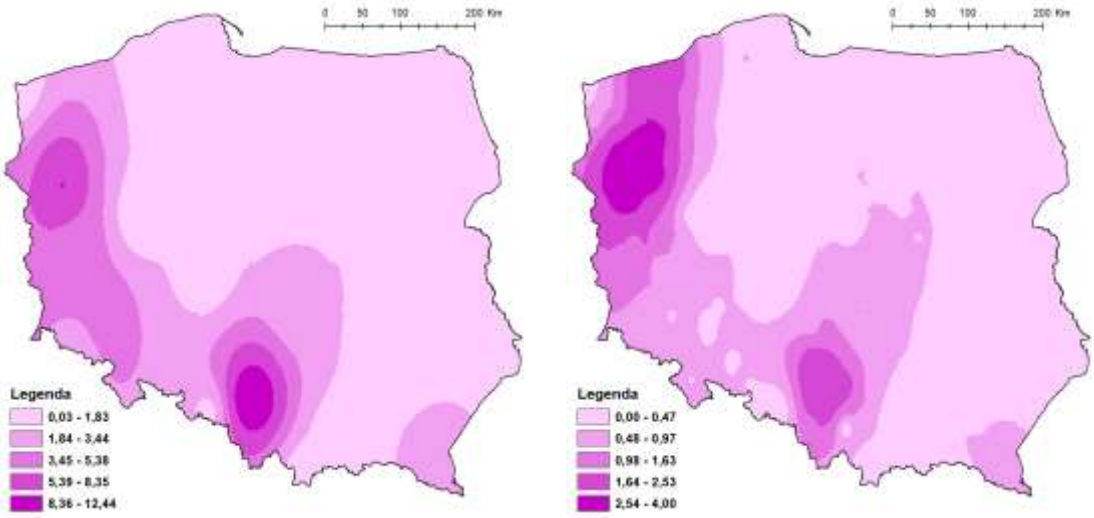


cd. rys. 77.

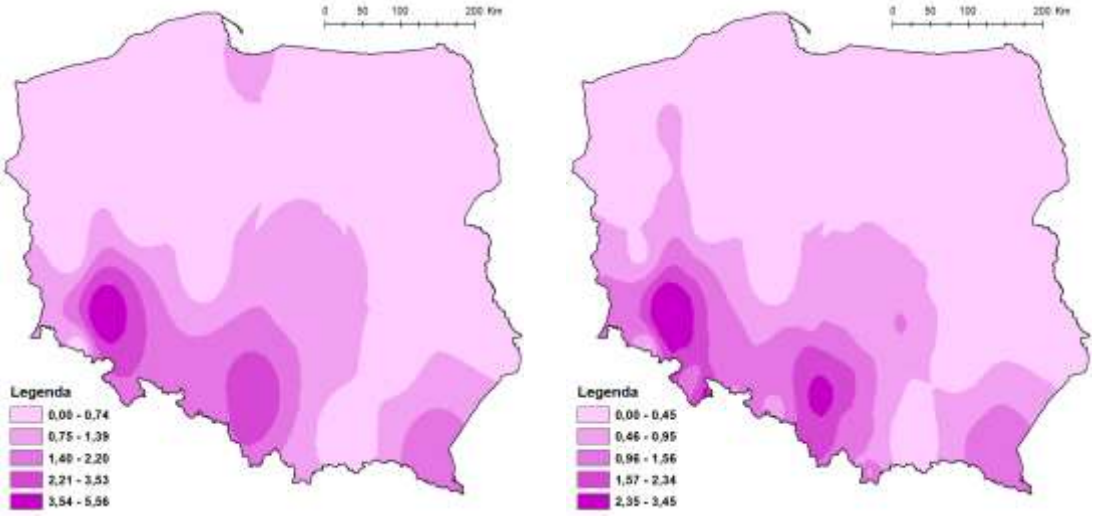
OŁÓW

STĘŻENIE [µg/l Pb] ŁADUNEK [g/ha Pb]

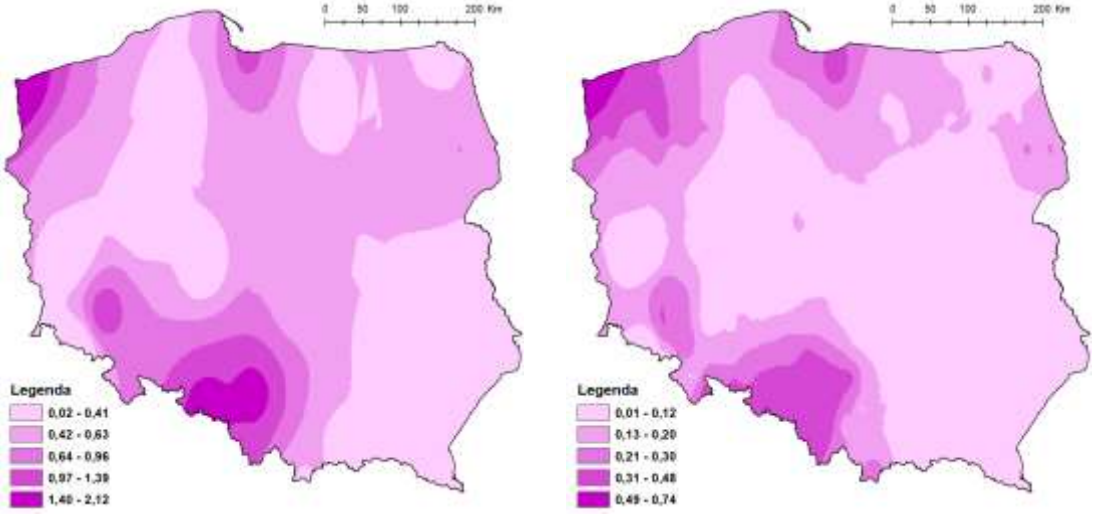
I 2020



II 2020



III 2020

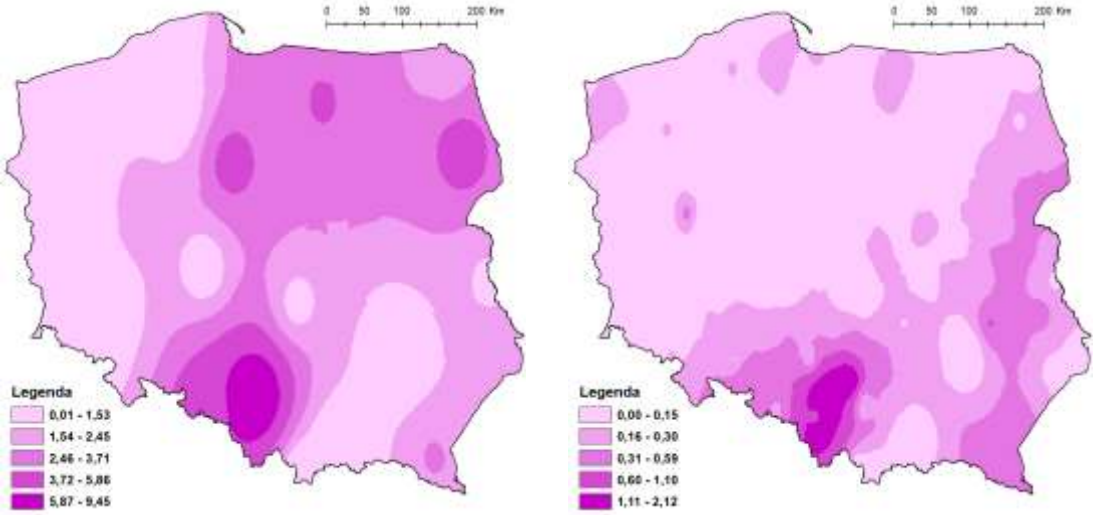


Rys. 78. Rozkład przestrzenny stężeń ołowiu [µg/l Pb] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami ołowiu [g/ha Pb] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

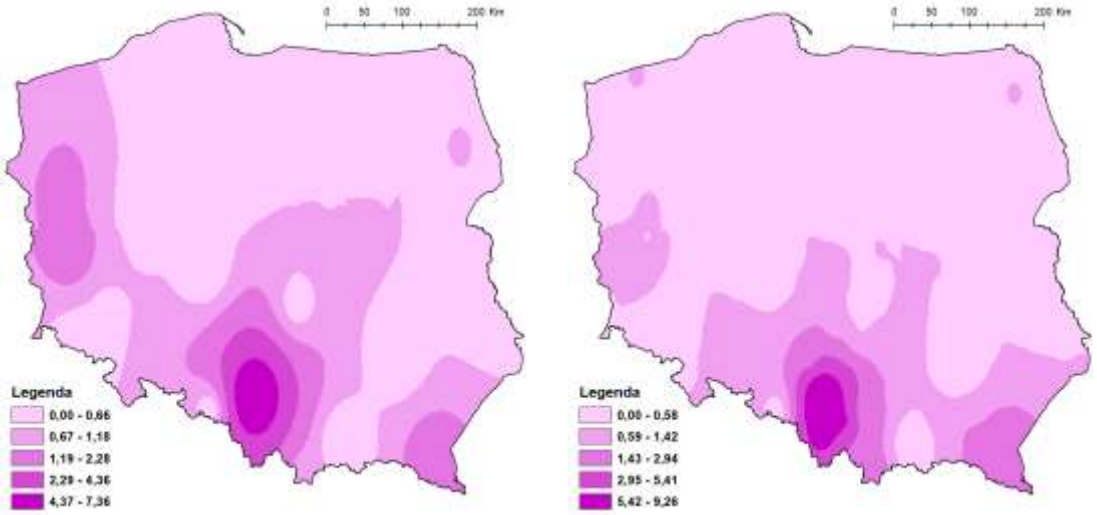
OŁÓW

STĘŻENIE [µg/l Pb] ŁADUNEK [g/ha Pb]

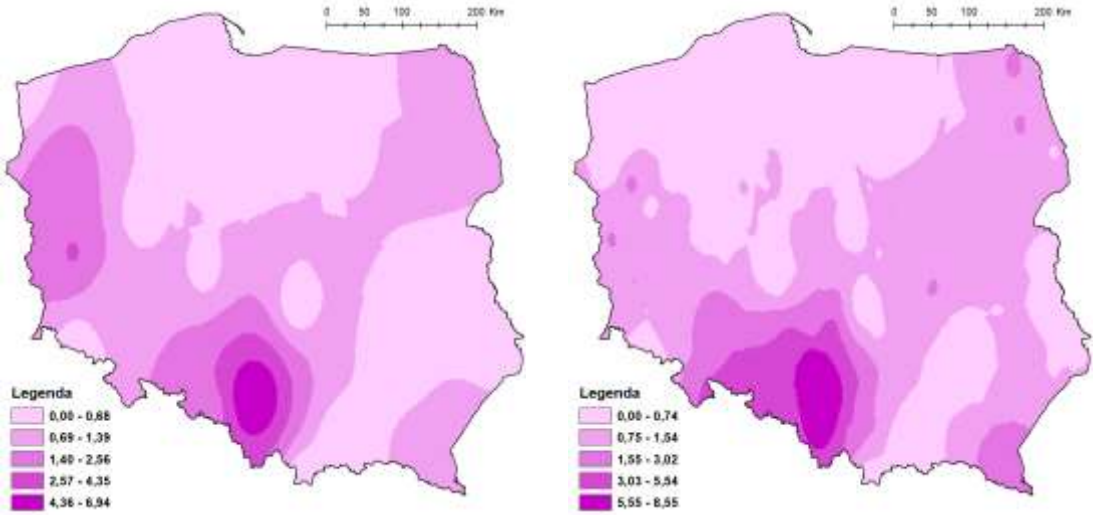
IV 2020



V 2020



VI 2020

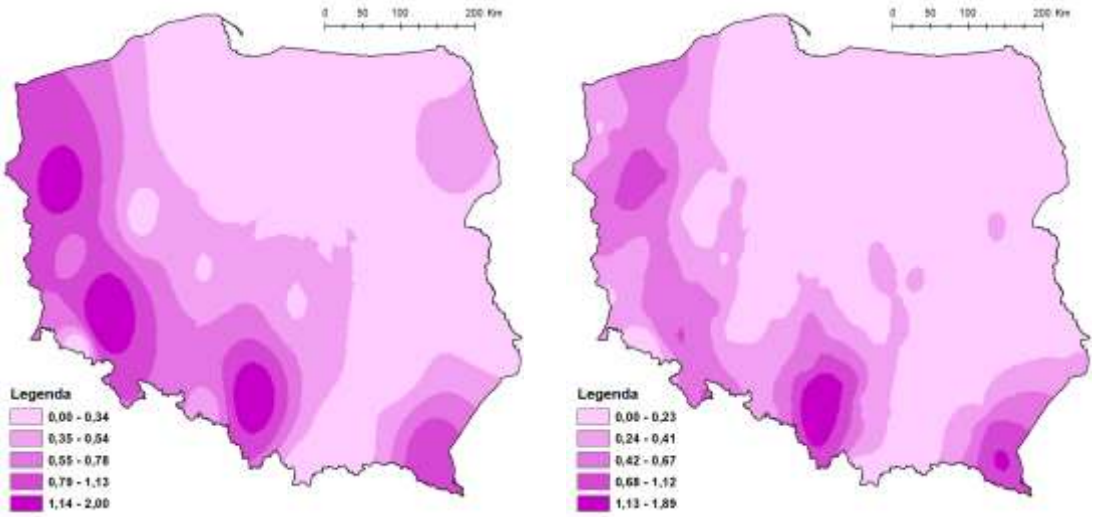


cd. rys. 78.

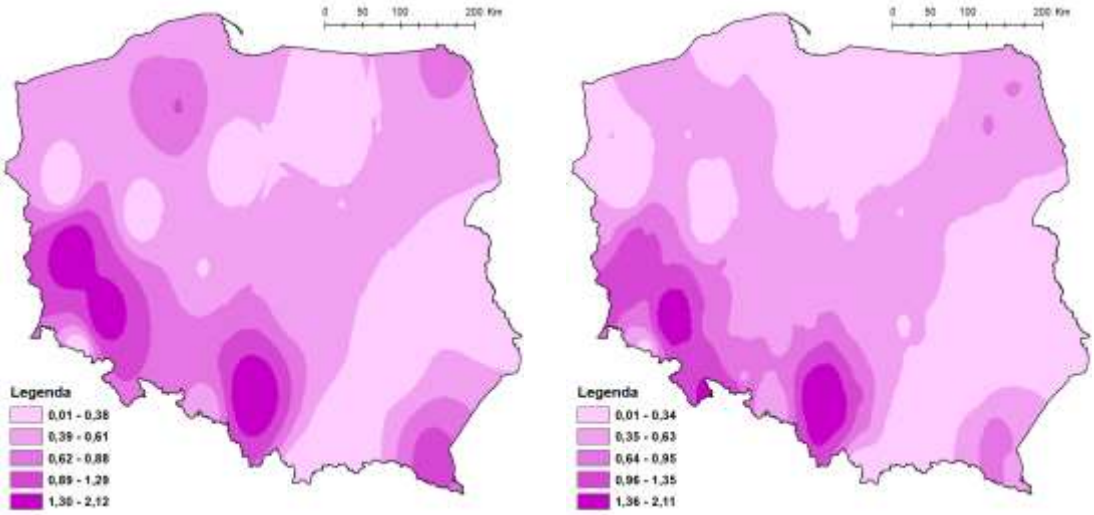
OŁÓW

STĘŻENIE [µg/l Pb] ŁADUNEK [g/ha Pb]

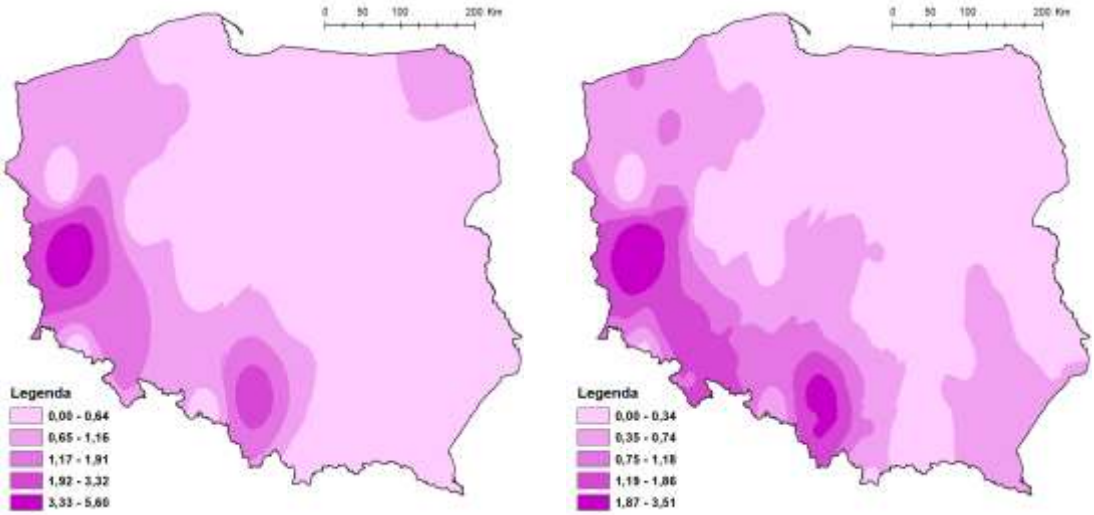
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

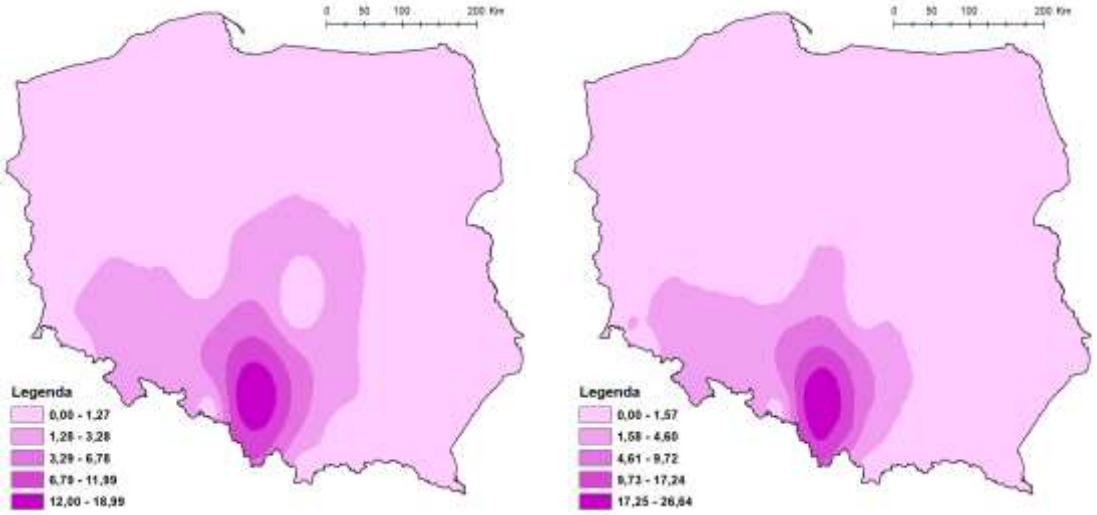


cd. rys. 78.

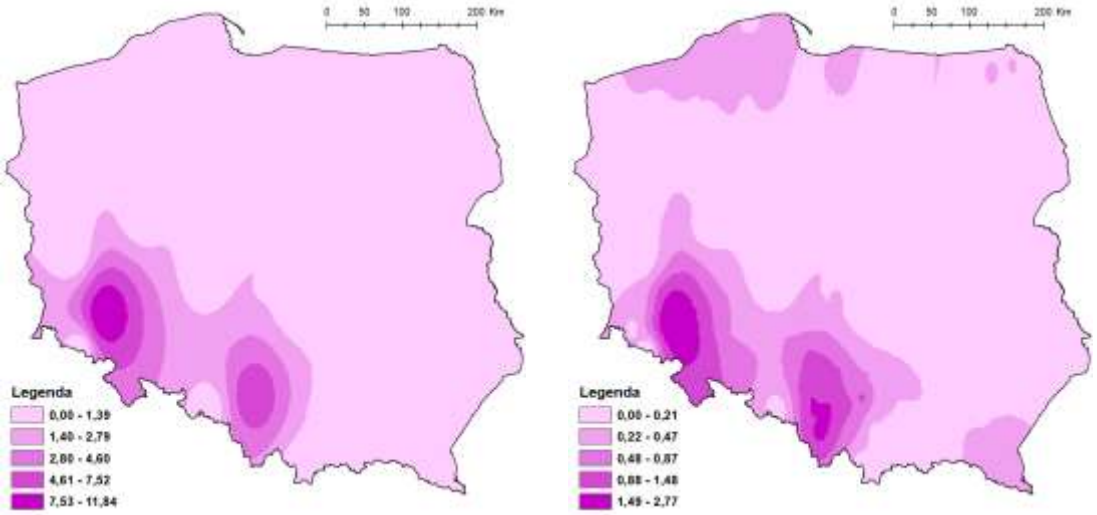
OŁÓW

STĘŻENIE [µg/l Pb] ŁADUNEK [g/ha Pb]

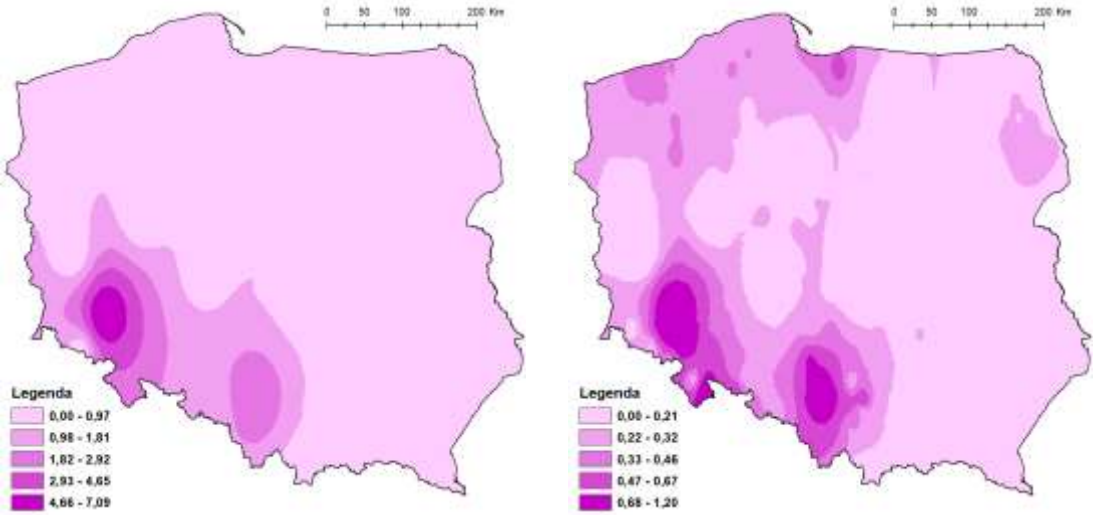
X 2020



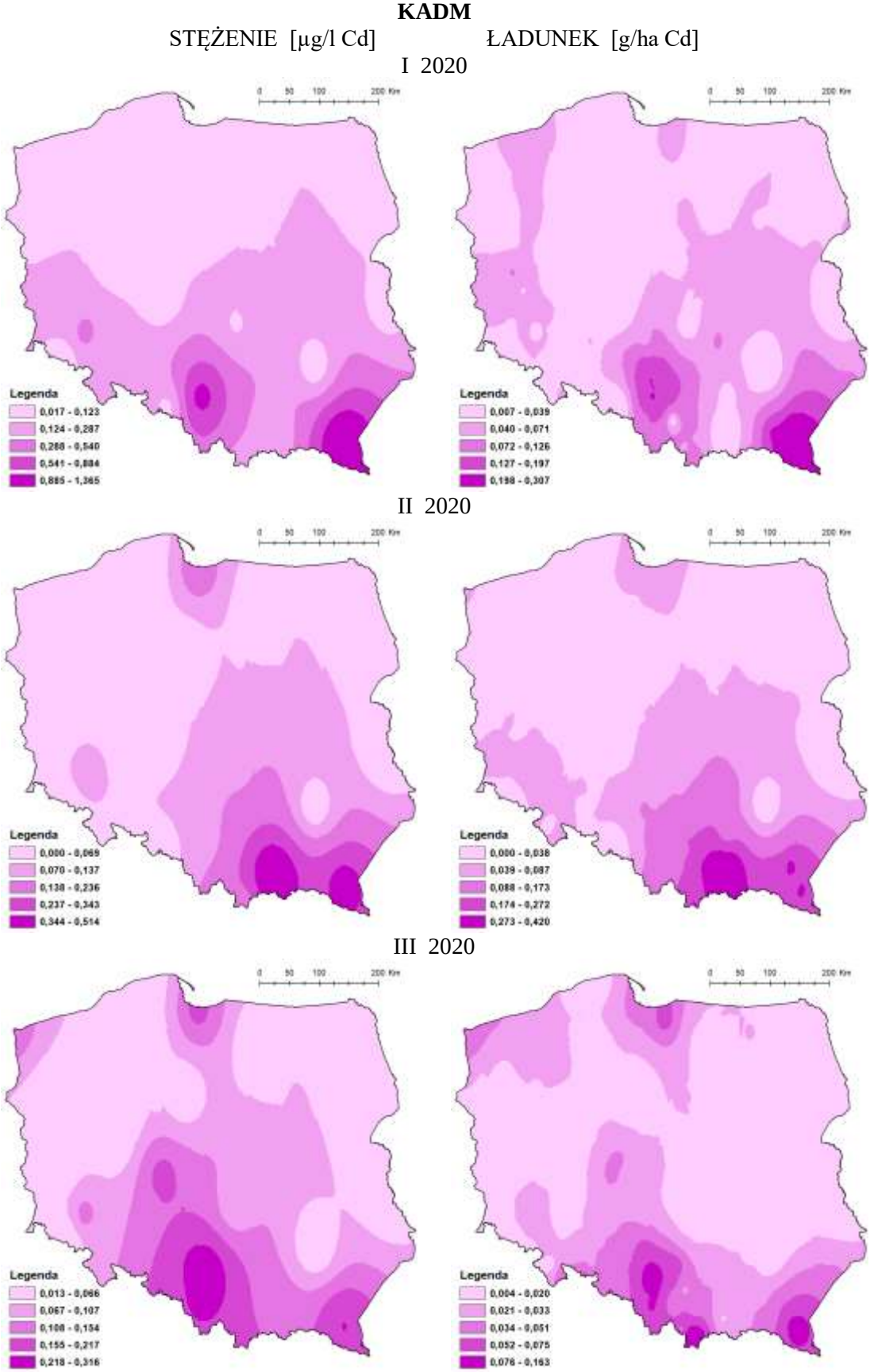
XI 2020



XII 2020



cd. rys. 78.

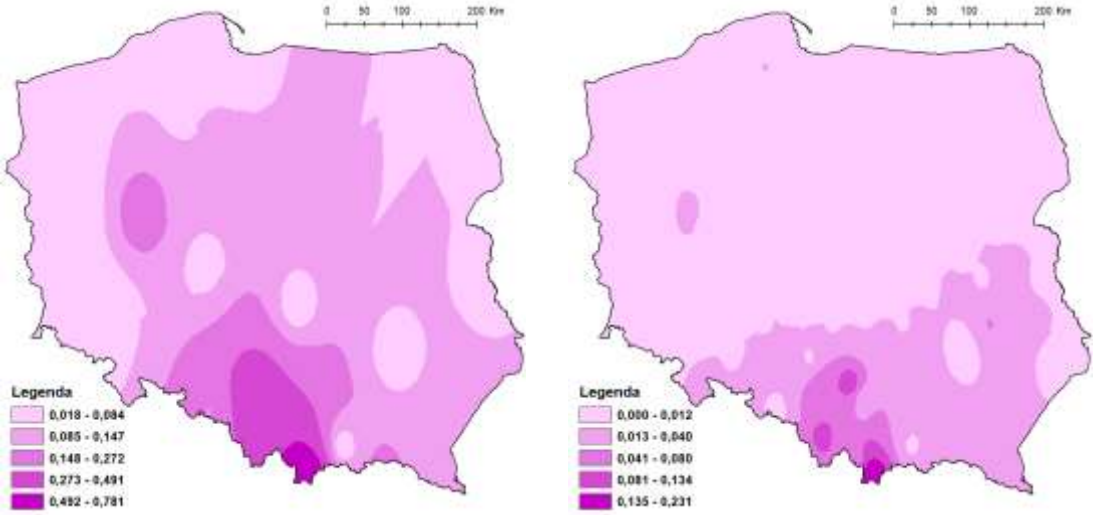


Rys. 79. Rozkład przestrzenny stężeń kadmu [µg/l Cd] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami kadmu [g/ha Cd] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

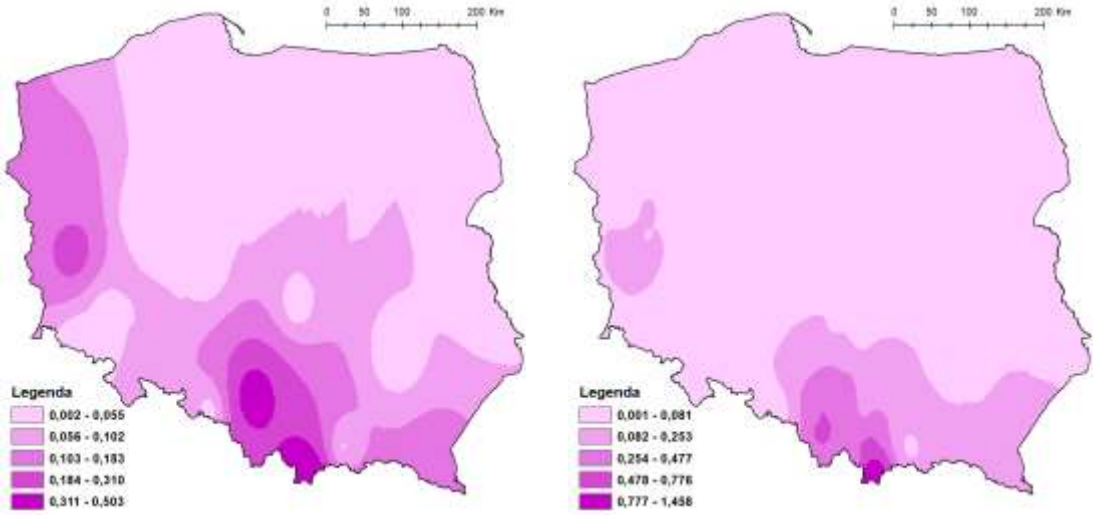
KADM

STĘŻENIE [µg/l Cd] ŁADUNEK [g/ha Cd]

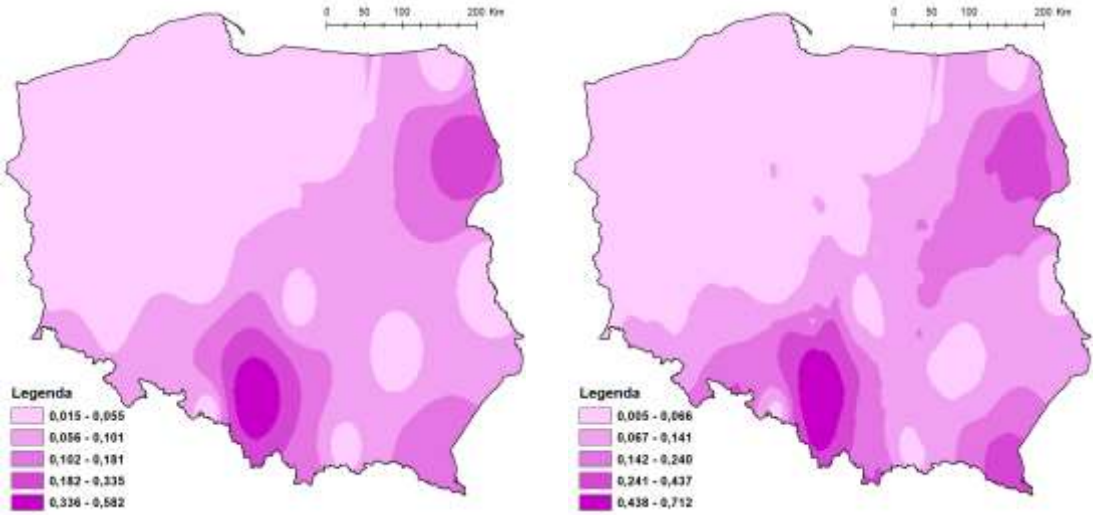
IV 2020



V 2020



VI 2020

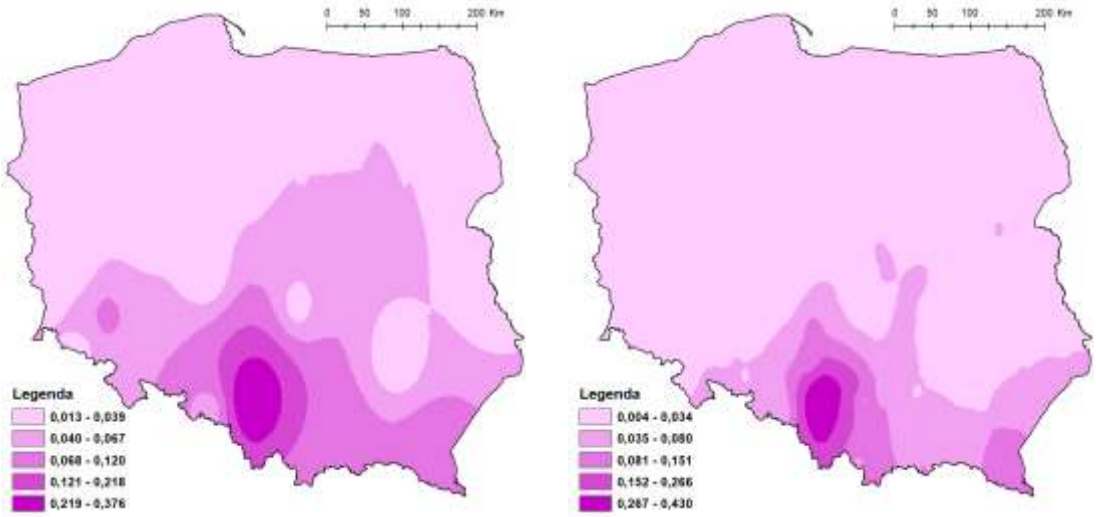


cd. rys. 79.

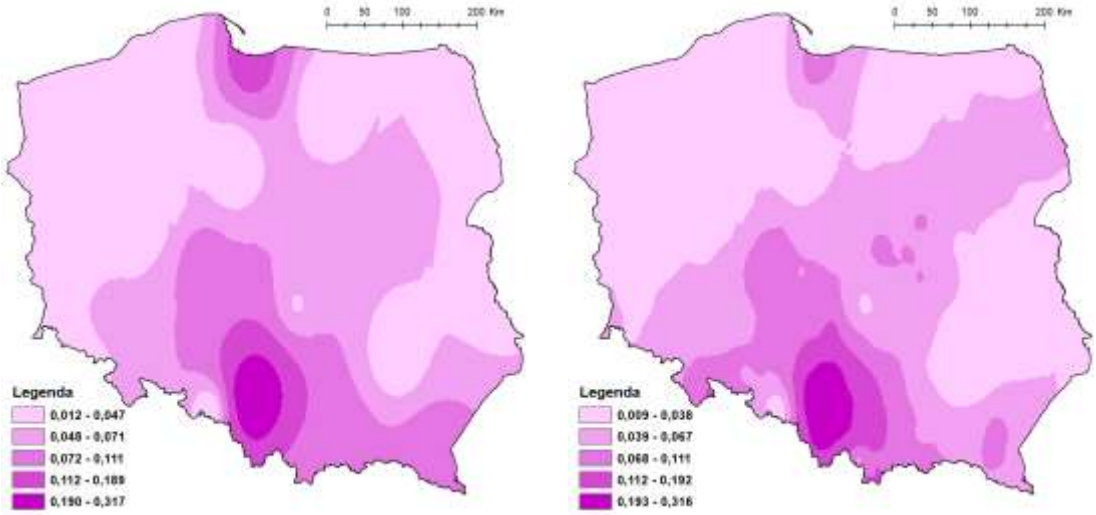
KADM

STĘŻENIE [µg/l Cd] ŁADUNEK [g/ha Cd]

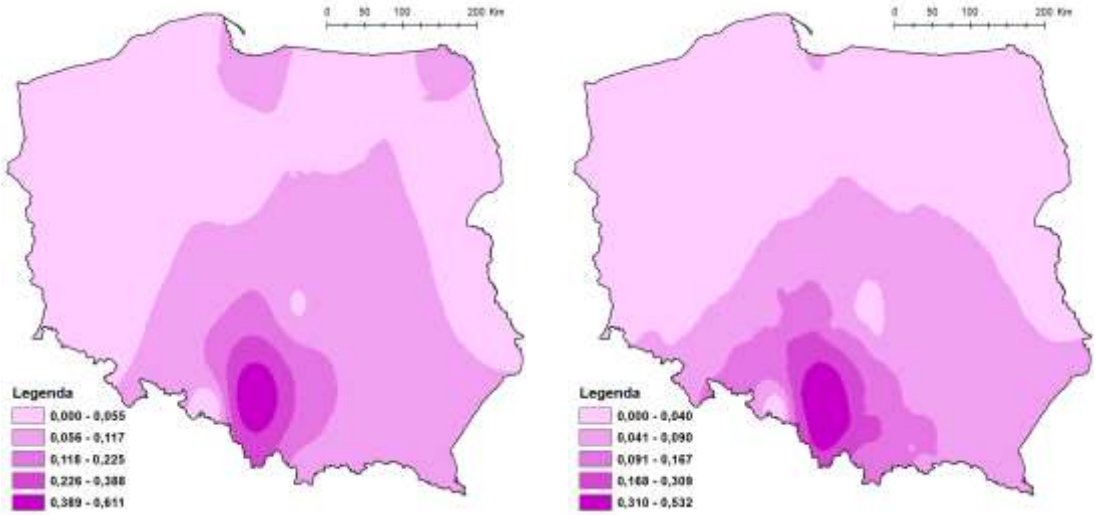
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

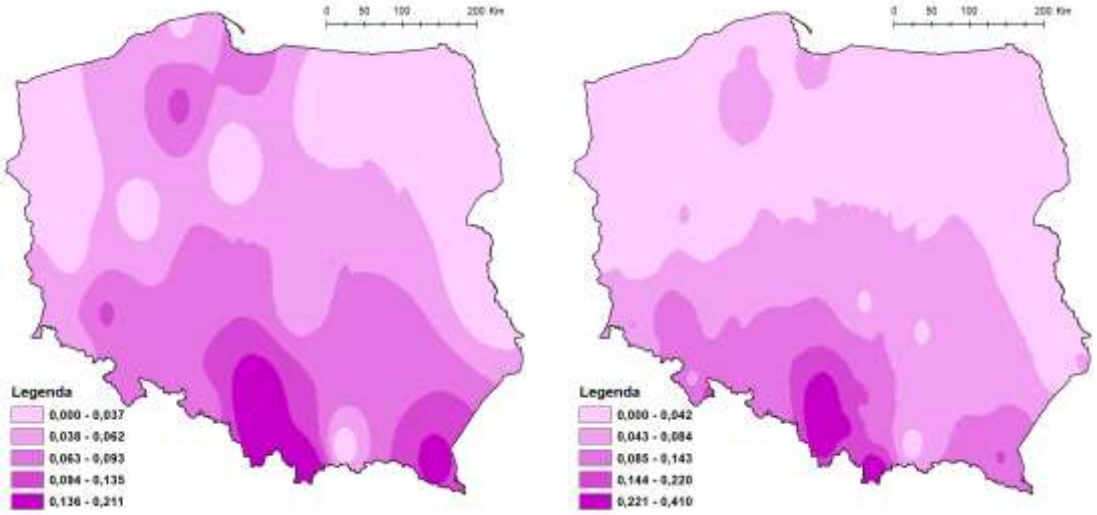


cd. rys. 79.

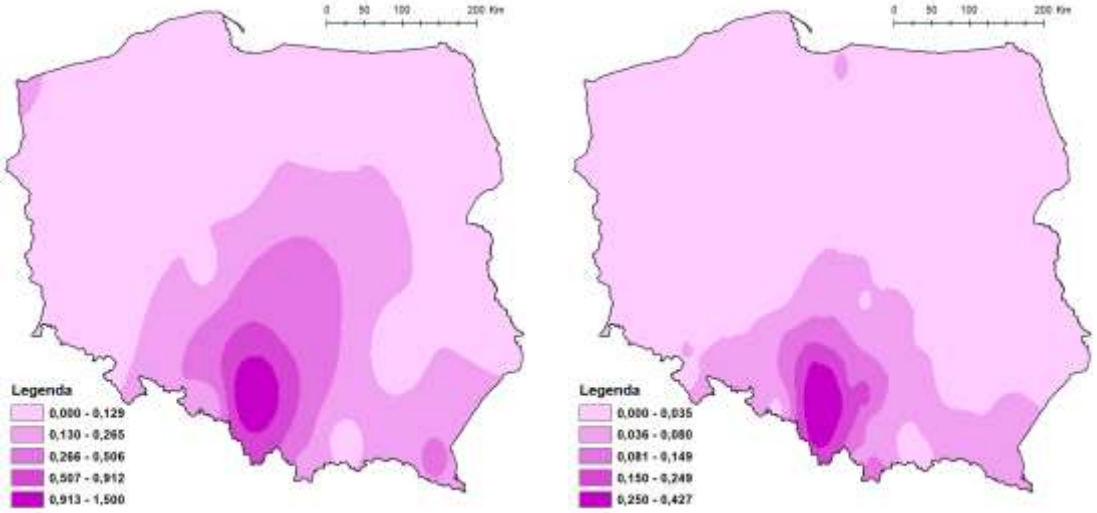
KADM

STĘŻENIE [µg/l Cd] ŁADUNEK [g/ha Cd]

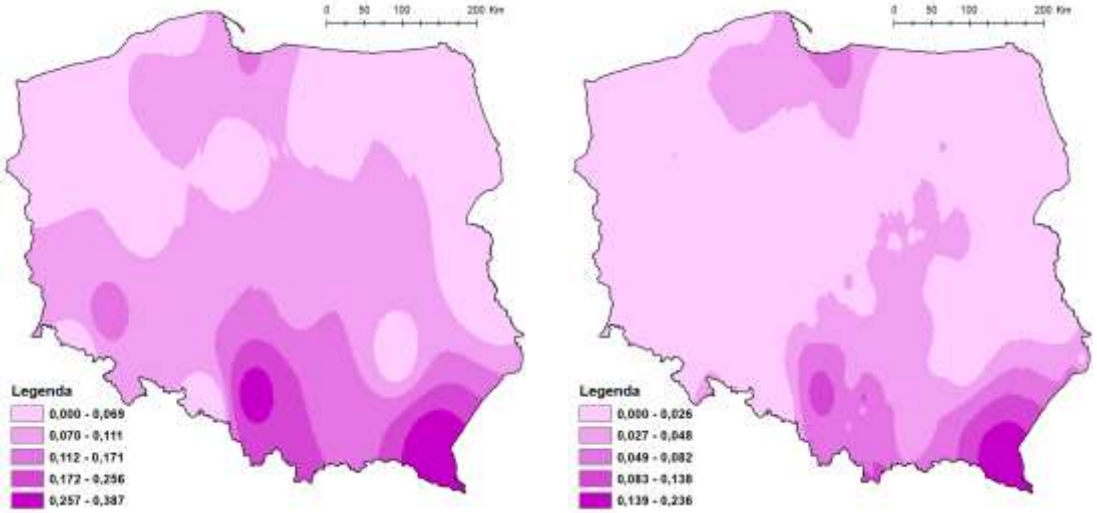
X 2020



XI 2020



XII 2020

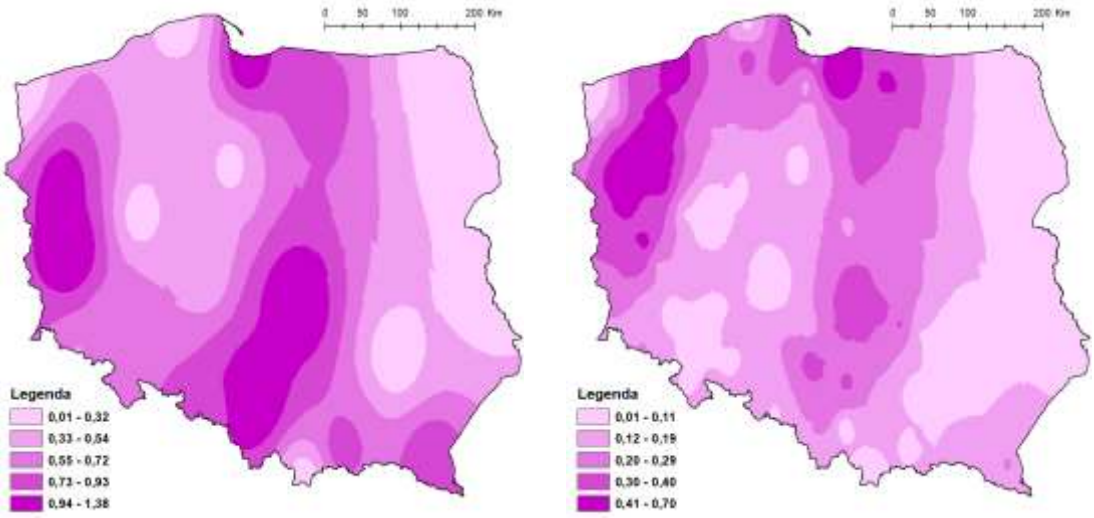


cd. rys. 79.

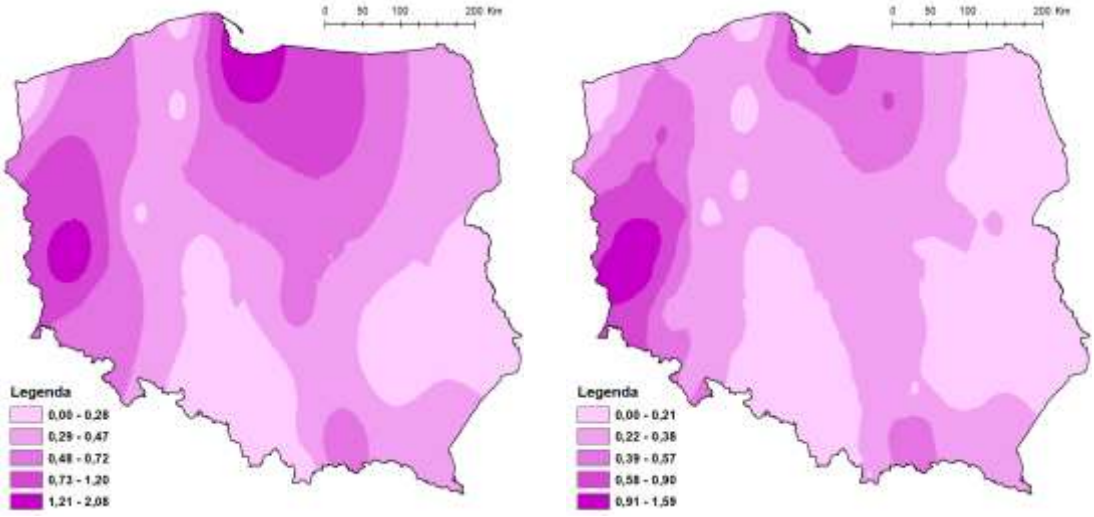
NIKIEL

STĘŻENIE [µg/l Ni] ŁADUNEK [g/ha Ni]

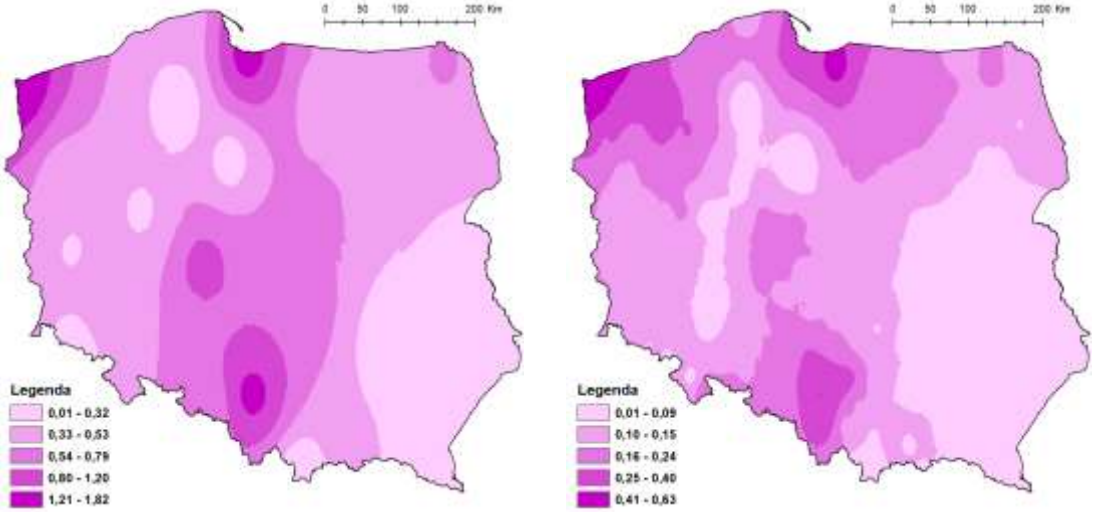
I 2020



II 2020



III 2020

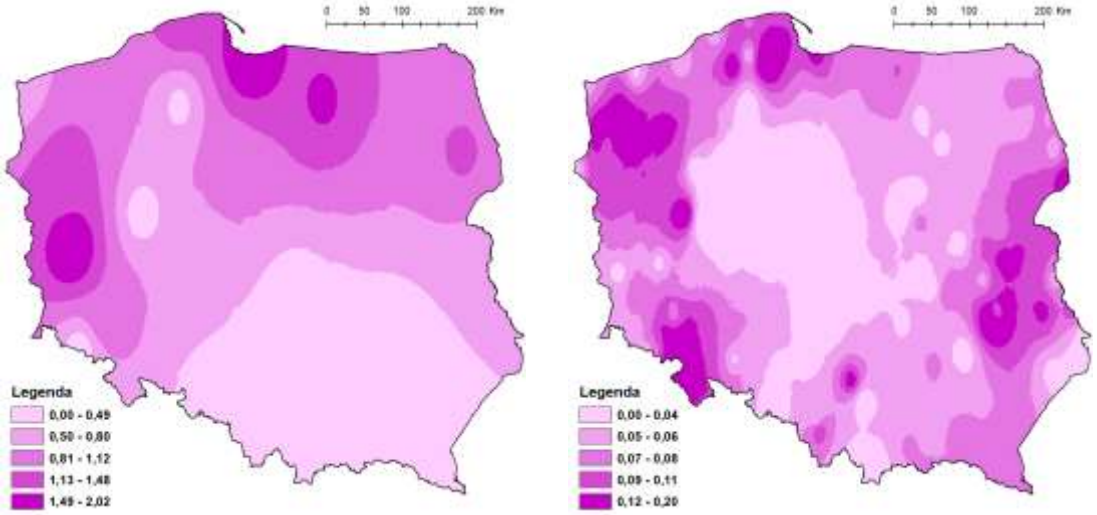


Rys. 80. Rozkład przestrzenny stężeń niklu [µg/l Ni] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami niklu [g/ha Ni] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

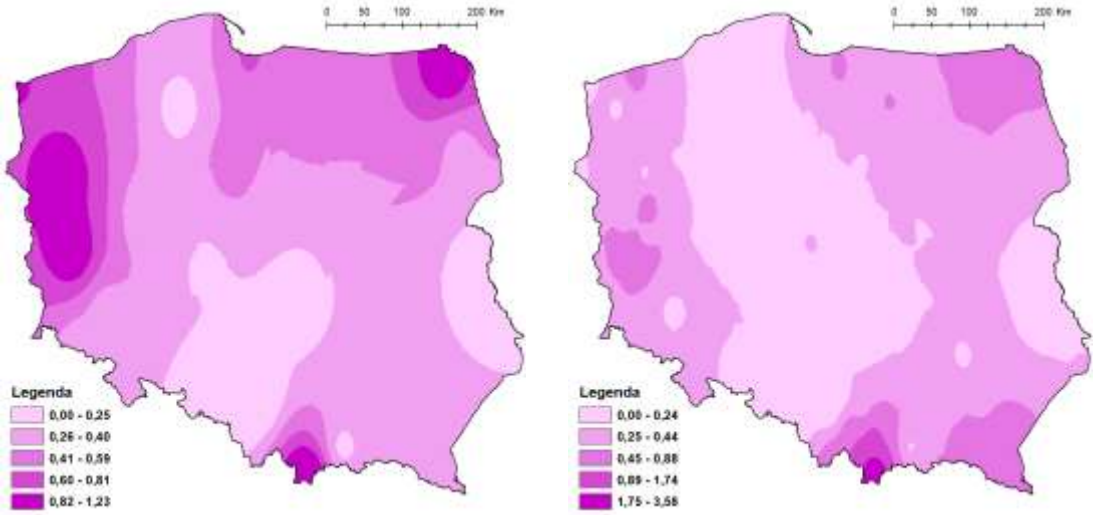
NIKIEL

STĘŻENIE [µg/l Ni] ŁADUNEK [g/ha Ni]

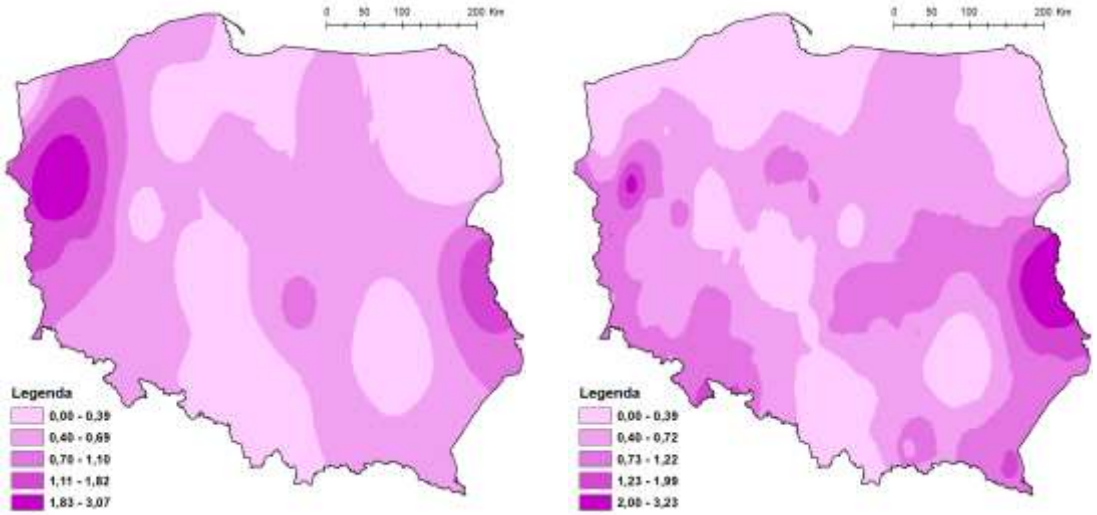
IV 2020



V 2020



VI 2020

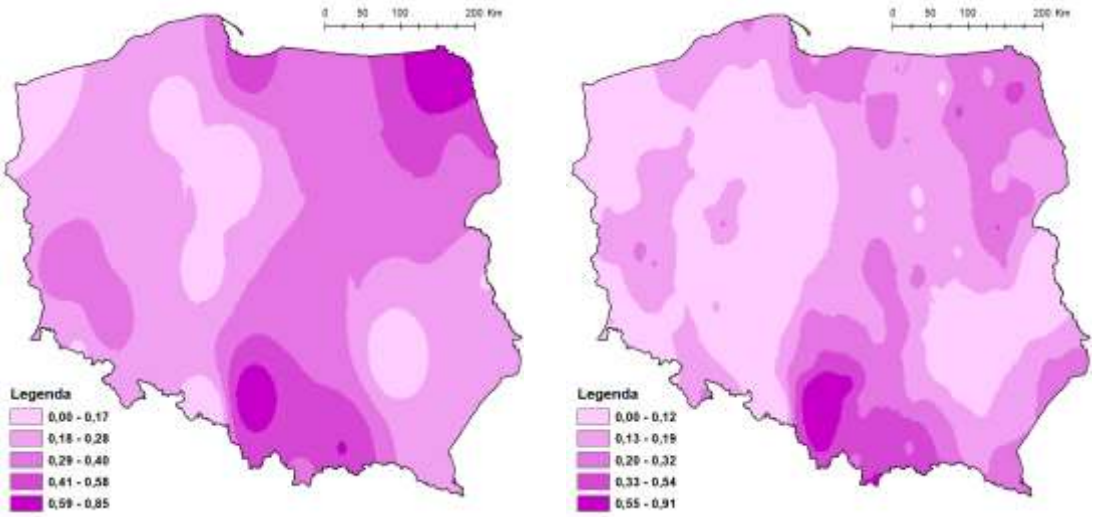


cd. rys. 80.

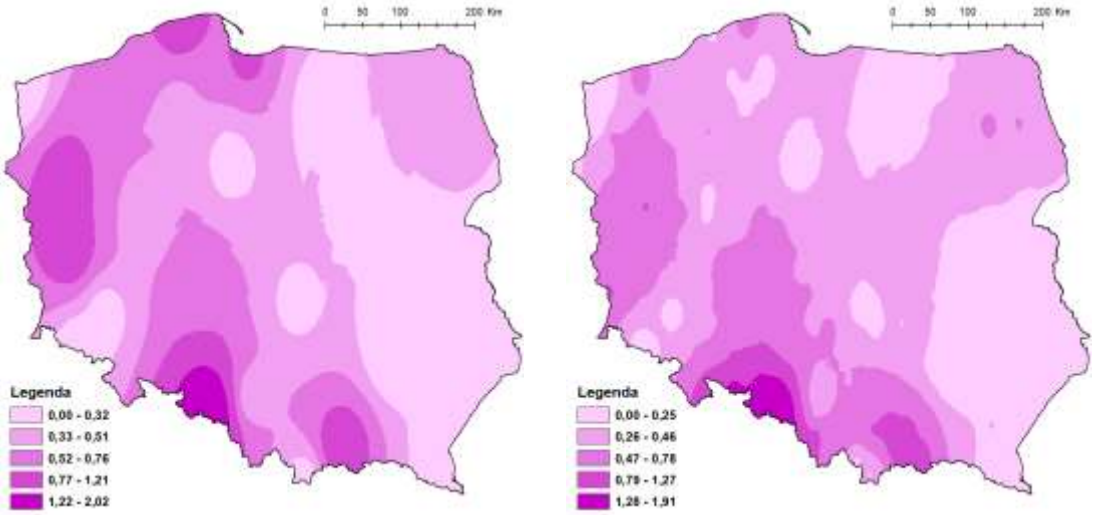
NIKIEL

STĘŻENIE [µg/l Ni] ŁADUNEK [g/ha Ni]

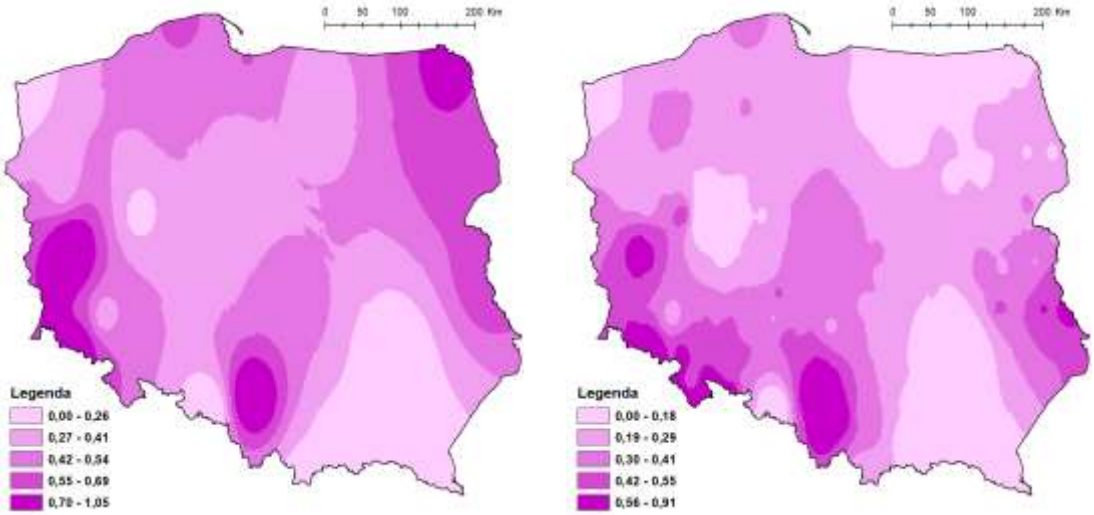
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

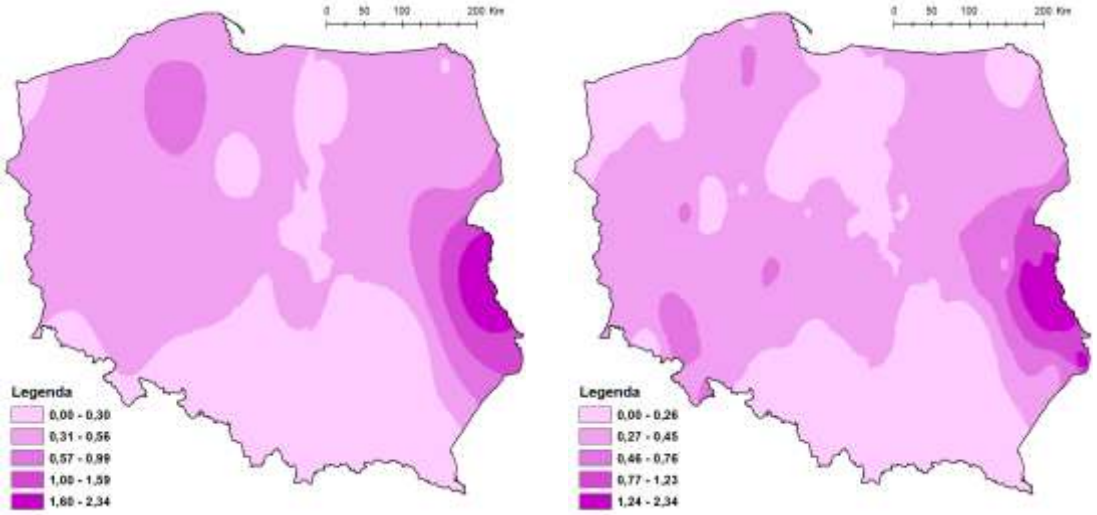


cd. rys. 80.

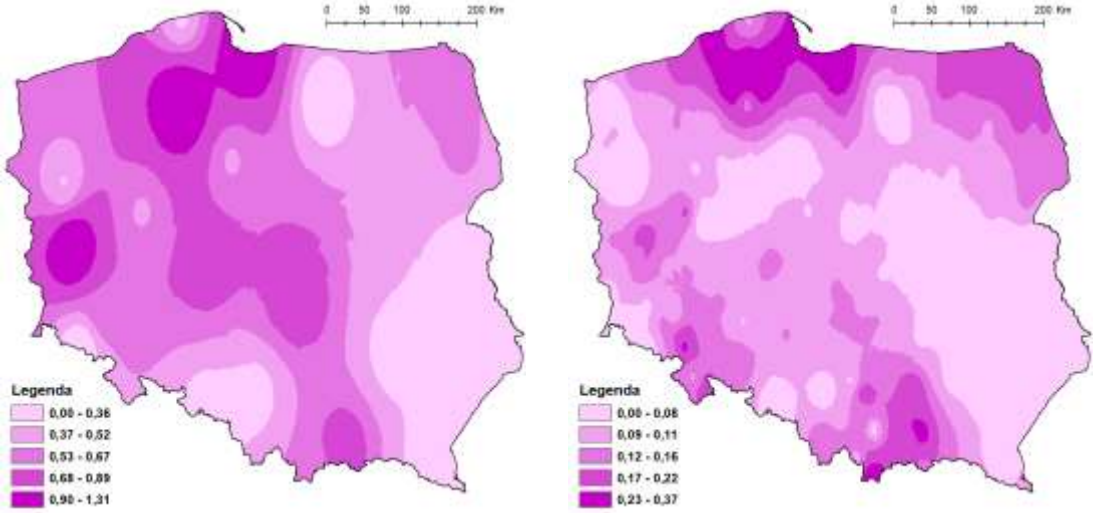
NIKIEL

STĘŻENIE [µg/l Ni] ŁADUNEK [g/ha Ni]

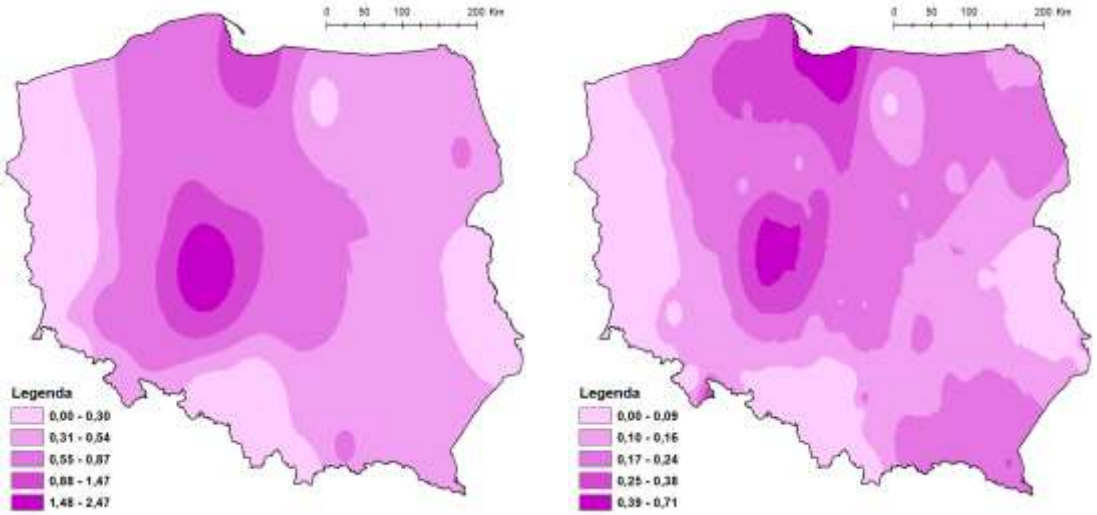
X 2020



XI 2020



XII 2020

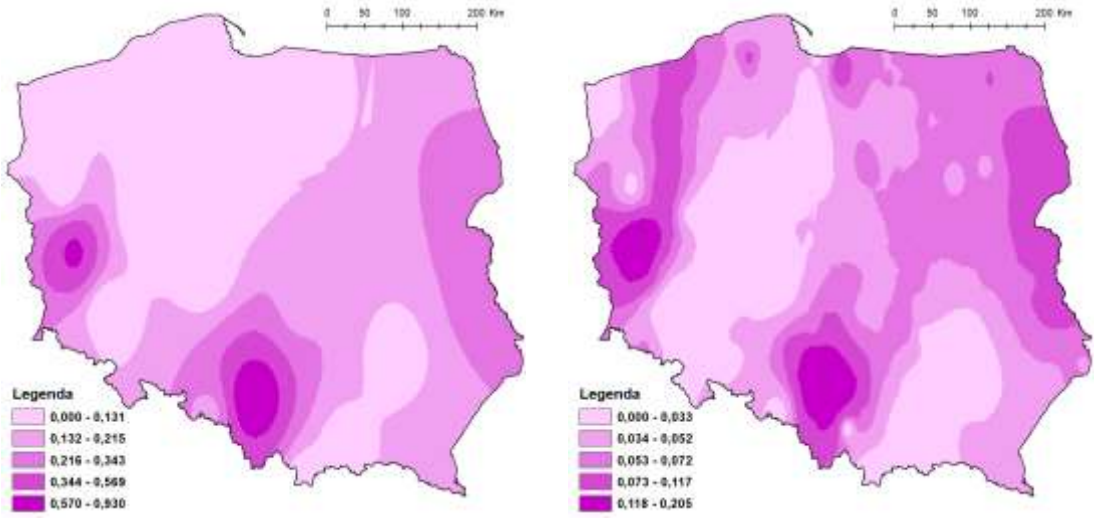


cd. rys. 80.

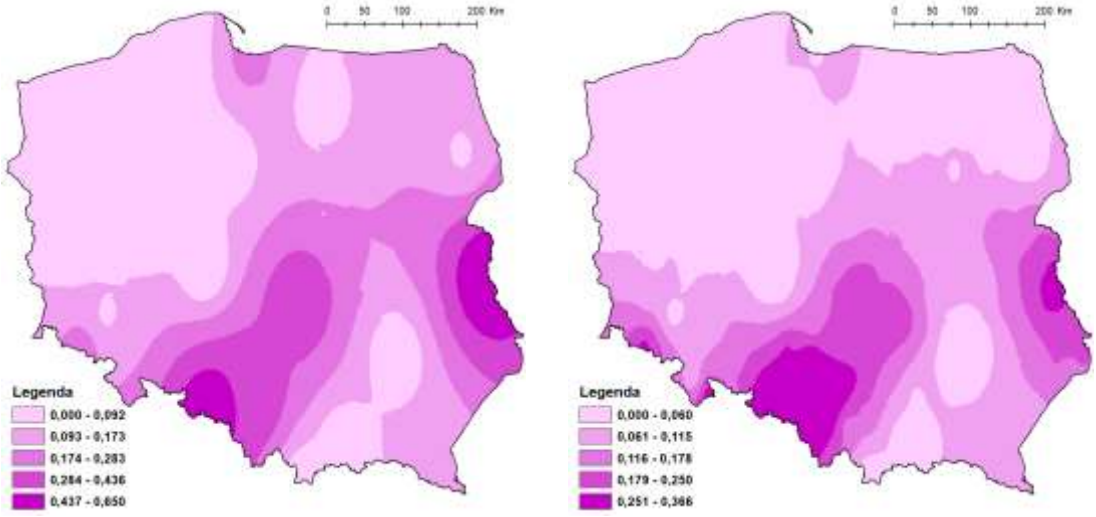
CHROM

STĘŻENIE [µg/l Cr] ŁADUNEK [g/ha Cr]

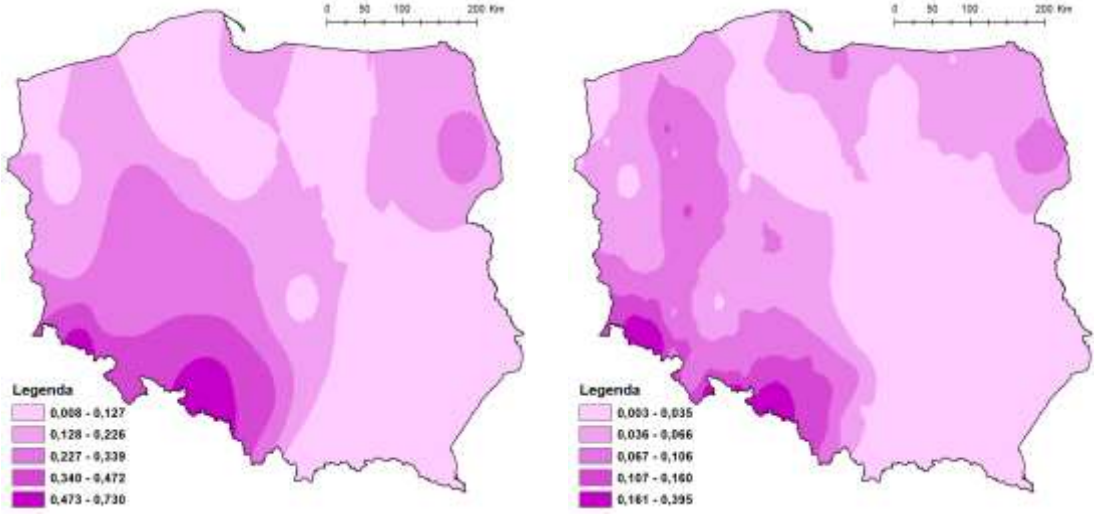
I 2020



II 2020



III 2020

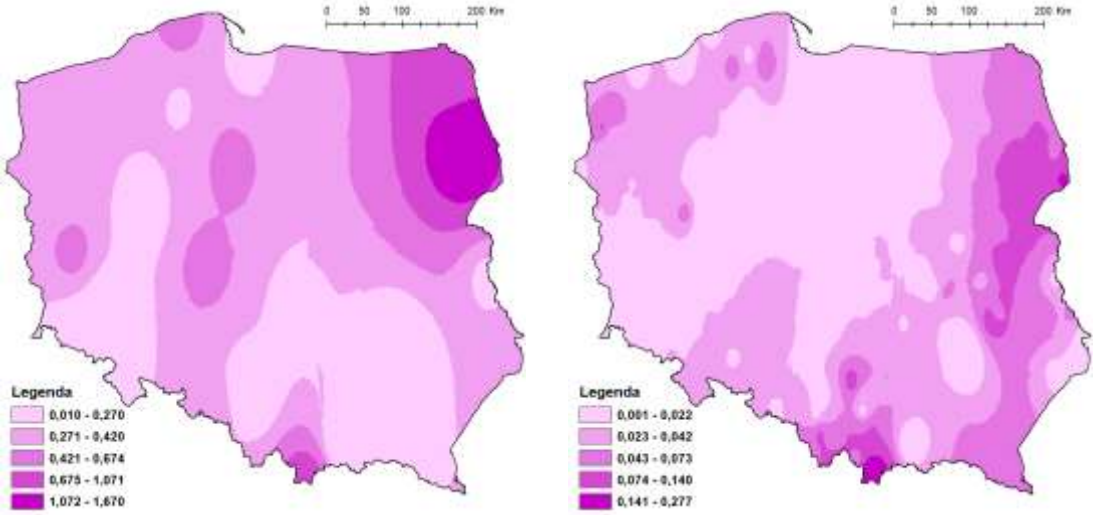


Rys. 81. Rozkład przestrzenny stężeń chromu [µg/l Cr] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami chromu [g/ha Cr] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

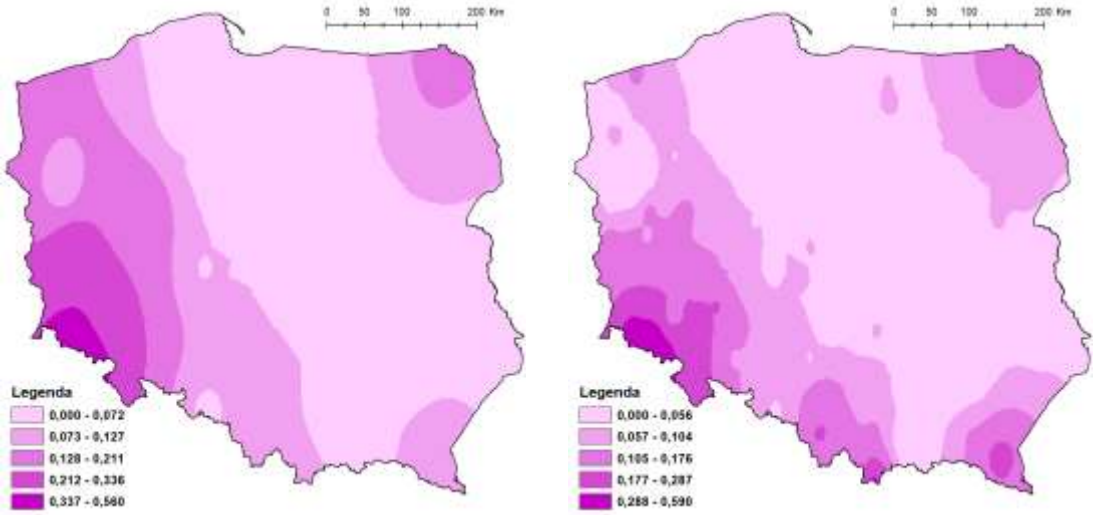
CHROM

STĘŻENIE [µg/l Cr] ŁADUNEK [g/ha Cr]

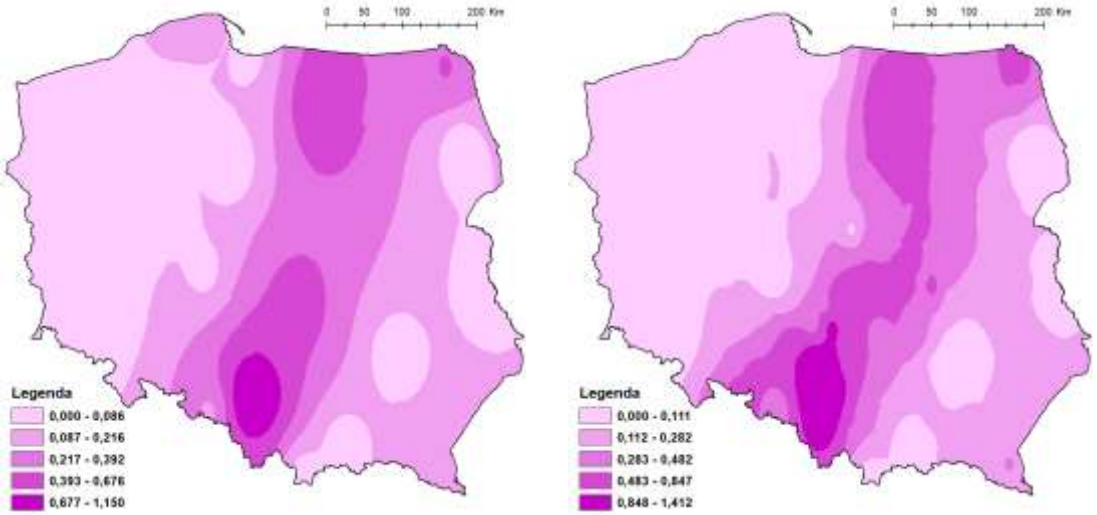
IV 2020



V 2020



VI 2020

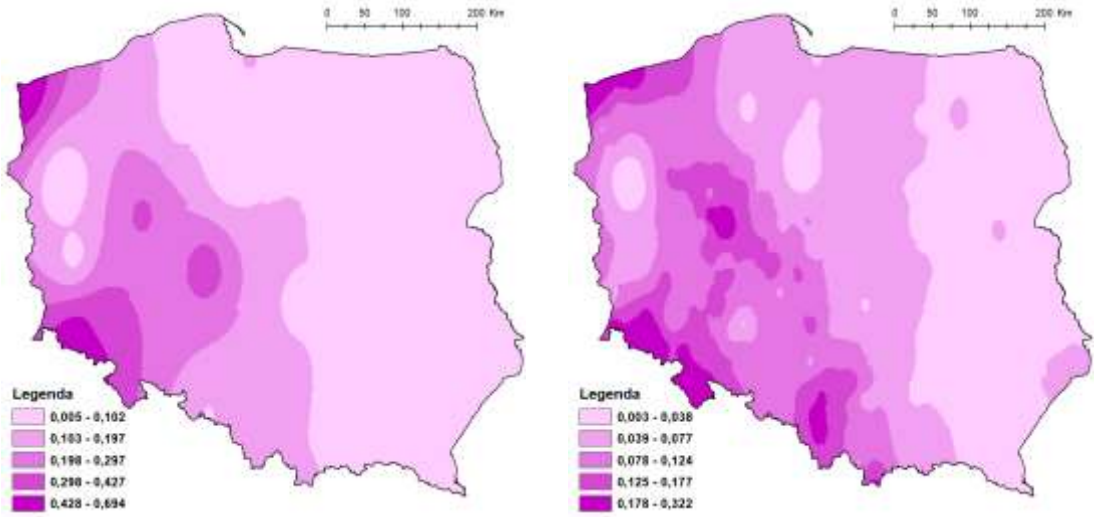


cd. rys. 81.

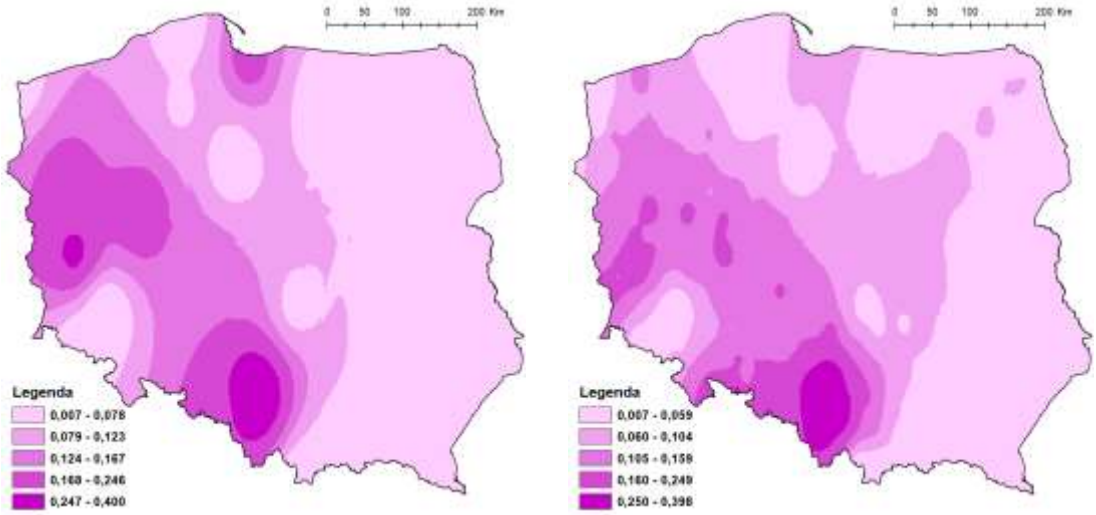
CHROM

STĘŻENIE [µg/l Cr] ŁADUNEK [g/ha Cr]

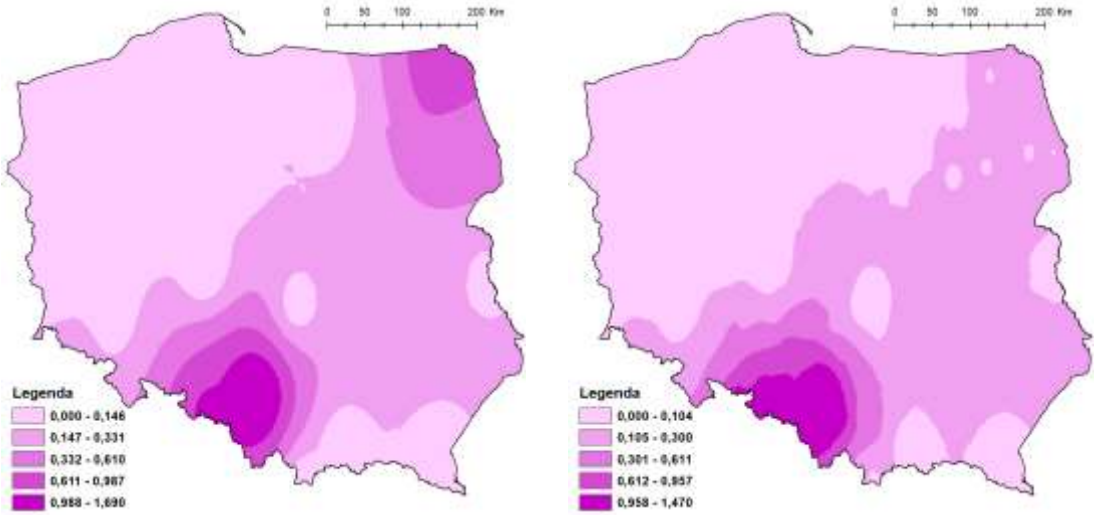
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

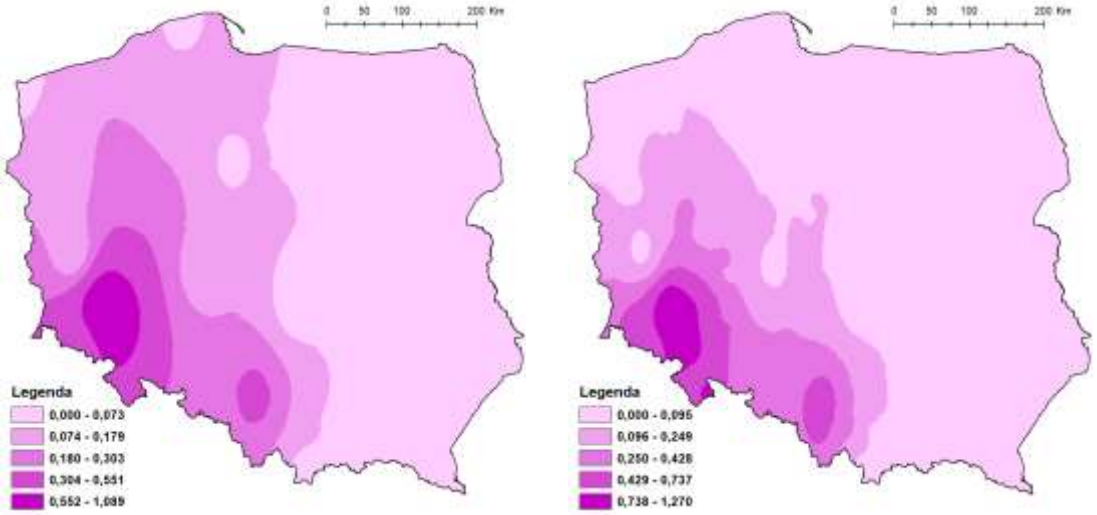


cd. rys. 81.

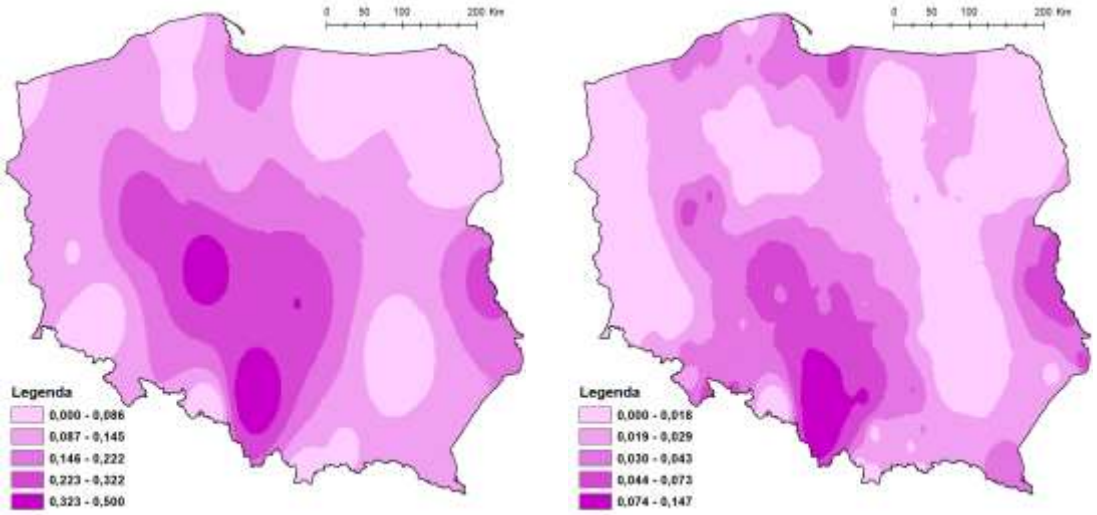
CHROM

STĘŻENIE [µg/l Cr] ŁADUNEK [g Cr/ha]

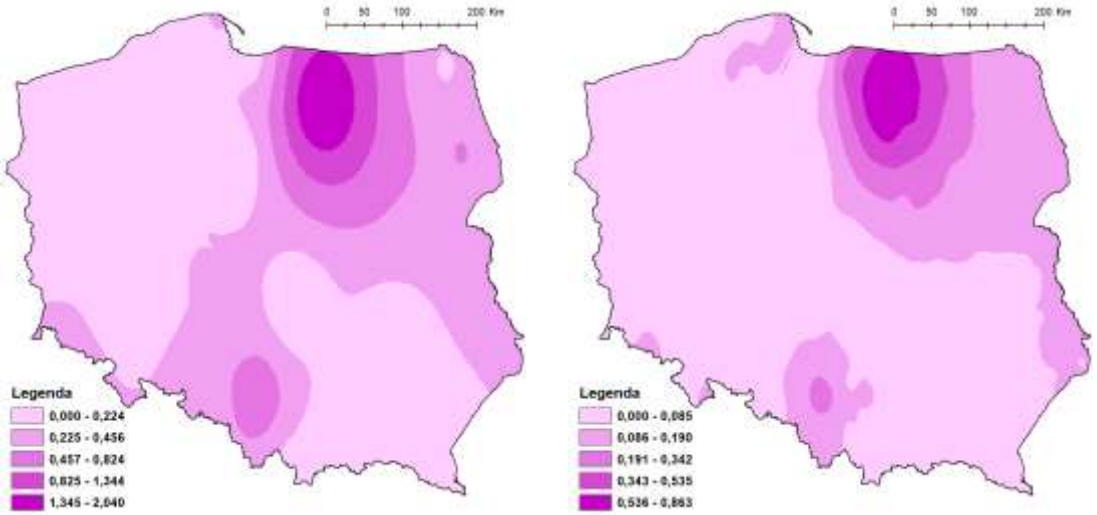
X 2020



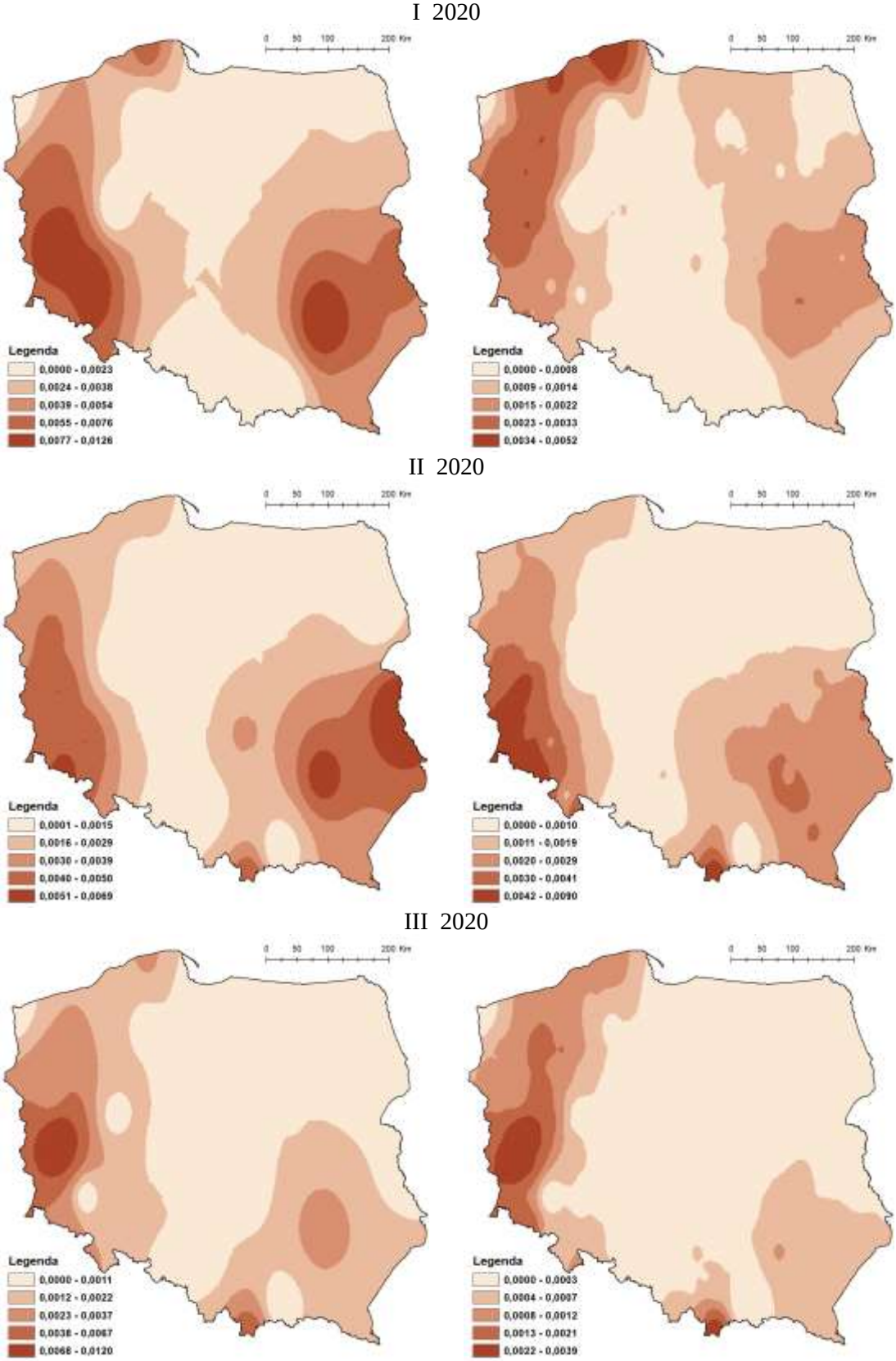
XI 2020



XII 2020



cd. rys. 81.

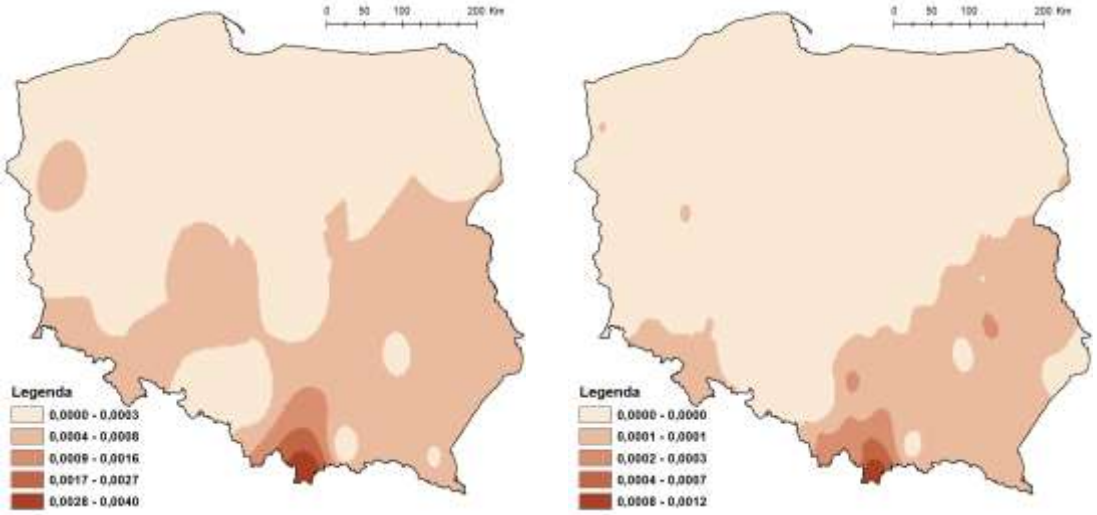


Rys. 82. Rozkład przestrzenny stężeń jonów wodorowych [mg/l H^+] w opadach atmosferycznych oraz obciążenie powierzchniowe na obszarze Polski ładunkami jonów wodorowych [kg/l H^+] wniesionymi przez opady w poszczególnych miesiącach 2020 r.

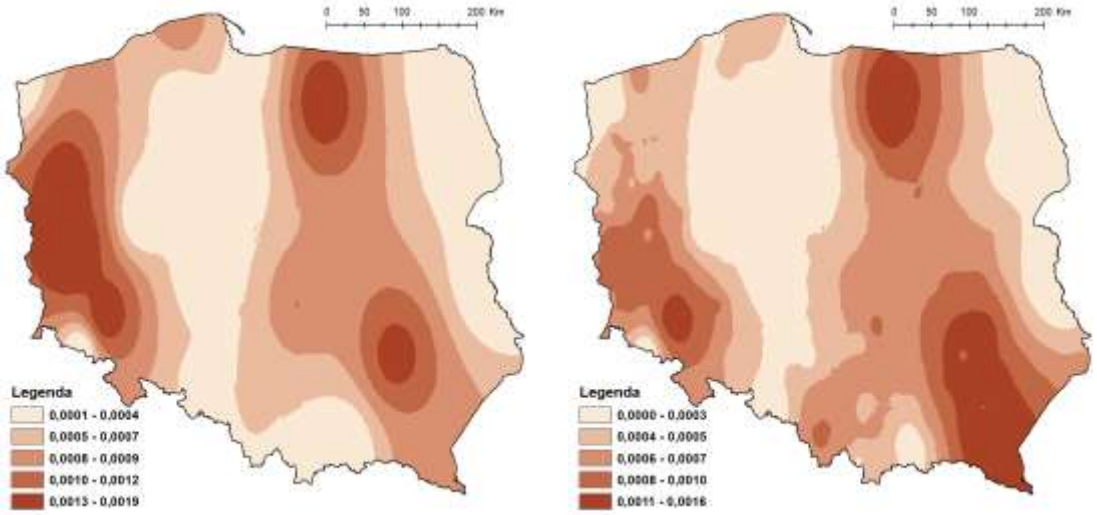
JON WODOROWY

STĘŻENIE [mg/l H^+] ŁADUNEK [kg/ha H^+]

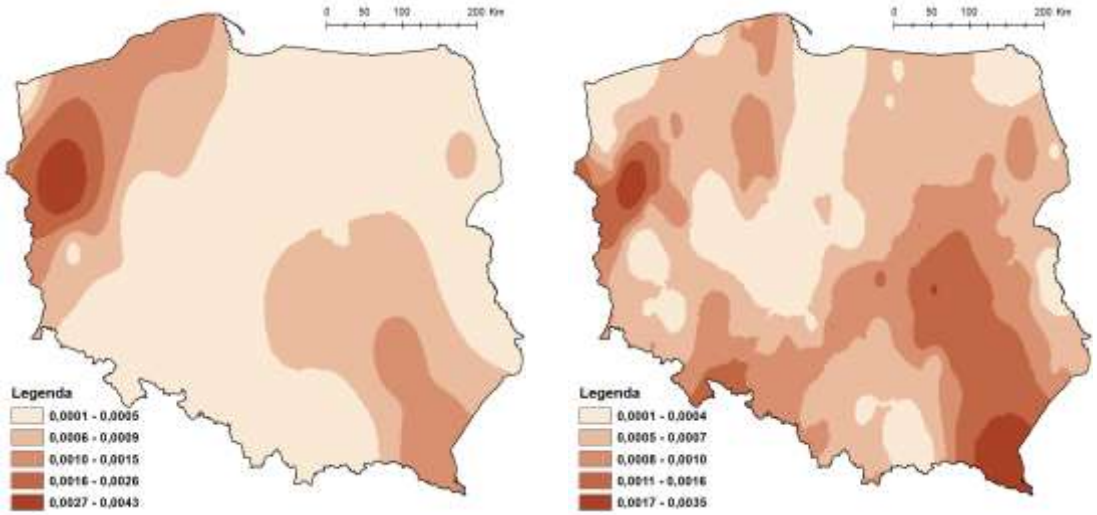
IV 2020



V 2020



VI 2020

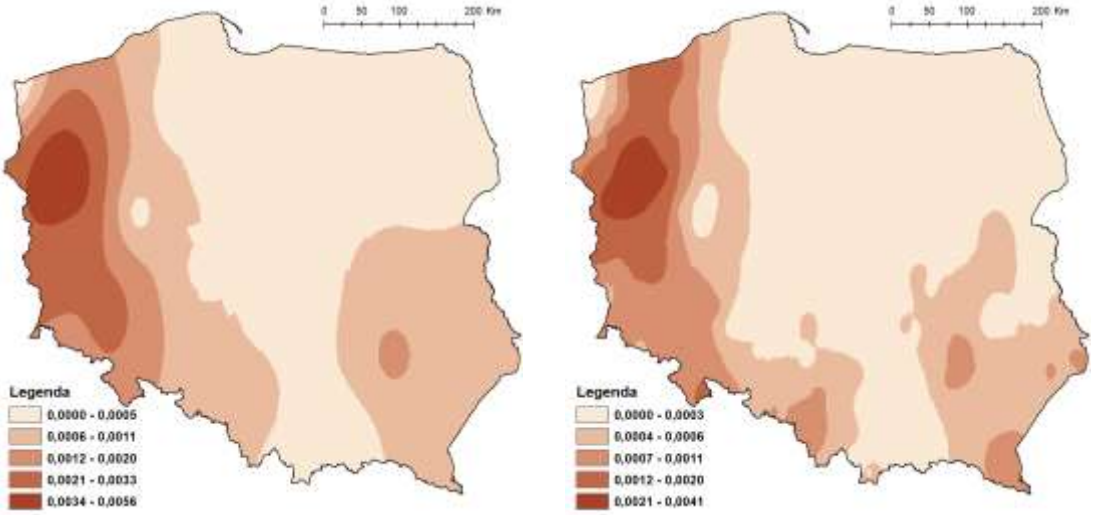


cd. rys. 82.

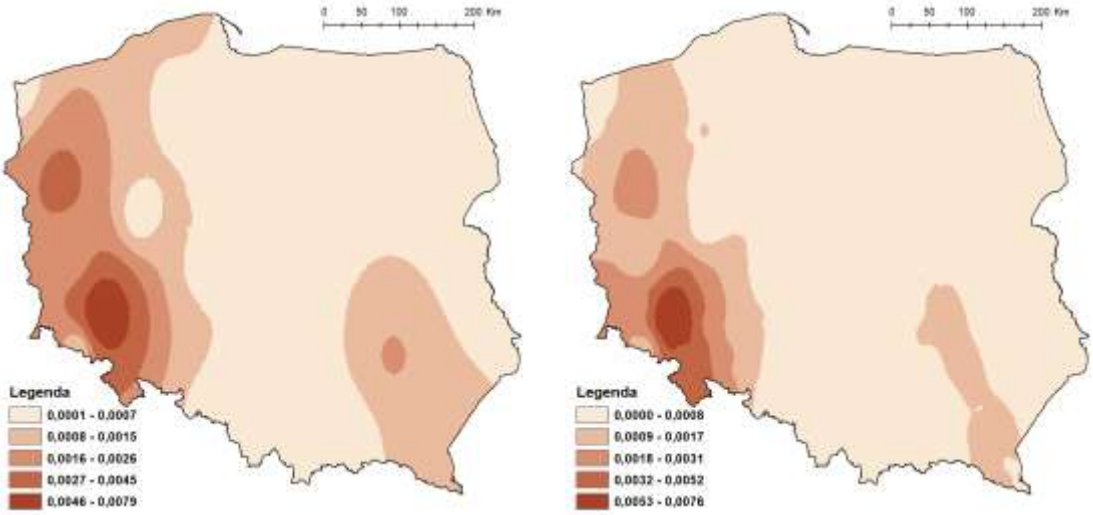
JON WODOROWY

STĘŻENIE [mg/l H^+] ŁADUNEK [kg/ha H^+]

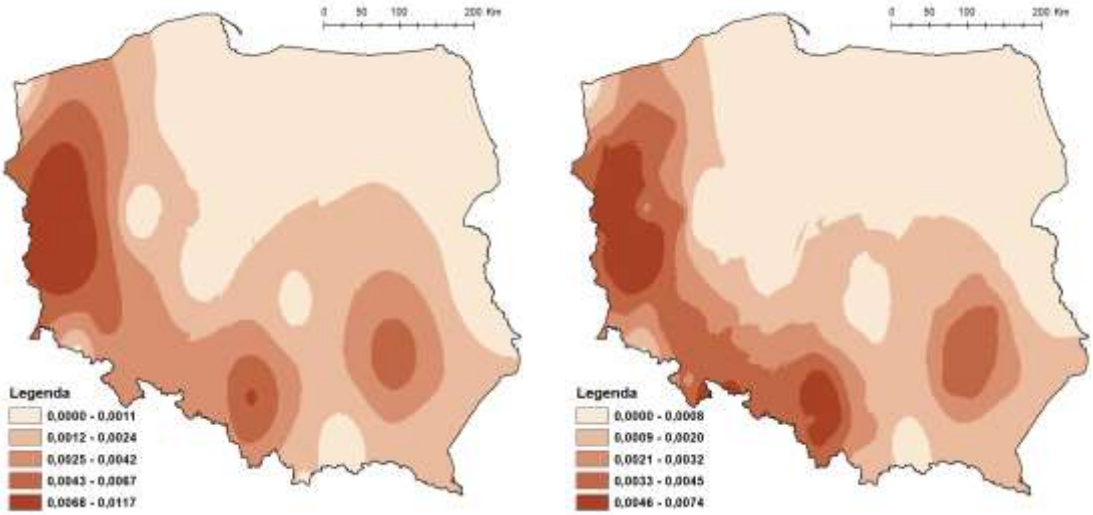
VII 2020



VIII 2020



IX 2020

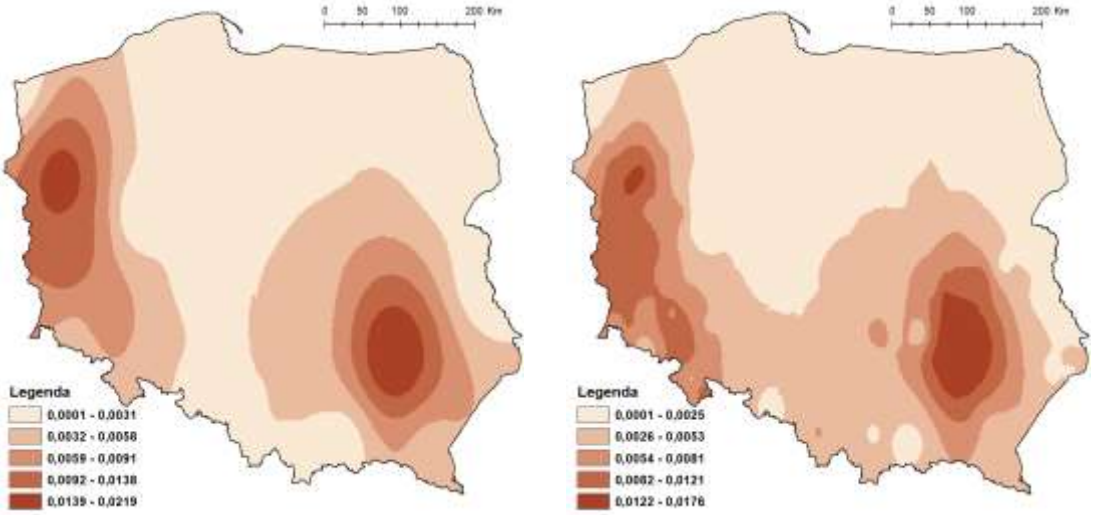


cd. rys. 82.

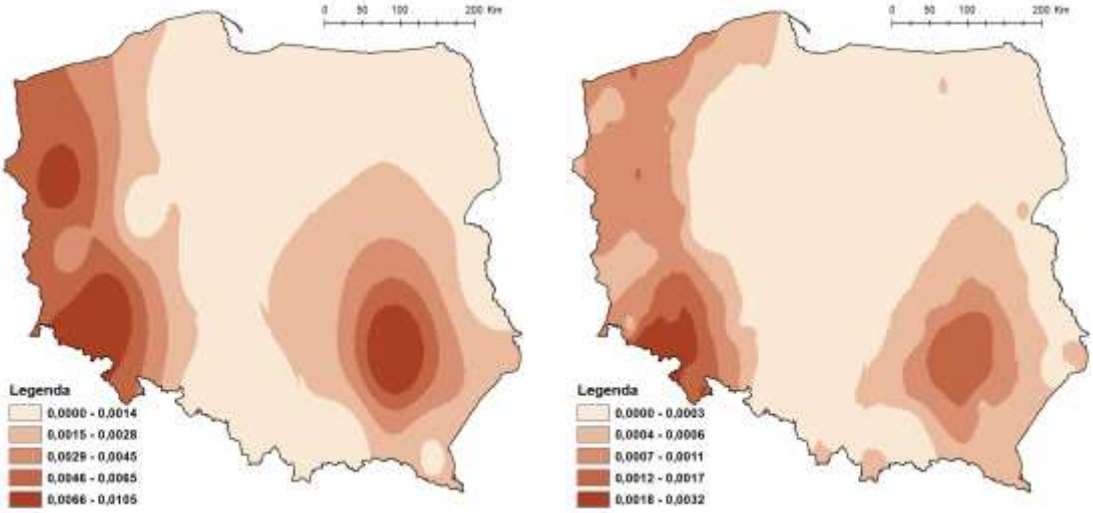
JON WODOROWY

STĘŻENIE [mg/l H^+] ŁADUNEK [kg/ha H^+]

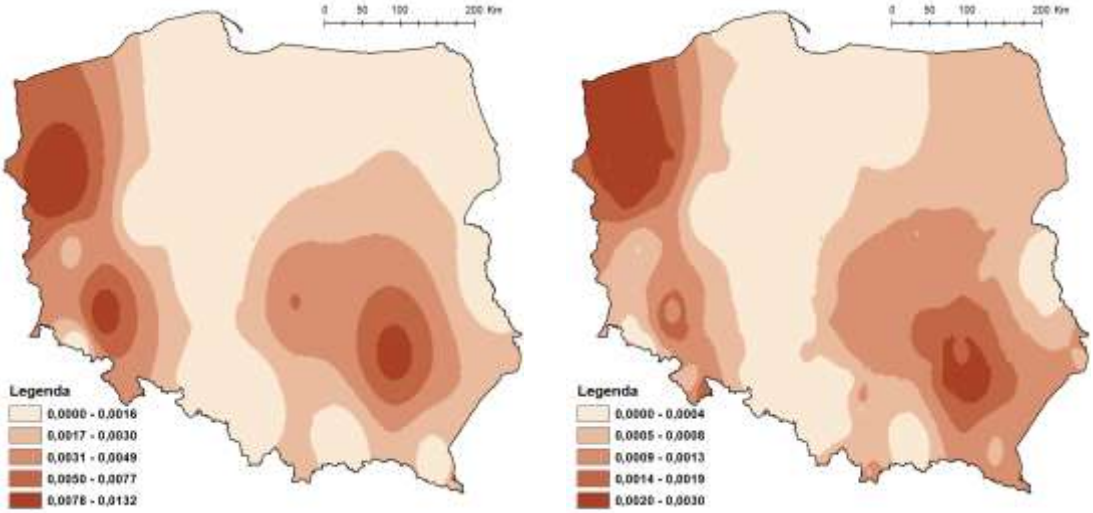
X 2020



XI 2020

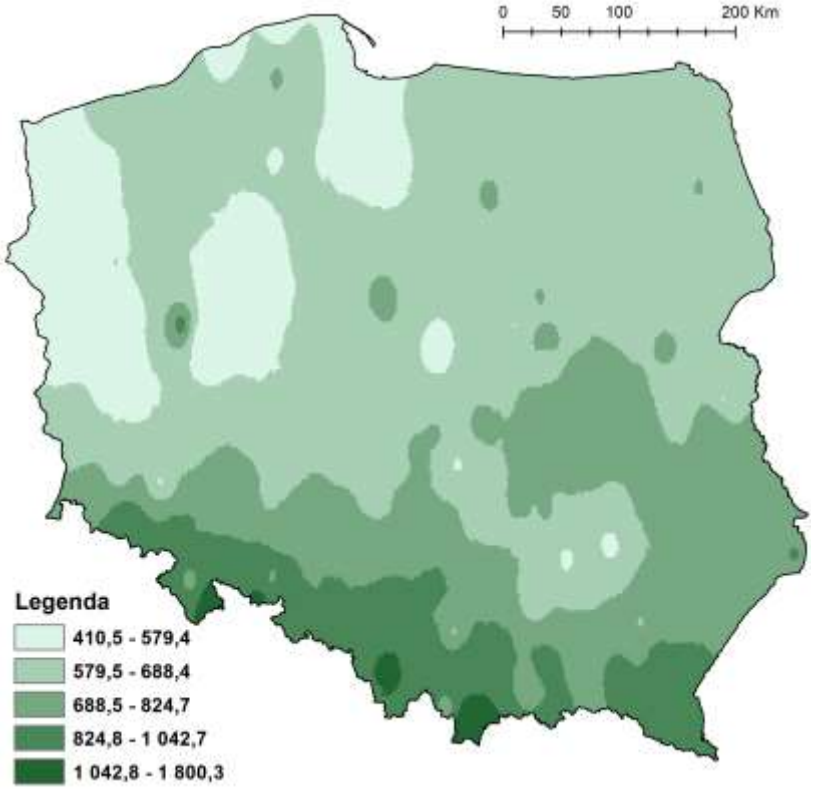


XII 2020

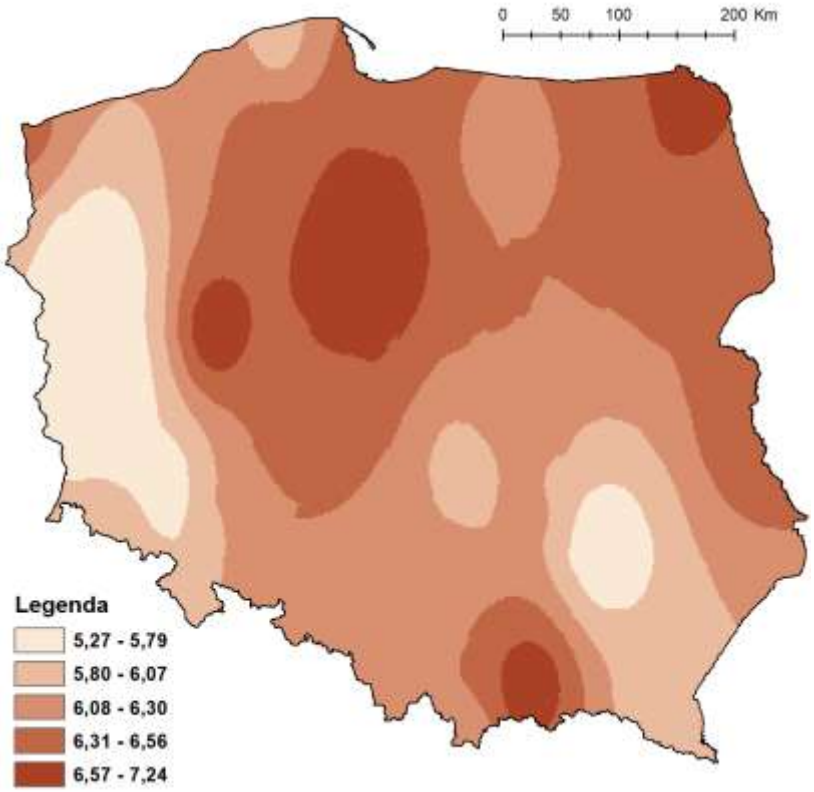


cd. rys. 82.

WYSOKOŚĆ OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH



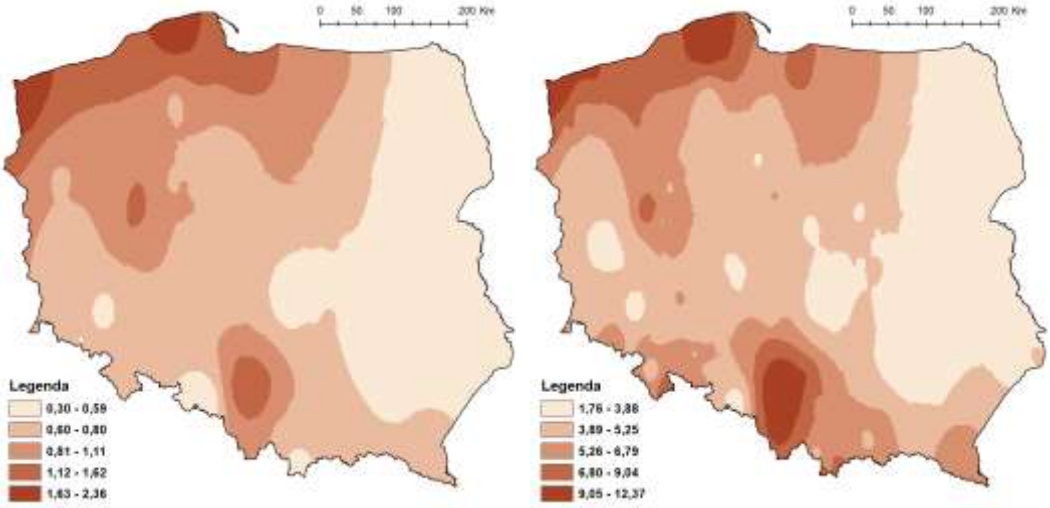
WSKAŹNIK pH



Rys. 83. Rozkład przestrzenny wysokości opadów atmosferycznych [mm] oraz średnich rocznych ważonych wartości pH miesięcznych próbek opadów (waga - wysokość opadów) na obszarze Polski w 2020 r.

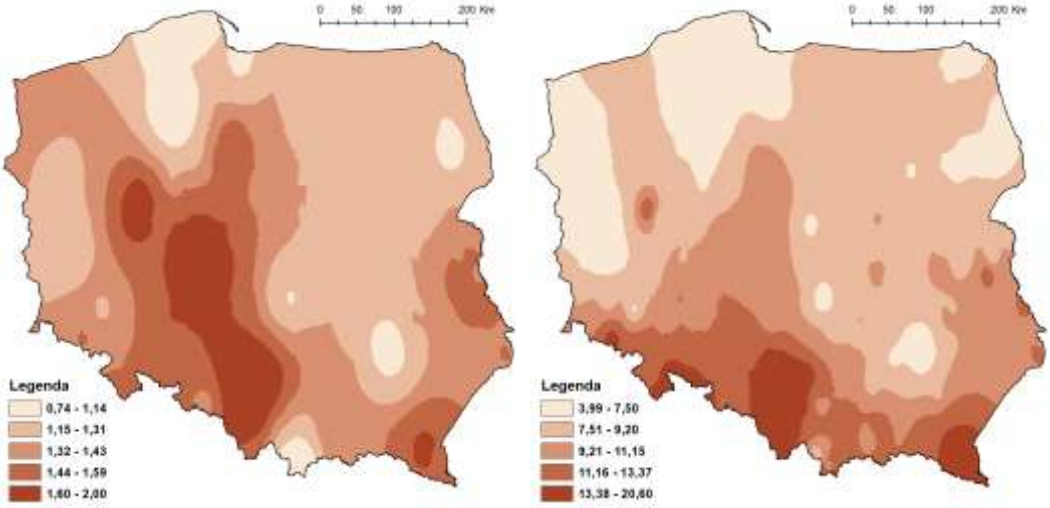
CHLORKI

STĘŻENIE [mg/l Cl] ŁADUNEK [kg/ha Cl]



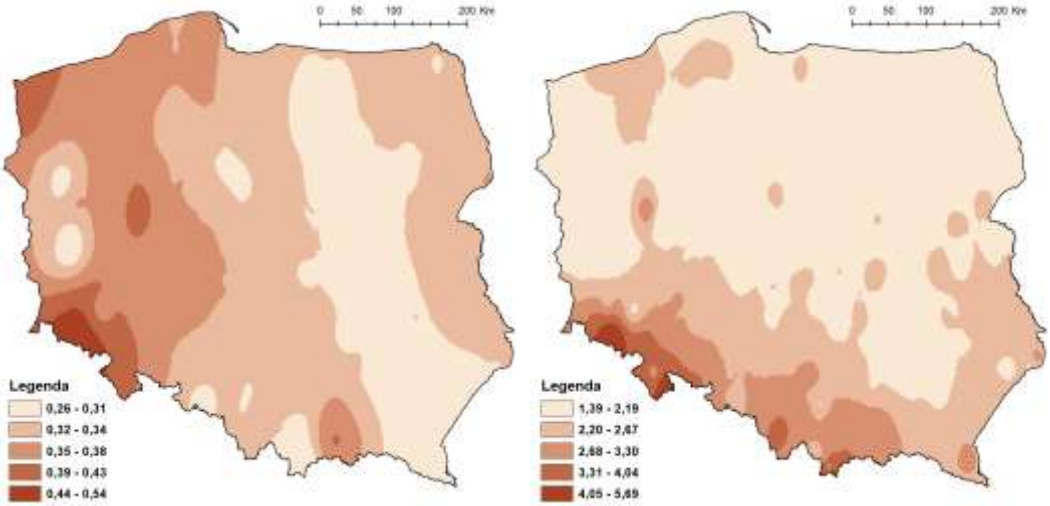
SIARCZANY

STĘŻENIE [mg/l SO_4] ŁADUNEK [kg/ha SO_4]



AZOT (AZOTANOWY I AZOTYNOWY)

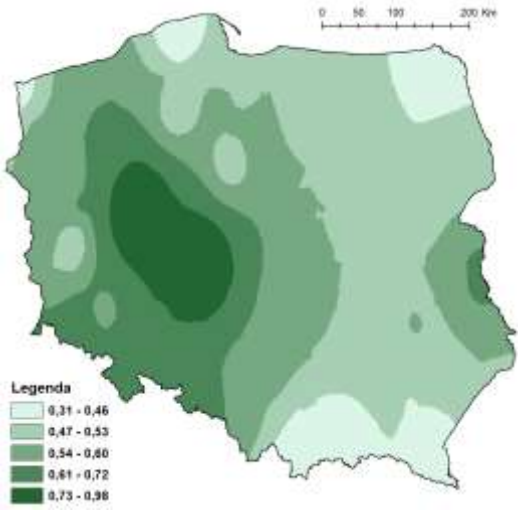
STĘŻENIE [mg/l N] ŁADUNEK [kg/ha N]



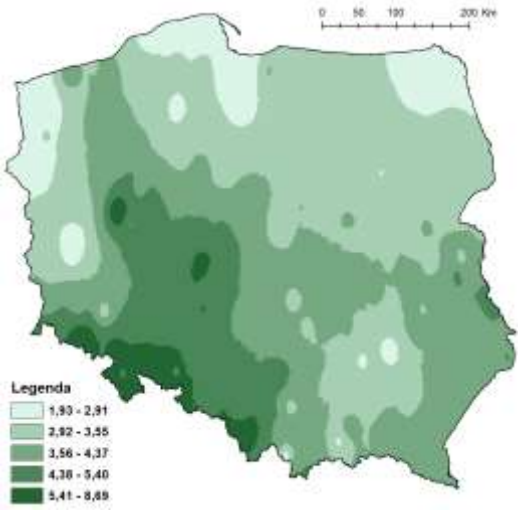
Rys. 84. Rozkład przestrzenny średnich rocznych ważonych stężeń poszczególnych substancji w opadach atmosferycznych oraz rocznych ładunków deponowanych wraz z opadami na obszarze Polski w 2020 r.

AZOT AMONOWY

STĘŻENIE [mg/l N]

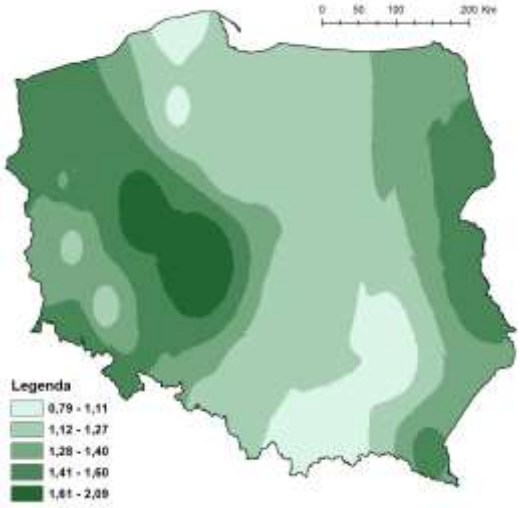


ŁADUNEK [kg/ha N]

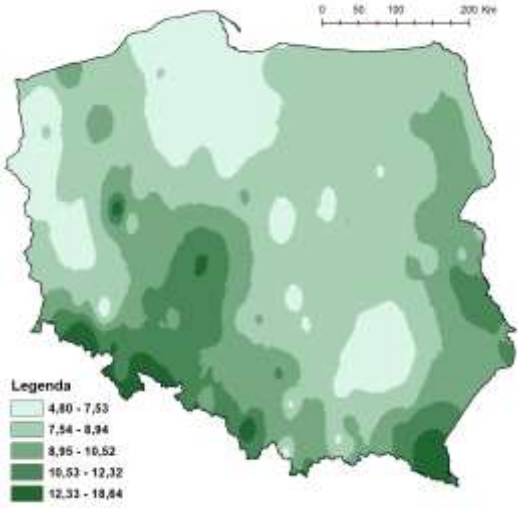


AZOT OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l N]

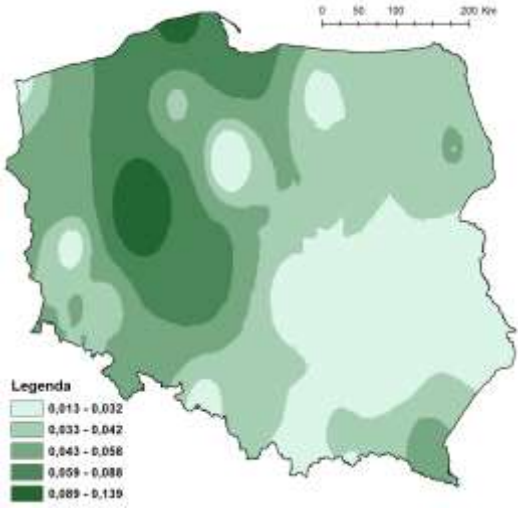


ŁADUNEK [kg/ha N]

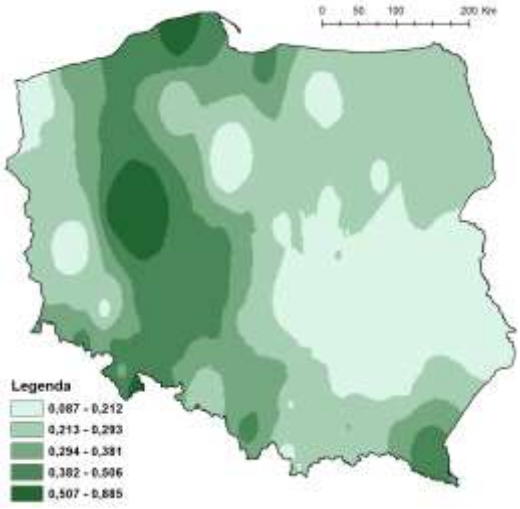


FOSFOR OGÓLNY

STĘŻENIE [mg/l P]



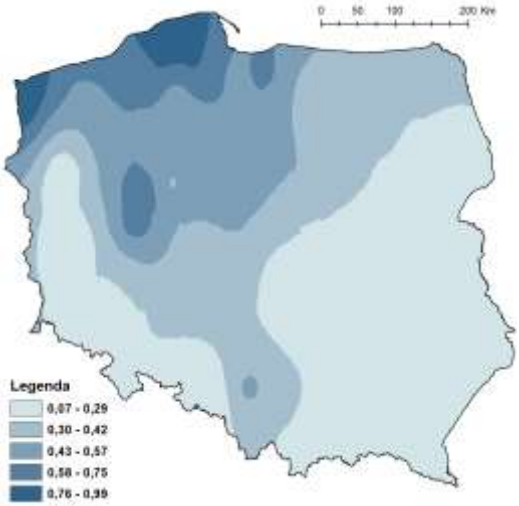
ŁADUNEK [kg/ha P]



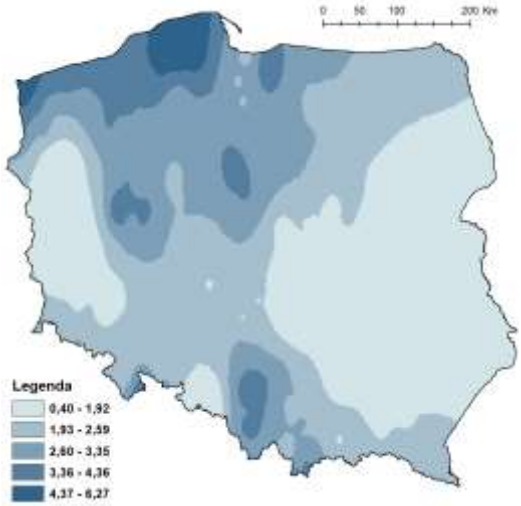
cd. rys. 84.

SÓD

STĘŻENIE [mg/l Na]

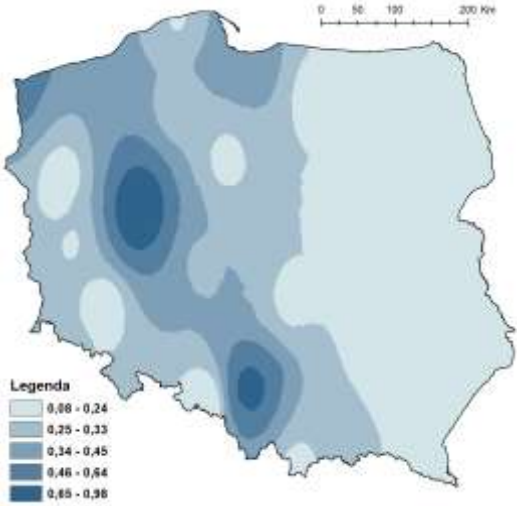


ŁADUNEK [kg/ha Na]

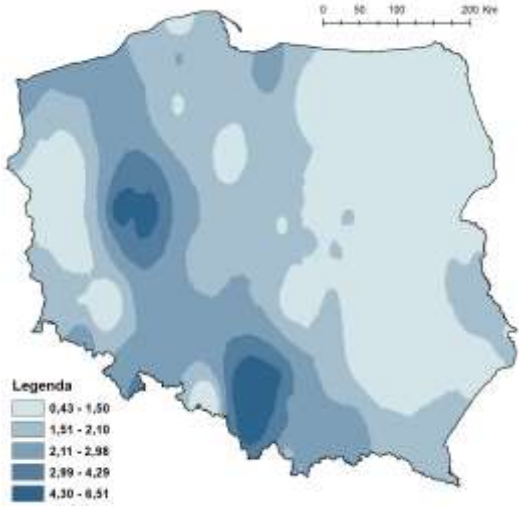


POTAS

STĘŻENIE [mg/l K]

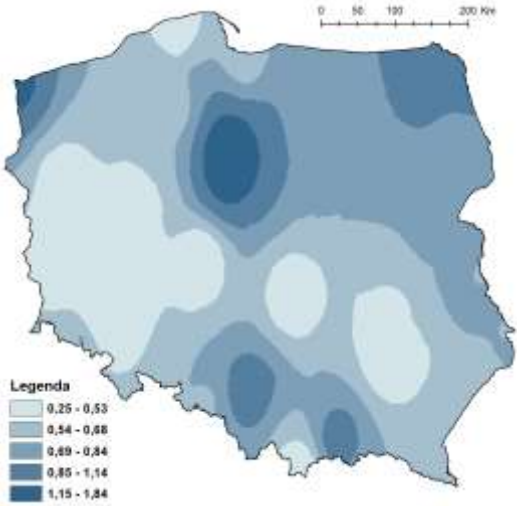


ŁADUNEK [kg/ha K]

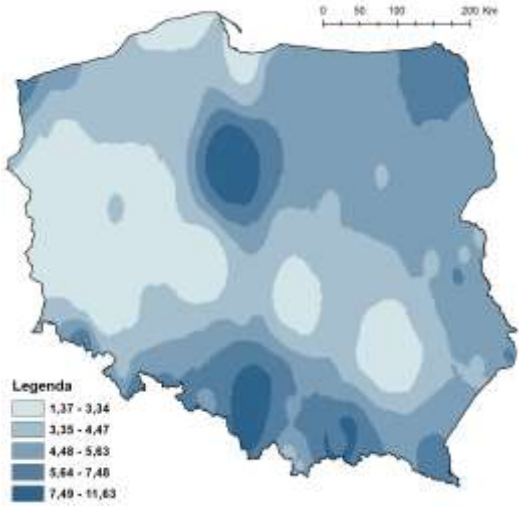


WAPŃ

STĘŻENIE [mg/l Ca]



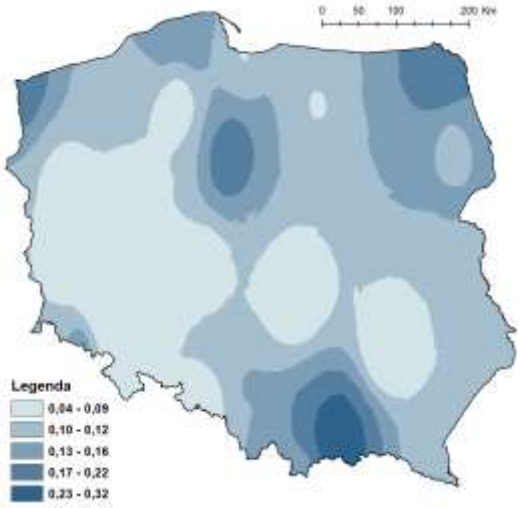
ŁADUNEK [kg/ha Ca]



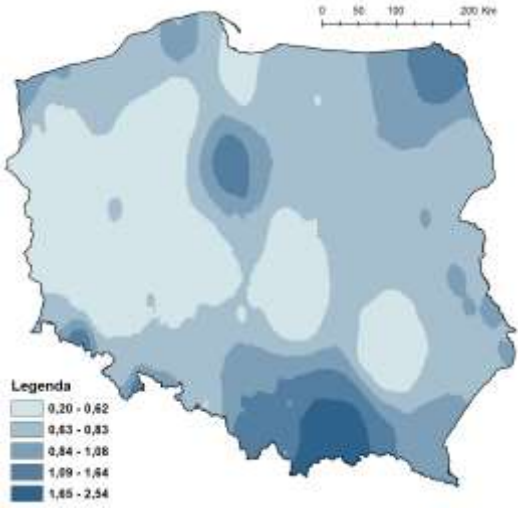
cd. rys. 84.

MAGNEZ

STĘŻENIE [mg/l Mg]

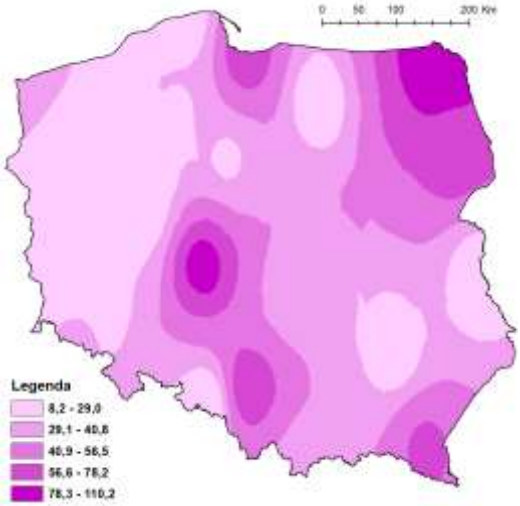


ŁADUNEK [kg/ha Mg]

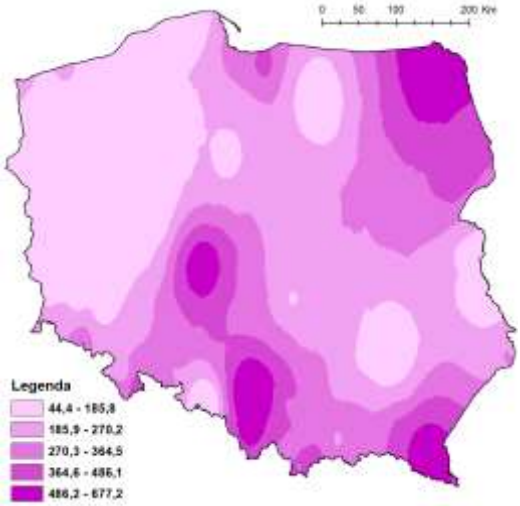


CYNK

STĘŻENIE [µg/l Zn]

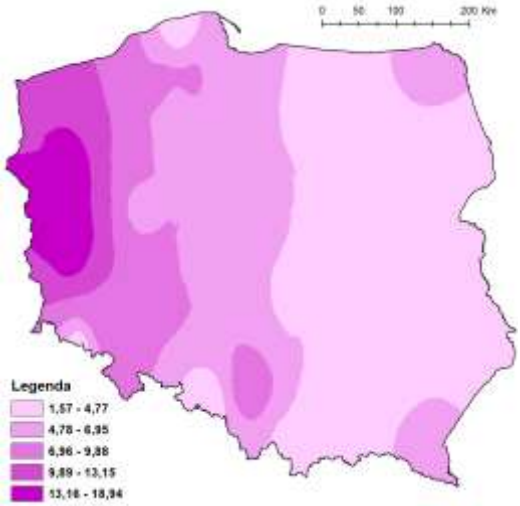


ŁADUNEK [g/ha Zn]

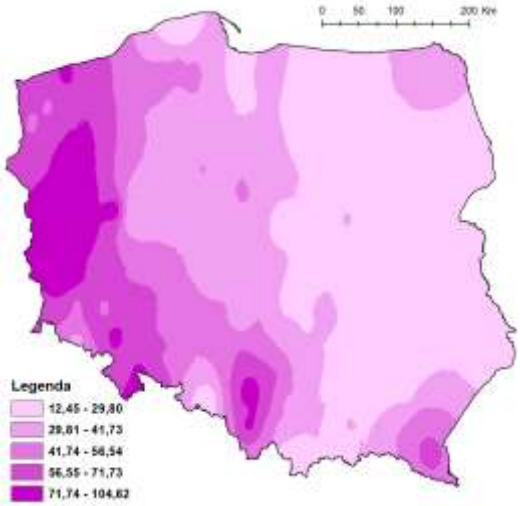


MIEDŹ

STĘŻENIE [µg/l Cu]



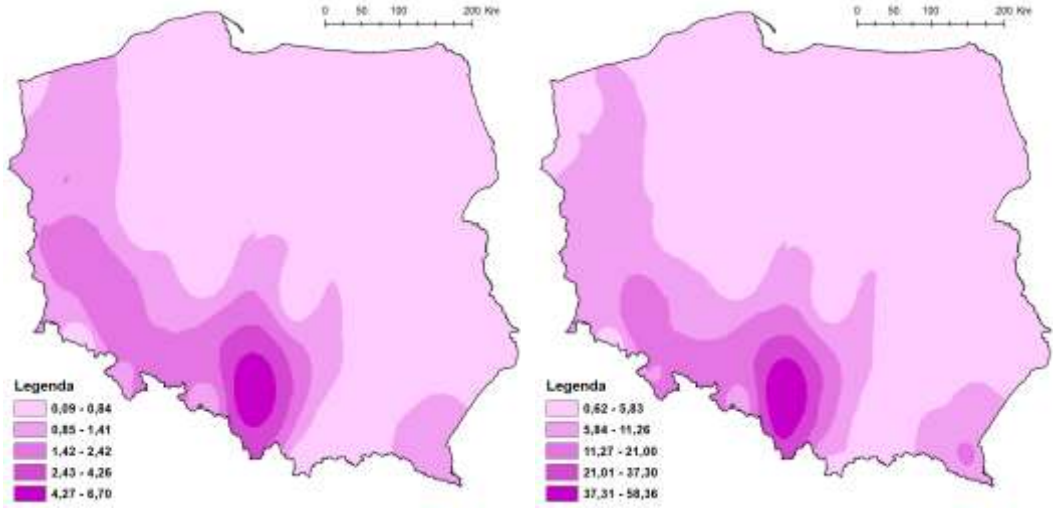
ŁADUNEK [g/ha Cu]



cd. rys. 84.

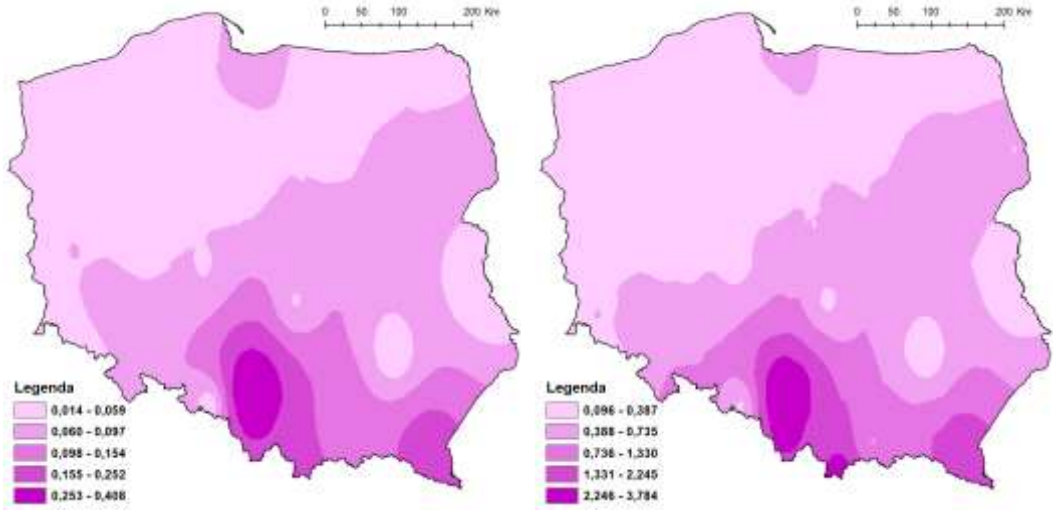
OŁÓW

STĘŻENIE [µg/l Pb] ŁADUNEK [g/ha Pb]



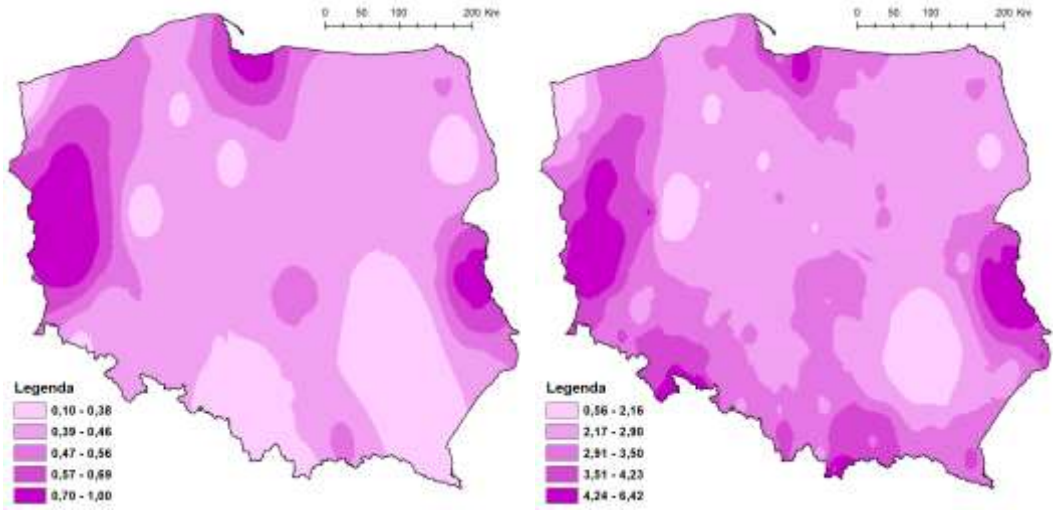
KADM

STĘŻENIE [µg/l Cd] ŁADUNEK [g/ha Cd]



NIKIEL

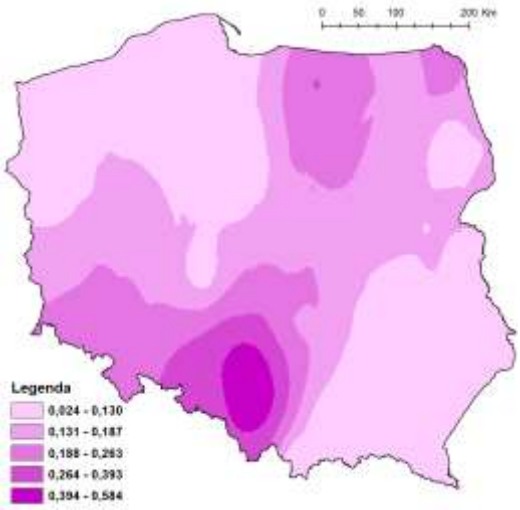
STĘŻENIE [µg/l Ni] ŁADUNEK [g/ha Ni]



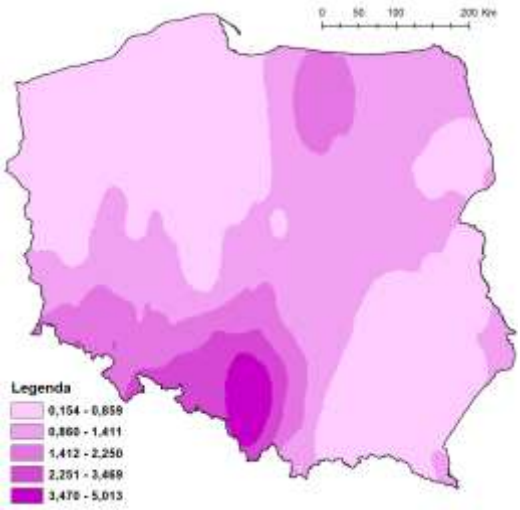
cd. rys. 84.

CHROM OGÓLNY

STĘŻENIE [µg/l Cr]

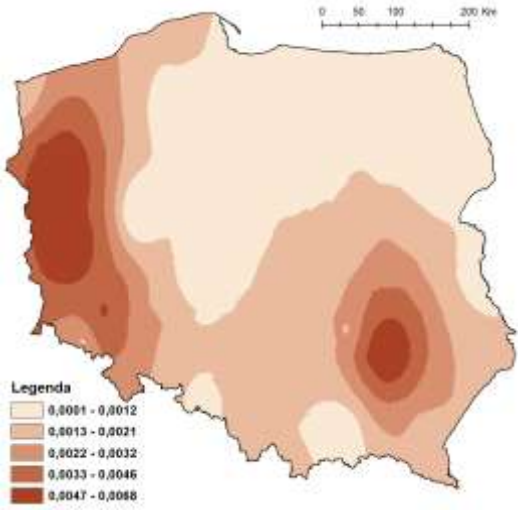


ŁADUNEK [g/ha Cr]

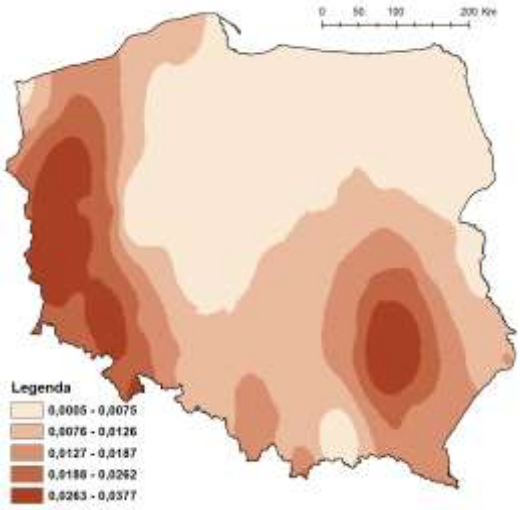


JONY WODOROWE

STĘŻENIE [mg/l H^+]

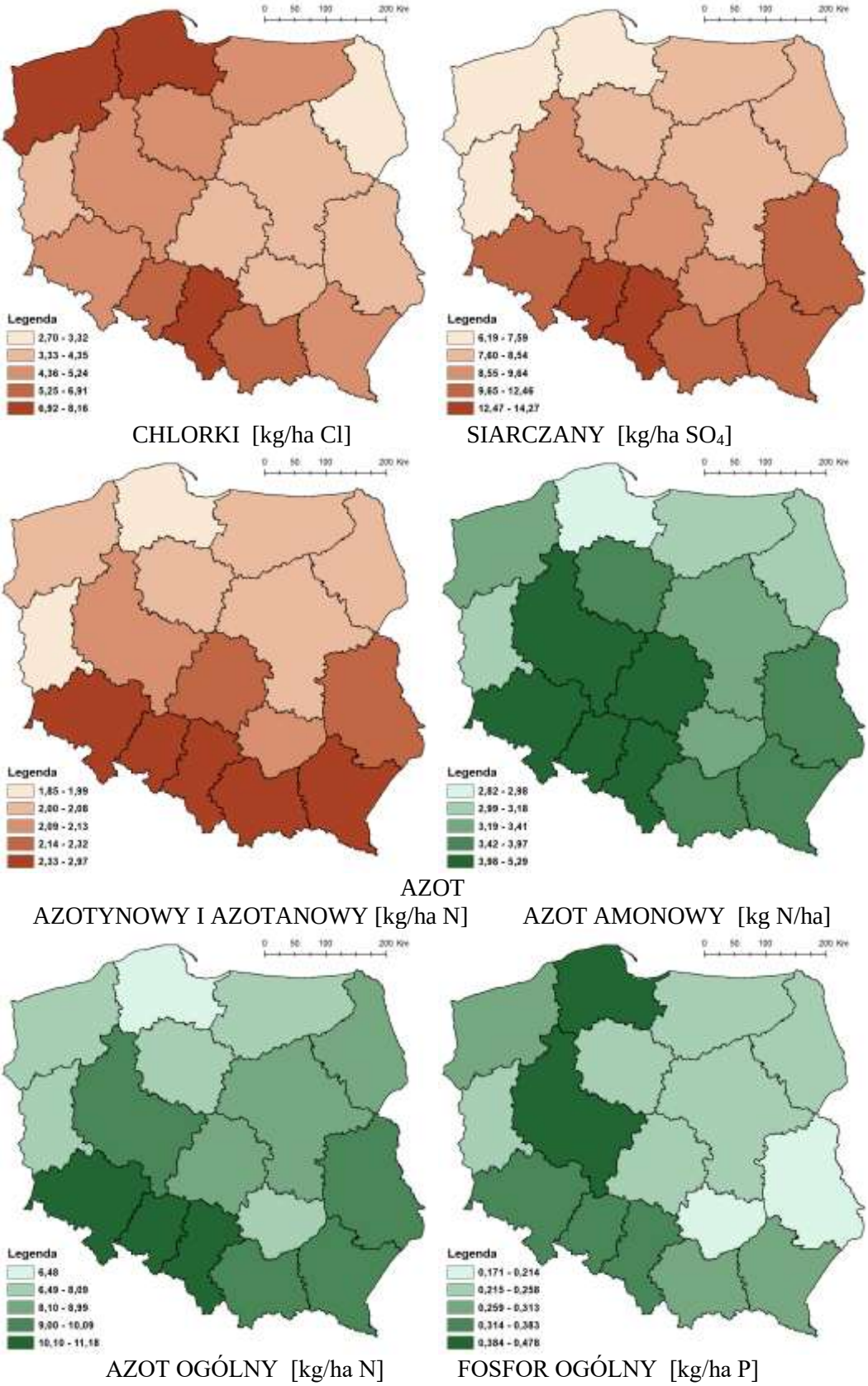


ŁADUNEK [kg/ha H^+]



cd. rys. 84.

ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY



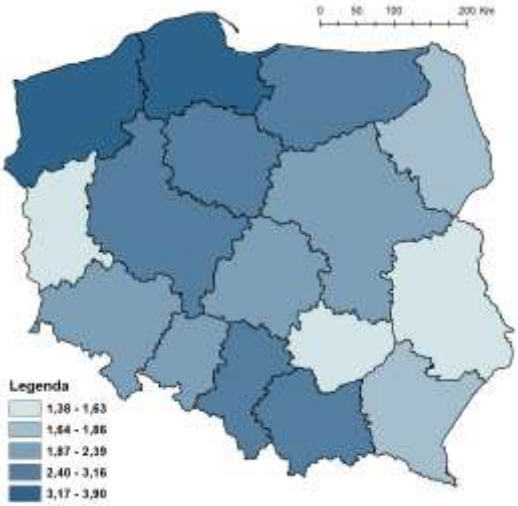
CHLORKI [kg/ha Cl] SIARCZANY [kg/ha SO_4]

AZOT AZOTYNOWY I AZOTANOWY [kg/ha N] AZOT AMONOWY [kg N/ha]

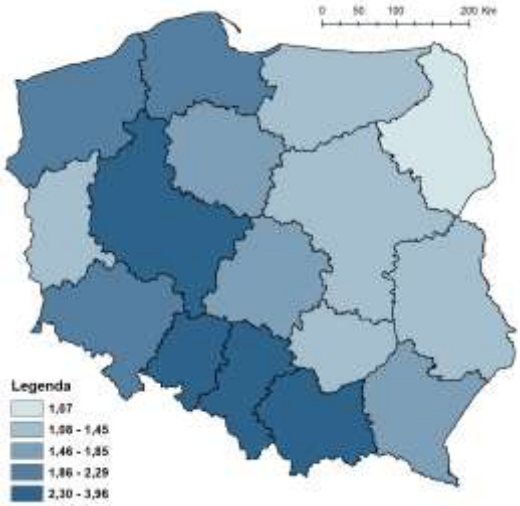
AZOT OGÓLNY [kg/ha N] FOSFOR OGÓLNY [kg/ha P]

Rys. 85. Roczne ładunki jednostkowe substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar poszczególnych województw

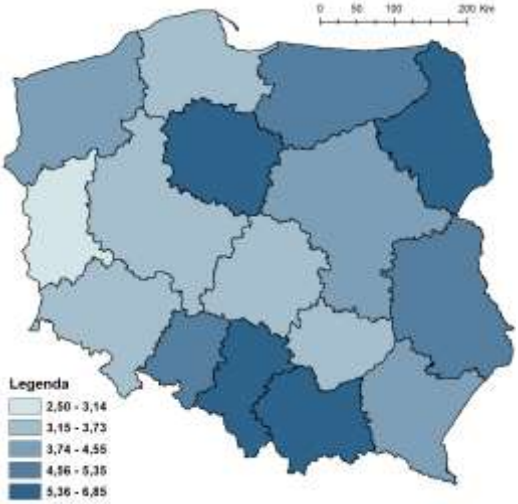
ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY



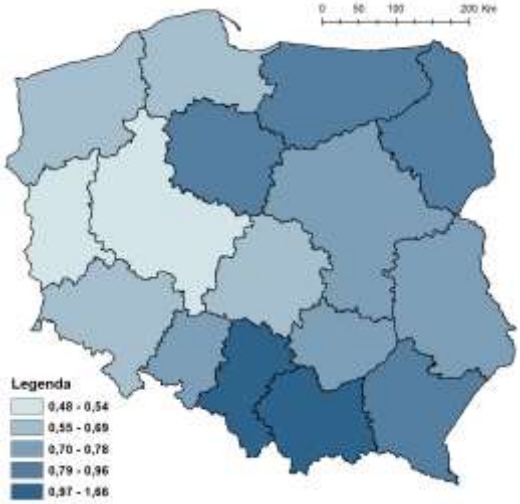
SÓD [kg/ha Na]



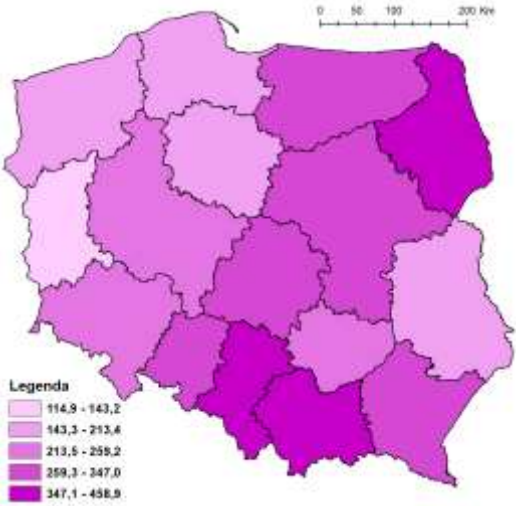
POTAS [kg/ha K]



WAPŃ [kg/ha Ca]



MAGNEZ [kg/ha Mg]



CYNK [g/ha Zn]



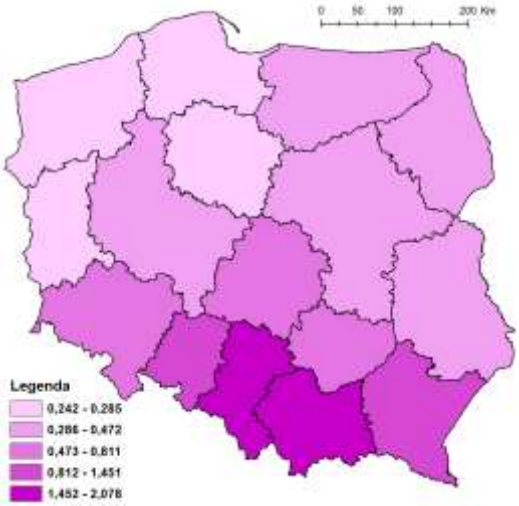
MIEDŹ [g/ha Cu]

cd. rys. 85.

ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY



OŁÓW [g/ha Pb]



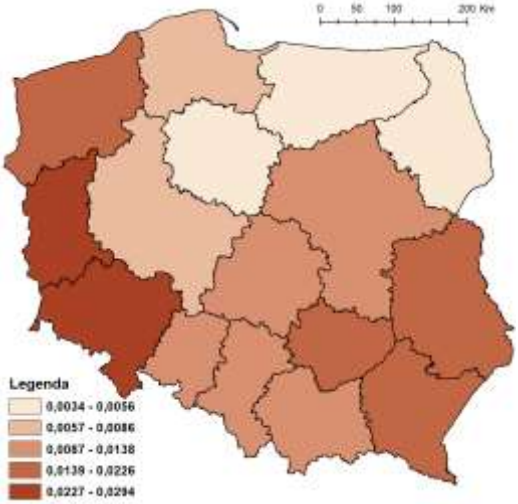
KADM [g/ha Cd]



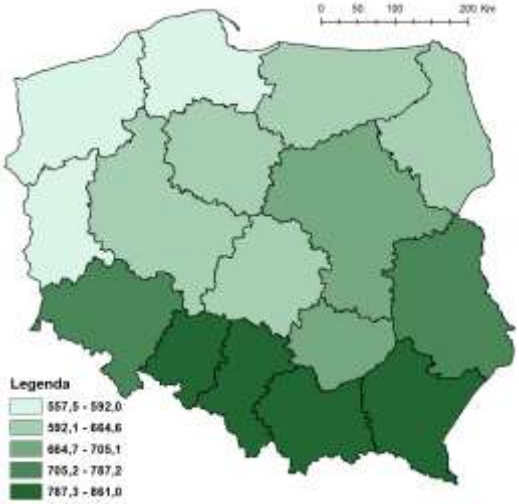
NIKIEL [g/ha Ni]



CHROM OGÓLNY [g/ha Cr]



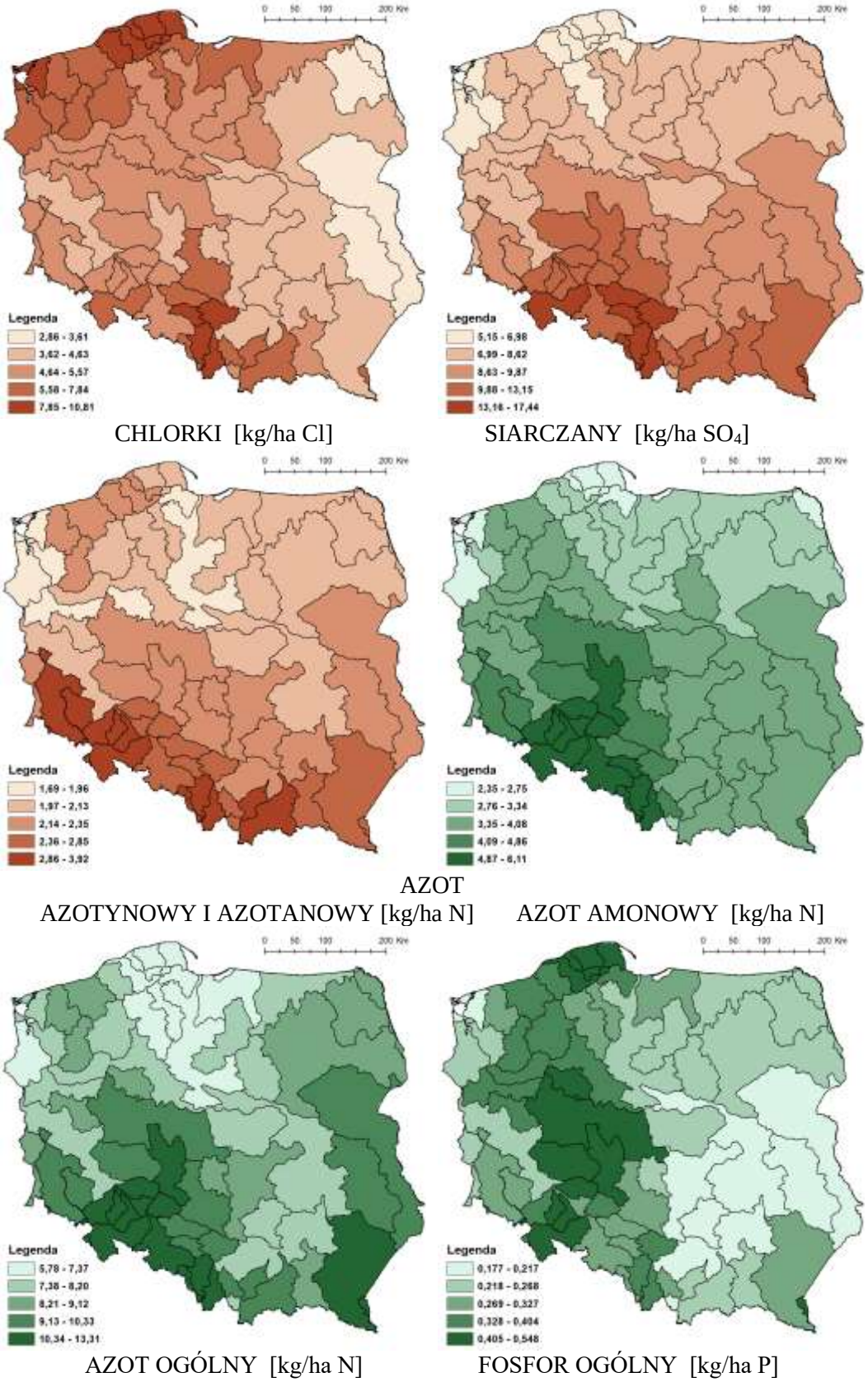
JONY WODOROWE [kg/ha H^+]



WYSOKOŚĆ OPADÓW [mm/ha]

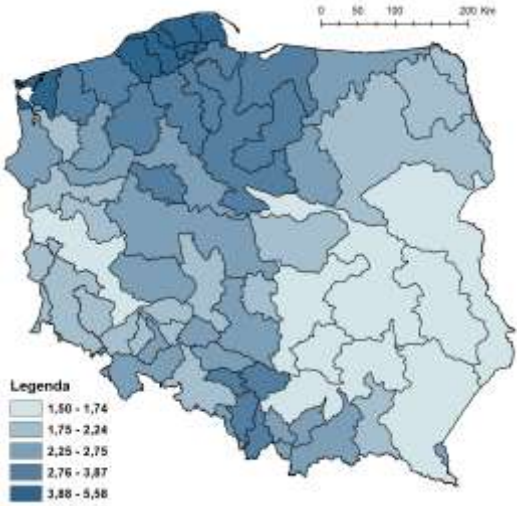
cd. rys. 85.

ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY

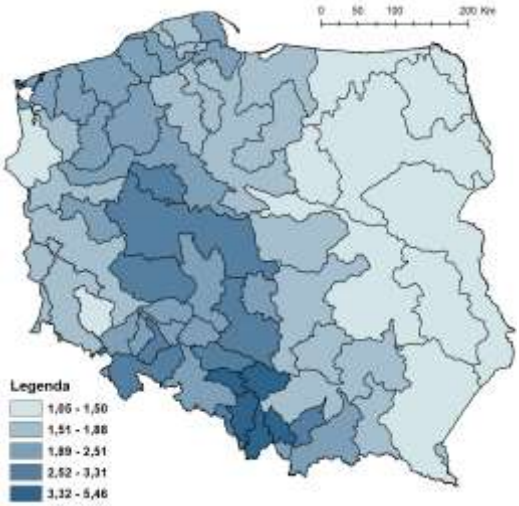


Rys 86. Roczne ładunki jednostkowe substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar wybranych zlewni rzek Polski

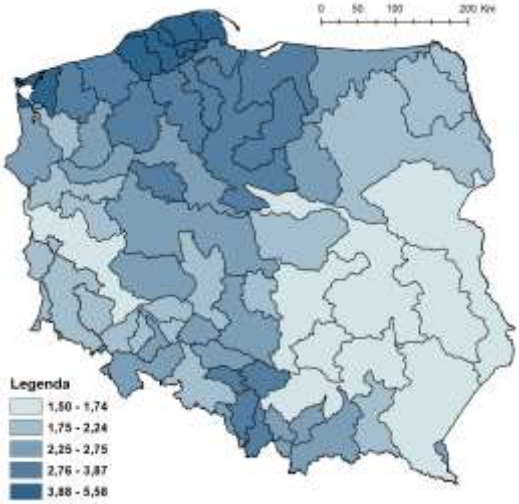
ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY



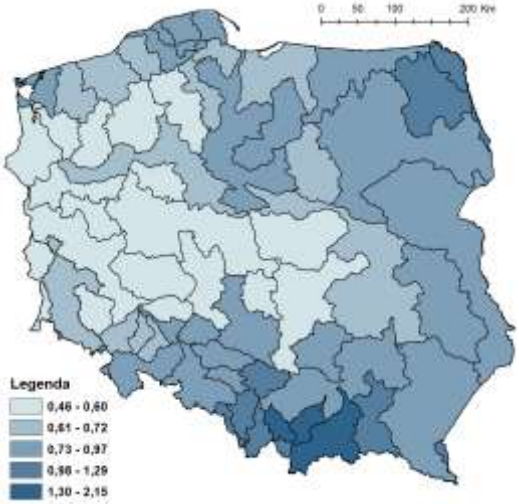
SÓD [kg/ha Na]



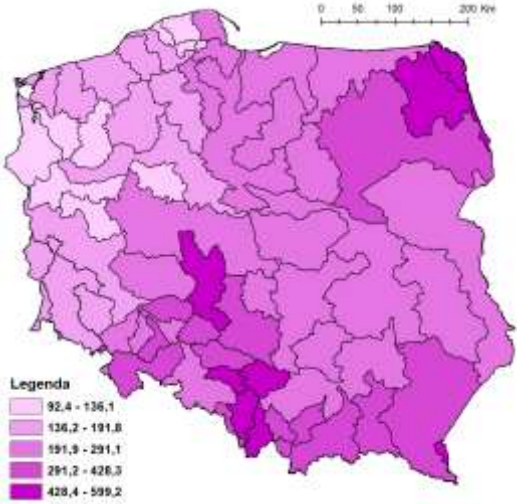
POTAS [kg/ha K]



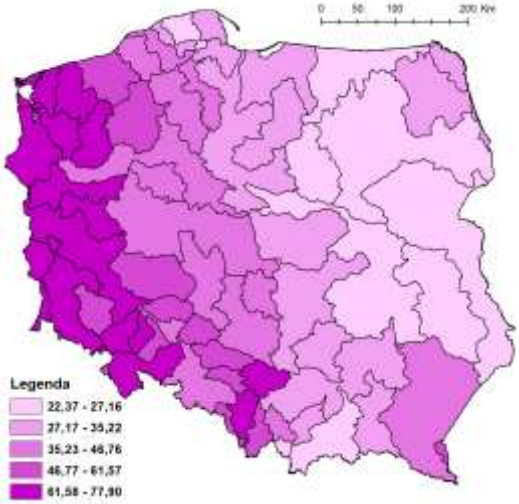
WAPŃ [kg/ha Ca]



MAGNEZ [kg/ha Mg]



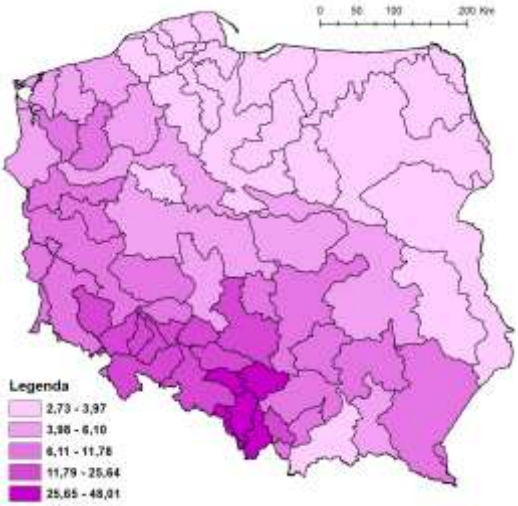
CYNK [g/ha Zn]



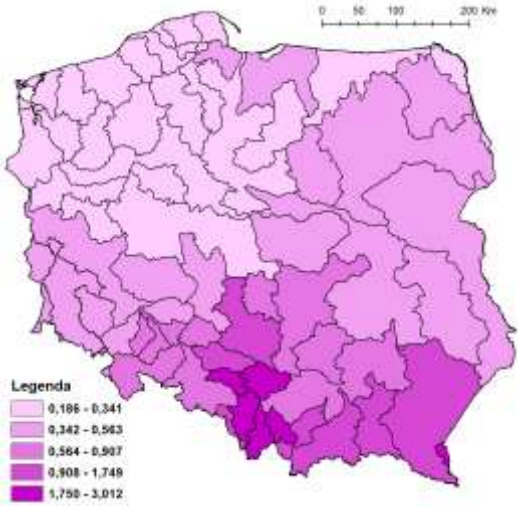
MIEDŹ [g/ha Cu]

cd. rys. 86.

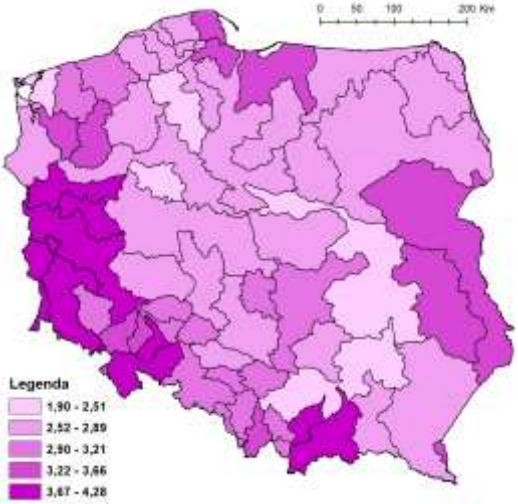
ŚREDNI ŁADUNEK JEDNOSTKOWY



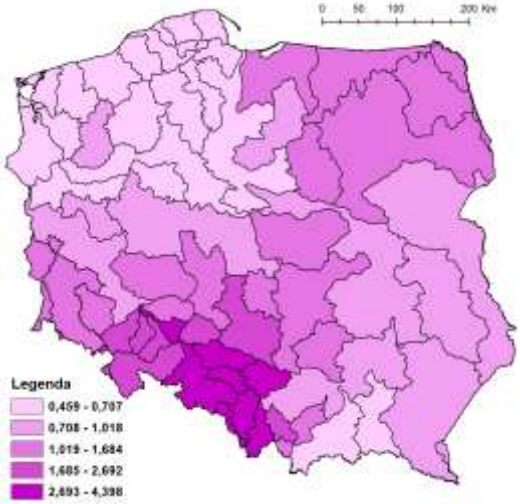
OŁÓW [g/ha Pb]



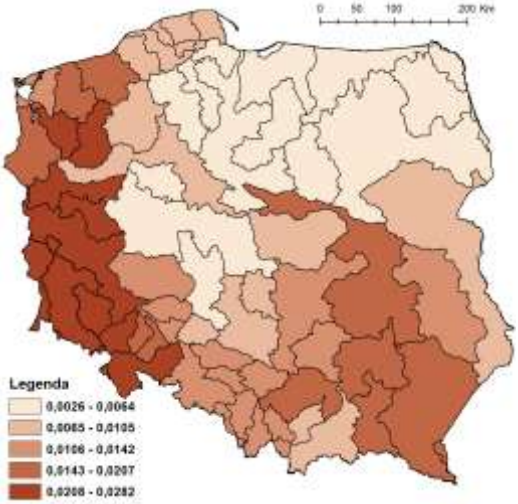
KADM [g/ha Cd]



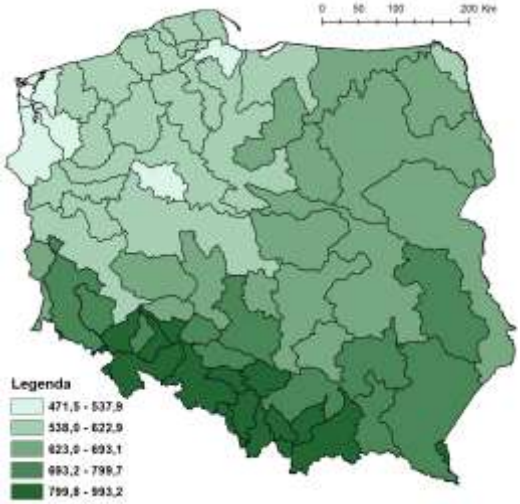
NIKIEL [g/ha Ni]



CHROM OGÓLNY [g/ha Cr]

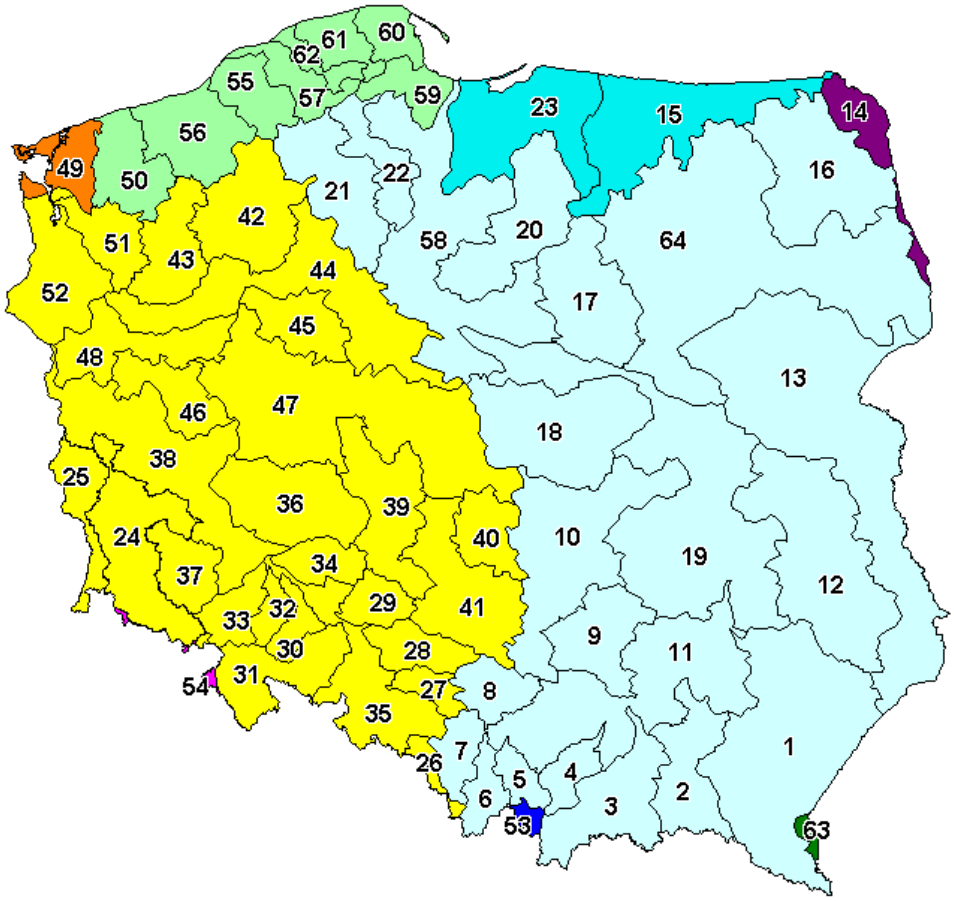


JONY WODOROWE [kg/ha H^+]



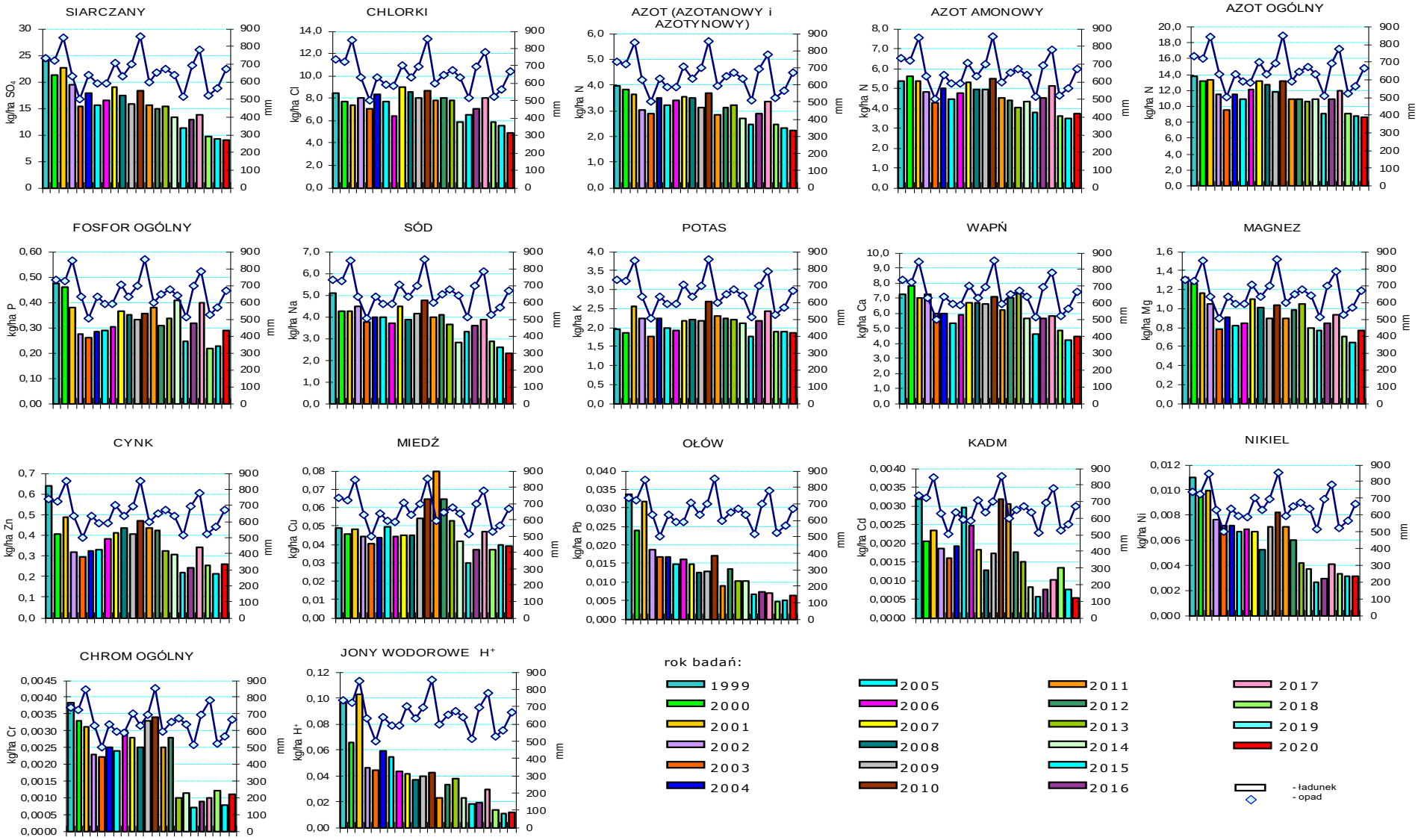
WYSOKOŚĆ OPADÓW [mm/ha]

cd. rys. 86.



DORZECZE WISŁY	22. Wda	40. Widawka	**ZLEWNIA PRZYMORZA**
1. San	58. Wisła dolna	41. Warta g. do Sieradza	50. Rega
2. Wisłoka	64. Narew	42. Gwda	55. Wieprza
3. Dunajec	**DORZECZE ODRY**	43. Drawa	56. Parsęta
4. Raba	24. Bóbr	44. Noteć	57. Słupia
5. Skawa	25. Nysa Łużycka	45. Wełna	59. Radunia
6. Soła	26. Olza	46. Obra	60. Reda
7. Górna Wisła	27. Kłodnica	47. Warta śr. do Szamotuł	61. Łeba
8. Przemsza	28. Mała Panew	48. Warta dolna	62. Łupawa
9. Nida	29. Stobrawa	51. Ina	
		52. Odra dolna	
10. Pilica	30. Oława	**ZLEWNIA ZALEWU WIŚLANEGO**	**DORZECZE DNIESTRU**
11. Wisła śr. do Sanu	31. Nysa Kłodzka		
12. Wieprz	32. Ślęza	23. Pasłęka i Nogat	63. Strwiąż
13. Bug	33. Bystrzyca	15. Pregoła	
		ZLEWNIA ZALEWU SZCZECIŃSKIEGO	**DORZECZE DUNAJU**
16. Biebrza	34. Widawa		
17. Wkra	35. Odra g. do Wrocławia		
18. Bzura	36. Barycz	49. Zalew Szczeciński	53. Czarna Orawa
19. Wisła śr. do Włocławka	37. Kaczawa	**DORZECZE NIEMNU**	**DORZECZE ŁABY**
20. Drwęca	38. Odra śr. do Warty		
21. Brda	39. Prosna	14. Niemen	54. Łaba

Rys. 87. Obszar Polski z podziałem na zlewnie bilansowe wybranych rzek



Rys. 88. Depozycja substancji wprowadzanych z opadem atmosferycznym mokrym (wet-only) (kg/ha*rok) na obszar Polski w poszczególnych latach 1999-2020 oraz średnioroczne sumy opadów (mm)

Tabela 1. Wykaz stacji synoptycznych IMGW-PIB tworzących sieć pomiarową ogólnopolskiego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża w 2020 roku

lp.	adres stacji monitoringowej	szerokość geograficzna	długość geograficzna	wysokość n.p.m.	nr kodowy IMGW-PIB
1.	72-600 Świnoujście, ul. Żeromskiego 27	53°55'24.0"N	14°14'32.3"E	6	200
2.	84-360 Leba, ul. Rąbka 1a	54°45'13.0"N	17°32'05.3"E	2	120
3.	80-690 Gdańsk-Świbno, ul. Świbnieńska 40	54°20'01.2"N	18°56'03.5"E	7	140
4.	16-400 Suwałki, ul. Pułaskiego 61	54°07'51.1"N	22°56'56.2"E	184	195
5.	89-600 Chojnice, ul.Meteorologiczna 1	53°42'54.7"N	17°31'57.4"E	165	235
6.	10-802 Olsztyn, ul. Sielska 34	53°46'06.7"N	20°25'16.9"E	133	272
7.	66-400 Gorzów Wlkp., ul. Sybiraków 10	52°44'28.2"N	15°16'38.1"E	72	300
8.	87-100 Toruń. ul. Storczykowa 124	53°02'31.6"N	18°35'42.6"E	69	250
9.	15-245 Białystok, ul.Ciołkowskiego 2/3	53°06'26.2"N	23°09'44.1"E	148	295
10.	65-331 Zielona Góra, ul. Struga 1a	51°55'48.0"N	15°31'28.9"E	192	400
11.	60-189 Poznań, ul. Bukowska 285	52°24'59.5"N	16°50'04.6"E	83	330
12.	62-800 Kalisz, ul. Róży Wiatrów 16	51°46'52.4"N	18°04'51.3"E	138	435
13.	97-330 Sulejów, ul. Polna 10	51°21'11.4"N	19°51'58.4"E	188	469
14.	22-200 Włodawa, ul. Korolowska 77	51°33'12.8"N	23°31'45.1"E	177	497
15.	59-220 Legnica, ul. Bartoszowska 2	51°11'33.2"N	16°12'27.6"E	122	415
16.	58-540 Karpacz, Śnieżka, ul.Śnieżki 20	50°44'10.7"N	15°44'23.1"E	1603	510
17.	47-403 Racibórz, ul. Broniewskiego 2	50°03'39.7"N	18°11'26.9"E	205	540
18.	40-272 Katowice, ul. Lotnisko	50°14'26.3"N	19°01'57.8"E	284	560
19.	33-300 Nowy Sącz, ul. Pijarska 30	49°37'37.8"N	20°41'19.0"E	292	660
20.	27-600 Sandomierz, ul. Ożarowska 65	50°41'47.8"N	21°42'57.2"E	217	585
21.	34-500 Zakopane, Kasprowy Wierch	49°13'57.0"N	19°58'54.4"E	1991	650
22.	38-600 Lesko, ul. Osiedlowa 14	49°27'59.4"N	22°20'30.2"E	420	690

Tabela 2. Wykaz Oddziałów i Pracowni CLB GIOŚ wykonujących analizy fizyko-chemiczne opadów atmosferycznych z poszczególnych stacji monitoringowych w 2020 roku

lp.	Centralne Laboratorium Badawcze MŚ GIOŚ	stacja monitoringowa
1.	Oddział w Białymstoku	Białystok Suwałki
2.	Oddział w Olsztynie	Olsztyn
3.	Oddział w Katowicach, Pracownia w Częstochowie	Katowice Racibórz
4.	Oddział w Gdańsku	Chojnice Łeba Gdańsk
5.	Oddział w Szczecinie	Świnoujście
6.	Oddział we Wrocławiu, Pracownia w Jeleniej Górze	Śnieżka Legnica
7.	Oddział w Poznaniu Pracownia w Pile	Poznań Kalisz
8.	Oddział w Bydgoszczy	Toruń
9.	Oddział w Krakowie, Pracownia w Nowym Sączu	Nowy Sącz Kasprowy Wierch
10.	Oddział w Lublinie	Włodawa
11.	Oddział w Zielonej Górze	Zielona Góra Gorzów Wielkopolski
12.	Oddział w Rzeszowie	Lesko
13.	Oddział w Kielcach	Sandomierz
14.	Oddział w Łodzi, Pracownia w Piotrkowie Trybunalskim	Sulejów

Tabela 3. Metody analiz fizyko-chemicznych próbek opadów atmosferycznych zalecane do wykonywania przez Centralne Laboratoria Badawcze GIOŚ

lp.	wskaźnik	metoda
1.	odczyn	a) PN-EN ISO 10523:2012 (wersja niemiecka);
2.	przewodność elektryczna właściwa	a) metoda konduktometryczna PN-EN 27888:1999 – pomiar w temperaturze 25ºC (wersja polska);
3.	chlorki	a) chromatografia jonowa PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012 (wersja angielska lub wersja niemiecka);
4.	siarczany	a) chromatografia jonowa PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012 (wersja angielska lub wersja niemiecka);
5.	azot azotanowy	a) chromatografia jonowa PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012 (wersja angielska lub wersja niemiecka); b) metoda analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją spektrometryczną PN-EN ISO 13395:2001 (wersja angielska);
6.	azot azotynowy	a) metoda absorpcyjnej spektrometrii cząsteczkowej PN-EN 26777:1999 (wersja polska); b) chromatografia jonowa PN-EN ISO 10304-1:2009 (wersja angielska lub wersja niemiecka), b.d. o aktualizacji AC:2012; c) metoda analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją spektrometryczną PN-EN ISO 13395:2001 (wersja polska);
7.	azot amonowy	a) metoda bezpośredniej nessleryzacji PN-C/04576-4:1994 (wersja polska); b) manualna metoda spektrometryczna PN ISO 7150-1:2002 (wersja polska); c) metoda analizy przepływowej (CFA i FIA) z detekcją spektrometryczną PN-EN ISO 11732:2007 (wersja polska); d) chromatografia jonowa PN-EN ISO 14911:2002 (wersja polska);
8.	sód	a) metody absorpcyjnej spektrometrii atomowej PN-ISO 9964-1/Ak:1997P, PN-ISO 9964-1:1994/Ap1:2009P (wersja polska); b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); d) chromatografia jonowa PN-EN ISO 14911:2002 (wersja polska);
9.	potas	a) metody absorpcyjnej spektrometrii atomowej PN-ISO 9964-1/Ak:1997P, PN-ISO 9964-1:1994/Ap1:2009P (wersja polska); b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); d) chromatografia jonowa PN-EN ISO 14911:2002 (wersja polska);
10.	wapń	a) metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej PN-EN ISO 7980:2002 (wersja polska); b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); d) chromatografia jonowa PN-EN ISO 14911:2002 (wersja polska);
11.	magnez	a) metoda absorpcyjnej spektrometrii atomowej PN-EN ISO 7980:2002 (wersja polska); b) metoda spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); d) chromatografia jonowa PN-EN ISO 14911:2002 (wersja polska);

lp.	wskaźnik	metoda
12.	cynk	a) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja polska); b) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu PN-EN ISO 8288:2002 (wersja polska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska);
13.	miedź	a) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z piecem grafitowym PN-EN ISO 15586:2005 (wersja polska); ; b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); d) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu PN-EN ISO 8288:2002 (wersja polska);
14.	ołów	a)met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z piecem grafitowym PN-EN ISO 15586:2005 (wersja polska); b)met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska);
15.	kadm	a) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z piecem grafitowym PN-EN ISO 15586:2005 (wersja polska); b) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska); c) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej PN –EN ISO 5961:2001 (wersja polska);
16.	nikiel	a) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej z piecem grafitowym PN-EN ISO 15586:2005 (wersja polska); b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska);
17.	chrom	a) met. atomowej spektrometrii absorpcyjnej PN-EN 1233:2000 (wersja polska), z piecem grafitowym PN-EN ISO 15586:2005 (wersja polska); b) met. spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-OES) PN-EN ISO 11885:2009 (wersja angielska); c) spektrometria mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (wersja angielska);
18.	azot Kjeldahla	metody instrumentalne po mineralizacji PN-EN 25663:2001 (wersja polska), PN-EN ISO 11905-1:2001 (wersja polska);
19.	azot ogólny	metody instrumentalne po mineralizacji PN-EN 25663:2001 (wersja polska), PN-EN ISO 11905-1:2001 (wersja polska);
20.	fosfor ogólny	metoda spektrometryczna PN-EN ISO 6878:2006,p.7+ Ap1:2010 +Ap2:2010 zalecany pomiar fotometryczny przy długości fali 880 nm (wersja polska);

Ostatnia aktualizacja – 02.12.2020

Tabela 4. Częstość [w %] występowania na stacjach monitoringowych w 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza (% sumy przypadków)

Stacja monitoringowa	SEKTORY NAPŁYWU MAS POWIETRZA				
	N	E	S	W	Z
Świnoujście	13,7	10,0	25,6	45,4	5,2
Łeba	14,3	8,6	26,3	44,7	6,1
Gdańsk	14,1	8,4	26,4	44,9	6,2
Suwałki	13,7	8,6	27,1	42,8	7,7
Chojnice	14,2	8,5	25,8	45,6	5,9
Olsztyn	14,1	8,1	26,6	43,7	7,4
Gorzów	14,1	8,9	25,5	44,9	6,6
Toruń	13,8	9,3	25,1	44,3	7,4
Białystok	15,2	9,8	26,4	42,0	6,6
Zielona Góra	14,1	8,6	25,3	44,7	7,3
Poznań	13,6	8,9	24,5	45,5	7,5
Kalisz	13,7	8,9	24,6	45,2	7,7
Sulejów	14,0	9,8	25,2	43,6	7,4
Włodawa	16,1	8,8	25,3	41,2	8,5
Legnica	13,9	9,1	22,5	47,5	7,1
Śnieżka	14,7	8,5	22,9	46,9	7,0
Racibórz	14,7	9,1	23,2	45,6	7,4
Katowice	14,5	9,1	23,2	45,6	7,7
Nowy Sącz	18,3	8,7	22,4	41,6	8,9
Sandomierz	17,6	8,8	22,7	42,1	8,9
Kasprowy Wierch	18,4	8,7	22,4	41,5	8,9
Lesko	17,6	8,9	23,5	41,1	8,9
Średnio	14,9	8,9	24,7	44,1	7,4

Tabela 5. Częstość [w %] występowania na stacjach monitoringowych w 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie ciepłym i chłodnym roku

Stacja monitoringowa	**Okres ciepły /IV-IX/**					**Okres chłodny /I-III,X-XII/**				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	17,2	14,6	19,7	40,7	7,8	10,2	5,5	31,6	**50,1**	2,6
Łeba	17,6	12,3	19,8	41,1	9,2	10,9	4,9	32,8	48,4	3,0
Gdańsk	17,5	11,9	19,8	41,3	9,6	10,8	4,9	32,9	48,5	2,9
Suwałki	18,9	12,2	19,4	38,8	10,8	8,6	5,1	34,8	46,9	4,6
Chojnice	18,0	12,0	19,4	41,5	9,0	10,4	4,9	32,1	49,7	2,9
Olsztyn	18,6	11,9	18,2	40,4	10,9	9,7	4,4	35,0	47,0	4,0
Gorzów	18,0	13,0	19,7	38,9	10,4	10,2	4,8	31,3	**50,8**	2,9
Toruń	18,3	12,8	18,9	38,9	11,1	9,3	5,7	31,4	49,7	3,8
Białystok	20,5	13,5	19,6	37,2	9,2	10,0	6,0	33,2	46,9	4,0
Zielona Góra	17,8	12,8	19,3	38,8	11,3	10,4	4,4	31,4	**50,5**	3,3
Poznań	17,1	13,3	18,7	39,3	11,6	10,1	4,5	30,3	**51,6**	3,4
Kalisz	17,1	13,4	19,0	38,9	11,6	10,2	4,5	30,2	**51,4**	3,7
Sulejów	19,3	13,4	18,6	37,8	10,9	8,7	6,1	31,8	49,3	4,0
Włodawa	21,7	11,3	21,3	34,7	10,9	10,5	6,3	29,4	47,7	6,1
Legnica	17,5	13,5	17,8	40,2	11,1	10,2	4,6	27,2	**54,8**	3,1
Śnieżka	19,3	12,7	18,2	39,1	10,8	10,1	4,4	27,6	**54,6**	3,3
Racibórz	19,3	13,1	18,4	38,7	10,5	10,1	5,1	28,0	**52,5**	4,4
Katowice	19,1	13,1	18,6	38,3	10,9	9,8	5,1	27,7	**52,9**	4,5
Nowy Sącz	23,9	11,2	18,6	34,3	12,0	12,7	6,3	26,2	48,9	5,9
Sandomierz	23,1	11,1	19,1	34,8	11,9	12,0	6,6	26,2	49,3	5,9
Kasprowy Wierch	24,0	11,2	18,6	34,2	12,0	12,7	6,3	26,2	48,9	5,9
Lesko	23,9	10,7	20,1	34,2	11,2	11,2	7,1	26,9	48,1	6,7
Średnio	19,4	12,5	19,1	38,3	10,7	10,4	5,3	30,2	49,9	4,1

udział powyżej 50%

Tabela 6. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w miesiącach 2020 r. wydzielonych sektorów napływu mas powietrza (% sumy przypadków)

Miesiąc	Sektor napływu				
	N	E	S	W	Z
styczeń	10,4	0,1	11,8	75,8	1,9
luty	11,2	0,0	20,4	66,5	1,8
marzec	15,2	15,4	22,8	38,0	8,6
kwiecień	21,6	6,8	17,4	46,5	7,7
maj	40,2	0,8	10,4	39,9	8,6
czerwiec	22,8	31,7	16,7	13,7	15,1
lipiec	6,3	4,9	17,7	60,3	10,8
sierpień	13,2	20,1	22,9	27,8	16,0
wrzesień	12,5	11,1	29,6	41,0	5,8
październik	10,3	7,4	40,4	36,7	5,1
listopad	11,7	3,0	19,3	60,3	5,6
grudzień	3,7	5,7	65,5	23,6	1,5
średnia	14,9	8,9	24,6	44,2	7,4

Tabela 7. Ranking frekwencji [%] wydzielonych sektorów napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w poszczególnych miesiącach 2020 roku

Miesiąc	KOLEJNOŚĆ SEKTORÓW NAPŁYWU MAS POWIETRZA									
	I		II		III		IV		V	
	sektor	udział [%]	sektor	udział [%]	sektor	udział [%]	sektor	udział [%]	sektor	udział [%]
I	W	75,8	S	11,8	N	10,4	Z	1,9	E	0,1
II	W	66,5	S	20,4	N	11,2	Z	1,8	E	0,0
III	W	38,0	S	22,8	E	15,4	N	15,2	Z	8,6
IV	W	46,5	N	21,6	S	17,4	Z	7,7	E	6,8
V	N	40,2	W	39,9	S	10,4	Z	8,6	E	0,8
VI	E	31,7	N	22,8	S	16,7	Z	15,1	W	13,7
VII	W	60,3	S	17,7	Z	10,8	N	6,3	E	4,9
VIII	W	27,8	S	22,9	E	20,1	Z	16,0	N	13,2
IX	W	41,0	S	29,6	N	12,5	E	11,1	Z	5,8
X	S	40,4	W	36,7	N	10,3	E	7,4	Z	5,1
XI	W	60,3	S	19,3	N	11,7	Z	5,6	E	3,0
XII	S	65,5	W	23,6	E	5,7	N	3,7	Z	1,5

Tabela 8. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków

Stacja monitoringowa	SEKTORY NAPŁYWU MAS POWIETRZA				
	N	E	S	W	Z
Świnoujście	9,8	5,7	23,8	**57,4**	3,4
Łeba	12,2	3,7	22,4	**59,0**	2,7
Gdańsk	16,2	6,3	20,8	**53,4**	3,4
Suwałki	12,0	6,4	24,6	**54,9**	2,0
Chojnice	13,2	7,7	20,9	**55,3**	3,0
Olsztyn	13,5	6,7	23,8	**51,7**	4,4
Gorzów	14,0	2,9	24,1	**54,2**	4,8
Toruń	10,1	8,7	24,8	49,0	7,4
Białystok	14,0	6,2	19,8	**56,0**	3,9
Zielona Góra	17,3	4,9	21,5	**51,2**	5,1
Poznań	15,0	5,9	18,8	**55,3**	5,0
Kalisz	17,9	6,4	19,3	**50,5**	5,9
Sulejów	15,9	10,6	20,2	46,8	6,5
Włodawa	19,0	7,8	17,5	47,7	8,0
Legnica	17,6	5,7	15,7	**54,2**	6,8
Śnieżka	19,8	5,0	22,9	46,7	5,5
Racibórz	21,1	6,3	15,8	48,5	8,4
Katowice	21,4	6,0	14,9	48,6	9,1
Nowy Sącz	25,3	7,7	16,8	39,6	10,6
Sandomierz	23,5	7,4	15,5	45,3	8,3
Kasprowy Wierch	27,6	8,3	18,6	35,3	10,3
Lesko	25,3	9,1	14,8	39,7	11,1
Średnio	17,3	6,6	19,9	**50,0**	6,2

udział powyżej 50%

Tabela 9. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 roku cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w okresie ciepłym i chłodnym roku

Stacja monitoringowa	**Okres ciepły /IV-IX/**					**Okres chłodny /I-III,X-XII/**				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	5,0	9,5	26,8	**53,1**	5,6	13,0	3,1	21,8	**60,3**	1,9
Łeba	6,4	7,5	29,9	**50,8**	5,3	15,5	1,5	18,2	**63,6**	1,2
Gdańsk	7,8	13,8	21,0	49,7	7,8	21,9	1,2	20,6	**55,9**	0,4
Suwałki	17,7	9,7	21,0	48,4	3,2	8,6	4,5	26,8	**58,8**	1,3
Chojnice	11,4	13,5	22,8	46,6	5,7	14,3	4,0	19,6	**60,8**	1,3
Olsztyn	15,5	12,6	21,8	42,7	7,3	12,0	2,7	25,1	**57,9**	2,3
Gorzów	14,4	6,9	27,0	42,5	9,2	13,8	0,4	22,3	**61,3**	2,1
Toruń	11,8	16,9	22,5	35,4	13,5	8,9	3,1	26,5	**58,4**	3,1
Białystok	20,3	11,0	18,1	42,9	7,7	10,3	3,3	20,9	**63,9**	1,7
Zielona Góra	18,4	11,9	23,8	37,3	8,6	16,5	0,4	20,1	**60,2**	2,8
Poznań	16,1	13,8	20,7	39,7	9,8	14,2	0,4	17,4	**66,4**	1,6
Kalisz	20,4	12,2	19,9	36,5	11,0	16,0	2,1	18,9	**60,9**	2,1
Sulejów	18,9	19,4	20,4	29,6	11,7	13,9	4,7	20,0	**58,3**	3,1
Włodawa	27,8	11,1	11,6	35,9	13,6	12,7	5,4	21,7	**56,2**	4,0
Legnica	18,7	9,4	18,7	41,4	11,8	16,8	2,7	13,3	**64,5**	2,7
Śnieżka	27,1	11,0	18,2	31,8	11,9	15,3	1,3	25,9	**55,9**	1,6
Racibórz	24,5	6,8	16,1	37,0	15,6	18,4	5,9	15,5	**57,7**	2,5
Katowice	26,4	9,0	15,4	33,3	15,9	17,6	3,8	14,5	**60,3**	3,8
Nowy Sącz	28,5	10,0	17,2	26,8	17,6	22,6	5,7	16,5	**50,5**	4,7
Sandomierz	31,5	10,0	13,5	31,0	14,0	17,4	5,4	17,0	**56,4**	3,9
Kasprowy Wierch	31,7	12,2	17,6	22,5	16,0	23,9	4,8	19,5	46,8	5,1
Lesko	32,6	12,0	11,6	29,6	14,2	18,8	6,5	17,6	48,7	8,4
Średnio	20,4	11,4	19,5	37,7	11,1	15,6	3,3	20,0	**58,3**	2,8

udział powyżej 50%

Tabela 10. Częstość [w %] występowania w 2020 r. na obszarze Polski cyrkulacji z opadami atmosferycznym w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ilości przypadków w sektorze

Stacja monitoringowa	SEKTORY NAPŁYWU MAS POWIETRZA				
	N	E	S	W	Z
Świnoujście	21,4	17,0	28,0	38,0	19,7
Łeba	30,1	15,1	30,1	46,6	15,7
Gdańsk	32,4	21,1	22,3	33,6	15,4
Suwałki	29,9	25,4	31,0	43,7	8,8
Chojnice	31,3	30,6	27,3	40,9	17,2
Olsztyn	32,9	28,6	30,8	40,8	20,2
Gorzów	30,9	10,0	29,5	37,6	22,7
Toruń	21,8	27,9	29,3	32,8	29,4
Białystok	30,5	21,0	24,9	44,1	19,8
Zielona Góra	39,3	18,3	27,2	36,7	22,4
Poznań	31,7	19,2	22,0	35,0	19,1
Kalisz	38,0	20,6	22,8	32,4	22,3
Sulejów	38,0	36,4	26,8	36,1	29,4
Włodawa	38,1	28,7	22,4	37,5	30,4
Legnica	39,9	19,5	21,9	35,8	29,8
Śnieżka	**56,7**	24,8	42,1	41,8	33,0
Racibórz	42,3	20,3	20,0	31,3	33,0
Katowice	46,7	21,1	20,4	33,7	37,2
Nowy Sącz	48,9	31,3	26,5	33,7	42,0
Sandomierz	42,0	26,4	21,4	33,8	29,2
Kasprowy Wierch	**56,9**	35,9	31,4	32,2	43,5
Lesko	48,6	34,6	21,2	32,6	42,0
Średnio	37,6	24,3	26,3	36,8	26,5

udział powyżej 50%

Tabela 11. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków w sektorze w okresie ciepłym i chłodnym roku

Stacja monitoringowa	**Okres ciepły /IV-IX/**					**Okres chłodny /I-III,X-XII/**				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	7,1	15,9	33,3	31,9	17,5	45,3	20,0	24,7	43,1	26,3
Łeba	9,3	15,6	38,6	31,6	14,9	**63,8**	13,9	25,0	**59,3**	18,2
Gdańsk	10,2	26,4	24,1	27,5	18,6	**68,4**	8,3	21,2	38,9	4,8
Suwałki	23,9	20,2	27,5	31,7	7,6	42,9	37,8	32,9	**53,6**	11,8
Chojnice	16,7	29,5	31,0	29,6	16,7	**56,6**	33,3	25,1	**50,3**	19,0
Olsztyn	23,5	29,9	33,8	29,7	18,8	**50,7**	25,0	29,3	**50,3**	24,1
Gorzów	18,9	12,6	32,6	26,0	21,1	**52,0**	2,9	27,5	46,5	28,6
Toruń	15,7	31,9	29,0	22,1	29,6	33,8	19,0	29,6	41,2	28,6
Białystok	24,7	20,2	23,1	28,7	20,9	42,5	22,7	25,9	**56,3**	17,2
Zielona Góra	26,2	23,4	31,2	24,3	19,3	**61,8**	3,1	24,8	46,2	33,3
Poznań	22,4	24,7	26,3	24,0	20,0	47,3	3,0	19,4	43,4	16,0
Kalisz	29,6	22,4	25,9	23,2	23,5	**52,0**	15,2	20,8	39,4	18,5
Sulejów	26,2	38,8	29,4	20,9	28,8	**64,1**	31,1	25,3	47,6	31,0
Włodawa	34,6	26,5	14,7	28,0	33,8	45,5	32,6	27,9	44,4	24,4
Legnica	29,7	19,2	29,2	28,6	29,6	**57,3**	20,6	17,1	41,1	30,4
Śnieżka	45,4	28,0	32,3	26,2	35,4	**78,4**	15,6	48,5	**53,0**	25,0
Racibórz	33,3	13,5	23,0	25,1	39,0	**59,5**	37,8	18,0	35,9	18,8
Katowice	37,9	18,8	22,8	23,9	40,0	**63,9**	27,0	18,7	40,8	30,3
Nowy Sącz	38,9	29,3	30,1	25,5	47,7	**67,7**	34,8	24,0	39,4	30,2
Sandomierz	37,3	24,7	19,3	24,3	32,2	**51,1**	29,2	22,9	40,4	23,3
Kasprowy Wierch	47,2	39,0	33,8	23,6	47,7	**75,3**	30,4	29,7	38,3	34,9
Lesko	43,4	35,9	18,4	27,6	40,2	**59,8**	32,7	23,4	36,1	44,9
Średnio	27,4	24,8	27,7	26,5	27,4	**56,3**	22,6	25,5	44,8	24,5

udział powyżej 50%

Tabela 12. Częstość [w %] występowania na obszarze Polski w 2020 r. cyrkulacji z opadami atmosferycznymi w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza w poszczególnych miesiącach w odniesieniu do ilości przypadków w sektorze

Miesiąc	Sektor napływu				
	N	E	S	W	Z
styczeń	45,9	50,0	26,8	40,1	22,6
luty	59,6	0,0	27,4	62,5	40,4
marzec	52,4	6,0	28,0	35,9	17,0
kwiecień	7,4	1,1	9,8	15,6	9,4
maj	35,6	39,1	42,1	38,5	31,2
czerwiec	36,8	30,9	48,2	34,8	41,5
lipiec	29,8	26,9	26,4	29,1	22,0
sierpień	21,4	11,9	32,9	29,2	22,9
wrzesien	31,7	42,5	17,6	18,8	38,8
październik	63,3	65,0	30,5	44,6	44,3
listopad	58,1	14,1	19,6	36,7	18,1
grudzień	75,5	20,6	22,7	47,0	25,0
Średnio	43,1	25,7	27,7	36,1	27,8

Tabela 13. Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F - frontalne, W - wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu do ogólnej liczby przypadków

ROK /I-XII/

Stacja monitoringowa	OPADY FRONTALNE					OPADY WEWNĄTRZMASOWE				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	7,4	5,1	25,7	**58,2**	3,5	15,4	6,9	19,2	**55,4**	3,1
Łeba	11,3	4,4	23,2	**58,9**	2,2	13,9	2,6	21,6	**60,3**	1,5
Gdańsk	15,2	5,2	22,6	**53,7**	3,3	18,1	8,3	17,4	**52,8**	3,5
Suwałki	9,5	4,4	25,3	**58,9**	1,9	16,4	9,8	23,5	48,1	2,2
Chojnice	12,1	6,7	19,8	**58,4**	3,0	14,8	9,2	22,4	**50,5**	3,1
Olsztyn	12,5	3,7	24,0	**54,5**	5,3	15,2	12,0	23,4	46,7	2,7
Gorzów	11,3	3,2	24,3	**56,0**	5,2	19,7	2,0	23,8	**50,3**	4,1
Toruń	9,8	6,7	24,9	**52,3**	6,3	10,7	12,7	24,7	42,7	9,3
Białystok	15,7	3,9	20,3	**55,5**	4,6	11,8	9,4	19,2	**56,7**	3,0
Zielona Góra	13,0	3,3	21,1	**56,5**	6,0	24,7	7,6	22,4	41,8	3,5
Poznań	13,0	4,1	19,7	**60,6**	2,6	18,4	9,2	17,1	46,1	9,2
Kalisz	15,1	4,8	22,7	**54,2**	3,2	22,0	8,7	14,5	45,1	9,8
Sulejów	14,0	9,5	23,2	47,7	5,6	18,4	12,1	16,0	45,6	7,8
Włodawa	18,5	8,2	17,4	46,3	9,6	19,7	7,3	17,6	49,7	5,7
Legnica	14,1	4,9	16,7	**58,6**	5,7	22,4	6,6	14,3	48,5	8,2
Śnieżka	17,1	5,0	19,1	**53,0**	5,7	22,4	5,0	26,5	40,7	5,4
Racibórz	16,6	6,1	18,2	**52,2**	6,9	27,2	6,5	12,5	43,5	10,3
Katowice	17,6	6,8	17,6	**50,8**	7,2	25,8	5,2	11,7	46,0	11,3
Nowy Sącz	21,8	8,4	15,3	43,5	11,1	28,9	7,0	18,4	35,5	10,2
Sandomierz	20,9	6,3	14,6	44,0	14,2	25,2	8,3	15,5	43,7	7,3
Kasprowy Wierch	23,1	7,2	18,1	41,2	10,5	32,0	9,4	19,1	29,5	10,1
Lesko	22,9	7,2	14,5	41,4	14,1	27,8	11,0	15,1	38,0	8,2
Średnio	15,1	5,7	20,4	**52,6**	6,3	20,5	8,0	18,9	46,2	6,3

udział powyżej 50%

Tabela 14a. Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F - frontalne, W - wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu liczby przypadków w okresie ciepłym roku

Okres ciepły /IV-IX/

Stacja monitoringowa	OPADY FRONTALNE					OPADY WEWNĄTRZMASOWE				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	3,1	9,2	29,2	**52,3**	6,2	10,2	10,2	20,4	**55,1**	4,1
Łeba	5,1	8,5	33,9	48,3	4,2	9,2	6,2	24,6	**58,5**	1,5
Gdańsk	6,5	10,3	26,2	48,6	8,4	10,0	20,0	11,7	**51,7**	6,7
Suwałki	13,2	6,1	26,3	**51,8**	2,6	25,0	15,3	12,5	43,1	4,2
Chojnice	7,3	10,6	26,0	49,6	6,5	18,6	18,6	17,1	41,4	4,3
Olsztyn	12,4	6,6	26,4	43,8	10,7	20,0	21,2	15,3	41,2	2,4
Gorzów	9,1	7,4	28,9	44,6	9,9	26,4	5,7	22,6	37,7	7,5
Toruń	9,3	13,0	25,9	38,0	13,9	15,7	22,9	17,1	31,4	12,9
Białystok	26,2	3,9	20,4	40,8	8,7	12,7	20,3	15,2	45,6	6,3
Zielona Góra	13,6	8,5	22,9	43,2	11,9	26,9	17,9	25,4	26,9	3,0
Poznań	11,8	9,8	27,5	46,1	4,9	22,2	19,4	11,1	30,6	16,7
Kalisz	17,8	7,9	25,7	41,6	6,9	23,8	17,5	12,5	30,0	16,3
Sulejów	17,8	14,4	27,1	29,7	11,0	20,5	26,9	10,3	29,5	12,8
Włodawa	28,1	8,8	11,4	36,0	15,8	27,4	14,3	11,9	35,7	10,7
Legnica	16,5	7,8	20,9	43,5	11,3	21,6	11,4	15,9	38,6	12,5
Śnieżka	23,8	9,0	20,5	35,2	11,5	30,7	13,2	15,8	28,1	12,3
Racibórz	19,3	6,4	22,0	36,7	15,6	31,3	7,2	8,4	37,3	15,7
Katowice	20,8	8,5	21,7	33,0	16,0	32,6	9,5	8,4	33,7	15,8
Nowy Sącz	27,5	11,9	11,0	29,4	20,2	29,2	8,5	22,3	24,6	15,4
Sandomierz	28,2	7,7	11,1	29,1	23,9	31,6	11,6	14,7	29,5	12,6
Kasprowy Wierch	31,3	10,4	13,9	26,1	18,3	32,0	13,6	20,4	19,7	14,3
Lesko	33,6	7,5	11,2	29,0	18,7	31,7	15,9	11,9	30,2	10,3
Średnio	17,4	8,8	22,3	39,8	11,7	23,2	14,9	15,7	36,4	9,9

udział powyżej 50%

Tabela 14b. Częstość [w %] występowania w 2020 r. opadów atmosferycznych o różnej genezie (F - frontalne, W - wewnątrzmasowe) w wydzielonych sektorach napływu mas powietrza na stacje monitoringowe w odniesieniu liczby przypadków w okresie ciepłym roku

Okres chłodny /I-III, X-XII/

Stacja monitoringowa	OPADY FRONTALNE					OPADY WEWNĄTRZMASOWE				
	sektory napływu mas powietrza					sektory napływu mas powietrza				
	N	E	S	W	Z	N	E	S	W	Z
Świnoujście	10,5	2,2	23,2	**62,4**	1,7	18,5	4,9	18,5	**55,6**	2,5
Łeba	14,9	2,0	16,9	**65,2**	1,0	16,3	0,8	20,2	**61,2**	1,6
Gdańsk	20,9	1,8	20,2	**57,1**	0,0	23,8	0,0	21,4	**53,6**	1,2
Suwałki	7,4	3,5	24,8	**62,9**	1,5	10,8	6,3	30,6	**51,4**	0,9
Chojnice	15,4	4,0	15,4	**64,6**	0,6	12,7	4,0	25,4	**55,6**	2,4
Olsztyn	12,5	2,0	22,5	**61,0**	2,0	11,1	4,0	30,3	**51,5**	3,0
Gorzów	12,8	0,5	21,3	**63,3**	2,1	16,0	0,0	24,5	**57,4**	2,1
Toruń	10,2	2,8	24,3	**61,0**	1,7	6,3	3,8	31,3	**52,5**	6,3
Białystok	9,6	3,9	20,2	**64,0**	2,2	11,3	2,4	21,8	**63,7**	0,8
Zielona Góra	12,7	0,0	19,9	**65,2**	2,2	23,3	1,0	20,4	**51,5**	3,9
Poznań	13,8	0,6	15,0	**69,5**	1,2	15,0	0,0	22,5	**60,0**	2,5
Kalisz	13,3	2,7	20,7	**62,7**	0,7	20,4	1,1	16,1	**58,1**	4,3
Sulejów	11,4	6,0	20,4	**60,5**	1,8	17,2	3,1	19,5	**55,5**	4,7
Włodawa	12,0	7,8	21,6	**53,3**	5,4	13,8	1,8	22,0	**60,6**	1,8
Legnica	12,2	2,7	13,5	**70,3**	1,4	23,1	2,8	13,0	**56,5**	4,6
Śnieżka	12,5	2,3	18,2	**65,3**	1,7	17,7	0,5	32,5	47,8	1,5
Racibórz	14,5	5,8	15,2	**64,5**	0,0	23,8	5,9	15,8	48,5	5,9
Katowice	15,3	5,6	14,6	**63,9**	0,7	20,3	1,7	14,4	**55,9**	7,6
Nowy Sącz	17,6	5,9	18,3	**53,6**	4,6	28,6	5,6	14,3	46,8	4,8
Sandomierz	15,2	5,3	17,2	**55,6**	6,6	19,8	5,4	16,2	**55,9**	2,7
Kasprowy Wierch	17,3	4,9	21,0	**51,9**	4,9	32,1	4,6	17,6	40,5	5,3
Lesko	14,8	7,0	16,9	**50,7**	10,6	23,5	5,9	18,5	46,2	5,9
Średnio	13,5	3,6	19,1	**61,3**	2,5	18,4	3,0	21,2	**53,9**	3,5

udział powyżej 50%

Tabela 15. Sumy miesięczne, sezonowe i roczne opadów atmosferycznych w 2020 roku [w mm] oraz ich procentowy udział [%] w odniesieniu do wartości wieloletnich 1981-2010

Lp	Nazwa stacji		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK	O.C.	O.CH.
1	Świnoujście	a	50,1	66,7	34,8	8,6	20,2	40,1	44,3	76,2	66,1	48,8	14,1	43,5	513,5	255,5	258,0
		b	115,2	209,1	84,5	26,5	39,2	66,3	74,7	127,9	121,5	110,4	29,2	99,3	90,0	80,4	102,0
2	Łeba	a	73,2	67,4	38,6	4,1	38,5	19,5	82,5	32,7	50,6	53,0	41,0	27,5	528,6	227,9	300,7
		b	166,4	210,6	100,8	13,3	78,1	33,6	121,3	41,7	63,9	71,2	66,2	52,3	79,3	62,6	99,2
3	Gdańsk	a	24,1	23,4	23,6	6,0	58,3	61,9	32,1	41,1	45,4	50,9	19,8	43,0	429,6	244,8	184,8
		b	119,9	146,3	104,0	21,7	109,8	112,8	42,8	67,3	81,2	118,1	52,7	146,8	86,5	74,7	109,5
4	Suwałki	a	40,6	36,9	25,6	5,6	80,4	161,5	25,2	74,6	12,4	72,1	35,6	41,6	612,1	359,7	252,4
		b	105,7	134,7	71,1	17,4	141,3	231,0	31,1	108,1	23,6	150,2	77,9	102,5	102,5	99,6	106,9
5	Chojnice	a	53,5	66,2	35,3	5,3	43,1	109,4	52,9	54,4	65,8	45,3	10,8	32,5	574,5	330,9	243,6
		b	129,9	229,9	85,5	16,1	75,3	174,5	75,2	75,9	124,9	105,8	24,4	76,3	97,6	95,2	101,1
6	Olsztyn	a	44,9	64,7	39,7	4,5	104,8	101,8	79,8	62,5	25,2	89,0	19,1	31,4	667,4	378,6	288,8
		b	105,2	215,0	100,5	12,8	180,7	132,4	106,7	96,0	44,9	182,0	37,3	66,5	106,6	103,4	111,2
7	Gorzów Wlkp.	a	45,0	69,1	29,7	6,3	28,9	83,1	53,8	69,8	60,2	70,7	12,9	22,8	552,3	302,1	250,2
		b	117,2	213,3	75,0	18,3	58,5	138,3	79,7	126,7	133,8	202,6	31,4	52,3	102,0	97,0	108,8
8	Toruń	a	40,0	41,3	26,6	0,9	42,3	135,3	80,6	88,1	87,0	54,8	9,2	27,5	633,6	434,2	199,4
		b	134,2	157,0	85,8	3,0	83,4	234,1	95,7	130,9	168,9	164,6	24,9	71,4	117,9	127,1	101,8
9	Białystok	a	32,0	49,5	32,5	5,1	72,0	138,6	43,2	97,5	24,5	84,9	20,6	39,5	639,9	380,9	259,0
		b	97,6	186,8	97,3	15,0	113,2	201,5	57,5	148,4	43,7	205,6	50,2	103,4	111,0	104,8	121,5
10	Zielona Góra	a	28,8	93,0	32,3	2,0	51,0	41,4	52,4	68,1	62,7	87,6	11,7	17,0	548,0	277,6	270,4
		b	70,6	262,7	73,1	5,5	96,6	74,2	63,8	98,3	146,8	244,7	26,7	37,4	93,8	81,9	110,1
11	Poznań	a	37,4	76,3	29,0	2,6	47,5	51,3	65,3	60,9	37,4	41,0	11,8	31,5	492,0	265,0	227,0
		b	114,7	279,5	76,7	8,3	96,0	90,3	86,3	100,2	89,7	120,6	34,0	78,0	94,1	83,9	109,8
12	Kalisz	a	24,6	58,2	20,7	4,5	73,1	79,2	41,6	92,9	70,6	90,2	17,5	19,1	592,2	361,9	230,3
		b	97,2	247,7	64,5	15,6	135,9	145,3	57,1	151,1	158,3	288,2	49,2	55,5	118,8	114,5	126,4
13	Sulejów	a	23,7	50,9	12,6	7,8	71,2	125,9	36,6	73,8	48,1	86,5	9,0	23,0	569,1	363,4	205,7
		b	84,0	199,6	37,2	21,0	119,1	170,6	47,9	122,6	101,3	260,5	23,1	66,5	103,6	102,4	105,9
14	Włodawa	a	29,9	42,4	35,2	8,5	89,1	215,9	34,2	73,2	67,4	56,2	16,7	29,4	698,1	488,3	209,8
		b	122,0	192,7	118,1	24,6	156,9	333,2	46,7	112,3	130,4	165,3	49,0	96,1	133,9	141,0	119,9
15	Legnica	a	7,4	54,8	21,1	5,9	62,9	108,7	26,3	96,1	69,2	100,7	12,9	10,2	576,2	369,1	207,1
		b	32,3	254,9	67,6	20,8	110,9	164,2	29,9	138,7	166,7	342,5	41,9	36,0	112,1	105,4	126,2
16	Śnieżka	a	56,2	168,2	71,7	17,5	85,7	151,3	29,1	157,6	83,1	145,7	34,2	51,5	1051,8	524,3	527,5
		b	58,4	181,1	83,4	28,7	109,9	159,1	23,5	140,5	95,3	211,8	38,4	48,9	96,0	94,1	98,0
17	Racibórz	a	13,4	39,9	27,5	4,7	88,0	168,4	93,7	94,7	122,1	137,0	20,8	29,8	840,0	571,6	268,4
		b	52,5	171,2	86,5	11,9	130,0	208,7	104,3	125,3	218,4	364,4	52,1	86,6	139,6	139,7	139,4
18	Katowice	a	20,2	81,2	29,6	15,6	101,9	116,7	114,3	99,6	87,0	135,9	19,9	32,6	854,5	535,1	319,4
		b	47,6	213,7	63,9	34,2	131,3	137,6	117,2	127,5	134,7	298,0	38,8	64,7	118,3	119,4	116,6
19	Nowy Sącz	a	7,9	61,0	16,6	19,5	108,1	99,7	48,7	83,5	83,0	133,0	21,6	27,5	710,1	442,5	267,6
		b	24,6	206,1	42,9	39,2	118,4	88,4	44,5	96,8	123,5	323,6	59,7	75,8	97,2	85,6	125,0
20	Sandomierz	a	15,2	47,3	15,8	6,7	63,5	114,3	61,0	47,4	70,8	80,3	14,3	18,0	554,6	363,7	190,9
		b	67,0	229,6	53,9	17,5	97,5	168,6	74,5	73,0	130,4	214,1	46,7	61,6	102,3	97,7	112,4
21	Kasprowy Wierch	a	38,5	148,4	77,9	29,6	292,7	342,9	200,5	155,4	205,3	194,1	55,8	68,8	1809,9	1226,4	583,5
		b	33,2	143,7	64,9	22,7	168,1	167,0	91,3	86,5	138,1	180,2	42,5	54,7	102,7	116,0	82,9
22	Lesko	a	18,3	62,1	39,6	17,9	176,5	181,6	110,2	72,9	79,5	100,2	28,1	54,5	941,4	638,6	302,8
		b	51,0	173,0	90,0	31,2	185,0	175,6	91,8	76,4	89,4	182,2	63,7	113,5	114,3	114,0	115,2

a- wartości z 2020 roku
b- % od wartości wieloletnich

poniżej 50%
powyżej 100%

O.C. - okres ciepły /IV-IX/
O.CH.- okres chłodny /I-III, X-XII/

Tabela 16. Charakterystyka miesięcy, sezonów i roku 2020 wg procentowego udziału sum opadów atmosferycznych do wartości wieloletniej 1981-2010 (klasyfikacja IMGW)

Lp	Nazwa stacji	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK	O.C.	O.CH.
1	Świnoujście	n	sw	n	bs	bs	s	s/n	w	n	n	bs	n	s/n	s	n
2	Łeba	bw	sw	n	ss	n	bs	n	bs	s	s	s	s	s	bs	n
3	Gdańsk	n	w	n	ss	n	n	bs	s	n	n	s	w	s	bs/s	n/w
4	Suwałki	n	w	s	ss	w	sw	bs	n	ss	w/bw	n	n	n	n	n
5	Chojnice	w	sw	n	ss	s/n	bw	s/n	s/n	n/w	n	ss/bs	n	n	n	n
6	Olsztyn	n	sw	n	ss	bw	w	n	n	bs	bw	bs	s	n	n	n/w
7	Gorzów	n	sw	s/n	ss	s	w	n	w	w	sw	bs	s	n	n	n/w
8	Toruń	w	bw	n	ss	n	sw	n	w	bw	bw	ss/bs	s	w	bw	n
9	Białystok	n	bw	n	ss	n	sw	s	w	bs	sw	bs/s	n	n/w	n	w
10	ZielonaGóra	s	sw	s	ss	n	s/n	s	n	w	sw	bs	bs	n	s	n/w
11	Poznań	n	sw	n	ss	n	n	n	n	n	n	bs	n	n	s	n/w
12	Kalisz	n	sw	s	ss	w	w	s	w/bw	bw	sw	bs/s	s	w	w	w/bw
13	Sulejów	n	bw/sw	bs	ss	n	bw	bs	n	n	sw	ss/bs	s	n	n	n
14	Włodawa	n	bw	n	ss/bs	bw	sw	bs	n	w	bw	bs/s	n	bw	bw	w
15	Legnica	bs	sw	s	ss	n	bw	bs	w	bw	sw	bs	bs	w	n	bw
16	Śnieżka	s	bw	n	bs	n	bw	ss	w	n	sw	bs	bs	n	n	n
17	Racibórz	s	bw	n	ss	w	sw	n	n/w	sw	sw	s	n	bw	bw	bw
18	Katowice	bs	sw	s	bs	w	w	n	w	w	sw	bs	s	w	w	w
19	NowySącz	ss/bs	sw	bs	bs	n	n	bs	n	n/w	sw	s	s/n	n	s	w/bw
20	Sandomierz	s	sw	s	ss	n	bw	s/n	s	w	sw	bs	s	n	n	w
21	Kasprowy Wie	bs	w	s	ss	bw	bw	n	n	w	bw	bs	s	n	w	s
22	Lesko	s	bw	n	bs	bw	bw	n	n	n	bw	s	n	w	w	w

ss - skrajnie suchy
bs - bardzo suchy
s - suchy

n - normalny

sw - skrajnie wilgotny
bw - bardzo wilgotny
w - wilgotny

O.C. - okres ciepły /IV-IX/
O.CH.- okres chłodny /I-III, X-XII/
/ - na granicy kategorii

Tabela 17. Różnice między sumami opadów atmosferycznych w 2020 roku, a sumami w 2019 roku [w mm] w miesiącach, sezonach i roku

Lp	Nazwa stacji	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK	O.C.	O.CH.
1	Świnoujście	-5,5	36,3	-13,0	-0,1	-11,6	9,0	27,7	35,0	-27,3	-8,0	-53,7	2,9	-8,3	32,7	-41,0
2	Łeba	29,0	29,0	-36,2	-6,3	3,1	1,8	-0,8	-35,2	-46,4	-71,5	-33,0	-9,0	-175,5	-83,8	-91,7
3	Gdańsk	-6,1	4,8	-6,7	-5,1	14,9	-18,3	-28,3	-11,2	-17,7	0,6	-24,9	19,7	-78,3	-65,7	-12,6
4	Suwałki	-1,9	15,7	-20,3	-0,2	29,2	117,5	-30,6	-11,1	-42,7	33,0	23,4	13,1	125,1	62,1	63,0
5	Chojnice	8,1	36,8	-12,2	2,2	-31,0	46,1	13,6	-9,6	-67,2	3,1	-50,0	6,3	-53,8	-45,9	-7,9
6	Olsztyn	-7,8	29,2	-11,7	4,5	-30,0	8,8	32,7	-7,5	-62,0	53,4	-10,2	-4,2	-4,8	-53,5	48,7
7	Gorzów	-11,9	48,9	-13,7	-1,2	-68,1	17,5	-5,0	50,8	-15,4	26,2	-17,4	-13,9	-3,2	-21,4	18,2
8	Toruń	2,3	-3,0	-4,7	0,0	-42,9	96,1	32,6	64,7	19,5	26,4	-30,3	0,7	161,4	170,0	-8,6
9	Białystok	-22,5	38,5	-12,9	1,0	-28,4	88,3	-70,3	-3,2	-29,5	61,9	1,1	-1,7	22,3	-42,1	64,4
10	ZielonaGóra	-37,6	72,6	-20,8	-7,2	-8,5	8,0	-6,4	27,3	-9,2	58,1	-29,0	-10,4	36,9	4,0	32,9
11	Poznań	-21,3	60,4	-10,8	-4,6	-36,0	47,9	42,5	28,5	-2,7	21,8	-34,4	7,9	99,2	75,6	23,6
12	Kalisz	-13,2	32,0	-8,0	-15,3	25,4	55,0	12,7	55,5	20,3	73,2	-5,7	4,2	236,1	153,6	82,5
13	Sulejów	-14,7	22,1	-17,4	-26,0	20,3	86,2	4,0	38,1	-14,8	65,1	-12,6	-16,3	134,0	107,8	26,2
14	Włodawa	-0,2	29,4	0,4	-3,6	12,1	175,2	-36,4	-17,2	21,0	25,3	-21,4	-8,0	176,6	151,1	25,5
15	Legnica	-21,7	31,6	-9,4	-7,6	-24,7	96,7	-13,1	39,8	3,6	74,2	-26,1	-4,5	138,8	94,7	44,1
16	Śnieżka	-189,3	111,9	-32,5	-8,6	-84,4	130,9	-13,8	92,5	-20,9	65,3	-64,0	-39,1	-52,0	95,7	-147,7
17	Racibórz	-25,6	19,8	5,9	-26,3	12,6	135,5	64,2	27,7	23,7	95,0	-11,8	-16,7	304,0	237,4	66,6
18	Katowice	-42,2	50,1	-7,5	-30,8	-38,3	113,8	-5,4	17,2	9,7	96,0	-15,6	-11,8	135,2	66,2	69,0
19	NowySącz	-21,3	46,9	-5,3	-38,8	-54,5	70,7	18,7	-20,9	33,8	74,3	-20,9	-19,6	63,1	9,0	54,1
20	Sandomierz	-10,3	36,8	-8,2	-40,4	-9,8	99,3	32,3	-24,5	16,7	47,5	-31,6	-19,3	88,5	73,6	14,9
21	Kasprowywierch	-137,7	99,0	20,4	-139,0	73,9	249,5	16,3	-11,7	88,1	110,0	-140,1	-118,2	110,5	277,1	-166,6
22	Lesko	-30,6	40,7	17,5	-37,1	47,4	89,8	53,3	-40,0	18,0	39,8	-45,0	-15,8	138,0	131,4	6,6

(nadmiar opadów)

O.C. - okres ciepły /IV-IX/

O.CH. - okres chłodny /I-III, X-XII/

Tabela 18. Udział [w %] średnich miesięcznych, rocznych i sezonowych sum opadów atmosferycznych z sieci stacji monitoringowych w latach 2004-2019 i 2020 roku w odniesieniu do wartości wieloletnich (1981-2010) oraz średnich sum opadów w roku 2020 do roku 2019 (dane z 22 stacji meteorologicznych)

Okres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK	O.C.	O.CH.
2004/ 71-00	114	174	110	81	100	83	114	120	54	104	141	65	102	94	114
2005/ 71-00	148	125	82	73	124	69	109	114	75	30	68	174	98	95	102
2006/ 71-00	53	115	104	102	101	87	30	222	56	79	136	69	96	98	92
2007/ 71-00	248	137	118	33	114	109	125	94	154	80	122	65	114	109	123
2008/ 71-00	146	84	144	119	66	49	116	122	98	120	77	87	99	94	109
2009/ 71-00	76	139	168	18	128	157	118	84	63	172	107	101	112	102	128
2010/ 71-00	104	85	95	86	242	86	131	190	165	33	198	115	133	149	106
2011/ 81-10	87	78	53	81	81	99	213	92	60	81	8	110	95	112	70
2012/ 81-10	167	108	57	103	76	119	124	92	75	139	95	72	102	100	105
2013/ 81-10	158	116	102	76	149	151	64	61	156	56	109	57	104	108	98
2014/ 81-10	107	47	104	104	174	85	104	118	95	83	40	105	101	113	81
2015/ 81-10	138	38	105	76	88	64	75	23	103	84	132	65	79	70	95
2016/ 81-11	89	174	86	105	70	91	167	84	45	222	110	107	109	97	131
2017/ 81-10	55	116	109	163	79	115	129	109	177	219	118	111	124	125	123
2018/ 81-10	102	45	77	79	71	76	120	58	83	105	33	156	83	82	85
2019/ 81-10	140	84	104	52	136	57	65	88	128	96	103	92	93	87	103
2020/ 81-10	88	203	79	19	115	155	71	108	115	205	44	75	106	102	111
2020/2019	63	242	75	37	85	271	110	123	90	214	43	81	113	117	109

O.C. - okres ciepły /IV-IX/
O.CH. - okres chłodny /I-III, X-XII/

Tabela 19. Średnie miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza w 2020 roku [°C] (a) oraz odchylenia [°C] od wartości wieloletnich 1981-2010 (b)

Lp	Nazwa stacji		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ROK	O.C.	O.CH.
1	Świnoujscie	a	4,7	5,6	4,9	8,7	11,5	16,6	17,3	19,4	15,4	11,3	7,3	3,1	10,5	14,8	6,2
		b	**4,3**	**4,7**	**1,4**	**1,3**	-0,5	**1,3**	-0,6	**1,7**	**1,3**	**1,7**	**2,7**	**1,8**	**1,7**	**0,8**	**2,8**
2	Łeba	a	4,6	4,7	4,4	7,4	10,1	15,6	16,8	18,6	15,2	10,9	7,6	2,6	9,9	14,0	5,8
		b	**4,7**	**4,5**	**1,9**	**1,0**	-1,0	**1,2**	-0,4	**1,6**	**1,8**	**1,7**	**3,2**	**1,5**	**1,8**	**0,7**	**2,9**
3	Gdańsk	a	3,6	4,1	4,4	7,5	10,2	16,9	17,6	19,7	15,7	10,9	6,9	2,1	10,0	14,6	5,3
		b	**4,4**	**5,1**	**2,1**	**0,9**	-1,6	**2,3**	**0,5**	**2,7**	**2,6**	**1,6**	**3,4**	**1,2**	**2,2**	**1,2**	**3,0**
4	Suwałki	a	1,8	1,9	3,1	6,7	10,4	18,4	17,2	18,5	14,6	9,8	4,6	0,1	8,9	14,3	3,6
		b	**5,4**	**5,1**	**2,7**	-0,1	-2,1	**3,2**	-0,3	**1,7**	**2,6**	**2,9**	**3,0**	**2,4**	**2,1**	**0,8**	**3,6**
5	Chojnice	a	2,5	3,4	3,7	7,8	10,2	17,0	16,9	19,0	14,3	9,8	5,8	1,2	9,3	14,2	4,4
		b	**4,4**	**4,5**	**1,7**	**0,6**	-2,3	**1,9**	-0,7	**1,9**	**1,6**	**1,9**	**3,1**	**1,9**	**1,7**	**0,5**	**2,9**
6	Olsztyn	a	2,6	3,2	3,8	7,5	10,2	17,9	17,7	18,9	15,1	10,2	5,7	1,4	9,5	14,6	4,5
		b	**4,9**	**4,8**	**2,0**	**0,1**	-2,6	**2,4**	-0,2	**1,6**	**2,4**	**2,2**	**3,0**	**2,4**	**1,9**	**0,6**	**3,2**
7	Gorzów Wlkp	a	3,5	5,2	5,0	10,1	12,2	18,5	18,7	20,9	15,5	10,7	6,4	2,5	10,8	16,0	5,6
		b	**4,0**	**4,8**	**1,2**	**1,3**	-1,6	**2,0**	-0,2	**2,5**	**1,6**	**1,6**	**2,6**	**2,1**	**1,8**	**0,9**	**2,7**
8	Toruń	a	2,8	4,2	4,5	8,7	11,4	18,1	18,4	19,9	14,9	10,6	6,2	2,1	10,2	15,2	5,1
		b	**4,3**	**4,7**	**1,6**	**0,5**	-2,3	**1,7**	-0,4	**1,7**	**1,4**	**2,0**	**2,8**	**2,4**	**1,7**	**0,4**	**3,0**
9	Białystok	a	1,8	2,4	3,3	7,1	10,8	18,7	17,6	18,7	14,4	10,2	4,9	0,6	9,2	14,6	3,9
		b	**4,9**	**4,9**	**2,0**	-0,3	-2,3	**2,9**	-0,4	**1,7**	**2,2**	**2,8**	**2,9**	**2,4**	**1,9**	**0,6**	**3,3**
10	Zielona Góra	a	3,0	4,8	5,0	10,7	12,0	18,2	18,9	20,8	16,1	10,5	6,0	2,2	10,7	16,1	5,3
		b	**3,8**	**4,6**	**1,3**	**1,9**	-1,9	**1,7**	**0,0**	**2,4**	**2,2**	**1,4**	**2,3**	**2,1**	**1,8**	**1,1**	**2,6**
11	Poznań	a	3,3	5,0	5,2	9,8	12,0	18,5	19,3	21,0	15,6	11,0	6,2	2,4	10,8	16,0	5,5
		b	**4,1**	**5,0**	**1,6**	**1,0**	-2,0	**1,9**	**0,4**	**2,7**	**1,9**	**2,1**	**2,5**	**2,2**	**1,9**	**1,0**	**2,9**
12	Kalisz	a	2,5	4,4	5,0	9,7	11,7	18,1	18,9	20,5	15,7	10,8	5,9	2,2	10,5	15,8	5,1
		b	**3,6**	**4,6**	**1,6**	**0,9**	-2,3	**1,5**	-0,1	**1,9**	**1,8**	**1,7**	**2,2**	**2,3**	**1,7**	**0,6**	**2,7**
13	Sulejów	a	1,8	3,8	4,4	8,5	10,9	17,8	18,4	19,8	15,1	10,3	5,2	1,9	9,8	15,1	4,6
		b	**3,9**	**4,9**	**1,8**	**0,4**	-2,6	**1,7**	**0,0**	**1,9**	**1,9**	**1,9**	**2,1**	**2,7**	**1,6**	**0,5**	**2,9**
14	Włodawa	a	1,2	2,8	4,3	8,2	11,2	19,0	18,9	19,8	15,1	10,7	5,2	1,3	9,8	15,4	4,3
		b	**4,1**	**4,9**	**2,4**	**0,0**	-2,7	**2,5**	**0,2**	**1,9**	**2,1**	**2,7**	**2,7**	**2,9**	**1,9**	**0,7**	**3,3**
15	Legnica	a	3,1	5,7	5,2	9,9	12,1	17,6	19,2	20,7	15,8	11,4	6,4	2,9	10,8	15,9	5,8
		b	**3,4**	**5,1**	**1,0**	**1,0**	-1,7	**1,0**	**0,3**	**2,2**	**1,7**	**1,9**	**2,2**	**2,1**	**1,6**	**0,8**	**2,6**
16	Śnieżka	a	-2,3	-4,5	-4,5	0,9	1,6	7,8	9,0	11,3	7,8	2,1	1,0	-3,2	2,3	6,4	-1,9
		b	**3,8**	**2,1**	**0,1**	**1,6**	-2,8	**0,9**	-0,2	**2,1**	**2,4**	**0,2**	**3,4**	**1,9**	**1,3**	**0,7**	**1,9**
17	Racibórz	a	1,4	5,0	5,3	9,4	11,4	17,5	18,4	20,0	15,2	10,9	5,6	2,8	10,2	15,3	5,2
		b	**2,8**	**5,3**	**1,6**	**0,6**	-2,5	**1,0**	-0,1	**1,8**	**1,4**	**1,6**	**1,6**	**3,0**	**1,4**	**0,4**	**2,7**
18	Katowice	a	1,2	4,2	5,0	9,8	11,0	17,6	18,5	19,7	14,7	10,2	4,9	1,7	9,9	15,2	4,5
		b	**2,8**	**4,6**	**1,7**	**1,1**	-2,9	**1,1**	-0,1	**1,8**	**1,3**	**1,4**	**1,3**	**2,2**	**1,3**	**0,4**	**2,3**
19	Nowy Sącz	a	0,3	4,0	4,8	9,0	11,2	17,9	18,8	20,2	15,2	10,5	4,4	2,2	9,9	15,4	4,4
		b	**2,3**	**4,6**	**1,4**	**0,3**	-2,7	**1,3**	**0,3**	**2,3**	**1,6**	**1,3**	**0,6**	**2,8**	**1,3**	**0,5**	**2,2**
20	Sandomierz	a	0,7	3,2	4,9	9,5	11,7	18,3	19,0	20,4	15,5	10,3	4,5	1,2	10,5	15,7	4,3
		b	**3,2**	**4,6**	**2,2**	**0,8**	-2,5	**1,6**	**0,1**	**2,2**	**2,1**	**1,9**	**1,6**	**2,5**	**2,2**	**0,7**	**2,9**
21	Kasprowy W.	a	-3,4	-5,9	-5,7	-1,2	0,2	7,5	8,2	10,6	7,2	1,8	-0,2	-3,0	1,3	5,4	-2,7
		b	**4,1**	**2,4**	**0,6**	**1,0**	-2,8	**1,7**	**0,2**	**2,5**	**3,0**	**0,7**	**3,4**	**3,5**	**1,6**	**0,9**	**2,5**
22	Lesko	a	0,5	2,4	4,0	8,6	9,9	16,9	17,7	19,2	14,6	10,5	3,8	1,3	9,1	14,5	3,8
		b	**3,1**	**4,0**	**1,8**	**0,9**	-3,0	**1,4**	**0,3**	**2,3**	**2,0**	**2,1**	**0,6**	**2,6**	**1,4**	**0,6**	**2,4**

a - wartości 2020 roku

b - odchylenia od wieloletnich w °C

wartości dodatnie odchyleń

O.C. - okres ciepły /IV-IX/

O.CH.- okres chłodny /I-III, X-XII/

Tabela 20. Maksymalne sumy dobowe opadów atmosferycznych w roku 2020 [w mm]

Lp	Stacja monitoringowa	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	OKRES CIEPŁY	OKRES CHŁODNY	ROK	data max.
1	Świnoujście	7,2	9,7	10,2	7,9	3,5	9,3	11,9	22,0	**31,5**	7,6	3,1	16,7	31,5	16,7	**31,5**	**02 IX**
2	Łeba	15,1	10,1	9,3	3,2	6,6	9,8	10,0	19,7	18,4	**20,7**	18,0	7,5	19,7	20,7	**20,7**	**14 X**
3	Gdańsk	7,7	4,3	4,6	3,5	14,6	**22,1**	6,1	13,6	15,9	13,9	4,2	13,4	22,1	13,9	**22,1**	**05 VI**
4	Suwałki	9,3	7,2	8,0	2,6	26,9	**48,3**	6,3	28,0	4,1	18,2	4,5	8,7	48,3	18,2	**48,3**	**29 VI**
5	Chojnice	13,6	10,4	8,4	4,1	7,3	**32,5**	12,5	15,7	16,8	12,7	2,3	9,5	32,5	13,6	**32,5**	**18 VI**
6	Olsztyn	9,3	14,6	8,8	1,0	17,5	17,2	**31,6**	14,2	8,3	23,6	3,8	8,2	31,6	23,6	**31,6**	**20 VII**
7	Gorzów Wlkp.	14,2	9,3	8,5	4,9	10,0	**66,7**	17,0	19,8	16,4	17,1	3,2	7,1	66,7	17,1	**66,7**	**13 VI**
8	Toruń	6,8	8,9	6,8	0,7	19,9	31,8	**42,5**	22,0	20,3	27,8	2,3	8,7	42,5	27,8	**42,5**	**16 VII**
9	Białystok	10,4	16,4	6,5	2,1	13,5	**56,4**	15,7	32,3	15,6	28,7	2,6	14,2	56,4	28,7	**56,4**	**22 VI**
10	Zielona Góra	8,9	18,0	11,5	1,1	15,4	13,2	16,6	30,7	25,5	**39,8**	3,0	6,9	30,7	39,8	**39,8**	**13 X**
11	Poznań	5,8	14,2	8,8	1,3	14,5	12,1	19,5	**20,8**	11,9	14,3	3,6	9,6	20,8	14,3	**20,8**	**30 VIII**
12	Kalisz	5,2	17,4	5,4	2,9	26,5	22,9	18,2	34,6	26,8	**36,9**	6,1	6,7	34,6	36,9	**36,9**	**13 X**
13	Sulejów	4,7	17,3	3,1	7,7	16,3	26,0	11,6	32,2	17,9	**39,0**	3,8	6,6	32,2	39,0	**39,0**	**13 X**
14	Włodawa	6,8	12,5	11,1	6,3	26,8	**68,9**	10,9	16,1	14,7	18,8	6,8	6,5	68,9	18,8	**68,9**	**23 VI**
15	Legnica	4,0	12,1	5,5	3,0	19,9	20,1	11,8	26,5	23,5	**42,0**	5,0	4,1	26,5	42,0	**42,0**	**13 X**
16	Śnieżka	8,5	19,3	9,9	6,0	18,8	16,9	5,2	**34,1**	19,8	25,0	6,4	23,2	34,1	25,0	**34,1**	**02 VIII**
17	Racibórz	4,9	11,9	9,3	2,5	20,3	**64,0**	28,4	23,7	42,7	40,9	10,7	9,6	64,0	40,9	**64,0**	**26 VI**
18	Katowice	6,8	24,2	9,0	10,1	22,7	28,6	36,7	20,2	15,6	**42,4**	6,0	7,9	36,7	42,4	**42,4**	**13 X**
19	Nowy Sącz	2,8	23,8	4,2	13,5	15,6	15,8	17,1	20,6	27,7	**37,7**	10,0	11,5	27,7	37,7	**37,7**	**12 X**
20	Sandomierz	4,2	13,7	8,1	3,9	18,8	**25,8**	23,9	19,4	20,4	23,5	7,6	6,2	25,8	23,5	**25,8**	**22 VI**
21	Kasprowy Wierch	11,1	44,0	15,3	9,9	38,6	**90,5**	38,8	46,2	55,6	32,0	16,6	14,6	**90,5**	**44,0**	**90,5**	**22 VI**
22	Lesko	3,8	19,6	14,3	8,7	25,4	**40,8**	39,1	20,6	20,5	19,4	9,5	18,4	40,8	19,6	**40,8**	**22 VI**

Absolutne maksimum dobowe opadów na stacjach pomiarowych krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych zanotowano:
w rejonie górskim na Kasprowym Wierchu w dniu 22 VI 2020, a w części nizinnej we Włodawie w dniu 23 VI 2020 (gdzie: 1mm = 1 litr wody opadowej/1m ^{2})

Tabela 21. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów ze stycznia 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	0,0	0,0	8,6	91,4	0,0
2	Łeba	1,4	0,0	4,2	94,4	0,0
3	Gdańsk	0,8	0,0	0,4	98,8	0,0
4	Suwałki	1,0	0,0	6,4	92,6	0,0
5	Chojnice	0,2	0,0	1,5	98,3	0,0
6	Olsztyn	3,8	0,0	4,7	91,5	0,0
7	Gorzów Wlkp.	0,2	0,0	37,8	62,0	0,0
8	Toruń	13,3	0,0	10,8	76,0	0,0
9	Białystok	11,9	0,0	4,7	83,4	0,0
10	Zielona Góra	9,7	0,0	16,3	74,0	0,0
11	Poznań	7,7	0,0	15,7	76,6	0,0
12	Kalisz	10,6	0,0	5,7	83,7	0,0
13	Sulejów	0,4	0,0	3,0	96,6	0,0
14	Włodawa	12,7	0,0	0,0	87,3	0,0
15	Legnica	25,7	0,0	0,0	74,3	0,0
16	Śnieżka	22,4	0,0	6,4	71,2	0,0
17	Racibórz	26,9	0,0	0,0	55,2	17,9
18	Katowice	4,5	0,0	5,0	80,7	9,9
19	Nowy Sącz	43,0	0,0	0,0	57,0	0,0
20	Sandomierz	32,2	0,0	0,0	67,8	0,0
21	Kasprowy Wierch	65,7	0,0	0,0	34,0	0,3
22	Lesko	26,8	0,0	0,0	73,2	0,0
	średnia	14,6	0,0	6,0	78,2	1,3

Tabela 22. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z lutego 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	9,3	0,0	0,0	87,4	3,3
2	Łeba	7,0	0,0	11,4	81,6	0,0
3	Gdańsk	5,1	0,0	0,4	94,4	0,0
4	Suwałki	3,0	0,0	13,6	83,5	0,0
5	Chojnice	0,8	0,0	15,0	84,3	0,0
6	Olsztyn	4,6	0,0	13,0	72,3	10,0
7	Gorzów Wlkp.	5,5	0,0	5,4	89,1	0,0
8	Toruń	1,0	0,0	11,1	86,9	1,0
9	Białystok	4,4	0,0	5,5	90,1	0,0
10	Zielona Góra	5,4	0,0	0,8	89,2	4,6
11	Poznań	5,7	0,0	0,0	91,2	3,2
12	Kalisz	2,1	0,0	0,0	92,3	5,7
13	Sulejów	4,1	0,0	6,7	89,2	0,0
14	Włodawa	7,8	0,0	2,8	89,4	0,0
15	Legnica	17,2	0,0	7,3	75,5	0,0
16	Śnieżka	18,7	0,0	0,5	80,7	0,0
17	Racibórz	34,8	0,0	9,8	55,4	0,0
18	Katowice	20,4	0,0	0,7	78,8	0,0
19	Nowy Sącz	46,9	0,0	0,2	53,0	0,0
20	Sandomierz	5,3	0,0	2,5	64,0	28,2
21	Kasprowy Wierch	74,2	0,0	2,3	23,5	0,0
22	Lesko	56,2	0,0	2,6	41,2	0,0
	średnia	15,4	0,0	5,1	77,0	2,5

Tabela 23. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z marca 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	4,0	0,0	7,5	68,1	20,4
2	Łeba	17,6	24,1	11,7	46,4	0,3
3	Gdańsk	47,5	19,5	7,2	25,8	0,0
4	Suwałki	2,7	0,0	33,6	63,7	0,0
5	Chojnice	2,0	14,2	18,4	65,4	0,0
6	Olsztyn	6,3	0,0	37,3	50,1	6,3
7	Gorzów Wlkp.	4,0	0,0	21,2	50,8	23,9
8	Toruń	0,8	0,0	48,5	50,8	0,0
9	Białystok	2,8	0,0	19,4	77,8	0,0
10	Zielona Góra	5,0	0,0	8,7	45,2	41,2
11	Poznań	4,0	0,0	41,0	54,9	0,0
12	Kalisz	17,4	0,0	43,0	39,6	0,0
13	Sulejów	4,8	0,0	38,1	57,1	0,0
14	Włodawa	36,4	0,0	23,3	40,3	0,0
15	Legnica	32,2	0,0	0,9	64,0	2,8
16	Śnieżka	11,9	0,0	5,4	74,6	8,1
17	Racibórz	41,5	0,0	30,9	27,6	0,0
18	Katowice	45,3	0,0	15,9	38,9	0,0
19	Nowy Sącz	65,5	0,0	3,5	27,5	3,5
20	Sandomierz	28,5	0,0	65,2	6,3	0,0
21	Kasprowy Wierch	58,3	7,8	29,3	4,1	0,5
22	Lesko	59,1	0,5	1,0	36,9	2,5
	średnia	22,6	3,0	23,2	46,2	5,0

Tabela 24. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z kwietnia 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	0,0	0,0	91,9	8,1	0,0
2	Łeba	0,0	0,0	78,0	22,0	0,0
3	Gdańsk	0,0	33,3	58,3	6,7	1,7
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5	Chojnice	0,0	77,4	20,8	0,0	1,9
6	Olsztyn	0,0	0,0	17,8	60,0	22,2
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	4,8	17,5	77,8
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	77,8	22,2
9	Białystok	68,6	0,0	0,0	31,4	0,0
10	Zielona Góra	20,0	0,0	5,0	75,0	0,0
11	Poznań	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0
12	Kalisz	8,9	0,0	11,1	80,0	0,0
13	Sulejów	0,0	0,0	0,0	1,3	98,7
14	Włodawa	0,0	0,0	74,1	25,9	0,0
15	Legnica	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
16	Śnieżka	19,4	0,0	8,6	72,0	0,0
17	Racibórz	63,8	0,0	10,6	25,5	0,0
18	Katowice	34,6	0,0	0,6	64,7	0,0
19	Nowy Sącz	3,1	0,0	0,0	96,9	0,0
20	Sandomierz	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
21	Kasprowy Wierch	0,0	0,0	5,7	94,3	0,0
22	Lesko	29,6	0,0	0,0	70,4	0,0
	średnia	11,3	5,0	19,9	53,6	10,2

Tabela 25. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z maja 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	1,0	0,0	26,2	72,8	0,0
2	Łeba	6,2	0,0	38,2	55,6	0,0
3	Gdańsk	8,7	0,0	17,5	45,1	28,6
4	Suwałki	53,8	0,0	12,2	34,1	0,0
5	Chojnice	19,7	0,0	22,3	51,5	6,5
6	Olsztyn	21,1	0,0	0,0	62,3	16,6
7	Gorzów Wlkp.	4,2	0,0	39,9	55,9	0,0
8	Toruń	52,0	0,0	8,0	31,4	8,5
9	Białystok	55,1	0,0	0,1	41,0	3,8
10	Zielona Góra	30,4	0,0	30,2	39,4	0,0
11	Poznań	22,0	0,0	37,3	40,7	0,0
12	Kalisz	5,6	0,0	40,6	34,1	19,7
13	Sulejów	72,9	0,0	3,8	16,3	7,0
14	Włodawa	54,0	0,0	0,0	42,5	3,5
15	Legnica	40,1	0,0	32,8	23,8	3,3
16	Śnieżka	46,9	0,0	10,5	37,6	5,0
17	Racibórz	37,2	0,0	0,0	52,8	10,0
18	Katowice	58,2	0,0	0,0	31,5	10,3
19	Nowy Sącz	59,7	5,7	0,0	20,9	13,7
20	Sandomierz	71,5	0,0	0,0	19,1	9,4
21	Kasprowy Wierch	78,8	5,0	5,6	3,4	7,1
22	Lesko	60,5	0,0	0,0	18,0	21,6
	średnia	39,1	0,5	14,8	37,7	7,9

Tabela 26. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z czerwca 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	11,2	44,1	26,9	14,0	3,7
2	Łeba	17,9	1,0	52,3	7,2	21,5
3	Gdańsk	3,7	11,3	35,7	16,2	33,1
4	Suwałki	0,2	41,3	28,1	30,4	0,0
5	Chojnice	9,1	60,4	10,7	7,7	12,1
6	Olsztyn	7,6	45,2	35,8	11,4	0,0
7	Gorzów Wlkp.	4,2	81,8	0,8	9,9	3,2
8	Toruń	22,4	33,1	13,2	5,0	26,2
9	Białystok	48,0	24,1	20,7	7,2	0,0
10	Zielona Góra	10,4	14,5	5,6	60,6	8,9
11	Poznań	14,2	35,3	23,6	22,4	4,5
12	Kalisz	24,2	39,3	18,1	17,8	0,6
13	Sulejów	22,1	41,1	22,6	14,1	0,0
14	Włodawa	42,8	36,9	4,3	13,7	2,3
15	Legnica	24,3	20,4	14,1	38,1	3,1
16	Śnieżka	19,4	17,6	36,3	14,0	12,6
17	Racibórz	18,7	9,9	53,0	13,4	5,0
18	Katowice	29,8	12,8	31,9	18,4	7,1
19	Nowy Sącz	31,5	11,5	17,6	11,9	27,5
20	Sandomierz	44,5	34,3	9,4	5,0	6,8
21	Kasprowy Wierch	60,7	6,9	15,3	0,8	16,3
22	Lesko	43,5	25,3	8,0	7,9	15,3
	średnia	23,2	29,5	22,0	15,8	9,5

Tabela 27. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z lipca 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	0,0	0,0	74,0	26,0	0,0
2	Łeba	0,0	0,0	37,3	46,7	16,0
3	Gdańsk	0,0	0,0	16,8	68,2	15,0
4	Suwałki	0,4	26,6	13,5	59,5	0,0
5	Chojnice	0,0	0,4	53,7	45,9	0,0
6	Olsztyn	1,4	18,1	26,9	53,6	0,0
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	15,4	84,6	0,0
8	Toruń	0,0	0,0	6,3	40,8	52,9
9	Białystok	0,0	0,0	10,4	83,3	6,3
10	Zielona Góra	0,0	0,0	12,4	87,6	0,0
11	Poznań	29,8	0,0	11,2	59,0	0,0
12	Kalisz	13,7	0,0	31,3	55,0	0,0
13	Sulejów	0,0	0,0	0,3	99,7	0,0
14	Włodawa	32,0	0,0	33,4	18,2	16,4
15	Legnica	0,0	0,0	9,2	85,1	5,7
16	Śnieżka	5,5	15,8	7,9	70,8	0,0
17	Racibórz	20,1	11,3	0,0	68,6	0,0
18	Katowice	4,1	3,0	0,0	92,9	0,0
19	Nowy Sącz	24,2	3,5	3,3	27,3	41,7
20	Sandomierz	39,2	18,4	6,4	23,0	13,1
21	Kasprowy Wierch	9,5	12,1	1,9	31,7	44,7
22	Lesko	39,9	15,0	12,6	20,3	12,2
	średnia	10,0	5,6	17,5	56,7	10,2

Tabela 28. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z sierpnia 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	1,4	0,0	9,3	50,1	39,1
2	Łeba	3,7	0,0	13,5	82,9	0,0
3	Gdańsk	10,5	0,0	5,1	61,1	23,4
4	Suwałki	2,8	0,0	68,9	28,3	0,0
5	Chojnice	11,4	7,2	10,5	55,1	15,8
6	Olsztyn	5,0	6,7	20,8	44,0	23,5
7	Gorzów Wlkp.	2,3	0,0	20,1	47,0	30,7
8	Toruń	7,7	1,6	54,9	31,3	4,4
9	Białystok	0,0	0,1	63,9	31,2	4,8
10	Zielona Góra	57,6	1,0	31,4	7,2	2,8
11	Poznań	43,3	1,0	46,2	3,6	6,0
12	Kalisz	13,6	26,9	11,6	10,7	37,2
13	Sulejów	0,1	8,8	61,8	10,0	19,2
14	Włodawa	5,5	15,8	0,0	78,7	0,0
15	Legnica	5,8	0,5	47,4	10,5	35,9
16	Śnieżka	5,0	24,9	48,0	10,0	12,1
17	Racibórz	15,3	0,0	21,3	29,4	34,0
18	Katowice	16,5	0,1	11,6	38,7	33,2
19	Nowy Sącz	1,3	27,3	11,4	42,5	17,5
20	Sandomierz	13,3	40,9	1,7	44,1	0,0
21	Kasprowy Wierch	8,7	14,0	7,1	18,1	52,0
22	Lesko	17,3	27,7	0,0	55,0	0,0
	średnia	11,3	9,3	25,7	35,9	17,8

Tabela 29. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z września 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	0,0	22,2	24,5	5,6	47,7
2	Łeba	0,0	4,2	52,0	43,9	0,0
3	Gdańsk	3,1	49,1	37,7	10,1	0,0
4	Suwałki	11,0	34,7	20,3	33,9	0,0
5	Chojnice	0,5	57,9	30,7	10,9	0,0
6	Olsztyn	1,6	65,9	19,0	13,5	0,0
7	Gorzów Wlkp.	0,0	27,2	36,9	35,9	0,0
8	Toruń	0,5	17,7	42,3	16,1	23,5
9	Białystok	0,0	13,1	0,0	73,5	13,5
10	Zielona Góra	0,0	0,0	45,5	13,9	40,7
11	Poznań	0,5	3,7	35,0	20,6	40,1
12	Kalisz	42,9	1,6	12,5	32,2	10,9
13	Sulejów	20,0	41,8	1,9	7,1	29,3
14	Włodawa	18,2	18,5	11,0	52,2	0,0
15	Legnica	30,3	0,0	36,7	7,2	25,8
16	Śnieżka	44,6	0,0	22,3	14,8	18,3
17	Racibórz	23,3	0,0	47,7	10,9	18,2
18	Katowice	39,4	0,0	11,0	32,0	17,6
19	Nowy Sącz	48,0	0,0	12,0	14,5	25,5
20	Sandomierz	37,3	0,0	4,5	10,6	47,6
21	Kasprowy Wierch	42,5	0,0	34,1	4,8	18,7
22	Lesko	46,0	16,2	25,3	12,1	0,4
	średnia	18,6	17,0	25,6	21,6	17,2

Tabela 30. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z października 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	12,7	1,6	37,1	48,6	0,0
2	Łeba	47,2	0,2	22,1	30,6	0,0
3	Gdańsk	45,8	0,0	28,9	25,1	0,2
4	Suwałki	0,3	35,0	27,5	23,2	14,1
5	Chojnice	26,9	0,7	47,7	24,7	0,0
6	Olsztyn	0,3	28,2	37,4	34,0	0,0
7	Gorzów Wlkp.	41,4	1,0	6,4	50,4	0,8
8	Toruń	0,0	60,8	19,0	19,7	0,5
9	Białystok	0,0	34,6	9,9	21,2	34,3
10	Zielona Góra	60,2	0,0	11,2	28,7	0,0
11	Poznań	50,5	0,3	8,8	40,4	0,0
12	Kalisz	43,3	1,7	30,4	18,3	6,3
13	Sulejów	55,0	10,3	18,3	16,3	0,1
14	Włodawa	11,9	12,1	59,8	14,1	2,1
15	Legnica	52,5	0,0	28,1	19,4	0,0
16	Śnieżka	22,5	0,0	40,9	36,6	0,0
17	Racibórz	38,5	8,4	18,9	13,9	20,4
18	Katowice	40,5	11,7	12,0	13,7	22,1
19	Nowy Sącz	0,0	34,3	29,5	21,7	14,6
20	Sandomierz	0,0	8,3	67,9	20,5	3,2
21	Kasprowy Wierch	13,6	23,9	31,3	16,3	14,9
22	Lesko	15,2	19,6	3,0	26,8	35,4
	średnia	26,3	13,3	27,1	25,6	7,7

Tabela 31. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z listopada 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	6,4	0,0	18,4	75,2	0,0
2	Łeba	15,3	0,0	0,0	84,7	0,0
3	Gdańsk	39,4	0,0	0,0	60,6	0,0
4	Suwałki	8,4	0,0	14,0	77,5	0,0
5	Chojnice	4,6	0,0	2,8	92,6	0,0
6	Olsztyn	25,1	0,0	2,1	72,3	0,5
7	Gorzów Wlkp.	3,1	0,0	14,7	82,2	0,0
8	Toruń	19,6	0,0	1,1	79,3	0,0
9	Białystok	11,2	0,0	8,7	80,1	0,0
10	Zielona Góra	26,3	0,0	10,5	63,2	0,0
11	Poznań	6,8	0,0	0,0	90,7	2,5
12	Kalisz	16,6	0,0	3,4	79,4	0,6
13	Sulejów	22,7	0,0	0,0	77,3	0,0
14	Włodawa	5,4	0,0	1,2	93,4	0,0
15	Legnica	12,7	0,0	0,0	87,3	0,0
16	Śnieżka	27,5	0,0	0,0	72,5	0,0
17	Racibórz	12,0	0,0	0,0	88,0	0,0
18	Katowice	15,6	0,0	0,0	84,4	0,0
19	Nowy Sącz	54,2	0,9	0,0	41,2	3,7
20	Sandomierz	74,1	0,0	0,7	25,2	0,0
21	Kasprowy Wierch	62,9	0,0	0,0	37,1	0,0
22	Lesko	20,6	0,0	0,0	79,4	0,0
	średnia	22,3	0,0	3,5	73,8	0,3

Tabela 32. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z grudnia 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	12,4	0,2	67,8	19,5	0,0
2	Łeba	22,2	0,7	15,6	61,5	0,0
3	Gdańsk	26,5	0,0	17,2	56,3	0,0
4	Suwałki	0,0	1,4	55,0	43,5	0,0
5	Chojnice	21,5	3,7	20,0	54,8	0,0
6	Olsztyn	1,9	0,0	52,5	45,5	0,0
7	Gorzów Wlkp.	5,3	0,0	61,0	33,8	0,0
8	Toruń	0,0	0,0	39,3	60,7	0,0
9	Białystok	0,0	0,0	47,8	52,2	0,0
10	Zielona Góra	9,4	0,0	66,5	24,1	0,0
11	Poznań	0,0	0,0	59,4	40,6	0,0
12	Kalisz	2,6	0,0	53,9	43,5	0,0
13	Sulejów	0,4	0,0	78,3	21,3	0,0
14	Włodawa	13,9	3,4	27,2	55,4	0,0
15	Legnica	21,6	0,0	38,2	40,2	0,0
16	Śnieżka	14,0	0,0	40,6	45,4	0,0
17	Racibórz	4,0	3,0	4,7	88,3	0,0
18	Katowice	0,0	5,2	33,4	61,0	0,3
19	Nowy Sącz	2,9	6,5	12,0	78,5	0,0
20	Sandomierz	0,0	2,8	27,8	69,4	0,0
21	Kasprowy Wierch	0,0	10,5	50,3	39,2	0,0
22	Lesko	1,5	41,1	17,4	40,0	0,0
	średnia	7,3	3,6	40,3	48,9	0,0

Tabela 33. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z okresu ciepłego (IV-IX) w 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	2,3	12,7	31,4	29,1	24,6
2	Łeba	3,1	1,0	39,3	48,9	7,6
3	Gdańsk	5,4	12,8	24,7	36,1	21,1
4	Suwałki	12,9	21,8	31,3	34,0	0,0
5	Chojnice	7,6	34,0	23,2	27,8	7,5
6	Olsztyn	9,2	21,3	20,0	40,7	8,9
7	Gorzów Wlkp.	2,1	27,8	19,0	41,6	9,5
8	Toruń	13,7	14,2	25,7	22,0	24,5
9	Białystok	28,8	9,6	25,1	32,9	3,5
10	Zielona Góra	21,4	2,4	26,7	38,3	11,2
11	Poznań	24,2	7,6	30,1	30,3	7,9
12	Kalisz	20,0	15,8	21,3	27,1	15,8
13	Sulejów	24,6	21,6	21,4	21,1	11,3
14	Włodawa	34,4	21,3	7,0	34,5	2,8
15	Legnica	21,5	6,4	29,4	27,1	15,7
16	Śnieżka	22,8	13,4	30,8	21,9	11,0
17	Racibórz	22,6	4,8	29,4	30,7	12,5
18	Katowice	29,2	3,4	10,8	44,1	12,5
19	Nowy Sącz	33,7	9,5	8,7	25,8	22,2
20	Sandomierz	42,0	19,2	5,1	18,4	15,3
21	Kasprowy Wierch	45,5	6,9	12,7	11,6	23,3
22	Lesko	44,5	15,0	7,6	20,5	12,5
	średnia	21,4	13,7	21,8	30,2	12,8

Tabela 34. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów z okresu chłodnego (I-III,X-XII) w 2020 roku

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	7,8	0,3	22,1	66,1	3,6
2	Łeba	16,5	3,2	10,4	69,9	0,0
3	Gdańsk	29,8	2,5	13,0	54,7	0,1
4	Suwałki	2,1	10,2	25,3	58,3	4,0
5	Chojnice	8,6	2,7	18,7	70,0	0,0
6	Olsztyn	4,5	8,7	26,1	57,5	3,2
7	Gorzów Wlkp.	14,4	0,3	18,9	63,3	3,1
8	Toruń	3,9	16,7	21,6	57,5	0,4
9	Białystok	3,6	11,4	15,3	58,6	11,2
10	Zielona Góra	24,7	0,0	11,3	57,5	6,5
11	Poznań	12,7	0,0	17,6	68,4	1,2
12	Kalisz	21,7	0,7	21,1	52,6	4,0
13	Sulejów	25,5	4,3	20,8	49,3	0,0
14	Włodawa	15,1	3,7	24,4	56,2	0,6
15	Legnica	35,9	0,0	17,5	46,3	0,3
16	Śnieżka	19,3	0,0	16,9	62,7	1,1
17	Racibórz	31,8	4,6	14,8	37,5	11,3
18	Katowice	27,9	5,5	10,5	46,1	10,1
19	Nowy Sącz	20,8	17,8	16,1	37,6	7,8
20	Sandomierz	11,8	3,7	37,0	39,0	8,5
21	Kasprowy Wierch	41,4	10,2	20,8	22,5	5,1
22	Lesko	28,1	13,9	4,8	41,1	12,1
	średnia	18,5	5,5	18,4	53,3	4,3

Tabela 35. Udział [w %] wód opadowych z sektorów napływu mas powietrza w sumie opadów w 2020 roku (I-XII)

l.p.	stacja	sektor napływu mas powietrza				
		N	E	S	W	Z
1	Świnoujście	5,0	6,5	26,7	47,7	14,0
2	Łeba	10,8	2,2	22,8	60,9	3,3
3	Gdańsk	15,9	8,4	19,6	44,1	12,1
4	Suwałki	8,4	16,9	28,8	44,2	1,7
5	Chojnice	8,0	20,7	21,3	45,7	4,3
6	Olsztyn	7,1	15,8	22,7	48,0	6,4
7	Gorzów Wlkp.	7,7	15,4	19,0	51,4	6,6
8	Toruń	10,6	15,0	24,4	33,1	16,9
9	Białystok	18,6	10,3	21,1	43,3	6,6
10	Zielona Góra	23,0	1,2	19,1	47,7	8,9
11	Poznań	18,9	4,2	24,4	47,6	4,9
12	Kalisz	20,6	9,9	21,2	37,0	11,2
13	Sulejów	24,9	15,3	21,2	31,3	7,2
14	Włodawa	28,6	16,0	12,2	41,1	2,1
15	Legnica	26,8	4,0	25,0	34,1	10,0
16	Śnieżka	21,1	6,7	23,8	42,5	6,0
17	Racibórz	25,5	4,7	24,8	32,9	12,1
18	Katowice	28,7	4,2	10,7	44,8	11,6
19	Nowy Sącz	28,8	12,6	11,5	30,3	16,8
20	Sandomierz	31,6	13,9	16,1	25,5	12,9
21	Kasprowy Wierch	44,2	8,0	15,3	15,1	17,4
22	Lesko	39,2	14,6	6,7	27,1	12,3
	średnia	20,6	10,3	19,9	39,8	9,3

Tabela 36. Ilość w [mm] wód opadowych z wydzielonych sektorów napływu mas powietrza i ich udział w [%] w sumie miesięcznej opadów w poszczególnych miesiącach 2020 roku oraz sumy miesięczne opadów atmosferycznych i ich procentowy udział w odniesieniu do wielolecia 1981-2010 (średnio dla Polski*)

Miesiąc	Sektor napływu										A*	B*
	N		E		S		W		Z			
	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	%	[mm]	[%]
styczeń	4,8	14,6	0,0	0,0	2,0	6,0	25,8	78,2	0,4	1,3	**33,0**	88,5
luty	10,3	15,4	0,0	0,0	3,4	5,1	51,4	77,0	1,7	2,5	**66,8**	202,6
marzec	7,4	22,6	1,0	3,0	7,6	23,2	15,0	46,2	1,6	5,0	**32,5**	78,5
kwiecień	1,0	11,3	0,4	5,0	1,7	19,9	4,6	53,6	0,9	10,2	**8,6**	19,3
maj	32,0	39,1	0,4	0,5	12,1	14,8	30,9	37,7	6,5	7,9	**81,8**	115,2
czerwiec	27,9	23,2	35,5	29,5	26,5	22,0	19,0	15,8	11,5	9,5	**120,4**	154,9
lipiec	6,4	10,0	3,6	5,6	11,2	17,5	36,3	56,7	6,5	10,2	**64,0**	71,1
sierpień	9,1	11,3	7,5	9,3	20,8	25,7	28,9	35,9	14,3	17,8	**80,6**	107,8
wrzesień	12,9	18,6	11,8	17,0	17,7	25,6	15,0	21,6	11,9	17,2	**69,2**	115,0
październik	23,4	26,3	11,8	13,3	24,1	27,1	22,8	25,6	6,8	7,7	**89,0**	204,8
listopad	4,6	22,3	0,0	0,0	0,7	3,5	15,3	73,8	0,1	0,3	**20,8**	43,6
grudzień	2,4	7,3	1,2	3,6	13,2	40,3	16,0	48,9	0,0	0,0	**32,8**	74,8
O.Ciepły	91,0	21,4	58,4	13,7	92,8	21,8	128,2	30,2	54,3	12,8	**424,6**	**105,5**
O.Chłodny	50,9	18,5	15,1	5,5	50,6	18,4	146,5	53,3	11,7	4,3	**274,9**	**101,8**
ROK	144,4	20,6	72,0	10,3	139,4	19,9	278,4	39,8	65,3	9,3	**699,5**	**111,4**

A - średnia obszarowa suma miesięczna za 2020 rok

B - suma w odniesieniu do normy wiel. 1981-2010, (poniżej 50%, powyżej 100%)

* - wartości średnie obliczone na podstawie danych z 22 stacji monitoringowych

Okres ciepły /IV-IX/

Okres chłodny /I-III,X-XII/

\- brak wystąpienia zjawiska

1mm = 1 litr wody opadowej /1m ^{2}

Tabela 37. Sumy miesięczne wysokości opadów [w mm] w 2020 roku na posterunkach opadowych reprezentujących pole średnich sum opadów na obszarze Polski

Nr	Nazwa	Numer kodowy posterunku	Szer. geogr. Φ (°)	Dług. geogr. Λ (°)	Wysokość H_s (m npm)	Sumy miesięczne opadów											
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	JEŻYCZKI	91218	54°20'05"	17°32'05"	10	112,0	74,3	43,7	3,8	54,6	45,8	69,9	52,7	54,3	110,6	40,0	45,9
2	USTKA	115	54°35'18"	16°51'15"	6	62,0	55,2	34,0	5,4	34,9	43,5	75,1	54,7	61,6	52,1	32,2	28,1
3	ŁEBA	120	54°45'13"	17°32'05"	2	73,2	67,4	38,6	4,1	38,5	19,5	82,5	32,7	50,6	53,0	41,0	27,5
4	GDAŃSK ŚWIBNO	155	54°20'01"	18°56'04"	7	24,1	23,4	23,6	6,0	58,3	61,9	32,1	41,1	45,4	50,9	19,8	43,0
5	ŚWINOUJŚCIE	200	53°55'24"	14°14'32"	6	50,1	66,7	34,8	8,6	20,2	40,1	44,3	76,2	66,1	48,8	14,1	43,5
6	KOSZALIN	105	54°12'16"	16°09'20"	32	100,6	63,5	39,5	4,4	49,0	40,8	94,8	61,6	57,0	53,4	29,0	37,7
7	ŁOBZOWO	91309	54°08'02"	17°13'51"	160	63,9	75,7	48,4	16,0	78,2	53,8	58,6	40,0	44,0	60,9	33,1	48,3
8	NIESIOŁOWICE-RZEPISKA	91357	54°12'00"	17°52'33"	208	63,8	70,8	45,1	18,4	55,3	90,6	48,1	27,3	52,6	54,7	36,2	44,0
9	RADOSTOWO	2401	53°59'43"	18°45'41"	40	19,4	27,7	24,5	3,7	56,6	72,8	57,1	54,6	42,8	66,4	17,1	34,0
10	ELBLĄG	160	54°09'43"	19°25'53"	40	78,1	54,7	49,7	4,0	92,1	75,1	61,0	52,7	43,5	54,0	39,1	72,7
11	WICHROWO	91601	54°01'56"	20°25'13"	90	52,9	59,8	44,6	4,2	95,9	111,9	54,4	61,0	27,2	88,8	36,5	46,1
12	LIDZBARK WARMIŃSKI	1601	54°08'12"	20°35'13"	90	50,1	57,5	40,3	5,7	75,2	96,3	64,1	73,5	18,3	90,5	45,5	42,8
13	WĘGORZEWO	91709	54°13'26"	21°44'05"	116	48,3	39,3	24,1	5,2	93,3	126,9	46,3	64,6	18,7	84,4	33,8	43,3
14	RYN	92738	53°56'16"	21°32'08"	120	50,0	46,1	40,9	4,9	85,0	126,2	26,0	64,3	17,3	76,8	37,8	45,5
15	OLECKO	1802	54°02'51"	22°29'14"	182	46,8	42,4	32,1	5,2	89,5	115,1	23,8	89,4	12,1	69,6	38,4	42,0
16	SUWAŁKI	195	54°07'51"	22°56'56"	184	40,6	36,9	25,6	5,6	80,4	161,5	25,2	74,6	12,4	72,1	35,6	41,6
17	SZCZECIN	205	53°23'43"	14°37'22"	1	35,2	46,2	29,4	22,8	30,9	26,2	21,2	43,0	69,6	44,9	9,9	30,9
18	GOLENIÓW	2004	53°35'34"	14°53'20"	36	35,3	46,8	32,1	15,7	25,6	33,2	32,8	59,6	58,6	45,5	7,5	37,6
19	TRZEBIATÓW	91101	54°03'59"	15°15'53"	10	71,2	71,9	42,3	3,5	83,8	17,1	74,8	101,4	90,2	49,7	24,1	43,9
20	WIERZCHOWO	2202	53°27'38"	16°06'21"	140	71,1	90,6	51,6	11,3	55,6	63,0	52,3	62,4	96,3	44,5	17,7	37,2
21	POZRZADŁO WIELKIE	92116	53°23'11"	15°55'31"	115	71,1	91,3	67,7	12,8	48,5	29,1	53,3	65,3	85,5	52,2	14,7	34,8
22	JASTROWIE	92214	53°25'35"	16°48'54"	130	44,0	55,5	53,5	8,8	41,9	84,0	56,4	85,5	56,9	60,8	10,7	27,6
23	CHOJNICE	235	53°42'55"	17°31'56"	165	53,5	66,2	35,3	5,3	43,1	109,4	52,9	54,4	65,8	45,3	10,8	32,5
24	FRĄKNOWO	92651	53°26'22"	20°19'36"	195	39,0	55,1	36,7	3,5	83,3	130,9	73,1	68,5	55,1	96,0	22,0	37,0
25	OLSZTYN	272	53°46'07"	20°25'17"	133	44,9	64,7	39,7	4,5	104,8	101,8	79,8	62,5	25,2	89,0	19,1	31,4
26	SZCZYTNO	2702	53°33'34"	21°00'44"	160	43,0	49,7	36,3	1,8	80,1	135,1	42,2	80,8	26,1	122,8	25,7	37,2
27	PISZ	92727	53°37'59"	21°48'43"	120	38,2	38,5	30,5	4,2	88,6	108,7	76,5	88,3	19,4	86,5	29,1	40,7
28	RADZIŁÓW	92819	53°24'50"	22°24'19"	115	30,7	34,7	25,9	4,1	85,2	131,7	43,9	138,7	45,6	67,1	21,0	38,4
29	KAMIONKA	92922	53°25'59"	23°02'29"	150	32,0	38,4	21,9	3,4	63,6	190,0	48,3	126,2	38,8	65,7	32,1	35,2
30	DRAHLE	92935	53°23'08"	23°33'18"	180	31,9	46,3	29,1	5,3	73,5	106,5	47,6	83,9	40,3	71,4	30,9	33,9
31	LINIE	92010	53°11'13"	14°45'30"	35	49,0	56,3	27,4	7,4	34,2	13,2	33,2	44,4	82,9	57,5	14,0	28,2
32	MYŚLIBÓRZ	93023	52°55'20"	14°51'49"	60	47,2	60,7	31,7	6,5	28,8	22,0	39,3	50,7	70,5	65,4	12,1	19,8
33	ŻELEWO	92016	53°17'29"	14°52'06"	15	50,0	61,9	43,5	11,3	53,0	17,7	48,2	79,5	62,5	47,3	14,5	36,5
34	CZŁOPA	92203	53°05'07"	16°07'02"	90	62,9	79,1	33,7	9,9	37,2	37,0	61,1	72,3	65,1	68,8	14,9	42,5
35	KUŹNICA CZARNKOWSKA	93253	52°56'52"	16°31'16"	60	51,2	66,3	45,7	1,5	46,5	83,4	58,6	66,2	51,6	65,7	10,8	30,8
36	KARSIBÓR	92211	53°21'49"	16°23'44"	125	49,2	78,0	58,3	8,6	43,8	59,5	64,5	57,7	70,1	58,2	12,3	37,3
37	SZAMOCIN	92301	53°01'46"	17°06'40"	65	34,0	50,3	28,7	1,7	39,9	106,6	63,3	62,1	61,3	66,5	9,6	32,5
38	NOWA WIEŚ WIELKA	93453	52°58'03"	18°05'52"	75	40,0	41,6	23,4	0,6	47,2	222,1	68,0	82,8	55,4	52,6	7,4	26,7
39	TORUŃ	250	53°02'33"	18°35'42"	69	40,0	41,3	26,6	0,9	42,3	135,3	80,6	88,1	87,0	54,8	9,2	27,5
40	KORZENIEWO	92435	53°45'08"	18°51'41"	15	25,7	37,4	24,4	2,8	52,7	86,8	36,7	48,1	47,8	58,6	14,7	30,0
41	BRUDNICE (Żuromin)	92558	53°04'13"	19°52'06"	134	49,7	54,4	29,4	4,3	56,8	133,6	61,2	67,2	59,7	56,7	18,7	36,6
42	RÓG	92615	53°19'36"	20°45'11"	140	35,0	50,4	31,8	3,7	79,5	130,8	63,0	74,0	28,8	118,3	20,6	28,9

cd. tabeli 37.

Nr	Nazwa	Numer kodowy posterunku	Szer. geogr. Φ (°)	Dług. geogr. Λ (°)	Wysokość H_s (m npm)	Sumy miesięczne opadów											
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
43	KADZIDŁO	92708	53°14'23"	21°28'00"	120	35,5	40,7	27,8	2,9	79,0	120,8	45,3	101,9	58,7	92,4	21,2	37,6
44	WIERZBOWO	93839	52°58'34"	22°19'45"	135	20,8	34,3	17,0	4,9	67,7	172,8	63,9	94,8	23,0	68,5	17,6	33,0
45	BIAŁYSTOK	295	53°06'26"	23°09'44"	148	32,0	49,5	32,5	5,1	72,0	138,6	43,2	97,5	24,5	84,9	20,6	39,5
46	BIAŁOBRZEGI N/NETTĄ	92832	53°48'20"	22°58'02"	125	39,7	34,4	27,2	7,4	95,1	117,4	50,3	101,0	25,5	64,9	32,8	48,1
47	GRÓDEK	92908	53°05'36"	23°39'30"	140	34,9	52,0	36,6	4,4	85,7	79,2	44,2	93,5	25,0	71,7	28,3	38,5
48	OSINÓW DOLNY	93019	52°51'02"	14°08'37"	10	35,9	54,1	23,4	2,6	23,5	103,4	40,4	31,4	77,8	53,8	9,6	21,7
49	STRZELCE KRAJEŃSKIE	93139	52°52'27"	15°31'21"	65	53,5	71,3	38,2	8,0	23,7	47,3	83,9	75,6	55,3	84,3	14,7	24,4
50	GORZÓW WLKP.	300	52°44'28"	15°16'38"	72	45,0	69,1	29,7	6,3	28,9	83,1	53,8	69,8	60,2	70,7	12,9	22,8
51	KRZYŻ	3202	52°52'54"	15°59'05"	30	59,3	68,9	42,0	7,4	40,8	41,9	83,6	83,3	48,9	68,4	16,5	26,6
52	OBORNIKI WIELKOPOLSKIE	93241	52°39'29"	16°49'29"	65	34,2	68,1	32,6	1,4	40,1	52,9	39,8	48,0	35,9	48,9	15,7	27,5
53	POZNAŃ	330	52°25'00"	16°50'08"	83	37,4	76,3	29,0	2,6	47,5	51,3	65,3	60,9	37,4	41,0	11,8	31,5
54	JANOWIEC WIELKOPOLSKI	93348	52°45'30"	17°29'47"	95	16,8	33,2	12,4	2,9	38,9	152,6	72,2	76,5	45,2	55,4	3,5	15,5
55	POWIDZ	93325	52°24'54"	17°55'13"	100	33,1	66,0	27,1	0,5	61,3	89,9	46,1	97,0	46,7	77,4	10,0	29,2
56	SZELEJEWO	94340	51°51'42"	17°09'58"	100	29,7	73,1	19,9	4,2	58,7	84,2	40,2	112,9	35,5	98,9	14,5	19,2
57	IZBICA KUJAWSKA	93429	52°25'27"	18°45'51"	120	34,1	55,3	23,3	1,5	51,9	126,3	61,1	88,1	94,8	72,7	10,8	24,8
58	STARY BRZEŚĆ	93460	52°37'00"	18°54'49"	80	39,4	44,8	21,5	2,0	53,3	176,3	61,2	87,8	104,7	114,1	13,7	34,8
59	WINNICA	93641	52°38'35"	20°56'10"	120	38,3	50,9	24,2	2,9	86,5	153,0	31,4	116,4	55,4	85,2	13,6	36,1
60	ZAKROCZYM	93632	52°25'54"	20°36'37"	110	32,7	38,8	19,4	2,2	77,7	107,7	46,8	83,5	55,0	73,4	9,5	31,6
61	BORKOWO	93661	52°33'42"	20°39'38"	85	36,2	45,0	18,2	2,1	76,0	144,8	46,7	87,9	49,0	65,6	11,6	24,3
62	WĄSEWO	93762	52°52'21"	21°39'59"	110	23,8	35,4	19,6	5,3	64,5	144,5	36,4	117,2	29,1	59,7	15,4	28,7
63	SZEPIETOWO	3801	52°50'58"	22°32'46"	150	28,3	42,1	18,4	7,2	66,9	136,3	39,1	113,4	33,6	72,7	16,6	31,9
64	NURZEC	93906	52°27'57"	23°05'06"	185	37,1	53,9	23,3	10,6	86,2	121,7	61,2	60,2	49,2	95,2	29,6	36,4
65	BIAŁOWIEŻA	3902	52°42'28"	23°51'00"	163	36,4	41,0	30,2	14,4	68,9	115,7	35,0	80,3	39,2	74,7	28,9	32,1
66	OŚNO LUBUSKIE	93008	52°27'03"	14°52'51"	45	39,7	76,8	27,4	7,2	31,9	44,7	58,5	63,7	69,5	67,8	12,7	18,2
67	MIĘDZYRZECZ WIELKOPOLSKI	93123	52°27'43"	15°38'37"	55	33,8	65,7	32,5	6,5	64,7	27,7	58,0	91,9	38,1	61,1	14,7	19,4
68	MASZEWO	93002	52°04'10"	14°55'09"	68	35,2	77,6	29,0	4,2	58,3	85,4	54,4	57,6	56,8	78,5	14,4	16,0
69	ZIELONA GÓRA	400	51°55'48"	15°31'28"	192	28,8	93,0	32,3	2,0	51,0	41,4	52,4	68,1	62,7	87,6	11,7	17,0
70	SULECHÓW	93105	52°05'58"	15°37'21"	90	35,9	92,8	34,2	3,4	36,5	40,8	53,1	59,4	58,0	75,1	17,6	18,9
71	STESZEW	93223	52°16'41"	16°41'49"	70	30,3	70,2	27,7	3,9	51,0	50,9	31,7	63,1	36,1	62,2	10,0	24,6
72	NAGRADOWICE	93319	52°19'10"	17°08'54"	85	29,8	62,9	22,8	1,1	55,0	88,3	91,6	83,3	34,4	64,5	10,0	25,6
73	KONIN	93413	52°17'14"	18°15'10"	90	30,4	66,4	25,2	1,4	73,3	86,6	31,5	97,4	74,0	71,5	11,5	27,3
74	DĄBIE	93405	52°05'15"	18°49'43"	100	27,3	59,0	21,8	2,7	95,4	97,4	31,1	82,8	97,7	93,8	15,1	26,9
75	DĘBY SZLACHECKIE	93417	52°17'34"	18°36'18"	120	35,5	65,4	31,7	0,8	50,0	129,4	43,8	75,8	79,5	90,9	16,3	33,2
76	ŻYCHLIN	93514	52°14'34"	19°37'23"	100	23,3	48,4	17,4	3,8	67,6	29,1	53,3	65,3	83,6	83,6	8,9	23,1
77	BIAŁOBRZEGI N/PILICĄ	94630	51°39'26"	20°57'03"	116	32,0	59,5	17,8	3,9	85,4	168,7	80,1	113,6	59,4	89,4	10,9	27,7
78	WARSZAWA-OKĘCIE	375	52°19'46"	20°57'40"	108	28,8	43,2	13,0	7,5	67,3	165,7	47,5	94,5	63,7	79,5	8,7	26,1
79	WARSZAWA-BIELANY	3604	52°16'56"	20°57'48	98	39,4	56,9	12,9	9,2	70,3	194,1	31,1	127,7	67,5	84,0	10,2	35,7
80	WIELGOLAS	93703	52°02'15"	21°43'26"	150	32,8	61,7	20,8	3,7	75,4	193,3	39,8	61,6	65,7	100,3	14,5	35,8
81	MORDY	93809	52°12'45"	22°30'36"	160	30,7	69,4	14,7	7,7	93,6	143,7	99,2	71,0	40,0	78,1	18,7	34,6
82	RADZYŃ PODLASKI	94898	51°46'11"	22°36'01"	152	29,9	49,8	17,9	20,5	78,0	149,9	74,2	52,3	57,8	39,5	16,6	23,0
83	TERESPOL	399	52°04'42"	23°37'17"	133	28,6	36,6	18,8	14,6	75,8	203,3	32,1	41,6	45,9	39,8	22,9	31,1

cd. tabeli 37.

Nr	Nazwa	Numer kodowy posterunku	Szer. geogr. Φ (°)	Dług. geogr. Λ (°)	Wysokość H_s (m npm)	Sumy miesięczne opadów											
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
84	SOBOLICE	94002	51°23'18"	14°58'30"	150	27,7	113,1	39,0	4,0	56,5	75,4	17,4	131,5	60,3	100,9	8,1	17,3
85	GRABIK	4101	51°39'09"	15°06'44"	165	28,1	101,9	34,6	1,3	57,4	70,1	36,2	83,6	58,7	107,4	8,5	17,7
86	BOROWIEC	94156	51°47'50"	15°51'58"	70	19,5	72,1	26,5	1,7	57,9	51,6	60,3	69,6	65,9	84,8	12,6	18,4
87	OSETNO	94234	51°37'55"	16°27'51"	85	21,8	62,8	23,8	4,6	67,6	116,7	34,8	100,3	65,9	81,6	18,0	17,0
88	SMOLICE	4302	51°41'50"	17°10'51"	109	26,8	65,3	17,8	5,1	67,3	102,7	52,1	93,8	62,0	72,5	14,6	18,2
89	SZELEJEWO (WR)	93344	52°43'59"	17°45'01"	130	35,1	57,6	23,8	2,7	45,4	143,5	47,6	74,2	58,5	58,7	8,0	22,2
90	IWANOWICE K/KALISZA	94429	51°39'18"	18°19'18"	135	19,9	50,4	17,9	5,5	71,9	82,7	31,9	102,7	99,1	88,0	13,7	16,3
91	KRASZEWICE	94425	51°30'55"	18°13'37"	130	15,1	42,5	15,0	6,4	70,6	86,2	22,1	112,4	127,6	85,7	9,9	13,4
92	KALISZ	435	51°46'53"	18°04'50"	138	24,6	58,2	20,7	4,5	73,1	79,2	41,6	92,9	70,6	90,2	17,5	19,1
93	WARTA	94433	51°42'35"	18°37'26"	130	26,7	58,6	17,5	5,6	85,3	86,7	56,2	76,7	93,2	83,1	15,3	23,7
94	KRUSZÓW	94528	51°34'47"	19°34'51"	21	33,5	57,8	17,3	6,7	78,6	128,6	55,4	99,6	80,2	102,7	11,8	25,8
95	SKIERNIEWICE	4601	51°57'56"	20°09'37"	128	28,6	53,8	15,1	8,6	77,5	97,7	74,3	118,9	72,5	88,0	11,8	26,5
96	WÓLKA JAGIELCZYŃSKA	94631	51°40'43"	20°11'03"	180	23,0	50,6	12,9	9,2	59,1	171,8	74,4	106,7	58,3	115,8	9,3	27,4
97	BARTODZIJE	94723	51°31'30"	21°11'59"	135	25,1	52,6	14,7	6,0	77,5	255,8	44,2	96,4	65,6	77,8	11,3	20,1
98	SOBIESZYN	94856	51°36'21"	22°09'03"	160	30,8	45,3	22,6	9,6	93,8	168,4	64,9	59,7	95,9	125,5	14,2	18,5
99	UHNIN	94952	51°34'17"	23°04'06"	155	23,5	42,6	27,4	17,3	73,1	271,5	38,2	71,1	64,3	129,6	25,2	15,1
100	DOROHUSK	94908	51°10'12"	23°47'20"	180	26,3	42,0	32,7	16,2	86,7	179,2	60,6	88,5	102,1	89,7	22,9	37,9
101	WŁODAWA	497	51°33'13"	23°31'45"	177	29,9	42,4	35,2	8,5	89,1	215,9	34,2	73,2	67,4	56,2	16,7	29,4
102	GRYFÓW ŚLĄSKI	94110	51°01'43"	15°25'56"	325	23,0	106,9	44,2	5,3	82,9	138,5	41,4	96,4	76,5	151,2	6,3	8,8
103	SULIKÓW	94114	51°04'37"	15°03'54"	215	25,3	100,7	36,2	4,6	73,7	105,0	51,4	121,1	61,2	115,2	12,3	13,5
104	TOMASZÓW BOLESŁAWIECKI	4104	51°16'35"	15°40'39"	185	19,2	84,9	32,1	6,1	64,6	76,1	47,7	79,8	63,2	104,4	11,1	15,2
105	JELCZ-LASKOWICE	4350	51°02'37"	17°21'23"	135	22,2	74,0	17,3	9,3	79,1	144,6	18,7	74,7	119,1	124,7	15,5	18,0
106	WROCŁAW-STRACHOWICE	424	51°06'14"	16°53'57"	120	7,6	60,9	12,7	12,4	84,4	210,9	42,0	77,2	93,1	91,4	19,5	14,4
107	BIERUTÓW	94306	51°07'08"	17°32'40"	140	23,9	67,8	22,0	9,3	84,0	126,6	14,6	76,1	82,6	104,3	12,1	17,1
108	TRZEBNICA	94314	51°19'15"	17°03'58"	155	14,8	64,0	8,5	8,3	96,1	203,4	52,6	95,3	75,7	103,9	19,3	15,4
109	SIEMIANICE	94409	51°10'54"	18°08'38"	180	22,5	62,5	21,0	9,1	69,3	163,8	45,2	94,0	75,8	117,3	15,7	16,4
110	DZIAŁOSZYN	94407	51°07'05"	18°52'08"	205	17,6	49,8	18,8	6,2	64,5	83,2	85,6	67,7	82,0	103,8	17,9	16,8
111	SZCZERCÓW	94516	51°20'02"	19°06'49"	160	27,5	58,9	19,6	5,7	68,6	109,5	55,3	83,4	73,4	105,3	13,2	21,9
112	DOBRYSZYCE	94508	51°05'24"	19°14'24"	210	29,5	61,5	18,1	4,9	49,4	198,1	51,9	111,9	49,4	115,8	19,0	29,3
113	BEŁCHATÓW	94555	51°25'26"	19°22'44"	225	31,1	68,1	14,6	4,7	67,1	166,8	51,8	93,8	69,0	107,2	20,0	22,3
114	SULEJÓW	469	51°21'11"	19°51'58"	188	23,7	50,9	12,6	7,8	71,2	125,9	36,6	73,8	48,1	86,5	9,0	23,0
115	WŁOCHÓW	94657	51°05'54"	20°36'36"	354	35,5	99,6	16,4	7,8	79,9	139,1	73,4	66,9	58,0	85,9	17,1	23,0
116	SIEKIERNO	95656	50°58'59"	20°56'26"	340	18,9	81,2	15,4	16,0	82,2	185,6	48,4	101,6	55,0	35,1	11,8	40,8
117	CZARNA KOLONIA	94752	51°25'53"	21°27'04"	160	28,2	58,2	17,4	19,0	87,7	171,7	50,3	88,6	59,9	113,6	8,6	20,0
118	WISZNICA	94925	51°47'22"	23°12'16"	150	27,3	35,0	16,6	17,4	71,3	183,8	34,5	47,8	46,7	53,7	19,1	25,7
119	LUBLIN RADWANIEC	495	51°13'00"	22°23'35"	238	27,8	56,1	18,0	21,4	96,3	140,1	31,8	42,4	135,7	86,6	15,2	26,6
120	POTURZYN	95915	50°33'11"	23°56'31"	240	19,7	52,1	33,9	2,7	125,1	131,5	129,0	41,1	115,7	132,1	31,9	25,6
121	KŁODZKO	520	50°26'13"	16°36'51"	356	13,3	47,8	18,5	18,2	74,6	197,4	53,0	148,8	92,3	100,4	21,6	10,5
122	MIEROSZÓW	95238	50°39'45"	16°10'33"	510	22,0	91,3	22,4	24,1	86,0	138,4	35,1	129,4	86,1	158,5	28,8	14,6
123	KOWARY	95112	50°48'20"	15°49'13	460	19,6	82,9	41,3	17,8	109,0	220,2	48,1	139,8	103,7	138,6	32,4	24,8
124	ŚNIEŻKA	510	50°44'11"	15°44'23"	1603	56,2	168,2	71,7	17,5	85,7	151,3	29,1	157,6	83,1	145,7	34,2	51,5
125	LUBACHÓW	95256	50°45'51"	16°25'43"	330	13,4	73,2	33,0	13,6	87,1	149,6	53,2	105,0	117,2	183,9	42,4	19,8
126	GRODKÓW	5303	50°40'35"	17°23'18"	170	12,7	60,2	21,2	5,4	59,6	217,3	52,1	109,8	125,5	119,5	25,7	21,0

cd. tabeli 37.

Nr	Nazwa	Numer kodowy posterunku	Szer. geogr. Φ (°)	Dług. geogr. Λ (°)	Wysokość H_s (m npm)	Sumy miesięczne opadów											
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
127	KORFANTÓW	5304	50º28'52"	17º35'46"	200	17,6	55,5	21,3	10,9	76,2	221,4	42,4	81,8	114,6	130,3	28,4	16,3
128	STARE OLESNO	5401	50°54'10"	18°21'51"	230	25,8	79,8	22,5	8,2	67,1	200,0	46,2	64,7	104,1	135,6	22,2	21,9
129	DRONIOWICE	5454	50°41'46"	18°48'32"	269	32,1	89,8	27,7	3,1	55,8	179,3	45,1	80,7	81,5	116,7	27,1	37,0
130	SILNICZKA	5501	50°55'17"	19°45'30"	215	26,6	63,7	16,8	16,6	55,4	111,8	70,9	94,9	75,8	129,3	16,8	31,3
131	PILCZYCA	94603	51º01'59"	20º06'03"	260	25,4	67,7	12,4	15,7	91,8	69,8	48,8	65,0	39,6	136,8	14,8	28,6
132	STASZÓW	5705	50°35'42"	21°11'06"	205	21,3	61,8	23,6	21,0	75,9	57,4	47,2	47,5	64,5	94,9	22,4	22,9
133	SANDOMIERZ	585	50°41'49"	21°42'59"	217	15,2	47,3	15,8	6,7	63,5	114,3	61,0	47,4	70,8	80,3	14,3	18,0
134	KĘPA	94805	51º03'41"	22º14'57"	210	26,6	47,7	19,7	50,7	109,2	155,3	27,5	39,7	109,5	92,8	19,6	23,6
135	BEZEK	4902	51º10'38"	23º15'49"	224	26,8	46,2	26,6	22,8	90,9	192,4	38,5	63,0	95,8	91,3	19,9	26,5
136	STRZYŻÓW	5927	50°50'24"	24°02'08"	181	24,2	43,2	27,2	2,5	89,0	158,4	55,2	70,4	98,6	43,0	17,1	65,1
137	BOLESŁAWÓW	5252	50º15'17"	16º53'27"	600	23,0	125,5	44,8	16,0	92,7	296,6	90,7	193,5	161,0	199,7	38,9	54,4
138	SŁOSZÓW (DUSZNIKI ZDRÓJ)	5254	50°24'36"	16°22'47"	570	23,6	118,3	43,5	23,1	75,8	141,3	37,4	96,0	131,1	130,2	26,5	22,5
139	JARNOŁTÓWEK	95311	50°17'17"	17°26'16"	355	16,4	51,2	38,3	13,2	83,9	305,8	86,7	167,8	178,6	117,4	33,5	34,5
140	RACIBÓRZ	540	50°03'39"	18°11'26"	205	13,4	39,9	27,5	4,7	88,0	168,4	93,7	94,7	122,1	137,0	20,8	29,8
141	KATOWICE	560	50°14'27"	19°01'56"	284	20,2	81,2	29,6	15,6	101,9	116,7	114,3	99,6	87,0	135,9	19,9	32,6
142	PSZCZYNA	5409	49°59'47"	18°55'13"	270	16,3	77,7	27,1	11,3	132,1	132,0	126,5	89,5	75,2	161,9	27,7	29,1
143	RYCZÓW	95541	50º25'21"	19º35'15"	430	30,6	90,7	33,5	40,0	111,4	121,3	116,9	92,4	73,8	115,6	15,9	16,3
144	KRAKÓW-BALICE	566	50°04'19"	19°48'07"	237	20,5	75,8	15,2	4,4	88,3	72,9	65,5	108,6	79,2	95,9	23,3	22,2
145	OJCÓW	95515	50º12'08"	19º49'42"	315	25,8	88,7	24,0	7,2	91,3	93,4	53,2	125,8	74,6	136,1	40,6	48,5
146	BORUSOWA	5606	50°16'39"	20°47'10"	171	12,5	49,7	16,8	14,9	97,4	109,0	42,6	78,0	65,6	97,9	37,3	25,0
147	CHORZELÓW	5708	50°20'53"	21°26'39"	170	17,8	65,3	31,6	19,0	96,6	89,0	69,0	55,5	91,9	95,4	18,7	33,8
148	RZESZÓW-JASIONKA	580	50°06'11"	22°03'10'	200	17,6	67,8	27,1	14,0	102,2	113,6	46,2	66,9	99,0	76,8	12,9	41,3
149	TOMASZÓW LUBELSKI	5902	50º27'29"	23º23'56"	270	22,0	55,5	34,8	5,4	112,8	117,7	95,7	70,4	92,5	39,2	9,4	34,1
150	TARNOSZYN	95910	50°25'19"	23°47'15"	210	25,1	45,7	32,8	2,1	104,9	129,1	87,7	37,5	121,8	45,1	12,8	54,0
151	BIELSKO BIAŁA	600	49°48'29"	19°00'04"	398	18,2	83,0	32,2	31,8	195,9	184,2	130,6	130,3	117,7	186,4	43,5	28,3
152	WADOWICE	96569	49°52'36"	19°30'46"	260	4,6	55,0	15,6	19,2	154,9	98,7	89,6	123,1	110,6	161,3	25,2	21,9
153	TRZEMEŚNA	96663	49°48'44"	20°00'46"	320	25,9	92,5	23,3	17,9	164,6	140,8	92,7	147,7	143,5	76,0	11,1	33,5
154	JASTRZĘBIA	6650	49°47'11"	20°53'47"	310	15,3	91,5	25,9	15,1	156,3	172,5	70,0	75,9	96,0	113,6	34,5	32,6
155	KROSNO	670	49°42'24"	21°46'09"	326	26,5	77,4	23,8	21,0	150,7	166,0	59,3	77,1	85,3	100,6	26,1	43,5
156	DYNÓW	6802	49°50'07"	22°14'06"	260	21,7	85,6	28,4	18,9	136,4	160,6	87,3	89,2	82,8	68,0	21,3	43,8
157	JABŁONKA	6518	49°28'19"	19°41'45"	615	22,7	82,4	24,8	7,5	109,5	120,9	65,0	63,9	103,5	108,4	18,3	25,3
158	ZAKOPANE	625	49°17'38"	19°57'37"	855	30,6	89,5	49,3	24,8	182,6	144,1	121,0	127,7	155,5	131,1	39,2	32,2
159	KASPROWY WIERCH	650	49°13'58"	19°58'56"	1991	38,5	148,4	77,9	29,6	292,7	342,9	200,5	155,4	205,3	194,1	55,8	68,8
160	MUSZYNA	6628	49°20'59"	20°53'11"	445	16,5	85,4	21,0	19,2	117,0	121,4	97,9	104,1	67,5	151,0	19,7	38,6
161	SOLINA JAWOR	6813	49°24'00"	22°28'06"	459	23,1	76,1	39,9	23,4	152,4	229,3	107,9	56,4	85,8	97,6	27,5	62,1
162	LESKO	690	49°27'59"	22°20'30"	420	18,3	62,1	39,6	17,9	176,5	181,6	110,2	72,9	79,5	100,2	28,1	54,5

Tabela 38. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w styczniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,34	5,18	5,86	6,49	6,45	5,78	5,20	6,24	5,61	5,00	6,76
2	Przewodność	μS/cm	21,2	12,4	12,8	19,9	16,1	13,8	13,0	25,8	16,1	14,0	27,5
3	Chlorki	mg/l Cl	2,07	0,90	1,10	0,90	1,82	1,04	0,72	0,45	0,64	0,69	1,99
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,41	0,40	0,92	1,68	0,92	1,03	1,15	2,43	1,36	1,19	2,32
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,43	0,40	0,32	0,51	0,41	0,47	0,40	1,28	0,62	0,41	0,50
6	Azot amonowy	mg/l N	0,26	0,22	0,39	0,32	0,40	0,38	0,49	0,71	0,79	0,36	0,85
7	Sód	mg/l Na	0,99	0,55	0,60	0,63	0,83	0,57	0,47	0,71	0,37	0,40	2,43
8	Potas	mg/l K	0,50	0,16	0,46	0,25	0,96	0,21	0,14	0,28	0,18	0,19	1,10
9	Wapń	mg/l Ca	1,40	0,12	0,29	1,32	0,43	0,54	0,32	1,48	0,72	0,35	0,15
10	Magnez	mg/l Mg	0,19	0,06	0,06	0,33	0,08	0,08	0,04	0,22	0,12	0,06	0,05
11	Cynk	mg/l Zn	0,024	0,006	0,031	0,062	0,035	0,022	0,013	0,038	0,095	0,042	0,011
12	Miedź	mg/l Cu	0,0106	0,0022	0,0052	0,0030	0,0128	0,0045	0,0105	0,0079	0,0079	0,0265	0,0049
13	Ołów	mg/l Pb	0,0006	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002	0,0005	0,0084	0,0003	0,0011	0,0047	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00005	0,00002	0,00009	0,00004	0,00003	0,00006	0,00004	0,00003	0,00008	0,00022	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0002	0,0012	0,0001	0,0004	0,0008	0,0011	0,0002	0,0001	0,0013	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00000	0,00006	0,00012	0,00014	0,00007	0,00010	0,00006	0,00003	0,00027	0,00064	0,00005
17	Azot ogólny	μg/l Cr	1,65	0,71	0,88	2,15	0,91	1,23	1,53	2,51	2,42	1,28	1,92
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,016	0,018	0,030	0,108	0,020	0,020	0,015	0,032	0,029	0,012	0,195
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00046	0,00661	0,00138	0,00032	0,00035	0,00166	0,00631	0,00058	0,00245	0,01000	0,00017

cd. tabeli 38. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w styczniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	5,61	5,58	5,21	4,90	5,24	5,89	5,79	7,70	4,96	6,20	5,32
2	Przewodność	µS/cm	25,0	16,6	14,2	18,9	10,0	33,3	42,2	74,0	15,0	9,5	29,8
3	Chlorki	mg/l Cl	1,65	1,37	0,63	1,30	0,67	1,21	3,69	3,71	0,54	1,25	2,51
4	Siarczany	mg/l SO_4	2,69	1,71	1,22	2,33	0,49	4,72	5,17	5,43	1,29	0,73	2,63
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,57	0,46	0,48	0,50	0,49	0,71	0,67	0,92	0,40	0,12	0,79
6	Azot amonowy	mg/l N	1,29	0,51	0,62	0,32	0,21	0,94	0,78	1,03	0,51	0,17	0,51
7	Sód	mg/l Na	0,87	0,42	0,26	0,71	0,45	0,39	1,53	0,12	0,22	0,46	1,34
8	Potas	mg/l K	0,42	0,44	0,17	0,13	0,33	0,04	0,43	0,66	0,10	0,63	1,03
9	Wapń	mg/l Ca	0,23	0,53	0,27	0,55	0,15	2,89	2,35	4,08	0,23	0,13	1,13
10	Magnez	mg/l Mg	0,08	0,09	0,04	0,09	0,04	0,24	0,33	0,32*	0,05	0,07	0,24
11	Cynk	mg/l Zn	0,023	0,041	0,001	0,053	0,032	0,032	0,196	0,041	0,024	0,013	0,170
12	Miedź	mg/l Cu	0,0046	0,0096	0,0049	0,0212	0,0018	0,0096	0,0225	0,0069	0,0039	0,0006	0,0129
13	Ołów	mg/l Pb	0,0003	0,0020	0,0005	0,0051	0,0022	0,0014	0,0124	0,0000	0,0005	0,0004	0,0028
14	Kadm	mg/l Cd	0,00004	0,00011	0,00006	0,00032	0,00004	0,00010	0,00099	0,00014	0,00005	0,00025	0,00137
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0003	0,0013	0,0001	0,0007	0,0005	0,0008	0,0014	0,0008	0,0001	0,0001	0,0009
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00003	0,00018	0,00032	0,00000	0,00016	0,00018	0,00093	0,00007	0,00006	0,00005	0,00020
17	Azot ogólny	mg/l N	2,46	1,28	1,60	1,01	0,77	1,83	1,73	2,87	1,26	0,66	1,93
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,056	0,023	0,017	0,000	0,000	0,002	0,068	0,053	0,008	0,013	0,050
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00245	0,00263	0,00617	0,01259	0,00575	0,00129	0,00162	0,00002	0,01096	0,00063	0,00479

* - wartość szacunkowa

Tabela 39. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lutym 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	5,60	5,55	6,65	6,82	6,27	6,20	5,38	7,34	6,59	5,30	7,30
2	Przewodność	µS/cm	22,0	22,8	20,7	16,4	16,2	14,8	14,8	27,9	10,2	11,9	25,5
3	Chlorki	mg/l Cl	3,42	4,12	2,62	0,42	1,81	1,69	1,35	1,45	0,19	0,89	1,44
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,71	0,86	1,32	1,24	0,89	1,72	1,58	1,62	0,96	1,41	1,40
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,23	0,31	0,37	0,33	0,31	0,23	0,20	0,31	0,33	0,24	0,37
6	Azot amonowy	mg/l N	0,31	0,29	0,56	0,35	0,42	0,26	0,31	0,51	0,42	0,30	1,16
7	Sód	mg/l Na	0,71	2,43	1,47	0,81	1,21	0,77	0,34	0,94	0,39	0,29	1,21
8	Potas	mg/l K	0,70	0,19	0,73	0,16	0,15	0,19	0,12	0,24	0,09	0,12	0,74
9	Wapń	mg/l Ca	0,89	0,18	0,47	0,86	0,64	0,45	0,72	2,26	0,67	0,48	0,17
10	Magnez	mg/l Mg	0,13	0,26	0,12	0,26	0,12	0,10	0,31	0,23	0,12	0,24	0,05
11	Cynk	mg/l Zn	0,011	0,009	0,034	0,169	0,023	0,012	0,023	0,041	0,070	0,029	0,011
12	Miedź	mg/l Cu	0,0140	0,0028	0,0087	0,0070	0,0046	0,0063	0,0133	0,0084	0,0063	0,0163	0,0052
13	Ołów	mg/l Pb	0,0003	0,0002	0,0010	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002
14	Kadm	mg/l Cd	0,00007	0,00001	0,00020	0,00003	0,00002	0,00002	0,00001	0,00003	0,00003	0,00004	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0002	0,0021	0,0004	0,0002	0,0009	0,0008	0,0006	0,0004	0,0017	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00001	0,00005	0,00022	0,00013	0,00003	0,00005	0,00000	0,00005	0,00008	0,00007	0,00001
17	Azot ogólny	mg/l N	1,22	0,60	1,12	1,22	0,78	0,84	1,43	1,26	1,22	1,47	1,71
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,007	0,014	0,032	0,024	0,020	0,015	0,270	0,017	0,012	0,014	0,096
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00251	0,00282	0,00022	0,00015	0,00054	0,00063	0,00417	0,00005	0,00026	0,00501	0,00005

cd. tabeli 39. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lutym 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	7,03	5,51	5,16	5,30	5,27	6,98	6,16	6,80	5,24	5,30	5,44
2	Przewodność	µS/cm	18,0	11,5	14,2	15,0	9,8	23,7	27,1	18,2	8,6	10,1	14,6
3	Chlorki	mg/l Cl	0,81	0,81	0,89	1,18	0,64	0,93	3,18	1,23	0,29	0,86	0,89
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,42	1,20	1,20	1,14	0,39	2,74	1,89	1,57	0,65	0,84	1,51
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,30	0,33	0,45	0,44	0,32	0,34	0,33	0,35	0,26	0,25	0,47
6	Azot amonowy	mg/l N	1,14	0,48	0,63	0,53	0,27	0,54	0,58	0,28	0,28	0,22	0,39
7	Sód	mg/l Na	0,38	0,22	0,44	0,68	0,37	0,33	1,16	0,44	0,12	0,33	0,56
8	Potas	mg/l K	0,14	0,28	0,18	0,15	0,30	0,24	1,92	0,34	0,08	0,13	0,23
9	Wapń	mg/l Ca	0,10	0,17	0,38	0,25	0,23	2,48	0,77	1,40	0,14	0,15	0,61
10	Magnez	mg/l Mg	0,03	0,04	0,06	0,08	0,06	0,19	0,13	0,21	0,03	0,06	0,12
11	Cynk	mg/l Zn	0,039	0,058	0,014	0,034	0,023	0,026	0,120	0,040	0,013	0,010	0,123
12	Miedź	mg/l Cu	0,0033	0,0171	0,0034	0,0146	0,0032	0,0074	0,0201	0,0020	0,0028	0,0017	0,0068
13	Ołów	mg/l Pb	0,0002	0,0013	0,0000	0,0056	0,0003	0,0018	0,0034	0,0000	0,0005	0,0009	0,0021
14	Kadm	mg/l Cd	0,00003	0,00013	0,00000	0,00011	0,00001	0,00004	0,00011	0,00051	0,00003	0,00021*	0,00038
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0002	0,0005*	0,0000	0,0005	0,0005	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0002	0,0005
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00001	0,00042	0,00065	0,00008	0,00022	0,00064	0,00041	0,00002	0,00002	0,00002	0,00010
17	Azot ogólny	mg/l N	1,59	0,97	1,67	1,06	1,39	1,21	1,25	1,09	0,93	0,78	1,07
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,024	0,017	0,007	0,015	0,015	0,045	0,020	0,023	0,085	0,006	0,042
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00009	0,00309	0,00692	0,00501	0,00537	0,00010	0,00069	0,00016	0,00575	0,00501	0,00363

* - wartość szacunkowa

Tabela 40. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w marcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	7,06	5,62	7,01	6,70	6,15	6,30	5,60	7,39	6,35	4,92	6,21
2	Przewodność	μS/cm	22,6*	18,1	39,1	21,3	12,2	15,9	13,6	25,8	14,3	11,0	18,2
3	Chlorki	mg/l Cl	2,36*	1,52	4,19	0,91	0,68	1,00	0,64	0,83	0,28	0,22	1,26
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,43*	1,03	2,95	1,66	1,03	1,10	1,24	2,08	1,28	1,04	2,06
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,56	0,56	0,58	0,42	0,40	0,37	0,39	0,42	0,44	0,31	0,33
6	Azot amonowy	mg/l N	0,39	0,62	0,88	0,33	0,54	0,51	0,79	0,66	0,64	0,50	0,79
7	Sód	mg/l Na	0,98*	0,88	2,16	0,58	0,33	0,51	0,24	0,66	0,19	0,08	0,48
8	Potas	mg/l K	0,57*	0,28	2,38	0,26	0,26	0,13	0,42	0,23	0,12	0,09	0,93
9	Wapń	mg/l Ca	1,29*	0,43	0,97	1,56	0,56	0,82	0,28	1,53	0,75	0,12	0,31
10	Magnez	mg/l Mg	0,19*	0,21	0,35	0,28	0,05	0,14	0,07	0,28	0,11	0,03	0,05
11	Cynk	mg/l Zn	0,153	0,013	0,077*	0,110*	0,022	0,011	0,018	0,035	0,055	0,015	0,014
12	Miedź	mg/l Cu	0,0567	0,0054	0,0122	0,0096	0,0050	0,0017	0,0081	0,0059	0,0044	0,0095	0,0052
13	Ołów	mg/l Pb	0,0021	0,0004	0,0011	0,0004	0,0002	0,0003	0,0005	0,0004	0,0006	0,0001	0,0001
14	Kadm	mg/l Cd	0,00013	0,00003	0,00017	0,00006	0,00003	0,00003	0,00002	0,00004	0,00003	0,00003	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0018	0,0003	0,0014	0,0006	0,0001	0,0004	0,0004	0,0002	0,0004	0,0003	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00003	0,00006	0,00020	0,00019	0,00003	0,00007	0,00010	0,00004	0,00027	0,00016	0,00030
17	Azot ogólny	mg/l N	1,94	1,26	2,00	1,41	1,14	1,41	2,98	1,42	1,70	2,15	1,53
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,030	0,016	0,042	0,023	0,028	0,010	0,011	0,014	0,018	0,008	0,117
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00009	0,00240	0,00010	0,00020	0,00071	0,00050	0,00251	0,00004	0,00045	0,01202	0,00062

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 40. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w marcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,15	6,37	6,08	6,47	5,50	6,26	6,20	7,10	5,51	5,30	5,84
2	Przewodność	µS/cm	29,5	20,5	12,3	23,4	11,3	20,4	24,1	41,0	10,1	11,9	12,4
3	Chlorki	mg/l Cl	1,24	1,14	0,59	1,06	1,10	0,53	2,21	2,88	0,37	0,62	0,78
4	Siarczany	mg/l SO_4	4,68	2,40	1,30	2,31	0,43	2,48	2,63	4,32	0,93	1,55	1,75
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,57	0,63	0,36	0,82	0,37	0,49	0,55	0,88	0,32	0,40	0,38
6	Azot amonowy	mg/l N	1,63	1,21	0,74	1,64	0,37	1,30	0,95	1,03	0,54	0,48	0,30
7	Sód	mg/l Na	0,54	0,61	0,19	0,63	0,28	0,16	0,32	1,45	0,14	0,19	0,32
8	Potas	mg/l K	0,35	0,58	0,14	0,27	0,08	0,21	1,35	1,08	0,10	0,09	0,18
9	Wapń	mg/l Ca	0,44	0,68	0,33	0,60	0,56	0,76	0,90	3,05	0,24	0,10	0,76
10	Magnez	mg/l Mg	0,10	0,06	0,04	0,14	0,09	0,06	0,12	0,53	0,04	0,14	0,11
11	Cynk	mg/l Zn	0,094*	0,194	0,001	0,026	0,009	0,017	0,120	0,036	0,020	0,018	0,034
12	Miedź	mg/l Cu	0,0080	0,0189	0,0018	0,0154	0,0011	0,0017	0,0043	0,0055	0,0070	0,0012	0,0039
13	Ołów	mg/l Pb	0,0002	0,0005	0,0002	0,0012	0,0000	0,0017	0,0016	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00017	0,00008	0,00002	0,00012	0,00001	0,00016	0,00032	0,00012	0,00003	0,00021*	0,00022
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0009	0,0008	0,0001	0,0005	0,0002	0,0006	0,0014	0,0005	0,0000	0,0000	0,0001
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00032	0,00011	0,00004	0,00031	0,00055	0,00073	0,00041	0,00003	0,00002	0,00001	0,00007
17	Azot ogólny	mg/l N	3,21	2,52	1,60	2,58	0,80	2,34	1,95	2,93	1,68	1,03	0,78
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,091	0,084	0,013	0,050	0,000	0,008	0,042	0,199	0,039	0,014	0,037
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00071	0,00043	0,00083	0,00034	0,00316	0,00055	0,00063	0,00008	0,00309	0,00501	0,00145

* - wartość szacunkowa

Tabela 41. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w kwietniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	7,01	6,82	7,14	6,60	7,23	6,67	6,39	7,42	6,72	7,02	6,67*
2	Przewodność	µS/cm	35,8	86,6	29,5	47,6	33,8	52,4	33,8	36,0	45,5	58,5	21,6*
3	Chlorki	mg/l Cl	2,98	14,00	1,64	3,85	1,30	8,46	1,84	2,98	1,70	2,57	1,17*
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,95	3,41	2,60	3,48	2,59	3,03	1,95	4,43	2,73	4,75	1,69*
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,64	1,25	0,82	0,66	1,22	0,79	1,38	1,10	1,06	1,79	0,39*
6	Azot amonowy	mg/l N	0,91	0,39	0,47	0,75	0,67	2,15	2,73	0,50**	0,68	3,29	0,99*
7	Sód	mg/l Na	1,76	8,98	1,24	2,47	0,66	2,45	0,35	0,54**	1,08	1,45	0,72*
8	Potas	mg/l K	0,34	1,09	0,34	0,68	0,24	2,50	0,37	0,19**	0,58	1,28	0,98*
9	Wapń	mg/l Ca	2,23	1,99	1,12	2,11	2,00	2,51	0,83	1,84**	2,88	2,27	0,40*
10	Magnez	mg/l Mg	0,32	1,03	0,21	0,58	0,13	0,37	0,08	0,20**	0,29	0,28	0,07*
11	Cynk	mg/l Zn	0,025	0,028	0,200	0,110*	0,035	0,068	0,031	0,091	0,099	0,013	0,011*
12	Miedź	mg/l Cu	0,0207	0,0160	0,0154	0,0304	0,0200	0,0066	0,0167	0,0295	0,0136	0,0560	0,0060*
13	Ołów	mg/l Pb	0,0015	0,0010	0,0028	0,0018	0,0005	0,0038	0,0010	0,0045	0,0045	0,0007	0,0020
14	Kadm	mg/l Cd	0,00004	0,00005	0,00006	0,00006	0,00008	0,00010	0,00002	0,00010	0,00008	0,00003	0,00022
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0005	0,0014	0,0020	0,0009	0,0004	0,0016	0,0014	0,0010	0,0012	0,0020	0,0003*
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00033	0,00051	0,00017	0,00078	0,00025	0,00036	0,00035	0,00051	0,00167	0,00050	0,00015*
17	Azot ogólny	mg/l N	2,05	3,83	3,72	2,99	4,80	3,88	4,92	1,12**	5,29	1,23**	1,86*
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,066	0,099	0,140	0,075	0,110	0,052	0,045	0,014**	0,173	0,025**	0,138*
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00010	0,00015	0,00007	0,00025	0,00006	0,00021	0,00041	0,00004	0,00019	0,00010	0,00021*

* - wartość szacunkowa ** - dane szacunkowe ze wzgl. na brak danych

cd. tabeli 41. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w kwietniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,25	6,92	6,20	6,60	6,12	7,42	7,13	7,00	6,55	5,40	6,51
2	Przewodność	μS/cm	53,0	25,4	21,3	26,0	9,7	64,7	50,2	34,0	32,5	19,7	33,1
3	Chlorki	mg/l Cl	2,59	0,51	1,30	1,08	0,71	3,10	4,41	1,67	0,47	1,14	1,18
4	Siarczany	mg/l SO_4	6,31	2,42	2,90	2,41	0,67	5,83	4,17	3,33	2,87	1,95	3,91
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	1,19	0,68	0,69	0,83	0,27	1,15	0,62	0,64	0,71	0,46	0,71
6	Azot amonowy	mg/l N	2,93	1,12	0,59	1,68	0,34	2,66	1,94	1,46	2,26	0,95	1,71
7	Sód	mg/l Na	0,75	0,29	0,44	0,88	0,30	2,61	0,68	0,84	0,20	0,60	0,68
8	Potas	mg/l K	1,80	0,20	0,32	0,58	0,08	1,07	3,81	1,51	0,26	0,37	0,61
9	Wapń	mg/l Ca	1,20	1,82	1,99	0,50	0,43	3,90	2,61	1,07	1,55	0,33	1,15
10	Magnez	mg/l Mg	0,23	0,10	0,14	0,11	0,08	0,36	0,24	0,23	0,16	0,07	0,21
11	Cynk	mg/l Zn	0,100	0,023	0,002	0,019	0,008	0,096	0,065	0,027	0,021	0,027	0,054
12	Miedź	mg/l Cu	0,0665	0,0043	0,0046	0,0106	0,0009	0,0186	0,0086	0,0025	0,0105	0,0079	0,0077
13	Ołów	mg/l Pb	0,0007	0,0012	0,0014	0,0006	0,0002	0,0054	0,0095	0,0001	0,0002	0,0000	0,0025
14	Kadm	mg/l Cd	0,00006	0,00005	0,00006	0,00003	0,00002	0,00015	0,00043	0,00005	0,00004	0,00078	0,00013
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0006	0,0003	0,0005	0,0011	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0004*	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00053	0,00020	0,00022	0,00009	0,00004	0,00035	0,00011	0,00003	0,00001	0,00094	0,00026
17	Azot ogólny	mg/l N	7,31	2,24	2,99	4,06	0,95	4,65	3,90	3,63	3,10	2,31	3,68
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,432	0,066	0,075	0,120	0,011	0,125	0,162	0,272	0,066	0,107	0,230
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00056	0,00012	0,00063	0,00025	0,00076	0,00004	0,00007	0,00010	0,00028	0,00398	0,00031

* - wartość szacunkowa

Tabela 42. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w maju 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,80	6,08	6,54	6,72	6,73	5,80	5,80	7,30	6,66	5,73	7,18
2	Przewodność	μS/cm	31,5	14,0	11,8	12,6	13,5	13,8	15,0	24,5	13,4	14,5	39,5
3	Chlorki	mg/l Cl	2,48	1,63	0,86	0,37	0,61	0,75	0,62	0,58	0,32	0,37	1,94
4	Siarczany	mg/l SO_4	2,03	0,79	0,93	1,02	0,72	1,50	1,25	1,40	1,09	1,36	3,33
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,66	0,26	0,24	0,25	0,30	0,28	0,58	0,32	0,32	0,58	0,46
6	Azot amonowy	mg/l N	1,20	0,39	0,46	0,36	0,64	0,68	0,81	0,82	0,49	0,80	2,46
7	Sód	mg/l Na	1,36	0,97	0,55	0,27	0,38	0,26	0,31	0,51	0,22	0,17	0,81
8	Potas	mg/l K	0,55	0,19	0,14	0,12	0,15	0,13	0,22	0,20	0,16	0,25	2,15
9	Wapń	mg/l Ca	1,33	0,15	0,38	0,96	0,74	0,56	0,49	2,10	0,89	0,51	0,29
10	Magnez	mg/l Mg	0,27	0,12	0,07	0,18	0,06	0,08	0,10	0,20	0,14	0,12	0,08
11	Cynk	mg/l Zn	0,027	0,006	0,169	0,153	0,014	0,007	0,015*	0,027	0,073	0,019*	0,007
12	Miedź	mg/l Cu	0,0164	0,0022	0,0046	0,0075	0,0056	0,0009	0,0190*	0,0063	0,0041	0,0160*	0,0195
13	Ołów	mg/l Pb	0,0009	0,0002	0,0002	0,0007	0,0003	0,0002	0,0014*	0,0003	0,0007	0,0017*	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00011	0,00000	0,00003	0,00005	0,00001	0,00002	0,00015	0,00002	0,00002	0,00024	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0008	0,0003	0,0006	0,0010	0,0002	0,0004	0,0010*	0,0005	0,0004	0,0011*	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00017	0,00002	0,00004	0,00017	0,00004	0,00006	0,00008	0,00000	0,00009	0,00027	0,00017
17	Azot ogólny	mg/l N	3,07	0,94	1,13	1,18	1,31	1,32	2,49	1,54	1,49	2,08	1,86*
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,106	0,278	0,161	0,046	0,037*	0,016	0,042	0,038	0,067	0,036	0,138*
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00016	0,00083	0,00029	0,00019	0,00019	0,00158	0,00158	0,00005	0,00022	0,00186	0,00007

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 42. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w maju 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,80	6,04	6,89	5,80	6,90	6,61	6,31	6,90	5,84	6,80	6,05
2	Przewodność	µS/cm	16,5	12,3	10,8	9,9	18,0	12,4	14,1	15,8	7,5	13,6	16,2
3	Chlorki	mg/l Cl	0,51	0,37	0,14	0,33	0,86	0,34	0,80	0,61	0,16	0,86	1,04
4	Siarczany	mg/l SO_4	2,07	1,07	0,69	0,82	2,33	0,82	1,86	1,45	0,80	0,98	2,63
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,40	0,45	0,30	0,26	0,17	0,32	0,31	0,26	0,26	0,26	0,32
6	Azot amonowy	mg/l N	1,01	0,86	0,68	0,58	0,17	0,70	0,60	0,41	0,47	0,49	0,66
7	Sód	mg/l Na	0,25	0,17	0,10	0,19	0,22	0,00	0,24	0,23	0,05	0,42	0,19
8	Potas	mg/l K	0,26	0,23	0,11	0,16	0,05	0,16	0,49	0,64	0,10	0,27	0,19
9	Wapń	mg/l Ca	0,12	0,17	0,72	0,15	2,19	0,47	0,74	0,90	0,22	0,73	0,90
10	Magnez	mg/l Mg	0,03	0,04	0,05	0,03	0,30	0,06	0,11	0,23	0,04	0,13	0,10
11	Cynk	mg/l Zn	0,076	0,027	0,030	0,016	0,004	0,004	0,095	0,029	0,010	0,040	0,041
12	Miedź	mg/l Cu	0,0052	0,0028	0,0008	0,0051	0,0006	0,0017	0,0070	0,0026	0,0017	0,0027	0,0053
13	Ołów	mg/l Pb	0,0002	0,0005	0,0000	0,0005	0,0000	0,0004	0,0074	0,0000	0,0002	0,0009	0,0016
14	Kadm	mg/l Cd	0,00003	0,00004	0,00000	0,00004	0,00000	0,00004	0,00040	0,00005	0,00002	0,00050	0,00013
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0002	0,0002	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003	0,0012	0,0004
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00007	0,00006	0,00000	0,00024	0,00056	0,00006	0,00011	0,00001	0,00001	0,00012	0,00012
17	Azot ogólny	mg/l N	2,78	1,66	1,56	1,26	0,36	1,44	1,15	1,11	1,10	1,24	1,51
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,072	0,038	0,029	0,017	0,018	0,030	0,074	0,072	0,019	0,024	0,046
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00016	0,00091	0,00013	0,00158	0,00013	0,00025	0,00049	0,00013	0,00145	0,00016	0,00089

Tabela 43. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w czerwcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,90	5,82	6,47	6,76	6,16	6,40	5,37	7,19	6,27	6,37	6,88
2	Przewodność	µS/cm	21,4	14,6	10,5	12,3	7,9	12,1	11,8	13,9	9,2	10,8	24,3
3	Chlorki	mg/l Cl	1,16	0,71	0,45	0,25	0,26	0,48	0,94	0,24	0,21	0,92	1,10
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,55	0,87	0,84	1,06	0,51	1,20	1,30	0,94	1,00	1,10	1,98
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,48	0,53	0,35	0,20	0,24	0,21	0,22	0,22	0,22	0,30	0,47
6	Azot amonowy	mg/l N	0,36	0,40	0,36	0,33	0,30	0,47	0,63	0,44	0,40	0,69	1,02
7	Sód	mg/l Na	0,91	0,37	0,27	0,21	0,15	0,26	0,01	0,26	0,07	0,03	0,45
8	Potas	mg/l K	0,33	0,44	0,21	0,13	0,07	0,13	0,09	0,10	0,07	0,10	1,57
9	Wapń	mg/l Ca	1,55	0,66	0,37	0,99	0,48	0,64	0,50	1,25	0,59	0,35	0,67
10	Magnez	mg/l Mg	0,20	0,11	0,06	0,16	0,03	0,08	0,05	0,12	0,08	0,05	0,17
11	Cynk	mg/l Zn	0,031	0,011	0,103	0,091	0,007	0,005	0,016	0,019	0,052	0,033	0,015
12	Miedź	mg/l Cu	0,0125	0,0062	0,0045	0,0046	0,0027	0,0012	0,0471	0,0064	0,0021	0,0133	0,0070
13	Ołów	mg/l Pb	0,0000	0,0003	0,0003	0,0011	0,0002	0,0003	0,0022	0,0003	0,0009	0,0026	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00002	0,00002	0,00004	0,00002	0,00001	0,00002	0,00005	0,00002	0,00028	0,00005	0,00003
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0006	0,0001	0,0002	0,0001	0,0005*	0,0031	0,0006	0,0000	0,0011*	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00002	0,00015	0,00006	0,00040	0,00002	0,00065	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00004
17	Azot ogólny	mg/l N	1,85	1,18	0,91	0,97	0,61	0,94	1,10	0,88	1,02	1,14	1,86*
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,060	0,159	0,052	0,043	0,034	0,031	0,016	0,009	0,035	0,013	0,138*
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00013	0,00151	0,00034	0,00017	0,00069	0,00040	0,00427	0,00006	0,00054	0,00043	0,00013

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 43. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w czerwcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,82	6,15	6,93	6,60	6,50	6,31	6,31	7,10	5,98	6,50	5,89
2	Przewodność	µS/cm	18,5	7,6	10,5	13,0	13,6	12,0	16,0	16,2	8,2	7,9	9,1
3	Chlorki	mg/l Cl	0,61	0,19	0,18	0,49	0,28	0,44	0,69	0,46	0,7	0,21	0,27
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,76	0,66	0,86	1,57	1,33	1,15	1,80	1,42	1,02	0,80	1,09
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,35	0,19	0,18	0,34	0,42	0,30	0,34	0,28	0,22	0,17	0,20
6	Azot amonowy	mg/l N	1,03	0,51	0,58	0,70	0,81	0,65	0,66	0,41	0,48	0,28	0,40
7	Sód	mg/l Na	0,34	0,08	0,20	0,08	0,05	0,13	0,20	0,20	0,04	0,07	0,12
8	Potas	mg/l K	0,44	0,08	0,36	0,13	0,22	0,07	0,38	0,24	0,08	0,11	0,17
9	Wapń	mg/l Ca	0,45	0,18	0,66	0,23	0,49	0,52	0,88	1,15	0,31	0,49	0,49
10	Magnez	mg/l Mg	0,15	0,03	0,05	0,04	0,11	0,11	0,11	0,21	0,04	0,09	0,09
11	Cynk	mg/l Zn	0,032	0,008	0,020	0,031	0,069	0,015	0,070	0,017	0,013	0,014	0,022
12	Miedź	mg/l Cu	0,0100	0,0018	0,0011	0,0078	0,0041	0,0031	0,0129	0,0031	0,0018	0,0007	0,0031
13	Ołów	mg/l Pb	0,0005	0,0003	0,0001	0,0009	0,0000	0,0020	0,0069	0,0000	0,0002	0,0001	0,0011
14	Kadm	mg/l Cd	0,00002	0,00003	0,00002	0,00004	0,00007	0,00003	0,00058	0,00003	0,00002	0,00012	0,00016
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0002	0,0008	0,0015	0,0004	0,0005	0,0004	0,0000	0,0007	0,0001	0,0001	0,0006
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00005	0,00050	0,00001	0,00000	0,00000	0,00020	0,00115	0,00002	0,00001	0,00000	0,00013
17	Azot ogólny	mg/l N	2,80	0,74	0,97	1,10	1,62	1,28	1,29	0,76	0,7	0,51	2,16
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,220	0,018	0,003	0,011	0,011	0,030	0,040	0,016	0,005	0,015	0,057
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00015	0,00071	0,00012	0,00025	0,00032	0,00049	0,00049	0,00008	0,00105	0,00032	0,00129

Tabela 44. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lipcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,85	6,38	6,77	6,89	6,74	6,45	5,25	7,46	6,68	5,63	6,41
2	Przewodność	μS/cm	17,1	13,5	18,3	17,6	15,3	13,1	11,6	22,4	15,4	10,0	12,5
3	Chlorki	mg/l Cl	0,76	0,84	0,57	0,56	0,34	0,58	0,55	0,14	0,37	0,25	0,53
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,07	0,75	1,13	1,04	0,86	1,23	1,20	0,95	1,06	1,12	1,12
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,43	0,34	0,47	0,42	0,44	0,29	0,26	0,20	0,34	0,30	0,33
6	Azot amonowy	mg/l N	0,56	0,67	1,11	0,40	0,90	0,73	0,65	0,52	0,63	0,66	0,67
7	Sód	mg/l Na	0,47	0,47	0,35	0,38	0,23	0,23	0,09	0,29	0,30	0,04	0,29
8	Potas	mg/l K	0,24	0,21	0,27	0,33	0,12	0,14	0,09	0,11	0,12	0,11	0,45
9	Wapń	mg/l Ca	1,12	0,45	0,62	1,46	0,71	0,63	0,43	2,98	0,79	0,33	0,23
10	Magnez	mg/l Mg	0,10	0,07	0,08	0,22	0,05	0,06	0,03	0,16	0,11	0,02	0,04
11	Cynk	mg/l Zn	0,064	0,006	0,020	0,161	0,008	0,009	0,000	0,012	0,073	0,004	0,003
12	Miedź	mg/l Cu	0,0121	0,0020	0,0044	0,0101	0,0023	0,0018	0,0178	0,0031	0,0021	0,0102	0,0031
13	Ołów	mg/l Pb	0,0008	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0014	0,0001	0,0004	0,0007	0,0002
14	Kadm	mg/l Cd	0,00002	0,00001	0,00002	0,00003	0,00001	0,00003	0,00004	0,00002	0,00003	0,00001	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0003	0,0005	0,0009	0,0001	0,0003	0,0002	0,0000	0,0004	0,0004	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00059	0,00006	0,00010	0,00008	0,00006	0,00008	0,00001	0,00002	0,00001	0,00008	0,00031
17	Azot ogólny	mg/l N	1,53	1,11	1,82	2,41	2,07	1,33	1,00	0,94	2,20	0,97	2,21
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,042	0,330	0,210	0,047	0,051	0,095	0,018	0,009	0,054	0,011	0,140
19	Jon wodorowy	mg/l H^+	0,00014	0,00042	0,00017	0,00013	0,00018	0,00035	0,00562	0,00003	0,00021	0,00234	0,00039

cd. tabeli 44. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w lipcu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,40	6,60	6,11	5,60	5,80	6,16	6,22	7,00	5,89	6,60	6,14
2	Przewodność	µS/cm	13,3	11,8	12,6	18,0	25,5	10,2	15,1	16,1	9,5	7,4	10,9
3	Chlorki	mg/l Cl	0,27	0,20	0,83	0,57	0,54	0,24	0,44	0,31	0,15	0,30	0,50
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,28	1,16	1,69	1,87	1,73	1,08	2,03	1,10	0,94	1,02	1,31
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,41	0,31	0,36	0,54	0,42	0,28	0,24	0,34	0,30	0,22	0,22
6	Azot amonowy	mg/l N	0,98	0,81	0,74	1,00	1,42	0,53	0,52	0,45	0,59	0,36	0,38
7	Sód	mg/l Na	0,16	0,09	0,21	0,29	0,31	0,09	0,22	0,17	0,07	0,14	0,16
8	Potas	mg/l K	0,21	0,03	0,24	0,27	0,76	0,15	0,19	0,08	0,07	0,11	0,17
9	Wapń	mg/l Ca	0,15	0,39	0,47	0,55	0,58	0,48	0,92	1,31	0,26	0,10	0,64
10	Magnez	mg/l Mg	0,02	0,05	0,07	0,07	0,09	0,06	0,10	0,28	0,04	0,19	0,16
11	Cynk	mg/l Zn	0,005	0,010	0,000	0,032	0,024	0,007	0,034	0,132	0,014	0,015	0,028
12	Miedź	mg/l Cu	0,0039	0,0020	0,0012	0,0138	0,0013	0,0006	0,0034	0,0029	0,0019	0,0010	0,0079
13	Ołów	mg/l Pb	0,0003	0,0003	0,0000	0,0020	0,0000	0,0004	0,0017	0,0001	0,0001	0,0001	0,0011
14	Kadm	mg/l Cd	0,00001	0,00003	0,00001	0,00008	0,00003	0,00005	0,00038	0,00008	0,00001	0,00009	0,00011
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002	0,0000	0,0008	0,0006	0,0000	0,0004	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00034	0,00009	0,00005	0,00031	0,00069	0,00010	0,00016	0,00008	0,00001	0,00011	0,00001
17	Azot ogólny	mg/l N	2,53	1,33	1,65	2,10	3,11	0,88	0,86	0,85	1,07	0,71	1,10
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,072	0,023	0,003	0,073	0,310	0,036	0,043	0,009	0,015	0,015	0,091
19	Jon wodorowy	mg/l H^+	0,00040	0,00025	0,00078	0,00251	0,00158	0,00069	0,00060	0,00010	0,00129	0,00025	0,00072

Tabela 45. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w sierpniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,85	6,09	6,28	6,79	6,48	6,40	5,50	7,33	6,64	5,79	6,78
2	Przewodność	µS/cm	16,4	8,3	12,4	11,3	8,8	9,5	12,9	17,8	11,6	10,8	16,4
3	Chlorki	mg/l Cl	0,67	0,47	0,61	0,19	0,19	0,44	0,94	0,35	0,20	0,84	0,72
4	Siarczany	mg/l SO_4	0,79	0,40	0,78	0,68	0,49	0,73	1,11	0,86	1,05	0,92	0,93
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,40	0,25	0,34	0,24	0,24	0,21	0,29	0,26	0,26	0,26	0,41
6	Azot amonowy	mg/l N	0,53	0,30	0,49	0,33	0,43	0,43	0,70	0,47	0,51	0,54	0,75
7	Sód	mg/l Na	0,36	0,21	0,36	0,16	0,10	0,18	0,16	0,34	0,14	0,12	0,21
8	Potas	mg/l K	0,18	0,15	0,15	0,08	0,07	0,10	0,19	0,11	0,18	0,66	0,72
9	Wapń	mg/l Ca	1,34	0,43	0,57	0,95	0,47	0,41	0,52	1,31	0,72	0,30	0,72
10	Magnez	mg/l Mg	0,11	0,06	0,09	0,14	0,05	0,05	0,06	0,15	0,10	0,03	0,08
11	Cynk	mg/l Zn	0,030	0,006	0,088	0,058	0,010	0,013	0,040	0,021	0,062	0,034	0,007
12	Miedź	mg/l Cu	0,0067	0,0025	0,0036	0,0021	0,0026	0,0020	0,0141	0,0032	0,0020	0,0158	0,0027
13	Ołów	mg/l Pb	0,0004	0,0005	0,0005	0,0007	0,0009	0,0002	0,0001	0,0002	0,0004	0,0019	0,0002
14	Kadm	mg/l Cd	0,00002	0,00004	0,00016	0,00003	0,00003	0,00002	0,00003	0,00001	0,00005	0,00001	0,00003
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0010	0,0009	0,0005	0,0004	0,0002	0,0010*	0,0002	0,0004	0,0011*	0,0004
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00004	0,00004	0,00020	0,00007	0,00007	0,00003	0,00020	0,00003	0,00001	0,00027	0,00023
17	Azot ogólny	mg/l N	1,47	0,68	1,13	1,10	0,72	1,16	1,20	1,14	1,42	1,01	1,89
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,027	0,060	0,076	0,024	0,065	0,010	0,018	0,010	0,072	0,024	0,106
19	Jon wodorowy	mg/l H^+	0,00014	0,00081	0,00052	0,00016	0,00033	0,00040	0,00316	0,00005	0,00023	0,00162	0,00017

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 45. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w sierpniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,38	6,32	6,50	5,10	6,15	6,30	7,05	7,00	5,79	6,70	5,89
2	Przewodność	µS/cm	13,3	12,2	11,5	10,0	10,9	12,5	19,1	16,8	10,2	10,8	9,7
3	Chlorki	mg/l Cl	0,30	0,38	0,17	0,31	0,37	0,24	0,66	0,36	0,23	0,33	0,46
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,31	1,15	1,72	1,25	1,07	1,23	1,68	1,35	1,10	0,72	1,57
5	Azot (azotynowy+azotanowy)	mg/l N	0,41	0,34	0,29	0,32	0,45	0,34	0,28	0,30	0,29	0,19	0,22
6	Azot amonowy	mg/l N	0,80	0,63	0,73	0,47	0,47	0,64	0,40	0,43	0,59	0,34	0,37
7	Sód	mg/l Na	0,17	0,20	0,14	0,13	0,21	0,09	0,85	0,20	0,08	0,19	0,09
8	Potas	mg/l K	0,16	0,24	0,11	0,06	0,14	0,10	0,32	0,18	0,09	0,11	0,08
9	Wapń	mg/l Ca	0,39	0,47	0,05	0,28	0,56	0,61	1,60	0,44	0,35	0,31	0,58
10	Magnez	mg/l Mg	0,07	0,05	0,40	0,04	0,09	0,06	0,18	0,84	0,05	0,38	0,09
11	Cynk	mg/l Zn	0,075	0,035	0,003	0,023	0,028	0,006	0,074	0,050	0,014	0,017	0,053
12	Miedź	mg/l Cu	0,0052	0,0021	0,0007	0,0068	0,0019	0,0015	0,0057	0,0041	0,0013	0,0010	0,0090
13	Ołów	mg/l Pb	0,0004	0,0005	0,0001	0,0018	0,0001	0,0004	0,0021	0,0000	0,0002	0,0001	0,0010
14	Kadm	mg/l Cd	0,00009	0,00005	0,00003	0,00006	0,00003	0,00003	0,00032	0,00008	0,00002	0,00008	0,00010
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0006	0,0002	0,0000	0,0002	0,0001	0,0020	0,0003*	0,0011	0,0001	0,0002	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00015	0,00005	0,00006	0,00001	0,00002	0,00018	0,00040	0,00004	0,00006	0,00001	0,00006
17	Azot ogólny	mg/l N	1,92	1,62	1,90	0,82	1,09	1,15	0,95	0,95	1,04	0,64	1,61
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,031	0,021	0,012	0,017	0,012	0,012	0,019	0,014	0,025	0,021	0,029
19	Jon wodorowy	mg/l H^+	0,00042	0,00048	0,00032	0,00794	0,00071	0,00050	0,00009	0,00010	0,00162	0,00020	0,00129

* - wartość szacunkowa

Tabela 46. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych we wrześniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,45	6,29	6,36	6,97	6,25	6,69	5,05	7,38	6,71	4,93	7,01
2	Przewodność	μS/cm	14,3	9,9	8,7	23,3	8,9	13,5	8,6	19,7	14,0	9,2	16,3
3	Chlorki	mg/l Cl	0,96	0,83	0,31	0,85	0,24	0,53	0,15	0,36	0,32	0,19	0,90
4	Siarczany	mg/l SO_4	0,94	0,57	0,65	1,55	0,77	0,99	0,97	1,21	1,11	1,04	1,18
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,38	0,25	0,23	0,50	0,26	0,25	0,22	0,19	0,34	0,16	0,27
6	Azot amonowy	mg/l N	0,23	0,34	0,37	0,34	0,41	0,39	0,40	0,38	0,41	0,34	0,52
7	Sód	mg/l Na	0,51	0,36	0,16	0,71	0,12	0,28	0,00	0,46	0,22	0,00	0,50
8	Potas	mg/l K	0,18	0,10	0,16	0,40	0,08	0,22	0,10	0,16	0,21	0,12	0,81
9	Wapń	mg/l Ca	1,23	0,31	0,36	1,70	0,44	1,02	0,23	1,51	1,12	0,21	0,45
10	Magnez	mg/l Mg	0,15	0,07	0,05	0,46	0,03	0,08	0,02	0,18	0,14	0,03	0,05
11	Cynk	mg/l Zn	0,015	0,007	0,063	0,086	0,007	0,021	0,000	0,016	0,079	0,000	0,013
12	Miedź	mg/l Cu	0,0039	0,0020	0,0030	0,0082	0,0020	0,0031	0,0083	0,0040	0,0021	0,0252	0,0028
13	Ołów	mg/l Pb	0,0008	0,0004	0,0003	0,0011	0,0007	0,0002	0,0001	0,0000	0,0004	0,0056	0,0002
14	Kadm	mg/l Cd	0,00003	0,00004	0,00009	0,00007	0,00003	0,00002	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00002
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0006	0,0005	0,0008	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003	0,0007	0,0011*	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00008	0,00013	0,00008	0,00097	0,00011	0,00001	0,00000	0,00002	0,00038	0,00000	0,00002
17	Azot ogólny	mg/l N	1,49	1,09	1,06	2,10	0,84	0,83	1,15	0,66	1,78	0,90	1,12
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,009	0,044	0,038	0,064	0,039	0,027	0,023	0,008	0,072	0,046	0,125
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00035	0,00051	0,00044	0,00011	0,00056	0,00020	0,00891	0,00004	0,00019	0,01175	0,00010

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 46. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych we wrześniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,80	6,15	6,88	5,33	6,05	5,55	5,16	6,60	5,25	6,00	5,95
2	Przewodność	µS/cm	12,0	12,5	12,4	9,4	24,8	8,8	19,7	8,5	7,6	5,6	7,1
3	Chlorki	mg/l Cl	0,29	0,52	0,45	0,45	0,65	0,19	1,69	0,21	0,16	0,30	0,46
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,41	1,33	1,33	1,07	2,80	1,19	1,89	0,68	0,94	0,58	1,02
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,25	0,35	0,33	0,25	1,12	0,21	0,32	0,26	0,20	0,13	0,17
6	Azot amonowy	mg/l N	0,60	0,51	0,56	0,30	1,32	0,39	0,40	0,38	0,36	0,21	0,33
7	Sód	mg/l Na	0,17	0,19	0,15	0,20	0,46	0,10	0,23	0,14	0,06	0,18	0,13
8	Potas	mg/l K	0,15	0,34	0,21	0,10	0,54	0,00	1,01	0,11	0,05	0,11	0,08
9	Wapń	mg/l Ca	0,32	0,57	0,78	0,17	0,99	0,28	0,58	0,30	0,19	0,10	0,30
10	Magnez	mg/l Mg	0,05	0,06	0,05	0,04	0,15	0,03	0,08	0,11	0,02	0,05	0,06
11	Cynk	mg/l Zn	0,182	0,011	0,003	0,012	0,044	0,007	0,045	0,012	0,009	0,012	0,090
12	Miedź	mg/l Cu	0,0027	0,0028	0,0037	0,0102	0,0049	0,0023	0,0076	0,0010	0,0018	0,0015	0,0056
13	Ołów	mg/l Pb	0,0003	0,0005	0,0000	0,0018	0,0002	0,0004	0,0027	0,0002	0,0004	0,0002	0,0006
14	Kadm	mg/l Cd	0,00006	0,00005	0,00001	0,00004	0,00005	0,00000	0,00061	0,00011	0,00007	0,00007	0,00009
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0003	0,0005	0,0006	0,0003	0,0009	0,0000	0,0011	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00001	0,00007	0,00011	0,00003	0,00023	0,00106	0,00169	0,00001	0,00021	0,00005	0,00003
17	Azot ogólny	mg/l N	1,33	1,51	1,63	0,95	3,18	0,90	0,94	0,75	0,60	0,39	0,56
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,054	0,022	0,017	0,086	0,067	0,030	0,041	0,010	0,010	0,007	0,017
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00016	0,00071	0,00013	0,00468	0,00089	0,00282	0,00692	0,00025	0,00562	0,00100	0,00112

Tabela 47. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w październiku 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	6,37	6,29	5,98	6,47	6,83	5,85	4,75	7,01	6,61	4,92	6,35
2	Przewodność	μS/cm	35,7	21,4	18,5	13,5	12,1	8,7	14,0	16,4	10,3	10,0	12,8
3	Chlorki	mg/l Cl	6,18	4,38	2,99	0,34	1,06	0,44	0,50	0,54	0,19	0,35	0,67
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,95	0,92	1,11	1,15	0,57	0,93	1,29	1,58	0,84	0,91	1,33
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,28	0,19	0,22	0,31	0,22	0,36	0,25	0,16	0,24	0,18	0,27
6	Azot amonowy	mg/l N	0,34	0,17	0,35	0,32	0,28	0,31	0,39	0,32	0,43	0,29	0,44
7	Sód	mg/l Na	3,12	1,74	0,29	0,22	1,18	0,19	0,19	0,43	0,15	0,19	0,36
8	Potas	mg/l K	0,42	0,27	0,65	0,11	0,64	0,15	0,13	0,16	0,09	0,22	0,73
9	Wapń	mg/l Ca	1,23	0,32	0,78	0,93	0,39	0,75	0,23	1,50	0,69	0,16	0,43
10	Magnez	mg/l Mg	0,51	0,29	0,05	0,16	0,19	0,07	0,04	0,19	0,10	0,03	0,06
11	Cynk	mg/l Zn	0,026	0,009	0,022	0,192	0,076	0,006	0,000	0,028	0,055	0,005	0,016
12	Miedź	mg/l Cu	0,0056	0,0024	0,0042	0,0081	0,0047	0,0014	0,0153	0,0091	0,0020	0,0079	0,0050
13	Ołów	mg/l Pb	0,0000	0,0012	0,0005	0,0003	0,0011	0,0002	0,0006	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004
14	Kadm	mg/l Cd	0,00001	0,00003	0,00008	0,00002	0,00010	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00003	0,00003
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003	0,0008	0,0002	0,0005	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00002	0,00005	0,00009	0,00001	0,00009	0,00001	0,00011	0,00005	0,00001	0,00007	0,00030
17	Azot ogólny	mg/l N	1,35	0,54	0,76	1,23	0,66	1,03	0,94	1,01	1,10	0,81	1,56
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,006	0,104	0,072	0,026	0,051	0,024	0,011	0,014	0,025	0,031	0,250
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00043	0,00051	0,00105	0,00034	0,00015	0,00141	0,01778	0,00010	0,00025	0,01202	0,00045

cd. tabeli 47. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w październiku 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	5,75	5,38	6,10	5,10	5,50	5,80	5,52	5,90	4,66	5,70	5,37
2	Przewodność	µS/cm	11,9	7,5	21,9	9,4	17,1	9,6	17,7	8,8	13,5	10,9	8,3
3	Chlorki	mg/l Cl	0,51	0,26	0,42	0,32	0,48	0,28	1,81	0,15	0,16	0,58	0,28
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,55	0,94	3,82	0,87	1,58	1,14	1,50	0,52	1,47	0,76	1,15
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,23	0,21	0,61	0,32	0,79	0,27	0,23	0,61	0,26	0,69	0,24
6	Azot amonowy	mg/l N	0,52	0,21	0,38	0,33	0,82	0,54	0,34	0,17	0,35	0,17	0,20
7	Sód	mg/l Na	0,33	0,09	0,44	0,11	0,27	0,07	0,16	0,15	0,05	0,41	0,12
8	Potas	mg/l K	0,30	0,04	0,28	0,07	0,15	0,00	0,87	0,08	0,05	0,28	0,08
9	Wapń	mg/l Ca	0,28	0,18	1,90	0,17	0,51	0,31	1,07	0,34	0,13	0,34	0,33
10	Magnez	mg/l Mg	0,06	0,02	0,29	0,02	0,06	0,04	0,10	0,17	0,02	0,14	0,06
11	Cynk	mg/l Zn	0,210	0,010	0,020	0,015	0,028	0,000	0,027	0,011	0,014	0,099	0,084
12	Miedź	mg/l Cu	0,0081	0,0014	0,0039	0,0065	0,0102	0,0025	0,0069	0,0025	0,0023	0,0015	0,0053
13	Ołów	mg/l Pb	0,0004	0,0002	0,0000	0,0027	0,0007	0,0006	0,0190	0,0004	0,0003	0,0001	0,0012
14	Kadm	mg/l Cd	0,00008	0,00004	0,00000	0,00010	0,00005	0,00008	0,00020	0,00002	0,00007	0,00021	0,00015
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0005	0,0004	0,0023	0,0005	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00008	0,00002	0,00000	0,00109	0,00031	0,00023	0,00036	0,00005	0,00000	0,00004	0,00004
17	Azot ogólny	mg/l N	1,21	0,61	1,92	0,81	1,89	1,11	0,82	0,81	0,65	1,12	1,36
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,059	0,016	0,016	0,032	0,045	0,010	0,025	0,007	0,004	0,013	0,018
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00178	0,00417	0,00079	0,00794	0,00316	0,00158	0,00302	0,00126	0,02188	0,00200	0,00427

Tabela 48. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w listopadzie 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	5,28	5,87	6,24	6,59	6,79	6,45	5,10	7,61	6,15	5,43	6,51
2	Przewodność	µS/cm	46,2	26,5	15,8	22,5	31,8	15,5	18,2	53,4	22,2	13,9	36,5
3	Chlorki	mg/l Cl	6,85	5,17	1,58	1,03	1,59	0,95	1,49	2,67	0,69	1,35	2,19
4	Siarczany	mg/l SO_4	1,83	0,96	1,33	1,82	2,30	0,98	1,67	4,96	2,06	1,41	4,02
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,53	0,32	0,39	0,57	0,94	0,40	0,35	0,70	0,71	0,31	0,71
6	Azot amonowy	mg/l N	0,60	0,24	0,44	0,44	1,04	0,53	0,60	1,07	1,20	0,56	1,71
7	Sód	mg/l Na	1,38	2,03	0,67	0,76	0,94	0,57	0,67	1,87	0,39	0,51	0,85
8	Potas	mg/l K	4,78	0,33	0,31	0,24	0,45	0,24	0,24	0,54	0,31	0,25	0,78
9	Wapń	mg/l Ca	1,11	0,28	0,34	1,50	1,93	0,81	0,69	5,85	0,82	0,48	0,85
10	Magnez	mg/l Mg	0,27	0,35	0,11	0,33	0,12	0,14	0,09	0,84	0,14	0,04	0,15
11	Cynk	mg/l Zn	0,214	0,008	0,105	0,085	0,177	0,042	0,023	0,086	0,108	0,034	0,021
12	Miedź	mg/l Cu	0,0128*	0,0029	0,0070	0,0047	0,0619	0,0025	0,0388	0,0137	0,0033	0,0543	0,0075
13	Ołów	mg/l Pb	0,0013	0,0006	0,0009	0,0006	0,0013	0,0004	0,0002	0,0002	0,0005	0,0002	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00016	0,00003	0,00011	0,00005	0,00006	0,00004	0,00003	0,00003	0,00007	0,00005	0,00006
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0006	0,0003	0,0012	0,0006	0,0013	0,0002	0,0004	0,0005	0,0006	0,0013	0,0005
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00006	0,00005	0,00018	0,00003	0,00006	0,00001	0,00012	0,00011	0,00001	0,00008	0,00032
17	Azot ogólny	mg/l N	1,50	0,57	0,96	1,77	2,38	1,09	1,31	2,44	2,18	1,38	4,27
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,040	0,034	0,032	0,023	0,040	0,019	0,021	0,009	0,015	0,060	0,231
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00525	0,00135	0,00058	0,00026	0,00016	0,00035	0,00794	0,00002	0,00071	0,00372	0,00031

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 48. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w listopadzie 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,32	5,75	6,20	5,00	5,10	6,56	6,81	7,30	4,98	5,90	5,92
2	Przewodność	µS/cm	29,6	23,6	16,9	16,7	17,0	14,2	27,6	28,6	13,5	7,7	14,2
3	Chlorki	mg/l Cl	1,62	1,49	0,65	0,88	0,45	0,41	1,74	2,18	0,33	0,63	0,59
4	Siarczany	mg/l SO_4	3,86	3,12	2,24	2,00	1,36	2,06	3,87	2,21	1,39	0,73	1,51
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,51	0,73	0,57	0,53	0,88	0,33	0,48	0,41	0,41	0,22	0,37
6	Azot amonowy	mg/l N	1,44	1,20	1,05	0,69	0,96	0,75	0,50	0,49	0,54	0,25	0,43
7	Sód	mg/l Na	0,95	0,70	0,34	0,33	0,25	0,15	0,38	0,33	0,11	0,28	0,39
8	Potas	mg/l K	0,92	0,37	0,22	0,11	0,31	0,09	0,42	0,24	0,09	0,08	0,20
9	Wapń	mg/l Ca	0,54	0,52	0,58	0,24	0,42	0,40	1,85	2,07	0,23	0,12	0,78
10	Magnez	mg/l Mg	0,12	0,08	0,11	0,06	0,06	0,05	0,23	1,38	0,04	0,27	0,15
11	Cynk	mg/l Zn	0,171	0,040	0,032	0,028	0,023	0,015	0,275	0,108	0,031	0,019	0,063
12	Miedź	mg/l Cu	0,0079	0,0038	0,0041	0,0157	0,0038	0,0012	0,0076	0,0090	0,0029	0,0009	0,0101
13	Ołów	mg/l Pb	0,0003	0,0007	0,0000	0,0119	0,0001	0,0006	0,0067	0,0002	0,0002	0,0001	0,0013
14	Kadm	mg/l Cd	0,00011	0,00032	0,00000	0,00008	0,00002	0,00014	0,00150	0,00008	0,00005	0,00021*	0,00027
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0008	0,0009	0,0000	0,0006	0,0002	0,0002	0,0003	0,0008	0,0002	0,0006	0,0003
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00041	0,00032	0,00026	0,00004	0,00007	0,00000	0,00050	0,00008	0,00000	0,00003	0,00012
17	Azot ogólny	mg/l N	2,44	2,22	2,06	1,67	2,46	1,34	1,18	1,02	1,11	0,59	1,33
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,106	0,061	0,035	0,019	0,110	0,035	0,020	0,010	0,013	0,011	0,021
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00048	0,00178	0,00063	0,01000	0,00794	0,00028	0,00015	0,00005	0,01047	0,00126	0,00120

* - wartość szacunkowa

Tabela 49. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w grudniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	pH	-	5,20	6,36	7,00	5,96	6,25	6,43	4,88	7,53	5,93	5,62	6,74
2	Przewodność	µS/cm	26,7	9,3	11,0	29,8	17,3	18,5	17,3	52,2	12,3	13,9	17,9
3	Chlorki	mg/l Cl	3,00	0,63	0,74	0,47*	0,69	1,90	1,12	3,44	0,51	1,19	1,18
4	Siarczany	mg/l SO_4	2,01	0,55	1,07	1,48	2,44	2,30	1,42	5,18	1,39	1,44	1,35
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,23	0,30	0,24	0,33	0,23	0,28	0,39	0,30	0,31	0,34	0,34
6	Azot amonowy	mg/l N	0,24	0,18	0,31	0,46	0,65	0,34	0,52	0,50	0,28	0,36	0,71
7	Sód	mg/l Na	0,89	0,35	0,43	0,71	0,34	0,50	0,34	2,33	0,25	0,31	0,57
8	Potas	mg/l K	1,16	0,14	0,33	0,16*	0,18	0,19	0,26	0,91	0,25	0,26	0,96
9	Wapń	mg/l Ca	1,62	0,69	0,69	0,70	1,01	2,18	0,61	3,18	0,89	0,89	0,43
10	Magnez	mg/l Mg	0,17	0,09	0,13	0,14	0,08	0,28	0,04	0,70	0,14	0,07	0,05
11	Cynk	mg/l Zn	0,023	0,013	0,041	0,048	0,037	0,077	0,020	0,053	0,083	0,021	0,021
12	Miedź	mg/l Cu	0,0083	0,0031	0,0073	0,0042	0,0078	0,0099	0,0107	0,0093	0,0057	0,0105	0,0059
13	Ołów	mg/l Pb	0,0007	0,0007	0,0009	0,0004	0,0006	0,0004	0,0007	0,0003	0,0007	0,0004	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00004	0,00005	0,00012	0,00003	0,00009	0,00004	0,00005	0,00004	0,00006	0,00009	0,00004
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0000	0,0006	0,0012	0,0003	0,0007	0,0002	0,0000	0,0006	0,0006	0,0000	0,0007
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00006	0,00021	0,00015	0,00021	0,00017	0,00204	0,00016	0,00003	0,00046	0,00020	0,00005
17	Azot ogólny	mg/l N	0,89	0,76	0,97	0,94	1,22	0,98	1,04	0,83	0,81	0,74	1,95
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,016	0,024	0,032	0,015	0,013	0,020	0,014	0,012	0,017	0,038	0,101
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00631	0,00044	0,00010	0,00110	0,00056	0,00037	0,01318	0,00003	0,00117	0,00240	0,00018

* - wartość szacunkowa

cd. tabeli 49. Skład fizyko-chemiczny średniomiesięcznych próbek opadów atmosferycznych w grudniu 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	pH	-	6,56	5,30	6,06	5,00	6,95	6,14	6,28	6,50	5,03	5,70	5,88
2	Przewodność	µS/cm	23,7	22,2	12,8	14,0	83,0	13,3	32,6	15,8	8,9	6,3	11,4
3	Chlorki	mg/l Cl	1,83	0,77	0,94	0,81	2,11	0,73	1,42*	1,50	0,33	0,33	0,59
4	Siarczany	mg/l SO_4	2,80	1,45	1,65	1,48	2,19	2,09	1,94	1,44	0,92	0,73	1,76
5	Azot (azotynowy + azotanowy)	mg/l N	0,27	0,25	0,34	0,43	1,11	0,16	0,18	0,23	0,15	0,13	0,21
6	Azot amonowy	mg/l N	0,95	0,32	0,64	0,46	0,86	0,43	0,21	0,22	0,23	0,14	0,16
7	Sód	mg/l Na	0,79	0,33	0,14	0,34	0,27*	0,26	0,77	0,37	0,08	0,16	0,40
8	Potas	mg/l K	0,89	0,21	0,17	0,14	0,63	0,22	0,77*	0,39	0,07	0,08	0,24
9	Wapń	mg/l Ca	0,56	0,30	0,34	0,23	0,63*	0,62	0,65	0,78	0,17	0,31	0,90
10	Magnez	mg/l Mg	0,07	0,03	0,03	0,04	0,91	0,07	0,10	0,16	0,02	0,06	0,13
11	Cynk	mg/l Zn	0,033	0,155	0,017	0,043	0,021	0,053	0,060	0,041	0,021	0,050	0,140
12	Miedź	mg/l Cu	0,0062	0,0042	0,0032	0,0143	0,0001	0,0047	0,0063	0,0104	0,0016	0,0026	0,0128
13	Ołów	mg/l Pb	0,0005	0,0007	0,0000	0,0071	0,0005	0,0010	0,0029	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
14	Kadm	mg/l Cd	0,00008	0,00010	0,00000	0,00015	0,00004	0,00000	0,00033	0,00013	0,00003	0,00021*	0,00039
15	Nikiel	mg/l Ni	0,0025	0,0007	0,0000	0,0007	0,0002	0,0000	0,0000	0,0006	0,0005	0,0001	0,0004
16	Chrom og.	mg/l Cr	0,00024	0,00003	0,00034	0,00002	0,00044	0,00027	0,00072	0,00009	0,00000	0,00006	0,00006
17	Azot ogólny	mg/l N	1,57	0,73	1,87	1,19	2,44	1,34	0,52	0,55	0,15	0,35	0,68
18	Fosfor ogólny	mg/l P	0,025	0,015	0,016	0,090	0,130	0,025	0,034	0,011	0,003	0,009	0,019
19	jon wodorowy	mg/l H^+	0,00028	0,00501	0,00087	0,01000	0,00011	0,00072	0,00052	0,00032	0,00933	0,00200	0,00132

* - wartość szacunkowa

Tabela 50. Charakterystyczne (średnie ważone, minimalne i maksymalne) wartości stężeń zanieczyszczeń (w mg/l), przewodności elektrycznej właściwej i wartości pH w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2020 roku z poszczególnych stacji monitoringowych (waga - wysokość opadu)

DANE O STACJI OPADOWEJ	SO_4 mg/l SO_4			Cl mg/l			$N_{(NO_2+NO_3)}$ mg/l N			N amonowy mg/l N			Na mg/l			K mg/l			Ca mg/l		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	1,43*	0,79	2,03	2,37*	0,67	6,85	0,39	0,23	0,66	0,41	0,23	1,20	0,98*	0,36	3,12	0,57*	0,18	4,78	1,29*	0,89	2,23
Łeba	0,75	0,40	3,41	2,13	0,47	14,00	0,34	0,19	1,25	0,36	0,17	0,67	1,08	0,21	8,98	0,22	0,10	1,09	0,34	0,12	1,99
Gdańsk	1,10	0,65	2,95	1,27	0,31	4,19	0,33	0,22	0,82	0,48	0,31	1,11	0,55	0,16	2,16	0,42	0,14	2,38	0,53	0,29	1,12
Suwałki	1,20	0,68	3,48	0,47*	0,19	3,85	0,31	0,20	0,66	0,36	0,32	0,75	0,40	0,16	2,47	0,17	0,08	0,68	1,07	0,70	2,11
Chojnice	0,87	0,49	2,59	0,75	0,19	1,82	0,32	0,22	1,22	0,48	0,28	1,04	0,47	0,10	1,21	0,24	0,07	0,96	0,60	0,39	2,00
Olsztyn	1,25	0,73	3,03	0,85	0,44	8,46	0,29	0,21	0,79	0,49	0,26	2,15	0,36	0,18	2,45	0,17	0,10	2,50	0,71	0,41	2,51
Gorzów Wlkp.	1,27	0,97	1,95	0,79	0,15	1,84	0,30	0,20	1,38	0,57	0,31	2,73	0,20	0,00	0,67	0,15	0,09	0,42	0,44	0,23	0,83
Toruń	1,49	0,86	5,18	0,60	0,14	3,44	0,31	0,16	1,28	0,51*	0,32	1,07	0,54*	0,26	2,33	0,19*	0,10	0,91	1,83*	1,25	5,85
Białystok	1,11	0,84	2,73	0,30	0,19	1,70	0,32	0,22	1,06	0,50	0,28	1,20	0,21	0,07	1,08	0,14	0,07	0,58	0,76	0,59	2,88
Zielona Góra	1,15	0,91	4,75	0,59	0,19	2,57	0,29	0,16	1,79	0,48	0,29	3,29	0,17	0,00	1,45	0,23	0,09	1,28	0,35	0,12	2,27
Poznań	1,70*	0,93	4,02	1,17*	0,53	2,19	0,39*	0,27	0,71	0,99*	0,44	2,46	0,72*	0,21	2,43	0,98*	0,45	2,15	0,40*	0,15	0,85
Kalisz	1,86	1,28	6,31	0,64	0,27	2,59	0,36	0,23	1,19	0,93	0,52	2,93	0,34	0,16	0,95	0,31	0,14	1,80	0,31	0,10	1,20
Sulejów	1,13	0,66	3,12	0,45	0,19	1,49	0,32	0,19	0,73	0,57	0,21	1,21	0,18	0,08	0,70	0,19	0,03	0,58	0,32	0,17	1,82
Włodawa	1,40	0,69	3,82	0,39	0,14	1,30	0,33	0,18	0,69	0,63	0,38	1,05	0,22	0,10	0,44	0,24	0,11	0,36	0,66	0,05	1,99
Legnica	1,28	0,82	2,41	0,53	0,31	1,30	0,36	0,25	0,83	0,57	0,30	1,68	0,23	0,08	0,88	0,12	0,06	0,58	0,25	0,15	0,60
Śnieżka	1,31	0,39	2,80	0,64	0,28	2,11	0,54	0,17	1,12	0,62	0,17	1,42	0,27*	0,05	0,46	0,25	0,05	0,76	0,63*	0,15	2,19
Racibórz	1,38	0,82	5,83	0,39	0,19	3,10	0,30	0,16	1,15	0,62	0,39	2,66	0,13	0,00	2,61	0,10	0,00	1,07	0,61	0,28	3,90
Katowice	2,00	1,50	5,17	1,43*	0,44	4,41	0,32	0,18	0,67	0,53	0,21	1,94	0,44	0,16	1,53	0,76*	0,19	3,81	1,02	0,58	2,61
Nowy Sącz	1,35	0,52	5,43	0,66	0,15	3,71	0,38	0,23	0,92	0,40	0,17	1,46	0,26	0,12	1,45	0,31	0,08	1,51	0,90	0,30	4,08
Sandomierz	1,05	0,65	2,87	0,32	0,15	0,70	0,26	0,15	0,71	0,47	0,23	2,26	0,07	0,04	0,22	0,08	0,05	0,26	0,24	0,13	1,55
Kasprowy Wierch	0,87	0,58	1,95	0,51	0,21	1,25	0,26	0,12	0,69	0,31	0,14	0,95	0,25	0,07	0,60	0,17	0,08	0,63	0,34	0,10	0,73
Lesko	1,63	1,02	3,91	0,63	0,27	2,51	0,28	0,17	0,79	0,43	0,16	1,71	0,24	0,09	1,34	0,19	0,08	1,03	0,64	0,30	1,15
OBSZAR POLSKI	**1,29**	**0,39**	**6,31**	**0,76**	**0,14**	**14,00**	**0,33**	**0,12**	**1,79**	**0,51**	**0,140**	**3,29**	**0,35**	**0,00**	**8,98**	**0,27**	**0,00**	**4,78**	**0,64**	**0,05**	**5,85**

*średnie stężenia ważone - wartość szacunkowa

cd. tabeli 50.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Mg mg/l			Zn mg/l			Cu mg/l			Pb mg/l			Cd mg/l			Ni mg/l		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,20*	0,10	0,51	0,040	0,011	0,214	0,0128*	0,0039	0,0567	0,0006	0,0000	0,0021	0,00005	0,00001	0,00016	0,0002	0,0000	0,0018
Łeba	0,16	0,06	1,03	0,008	0,006	0,028	0,0029	0,0020	0,0160	0,0004	0,0002	0,0012	0,00002	0,00000	0,00005	0,0004	0,0002	0,0014
Gdańsk	0,10	0,05	0,35	0,077*	0,020	0,200	0,0055	0,0030	0,0154	0,0005	0,0002	0,0028	0,00009	0,00002	0,00020	0,0008	0,0001	0,0021
Suwałki	0,20	0,14	0,58	0,110*	0,048	0,192	0,0058	0,0021	0,0304	0,0007	0,0002	0,0018	0,00003	0,00002	0,00007	0,0004	0,0001	0,0010
Chojnice	0,07	0,03	0,19	0,024	0,007	0,177	0,0058	0,0020	0,0619	0,0004	0,0001	0,0013	0,00003	0,00001	0,00010	0,0003	0,0001	0,0013
Olsztyn	0,09	0,05	0,37	0,014	0,005	0,077	0,0026	0,0009	0,0099	0,0003	0,0002	0,0038	0,00003	0,00002	0,00010	0,0004*	0,0002	0,0016
Gorzów Wlkp.	0,08	0,02	0,31	0,015*	0,000	0,040	0,0189*	0,0081	0,0471	0,0014*	0,0001	0,0084	0,00003	0,00000	0,00015	0,0010*	0,0000	0,0031
Toruń	0,20*	0,12	0,84	0,025	0,012	0,091	0,0060	0,0031	0,0295	0,0002	0,0000	0,0045	0,00002	0,00000	0,00010	0,0004	0,0000	0,0010
Białystok	0,11	0,08	0,29	0,067	0,052	0,108	0,0034	0,0020	0,0136	0,0006	0,0002	0,0045	0,00009	0,00001	0,00028	0,0003	0,0000	0,0012
Zielona Góra	0,08	0,02	0,28	0,019*	0,000	0,042	0,0160*	0,0079	0,0560	0,0017*	0,0001	0,0056	0,00006	0,00001	0,00024	0,0010*	0,0000	0,0020
Poznań	0,07*	0,04	0,17	0,011*	0,003	0,021	0,0061*	0,0027	0,0195	0,0003	0,0001	0,0020	0,00003	0,00002	0,00022	0,0003*	0,0002	0,0007
Kalisz	0,07	0,02	0,23	0,094*	0,005	0,210	0,0064	0,0027	0,0665	0,0003	0,0002	0,0007	0,00006	0,00001	0,00017	0,0004	0,0001	0,0025
Sulejów	0,05	0,02	0,10	0,032	0,008	0,194	0,0042	0,0014	0,0189	0,0006	0,0002	0,0020	0,00006	0,00003	0,00032	0,0005*	0,0002	0,0013
Włodawa	0,11	0,03	0,40	0,015	0,000	0,032	0,0020	0,0007	0,0049	0,0001	0,0000	0,0014	0,00002	0,00000	0,00006	0,0007	0,0000	0,0023
Legnica	0,05	0,02	0,14	0,023	0,012	0,053	0,0091	0,0051	0,0212	0,0023	0,0005	0,0119	0,00007	0,00003	0,00032	0,0004	0,0002	0,0011
Śnieżka	0,14	0,04	0,91	0,030	0,004	0,069	0,0036	0,0001	0,0102	0,0003	0,0000	0,0022	0,00003	0,00000	0,00007	0,0004	0,0001	0,0009
Racibórz	0,08	0,03	0,36	0,011	0,000	0,096	0,0026	0,0006	0,0186	0,0010	0,0004	0,0054	0,00005	0,00000	0,00016	0,0004	0,0000	0,0020
Katowice	0,13	0,08	0,33	0,073	0,027	0,275	0,0088	0,0034	0,0225	0,0067	0,0016	0,0190	0,00041	0,00011	0,00150	0,0004*	0,0000	0,0014
Nowy Sącz	0,32*	0,11	1,38	0,035	0,011	0,132	0,0032	0,0010	0,0104	0,0001	0,0000	0,0004	0,00010	0,00002	0,00051	0,0005	0,0001	0,0011
Sandomierz	0,04	0,02	0,16	0,014	0,009	0,031	0,0023	0,0013	0,0105	0,0003	0,0001	0,0005	0,00004	0,00001	0,00007	0,0001	0,0000	0,0005
Kasprowy Wierch	0,14	0,05	0,38	0,029	0,010	0,099	0,0016	0,0006	0,0079	0,0003	0,0000	0,0009	0,00021*	0,00007	0,00078	0,0003*	0,0000	0,0012
Lesko	0,11	0,06	0,24	0,060	0,022	0,170	0,0063	0,0031	0,0129	0,0012	0,0003	0,0028	0,00019	0,00009	0,00137	0,0004	0,0001	0,0009
OBSZAR POLSKI	**0,12**	**0,02**	**1,38**	**0,037**	**0,000**	**0,275**	**0,0056**	**0,0001**	**0,0665**	**0,0010**	**0,0000**	**0,0190**	**0,00009**	**0,00000**	**0,00150**	**0,0004**	**0,0000**	**0,0031**

*średnie stężenia ważone - wartość szacunkowa

cd. tabeli 50.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Cr mg/l			Nog mg/l N			Pog mg/l P			Jon wodorowy H^+ mg/l			pH -			Przewodność el. wł. µS/cm		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,00009	0,00000	0,00059	1,54	0,89	3,07	0,027	0,006	0,106	0,00119	0,00009	0,00631	5,92	5,20	7,06	22,7	14,3	46,2
Łeba	0,00007	0,00002	0,00051	0,87	0,54	3,83	0,106	0,014	0,330	0,00191	0,00015	0,00661	5,72	5,18	6,82	16,4	8,3	86,6
Gdańsk	0,00012	0,00004	0,00022	1,14	0,76	3,72	0,077	0,030	0,210	0,00045	0,00007	0,00138	6,35	5,86	7,14	15,0	8,7	39,1
Suwałki	0,00021	0,00001	0,00097	1,30	0,94	2,99	0,039	0,015	0,108	0,00027	0,00011	0,00110	6,58	5,96	6,97	16,0	11,3	47,6
Chojnice	0,00006	0,00002	0,00025	1,03	0,61	4,80	0,037*	0,013	0,110	0,00044	0,00006	0,00071	6,35	6,15	7,23	12,7	7,9	33,8
Olsztyn	0,00024	0,00001	0,00204	1,14	0,83	3,88	0,029	0,010	0,095	0,00082	0,00020	0,00166	6,09	5,78	6,69	13,1	8,7	52,4
Gorzów Wlkp.	0,00007	0,00000	0,00035	1,39	0,94	4,92	0,050	0,011	0,270	0,00683	0,00041	0,01778	5,17	4,75	6,39	13,2	8,6	33,8
Toruń	0,00003	0,00000	0,00051	1,12*	0,66	2,51	0,014*	0,008	0,038	0,00008	0,00002	0,00058	7,09	6,24	7,61	21,7	13,9	53,4
Białystok	0,00011	0,00001	0,00167	1,43	0,81	5,29	0,042	0,012	0,173	0,00049	0,00019	0,00245	6,31	5,61	6,72	12,4	9,2	45,5
Zielona Góra	0,00014	0,00000	0,00064	1,23*	0,74	2,15	0,025*	0,008	0,060	0,00614	0,00010	0,01202	5,21	4,92	7,02	11,5	9,2	58,5
Poznań	0,00015*	0,00001	0,00032	1,85*	1,12	4,27	0,139*	0,096	0,250	0,00022*	0,00005	0,00062	6,67*	6,21	7,30	21,6*	12,5	39,5
Kalisz	0,00012	0,00001	0,00053	2,09	1,21	7,31	0,079	0,024	0,432	0,00059	0,00009	0,00245	6,23	5,61	7,03	16,7	11,9	53,0
Sulejów	0,00020	0,00002	0,00050	1,18	0,61	2,52	0,024	0,015	0,084	0,00167	0,00012	0,00501	5,78	5,30	6,92	11,6	7,5	25,4
Włodawa	0,00010	0,00000	0,00065	1,50	0,97	2,99	0,013	0,003	0,075	0,00099	0,00012	0,00692	6,01	5,16	6,93	12,7	10,5	21,9
Legnica	0,00026	0,00000	0,00109	1,14	0,81	4,06	0,033	0,000	0,120	0,00466	0,00025	0,01259	5,33	4,90	6,60	12,2	9,4	26,0
Śnieżka	0,00023	0,00000	0,00069	1,56	0,36	3,18	0,038	0,000	0,310	0,00237	0,00011	0,00794	5,63	5,10	6,95	17,7	9,7	83,0
Racibórz	0,00034	0,00000	0,00106	1,22	0,88	4,65	0,025	0,002	0,125	0,00100	0,00004	0,00282	6,00	5,55	7,42	12,6	8,8	64,7
Katowice	0,00058	0,00011	0,00169	1,11	0,52	3,90	0,040	0,019	0,162	0,00155	0,00007	0,00692	5,81	5,16	7,13	20,1	14,1	50,2
Nowy Sącz	0,00004	0,00001	0,00009	1,03	0,55	3,63	0,033	0,007	0,272	0,00035	0,00002	0,00126	6,46	5,90	7,70	16,2	8,5	74,0
Sandomierz	0,00004	0,00000	0,00021	0,88	0,15	3,10	0,019	0,003	0,085	0,00601	0,00028	0,02188	5,22	4,66	6,55	9,9	7,5	32,5
Kasprowy Wierch	0,00007	0,00000	0,00094	0,79	0,35	2,31	0,016	0,006	0,107	0,00128	0,00016	0,00501	5,89	5,30	6,80	9,6	5,6	19,7
Lesko	0,00009	0,00001	0,00026	1,43	0,56	3,68	0,047	0,017	0,230	0,00166	0,00031	0,00479	5,78	5,32	6,51	12,1	7,1	33,1
OBSZAR POLSKI	**0,00016**	**0,00000**	**0,00204**	**1,24**	**0,15**	**7,31**	**0,039**	**0,000**	**0,432**	**0,00177**	**0,00002**	**0,02188**	**5,75**	**4,66**	**7,70**	**14,5**	**5,6**	**86,6**

*średnie stężenia w ażone - w artość szacunkow a

Tabela 51. Średnie ważone wartości stężeń zanieczyszczeń w okresach chłodnym i ciepłym roku w średniomiesięcznych próbkach opadów atmosferycznych w 2020 r. z poszczególnych stacji monitoringowych (waga - wysokość opadu)

DANE O STACJI OPADOWEJ	SO_4 mg/l SO_4		Cl mg/l		$N_{(NO_2+NO_3)}$ mg/l N		N amonowy mg/l N		Na mg/l		K mg/l		Ca mg/l	
	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny
Nazwa stacji	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr
Świnoujście	1,13	1,72*	1,06	3,66*	0,44	0,34	0,49	0,32	0,63	1,32*	0,25	0,89*	1,33	1,24*
Łeba	0,72	0,76	1,14	2,87	0,32	0,34	0,47	0,28	0,64	1,41	0,21	0,23	0,41	0,28
Gdańsk	0,90	1,36	0,59	2,18	0,33	0,32	0,51	0,45	0,36	0,78	0,18	0,74	0,45	0,64
Suwałki	1,02	1,45	0,36	0,62*	0,25	0,40	0,35	0,36	0,28	0,57	0,15	0,19*	1,05	1,09
Chojnice	0,68	1,12	0,32	1,35	0,30	0,34	0,49	0,46	0,18	0,86	0,09	0,45	0,57	0,64
Olsztyn	1,22	1,30	0,67	1,08	0,25	0,35	0,59	0,36	0,26	0,48	0,16	0,17	0,63	0,82
Gorzów Wlkp.	1,18	1,37	0,71	0,90	0,30	0,30	0,66	0,46	0,09	0,32	0,13	0,18	0,44	0,44
Toruń	1,03	2,48	0,31	1,25	0,23	0,49	0,49*	0,55	0,35*	0,95	0,13*	0,33	1,7*	2,09
Białystok	1,07	1,17	0,28	0,34	0,28	0,37	0,47	0,54	0,17	0,26	0,14	0,15	0,77	0,74
Zielona Góra	1,12	1,18	0,52	0,65	0,32	0,26	0,61	0,34	0,08	0,26	0,28	0,17	0,34	0,35
Poznań	1,65*	1,76	1,00*	1,37	0,39*	0,38	1,06*	0,90	0,43*	1,06	1,09*	0,85	0,47*	0,31
Kalisz	1,64	2,20	0,43	0,97	0,37	0,34	0,65	0,96	0,23	0,50	0,27	0,37	0,32	0,29
Sulejów	1,02	1,33	0,31	0,68	0,31	0,33	0,63	0,42	0,14	0,25	0,17	0,20	0,34	0,29
Włodawa	1,12	2,07	0,27	0,67	0,26	0,48	0,58	0,62	0,17	0,33	0,25	0,20	0,61	0,78
Legnica	1,30	1,24	0,42	0,71	0,33	0,42	0,70	0,55	0,16	0,35	0,13	0,12	0,24	0,26
Śnieżka	1,65	0,98	0,49	0,79	0,50	0,59	0,60	0,53	0,21	0,32*	0,24	0,27	0,87	0,39*
Racibórz	1,15	1,87	0,33	0,51	0,29	0,32	0,56	0,65	0,11	0,16	0,09	0,10	0,50	0,85
Katowice	1,92	2,13	0,93	2,27*	0,31	0,33	0,46	0,48	0,35	0,59	0,55	1,11*	1,00	1,06
Nowy Sącz	1,33	1,38	0,47	0,97	0,30	0,52	0,52	0,31	0,22	0,33	0,34	0,27	0,81	1,04
Sandomierz	1,00	1,16	0,34	0,27	0,26	0,28	0,35	0,37	0,06	0,09	0,08	0,07	0,29	0,16
Kasprowy Wierch	0,86	0,88	0,43	0,68	0,20	0,39	0,49	0,23	0,21	0,32	0,15	0,20	0,39	0,22
Lesko	1,68	1,53	0,60	0,69	0,25	0,34	0,49	0,28	0,16	0,39	0,17	0,22	0,64	0,64
OBSZAR POLSKI	1,21	1,41	0,51	1,14	0,30	0,38	0,55	0,45	0,23	0,53	0,22	0,33	0,64	0,63

*średnie stężenia w ażone - w artość szacunkow a

cd. tabeli 51.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Mg mg/l		Zn mg/l		Cu mg/l		Pb mg/l		Cd mg/l		Ni mg/l	
	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny
Nazwa stacji	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr
Świnoujście	0,15	0,24*	0,031	0,048	0,0091	0,0164*	0,0006	0,0007	0,00003	0,00007	0,0001	0,0003
Łeba	0,10	0,20	0,007	0,009	0,0027	0,0030	0,0004	0,0005	0,00002	0,00002	0,0005	0,0003
Gdańsk	0,07	0,12	0,100	0,045*	0,0044	0,0069	0,0004	0,0008	0,00007	0,00012	0,0005	0,0011
Suwałki	0,18	0,24	0,103*	0,120*	0,0056	0,0061	0,0009	0,0004	0,00003	0,00004	0,0005	0,0003
Chojnice	0,05	0,11	0,009	0,044	0,0031	0,0094	0,0004	0,0005	0,00002	0,00005	0,0002	0,0004
Olsztyn	0,07	0,12	0,009	0,020	0,0016	0,0040	0,0003	0,0003	0,00002	0,00003	0,0004*	0,0005
Gorzów Wlkp.	0,05	0,12	0,016*	0,014	0,0232*	0,0138	0,0011*	0,0018	0,00004	0,00002	0,0013*	0,0007
Toruń	0,15*	0,31	0,019	0,040	0,0047	0,0086	0,0002	0,0003	0,00002	0,00003	0,0003	0,0004
Białystok	0,11	0,12	0,063	0,071	0,0026	0,0045	0,0007	0,0005	0,00012	0,00003	0,0003	0,0003
Zielona Góra	0,05	0,11	0,018*	0,021	0,0168*	0,0152	0,0026*	0,0008	0,00006	0,00006	0,0010*	0,0010
Poznań	0,09*	0,06	0,008*	0,014	0,0067*	0,0054	0,0003	0,0003	0,00003	0,00003	0,0003*	0,0004
Kalisz	0,07	0,06	0,079	0,119*	0,0064	0,0063	0,0003	0,0003	0,00004	0,00008	0,0003	0,0007
Sulejów	0,05	0,04	0,018	0,055	0,0022	0,0077	0,0004	0,0009	0,00004	0,00009	0,0004	0,0006*
Włodawa	0,10	0,11	0,015	0,013	0,0014	0,0035	0,0001	0,0001	0,00002	0,00001	0,0008	0,0006
Legnica	0,04	0,05	0,022	0,025	0,0080	0,0110	0,0013	0,0042	0,00005	0,00012	0,0003	0,0006
Śnieżka	0,14	0,14	0,037	0,023	0,0027	0,0045	0,0001	0,0006	0,00004	0,00003	0,0004	0,0003
Racibórz	0,07	0,08	0,010	0,014	0,0022	0,0037	0,0009	0,0010	0,00003	0,00008	0,0005	0,0001
Katowice	0,12	0,14	0,064	0,089	0,0074	0,0110	0,0044	0,0106	0,00046	0,00033	0,0004*	0,0003
Nowy Sącz	0,32	0,31*	0,038	0,031	0,0027	0,0040	0,0000	0,0002	0,00007	0,00016	0,0005	0,0005
Sandomierz	0,04	0,03	0,012	0,017	0,0019	0,0029	0,0002	0,0003	0,00003	0,00005	0,0001	0,0001
Kasprowy Wierch	0,15	0,12	0,021	0,046	0,0016	0,0015	0,0003	0,0004	0,00021	0,00021*	0,0004*	0,0002
Lesko	0,11	0,11	0,041	0,098	0,0057	0,0077	0,0012	0,0012	0,00013	0,00034	0,0004	0,0003
OBSZAR POLSKI	0,11	0,14	0,033	0,044	0,0048	0,0067	0,0008	0,0012	0,00009	0,00010	0,0004	0,0004

*średnie stężenia w ażone - w artość szacunkow a

cd. tabeli 51.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Cr mg/l		Nog mg/l N		Pog mg/l P		Jon wodorowy H^+ mg/l		pH -		Przewodność el. wł. µS/cm	
	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny	ciepły	chłodny
Nazwa stacji	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr	śr
Świnoujście	0,00016	0,00003	1,69	1,39	0,038	0,015	0,00019	0,00218	6,72	5,66	18,7	26,6
Łeba	0,00008	0,00007	1,07	0,71	0,200	0,035	0,00065	0,00286	6,18	5,54	13,4	18,7
Gdańsk	0,00009	0,00015	1,21	1,05	0,102	0,044	0,00034	0,00058	6,46	6,23	12,3	18,6
Suwałki	0,00028	0,00011	1,22	1,42	0,041	0,036	0,00016	0,00041	6,79	6,39	13,5	19,7
Chojnice	0,00006	0,00007	1,06	0,97	0,044*	0,027	0,00045	0,00044	6,35	6,36	10,6	15,6
Olsztyn	0,00022	0,00026	1,19	1,07	0,037	0,019	0,00070	0,00097	6,15	6,01	12,9	13,4
Gorzów Wlkp.	0,00006	0,00008	1,33	1,45	0,022	0,084	0,00484	0,00922	5,31	5,04	12,1	14,5
Toruń	0,00002	0,00005	0,96*	1,45	0,012*	0,018	0,00004	0,00016	7,36	6,79	18,5	28,6
Białystok	0,00007	0,00016	1,45	1,40	0,057	0,020	0,00034	0,00073	6,47	6,14	12,1	12,7
Zielona Góra	0,00013	0,00015	1,19*	1,27	0,027*	0,022	0,00390	0,00843	5,41	5,07	11,3	11,6
Poznań	0,00017*	0,00013	1,85*	1,85	0,130*	0,151	0,00019*	0,00025	6,72*	6,61	21,2*	22,1
Kalisz	0,00011	0,00012	2,31	1,75	0,095	0,054	0,00026	0,00110	6,59	5,96	15,4	18,8
Sulejów	0,00022	0,00016	1,29	0,98	0,024	0,023	0,00064	0,00348	6,19	5,46	10,9	12,7
Włodawa	0,00003	0,00025	1,39	1,77	0,012	0,016	0,00021	0,00280	6,68	5,55	11,3	15,9
Legnica	0,00007	0,00059	1,15	1,13	0,034	0,030	0,00347	0,00679	5,46	5,17	11,5	13,3
Śnieżka	0,00017	0,00029	1,56	1,55	0,038	0,037	0,00058	0,00415	6,24	5,38	15,8	19,6
Racibórz	0,00034	0,00033	1,17	1,33	0,029	0,018	0,00098	0,00104	6,01	5,98	11,6	14,8
Katowice	0,00066	0,00046	1,13	1,08	0,047	0,028	0,00147	0,00168	5,83	5,77	17,6	24,4
Nowy Sącz	0,00003	0,00005	1,01	1,06	0,039	0,024	0,00013	0,00071	6,88	6,15	15,5	17,2
Sandomierz	0,00006	0,00001	0,90	0,84	0,014	0,028	0,00211	0,01343	5,68	4,87	8,9	11,7
Kasprowy Wierch	0,00008	0,00003	0,76	0,85	0,019	0,011	0,00046	0,00300	6,34	5,52	9,4	9,9
Lesko	0,00009	0,00008	1,58	1,13	0,057	0,028	0,00103	0,00299	5,99	5,52	11,9	12,5
OBSZAR POLSKI	0,00015	0,00016	1,24	1,23	0,043	0,033	0,00095	0,00302	6,02	5,52	13,1	16,7

*średnie stężenia w ażone - w artość szacunkow a

Tabela 52. Częstość występowania [w %] wartości pH w podziale na sześć klas wielkości w dobowych opadach atmosferycznych ze stacji monitoringowych w 2020 r. w czasie napływu mas powietrza z poszczególnych sektorów
(2341) - ilość pomiarów

sektor napływu mas powietrza			**N** 331° - 060°		**E** 061° - 150°		**S** 151° - 240°		**W** 241° - 330°		**Z** zmienny		**łącznie** (N, E, S, W, Z)	
klasa	odczyn	przedział wartości												
I	podwyższony	pH > 6,5	17,2%	(72)	23,9%	(44)	23,9%	(105)	20,3%	(230)	20,0%	(34)	20,7%	(485)
II	lekko podwyższony	6,1≤pH≤6,5	24,9%	(104)	25,5%	(47)	25,7%	(113)	28,4%	(321)	26,5%	(45)	26,9%	(630)
III	normalny	5,1≤pH<6,1	40,0%	(167)	40,2%	(74)	39,0%	(171)	37,2%	(420)	40,6%	(69)	38,5%	(901)
IV	lekko obniżony	4,6≤pH<5,1	8,6%	(36)	6,5%	(12)	6,4%	(28)	8,2%	(93)	8,8%	(15)	7,8%	(184)
V	znacznie obniżony	4,1≤pH<4,6	8,8%	(37)	3,3%	(6)	5,0%	(22)	5,7%	(64)	3,5%	(6)	5,8%	(135)
VI	silnie obniżony	pH < 4,1	0,5%	(2)	0,6%	(1)	0,0%	(0)	0,2%	(2)	0,6%	(1)	0,3%	(6)
ilość pomiarów			418		184		439		1130		170		2341	
		pH < 5,6											34,2%	(800)

Tabela 53. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora północnego (N) w 2020 r.

l.p.	stacje	odczyn pH [%]						ilość pomiarów	suma opadów (przy mierzonym pH) [mm]
		pH<4,1	4,1≤pH<4,6	4,6≤pH<5,1	5,1≤pH<6,1	6,1≤pH≤6,5	pH>6,5		
1	Świnoujście	0,0	0,0	14,3	28,6	14,3	42,8	7	23,2
2	Łeba	0,0	0,0	21,4	57,2	21,4	0,0	14	55,0
3	Gdańsk	0,0	0,0	0,0	60,0	26,7	13,3	15	64,4
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	10	47,2
5	Chojnice	0,0	0,0	0,0	80,0	10,0	10,0	10	43,2
6	Olsztyn	0,0	0,0	0,0	50,0	10,0	40,0	10	40,6
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	0,0	37,5	37,5	25,0	8	39,2
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0	7	63,7
9	Białystok	0,0	0,0	0,0	28,6	50,0	21,4	14	114,6
10	Zielona Góra	0,0	0,0	0,0	57,2	35,7	7,1	14	121,5
11	Poznań	0,0	0,0	0,0	14,3	50,0	35,7	14	89,3
12	Kalisz	0,0	0,0	0,0	25,0	31,3	43,7	16	113,7
13	Sulejów	0,0	0,0	14,3	57,1	28,6	0,0	14	139,0
14	Włodawa	0,0	0,0	4,4	47,8	26,1	21,7	23	193,6
15	Legnica	0,0	4,5	13,6	54,6	27,3	0,0	22	145,2
16	Śnieżka	0,0	94,6	5,4	0,0	0,0	0,0	37	216,6
17	Racibórz	0,0	0,0	3,8	34,6	46,2	15,4	26	208,4
18	Katowice	0,0	7,7	15,4	38,5	26,9	11,5	26	235,1
19	Nowy Sącz	0,0	0,0	3,3	40,0	40,0	16,7	30	198,6
20	Sandomierz	0,0	0,0	9,1	68,2	18,2	4,5	22	173,5
21	Kasprowy Wierch	4,4	4,5	26,7	60,0	2,2	2,2	45	793,9
22	Lesko	0,0	5,9	14,7	35,3	32,3	11,8	34	364,9

Tabela 54. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora wschodniego (E) w 2020 r.

l.p.	stacje	odczyn pH [%]						ilość pomiarów	suma opadów (przy mierzonym pH) [mm]
		pH<4,1	4,1≤pH<4,6	4,6≤pH<5,1	5,1≤pH<6,1	6,1≤pH≤6,5	pH>6,5		
1	Świnoujście	0,0	0,0	0,0	28,6	14,3	57,1	7	31,7
2	Łeba	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	1	9,3
3	Gdańsk	0,0	0,0	0,0	28,6	71,4	0,0	7	35,1
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	9	100,6
5	Chojnice	0,0	0,0	0,0	84,6	7,7	7,7	13	117,8
6	Olsztyn	0,0	0,0	0,0	20,0	46,7	33,3	15	104,5
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	0,0	66,7	33,3	0,0	3	84,3
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	27,3	27,3	45,4	11	93,9
9	Białystok	0,0	0,0	0,0	12,5	50,0	37,5	8	65,1
10	Zielona Góra	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	2	5,6
11	Poznań	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	4	18,9
12	Kalisz	0,0	0,0	0,0	33,3	50,0	16,7	6	57,6
13	Sulejów	0,0	0,0	20,0	53,3	20,0	6,7	15	86,8
14	Włodawa	0,0	0,0	9,1	63,6	27,3	0,0	11	111,1
15	Legnica	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	2	21,2
16	Śnieżka	0,0	62,5	37,5	0,0	0,0	0,0	8	68,3
17	Racibórz	0,0	0,0	33,3	33,4	33,3	0,0	3	38,8
18	Katowice	20,0	0,0	20,0	40,0	0,0	20,0	5	34,5
19	Nowy Sącz	0,0	0,0	0,0	50,0	16,7	33,3	12	88,0
20	Sandomierz	0,0	11,1	0,0	77,8	11,1	0,0	9	76,4
21	Kasprowy Wierch	0,0	0,0	11,1	61,1	16,7	11,1	18	142,8
22	Lesko	0,0	0,0	13,3	26,7	33,3	26,7	15	136,0

Tabela 55. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora południowego (S) w 2020 r.

l.p.	stacje	odczyn pH [%]						ilość pomiarów	suma opadów (przy mierzonym pH) [mm]
		pH<4,1	4,1≤pH<4,6	4,6≤pH<5,1	5,1≤pH<6,1	6,1≤pH≤6,5	pH>6,5		
1	Świnoujście	0,0	0,0	7,1	21,4	39,3	32,2	28	133,4
2	Łeba	0,0	0,0	5,0	70,0	25,0	0,0	20	114,1
3	Gdańsk	0,0	0,0	0,0	42,8	28,6	28,6	14	79,4
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	96,2	26	166,1
5	Chojnice	0,0	0,0	0,0	44,0	28,0	28,0	25	117,6
6	Olsztyn	0,0	0,0	0,0	53,8	23,1	23,1	26	143,9
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	15,0	45,0	20,0	20,0	20	97,8
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	41,6	29,2	29,2	24	151,4
9	Białystok	0,0	0,0	5,0	50,0	45,0	0,0	20	132,5
10	Zielona Góra	0,0	0,0	5,9	41,2	23,5	29,4	17	97,2
11	Poznań	0,0	0,0	0,0	28,6	28,6	42,8	21	113,0
12	Kalisz	0,0	0,0	4,6	40,9	31,8	22,7	22	120,8
13	Sulejów	0,0	0,0	5,6	66,6	11,1	16,7	18	116,1
14	Włodawa	0,0	0,0	23,5	35,3	35,3	5,9	17	80,3
15	Legnica	0,0	0,0	6,7	73,3	13,3	6,7	15	137,1
16	Śnieżka	0,0	80,6	19,4	0,0	0,0	0,0	31	240,1
17	Racibórz	0,0	0,0	0,0	31,3	37,5	31,2	16	205,0
18	Katowice	0,0	0,0	7,7	38,5	38,4	15,4	13	83,4
19	Nowy Sącz	0,0	0,0	10,0	10,0	40,0	40,0	10	77,7
20	Sandomierz	0,0	8,3	58,4	25,0	8,3	0,0	12	85,7
21	Kasprowy Wierch	0,0	3,3	6,7	70,0	16,7	3,3	30	274,0
22	Lesko	0,0	0,0	7,1	28,6	28,6	35,7	14	59,8

Tabela 56. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora zachodniego (W) w 2020 r.

l.p.	stacje	odczyn pH [%]						ilość pomiarów	suma opadów (przy mierzonym pH) [mm]
		pH<4,1	4,1≤pH<4,6	4,6≤pH<5,1	5,1≤pH<6,1	6,1≤pH≤6,5	pH>6,5		
1	Świnoujście	0,0	0,0	1,7	39,0	33,9	25,4	59	228,6
2	Łeba	0,0	2,8	14,1	63,4	16,9	2,8	71	307,2
3	Gdańsk	0,0	0,0	3,8	46,2	28,8	21,2	52	177,5
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	1,5	6,2	92,3	65	249,0
5	Chojnice	0,0	0,0	1,8	60,7	30,4	7,1	56	247,1
6	Olsztyn	0,0	1,9	3,8	30,2	43,4	20,7	53	301,1
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	3,9	37,3	43,1	15,7	51	271,2
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	25,5	49,0	25,5	47	194,7
9	Białystok	0,0	0,0	3,6	36,4	45,5	14,5	55	260,5
10	Zielona Góra	0,0	2,1	17,0	48,9	21,3	10,7	47	251,4
11	Poznań	0,0	0,0	2,1	33,3	43,8	20,8	48	219,9
12	Kalisz	0,0	0,0	0,0	55,8	23,3	20,9	43	205,9
13	Sulejów	0,0	0,0	15,0	50,0	32,5	2,5	40	165,8
14	Włodawa	0,0	0,0	25,0	38,5	25,0	11,5	52	277,0
15	Legnica	0,0	2,6	28,2	48,7	20,5	0,0	39	172,8
16	Śnieżka	0,0	85,5	14,5	0,0	0,0	0,0	76	434,5
17	Racibórz	0,0	0,0	2,2	21,7	45,7	30,4	46	270,5
18	Katowice	0,0	0,0	12,3	36,8	38,6	12,3	57	362,4
19	Nowy Sącz	0,0	0,0	2,4	59,5	23,8	14,3	42	209,9
20	Sandomierz	0,0	11,4	31,4	37,2	17,1	2,9	35	130,7
21	Kasprowy Wierch	4,1	0,0	16,3	71,4	8,2	0,0	49	264,7
22	Lesko	0,0	0,0	14,9	42,5	21,3	21,3	47	247,9

Tabela 57. Częstość występowania [w %] wartości pH w dobowych opadach atmosferycznych w podziale na sześć klas wielkości na poszczególnych stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza z sektora cyrkulacji zmiennej (miejscowej - Z) w 2020 r.

l.p.	stacje	odczyn pH [%]						ilość pomiarów	suma opadów (przy mierzonym pH) [mm]
		pH<4,1	4,1≤pH<4,6	4,6≤pH<5,1	5,1≤pH<6,1	6,1≤pH≤6,5	pH>6,5		
1	Świnoujście	0,0	0,0	0,0	50,0	33,3	16,7	6	72,1
2	Łeba	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0	25,0	4	16,6
3	Gdańsk	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0	7	51,6
4	Suwałki	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	1	10,2
5	Chojnice	0,0	0,0	0,0	50,0	33,3	16,7	6	24,6
6	Olsztyn	0,0	0,0	0,0	42,8	28,6	28,6	7	42,1
7	Gorzów Wlkp.	0,0	0,0	0,0	33,3	16,7	50,0	6	36,1
8	Toruń	0,0	0,0	0,0	42,8	28,6	28,6	7	105,8
9	Białystok	0,0	0,0	0,0	20,0	80,0	0,0	5	42,0
10	Zielona Góra	0,0	0,0	14,3	42,8	14,3	28,6	7	47,8
11	Poznań	0,0	0,0	0,0	60,0	20,0	20,0	5	22,8
12	Kalisz	0,0	0,0	14,3	57,1	14,3	14,3	7	65,7
13	Sulejów	0,0	0,0	16,7	50,0	33,3	0,0	6	40,4
14	Włodawa	0,0	0,0	25,0	0,0	75,0	0,0	4	14,5
15	Legnica	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	0,0	6	55,0
16	Śnieżka	12,5	75,0	12,5	0,0	0,0	0,0	8	62,0
17	Racibórz	0,0	0,0	22,2	22,2	55,6	0,0	9	101,6
18	Katowice	0,0	15,4	0,0	38,4	23,1	23,1	13	95,3
19	Nowy Sącz	0,0	0,0	0,0	38,4	30,8	30,8	13	116,3
20	Sandomierz	0,0	0,0	27,3	72,7	0,0	0,0	11	70,5
21	Kasprowy Wierch	0,0	0,0	11,8	82,3	0,0	5,9	17	314,0
22	Lesko	0,0	0,0	6,7	33,3	33,3	26,7	15	115,5

Tabela 58. Średnie ważone wartości pH dobowych próbek opadów atmosferycznych (wartość średnia ważona z dobowych obliczeniowych stężeń jonów wodorowych - wagą dobowa suma opadów) na stacjach monitoringowych w czasie napływu mas powietrza ze stacji monitoringowych w 2020 r. w czasie napływu mas powietrza z poszczególnych sektorów

l.p.	stacje	średnia ważona pH										ilość pomiarów
		N		E		S		W		Z		
1	Świnoujście	5,45	(7)	5,77	(7)	5,59	(28)	5,74	(59)	5,69	(6)	107
2	Łeba	5,26	(14)	5,03	(1)	5,59	(20)	5,22	(71)	5,91	(4)	110
3	Gdańsk	5,61	(15)	5,78	(7)	5,77	(14)	5,77	(52)	5,83	(7)	95
4	Suwałki	6,73	(10)	6,56	(9)	6,78	(26)	6,70	(65)	6,71	(1)	111
5	Chojnice	5,43	(10)	5,41	(13)	5,75	(25)	5,72	(56)	5,83	(6)	110
6	Olsztyn	5,95	(10)	5,80	(15)	5,72	(26)	5,47	(53)	6,00	(7)	111
7	Gorzów Wlkp.	5,60	(8)	5,79	(3)	5,48	(20)	5,56	(51)	5,93	(6)	88
8	Toruń	5,73	(7)	5,86	(11)	5,61	(24)	6,06	(47)	5,81	(7)	96
9	Białystok	6,01	(14)	5,67	(8)	5,72	(20)	5,66	(55)	5,80	(5)	102
10	Zielona Góra	5,69	(14)	6,40	(2)	5,56	(17)	5,38	(47)	5,50	(7)	87
11	Poznań	6,29	(14)	6,68	(4)	6,10	(21)	5,91	(48)	5,89	(5)	92
12	Kalisz	5,81	(16)	5,75	(6)	5,79	(22)	5,70	(43)	5,73	(7)	94
13	Sulejów	5,34	(14)	5,33	(15)	5,39	(18)	5,42	(40)	5,19	(6)	93
14	Włodawa	5,60	(23)	5,64	(11)	5,37	(17)	5,41	(52)	5,64	(4)	107
15	Legnica	5,35	(22)	5,44	(2)	5,46	(15)	5,20	(39)	5,33	(6)	84
16	Śnieżka	4,46	(37)	4,47	(8)	4,51	(31)	4,47	(76)	4,38	(8)	160
17	Racibórz	5,74	(26)	5,10	(3)	5,71	(16)	5,88	(46)	5,39	(9)	100
18	Katowice	4,96	(26)	4,69	(5)	5,36	(13)	5,47	(57)	4,93	(13)	114
19	Nowy Sącz	5,68	(30)	5,59	(12)	5,60	(10)	5,74	(42)	5,91	(13)	107
20	Sandomierz	5,30	(22)	5,20	(9)	4,75	(12)	4,99	(35)	5,10	(11)	89
21	Kasprowy Wierch	5,01	(45)	5,36	(18)	5,34	(30)	5,12	(49)	5,26	(17)	159
22	Lesko	5,36	(34)	5,37	(15)	5,61	(14)	5,47	(47)	5,69	(15)	125
Razem: ilość pomiarów			(418)		(184)		(439)		(1130)		(170)	2341

4,1≤pH<4,6 | 4,6≤pH<5,1 | 5,1≤pH<6,1 | 6,1≤pH≤6,5

pH<4,1 | pH>6,50

Tabela 59. Minimum, maksimum i średnie ważone wartości pH w opadach na stacjach monitoringowych ze wszystkich (sumarycznie) sektorów napływu mas powietrza w 2020 r.

lp.	stacje	ilość pomiarów	min pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	max pH	sektor napływu mas pow.	h [mm]	data	śr. pH (ważone)
1	Świnoujście	106	4,94	N	5,9	04.02.	7,38	W	2,3	03.07.	5,67
2	Łeba	120	4,35	W	3,2	24.01.	6,75	W	2,8	28.07.	5,29
3	Gdańsk	94	4,97	W	1,9	17.12.	6,95	W	1,6	22.08.	5,75
4	Suwałki	97	5,58	W	1,5	14.11.	7,47	W	1,4	11.10.	6,70
5	Chojnice	101	4,85	W	1,7	07.03.	7,17	S	1,1	30.04.	5,62
6	Olsztyn	97	4,28	W`	11,2	28.06.	6,96	W	1,0	06.07.	5,44
7	Gorzów Wlkp.	98	4,64	S	2,8	26.01.	7,04	N	1,2	29.03.	5,59
8	Toruń	83	5,19	S	14,0	25.09.	7,03	E	1,0	17.10.	5,81
9	Białystok	86	4,85	S	1,4	12.12.	7,30	E	1,6	01.09.	5,73
10	Zielona Góra	95	4,30	W	2,5	008.01.	7,06	N	4,0	27.05.	5,48
11	Poznań	86	4,71	W	2,7	10.10.	7,35	S	4,9	28.01.	6,02
12	Kalisz	77	4,83	Z	3,3	23.02.	6,91	N	2,8	11.08.	5,75
13	Sulejów	79	4,63	W	2,8	08.11.	7,50	E	2,7	17.08.	5,36
14	Włodawa	88	4,64	W	1,3	30.01.	7,05	N	1,7	28.05.	5,49
15	Legnica	79	4,31	N	1,2	29.03.	6,71	S	2,1	25.07.	5,32
16	Śnieżka	157	4,00	Z	9,4	20.06.	4,67	W	5,5	09.03.	4,47
17	Racibórz	82	4,64	E	11,5	14.10.	7,08	W	1,5	20.07.	5,65
18	Katowice	102	4,03	E	4,8	01.10.	7,03	W	1,3	19.11.	5,13
19	Nowy Sącz	89	4,61	N	4,2	04.03.	7,12	W	1,7	11.10.	5,70
20	Sandomierz	79	4,33	W	1,8	23.12.	7,07	W	2,0	25.04.	5,05
21	Kasprowy Wierch	170	3,68	W N	11,2 1,6	23.11. 28.11.	7,87	S	4,0	24.04.	5,13
22	Lesko	107	4,25	N	2,5	11.01.	7,41	W	1,1	23.07.	5,43

4,1≤pH<4,6 | 4,6≤pH<5,1 | 5,1≤pH<6,1 | 6,1≤pH≤6,5

pH<4,1 | pH>6,50

Tabela 60. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w styczniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	1,04	0,66	0,27	0,37	0,97	0,47	0,32	0,18	0,20	0,20	0,74
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,71	0,29	0,22	0,68	0,49	0,46	0,52	0,97	0,44	0,34	0,87
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,22	0,29	0,08	0,21	0,22	0,21	0,18	0,51	0,20	0,12	0,19
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,13	0,16	0,09	0,13	0,21	0,17	0,22	0,28	0,25	0,10	0,32
5	Sód	kg/ha Na	0,50	0,40	0,14	0,26	0,44	0,26	0,21	0,28	0,12	0,12	0,91
6	Potas	kg/ha K	0,25	0,11	0,11	0,10	0,51	0,09	0,06	0,11	0,06	0,05	0,41
7	Wapń	kg/ha Ca	0,70	0,09	0,07	0,54	0,23	0,24	0,14	0,59	0,23	0,10	0,06
8	Magnez	kg/ha Mg	0,10	0,05	0,01	0,13	0,04	0,04	0,02	0,09	0,04	0,02	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,012	0,004	0,007	0,025	0,019	0,010	0,006	0,015	0,030	0,012	0,004
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0053	0,0016	0,0013	0,0012	0,0068	0,0020	0,0047	0,0032	0,0025	0,0076	0,0018
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0003	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0002	0,0038	0,0001	0,0004	0,0014	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00003	0,00001	0,00002	0,00002	0,00002	0,00003	0,00002	0,00001	0,00003	0,00006	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0002	0,0004	0,0005	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00000	0,00004	0,00003	0,00006	0,00004	0,00004	0,00003	0,00001	0,00009	0,00018	0,00002
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,83	0,52	0,21	0,87	0,49	0,55	0,69	1,00	0,77	0,37	0,72
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,008	0,013	0,007	0,044	0,011	0,009	0,007	0,013	0,009	0,003	0,073
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00023	0,00484	0,00033	0,00013	0,00019	0,00075	0,00284	0,00023	0,00079	0,00288	0,00006

cd.tabeli 60. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w styczniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,41	0,32	0,19	0,10	0,38	0,16	0,75	0,29	0,08	0,48	0,46
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,66	0,41	0,36	0,17	0,28	0,63	1,04	0,43	0,20	0,28	0,48
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,14	0,11	0,14	0,04	0,28	0,10	0,14	0,07	0,06	0,05	0,14
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,32	0,12	0,19	0,02	0,12	0,13	0,16	0,08	0,08	0,07	0,09
5	Sód	kg/ha Na	0,21	0,10	0,08	0,05	0,25	0,05	0,31	0,01	0,03	0,18	0,25
6	Potas	kg/ha K	0,10	0,10	0,05	0,01	0,19	0,01	0,09	0,05	0,02	0,24	0,19
7	Wapń	kg/ha Ca	0,06	0,12	0,08	0,04	0,08	0,39	0,47	0,32	0,03	0,05	0,21
8	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,07	0,03*	0,01	0,03	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,006	0,010	0,000	0,004	0,018	0,004	0,040	0,003	0,004	0,005	0,031
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0011	0,0023	0,0015	0,0016	0,0010	0,0013	0,0045	0,0005	0,0006	0,0002	0,0024
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0005	0,0001	0,0004	0,0012	0,0002	0,0025	0,0000	0,0001	0,0002	0,0005
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00001	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00020	0,00001	0,00001	0,00010	0,00025
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0003	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00004	0,00010	0,00000	0,00009	0,00002	0,00019	0,00001	0,00001	0,00002	0,00004
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,61	0,30	0,48	0,07	0,43	0,25	0,35	0,23	0,19	0,25	0,35
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,014	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,014	0,004	0,001	0,005	0,009
17	Jon wodorowy	kg/ha H+	0,00060	0,00062	0,00184	0,00093	0,00323	0,00017	0,00033	0,00000	0,00167	0,00024	0,00088

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

Tabela 61. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lutym 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	2,28	2,78	0,61	0,15	1,20	1,09	0,93	0,60	0,09	0,83	1,10
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,14	0,58	0,31	0,46	0,59	1,11	1,09	0,67	0,48	1,31	1,07
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,15	0,21	0,09	0,12	0,21	0,15	0,14	0,13	0,16	0,22	0,28
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,21	0,19	0,13	0,13	0,28	0,17	0,21	0,21	0,21	0,28	0,89
5	Sód	kg/ha Na	0,47	1,64	0,34	0,30	0,80	0,50	0,23	0,39	0,19	0,27	0,92
6	Potas	kg/ha K	0,47	0,13	0,17	0,06	0,10	0,12	0,08	0,10	0,04	0,11	0,56
7	Wapń	kg/ha Ca	0,59	0,12	0,11	0,32	0,42	0,29	0,50	0,93	0,33	0,45	0,13
8	Magnez	kg/ha Mg	0,09	0,18	0,03	0,10	0,08	0,06	0,21	0,09	0,06	0,22	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,007	0,006	0,008	0,062	0,015	0,008	0,016	0,017	0,035	0,027	0,008
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0093	0,0019	0,0020	0,0026	0,0030	0,0041	0,0092	0,0035	0,0031	0,0152	0,0040
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00005	0,00001	0,00005	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00004	0,00002
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0006	0,0006	0,0002	0,0002	0,0016	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00003	0,00005	0,00005	0,00002	0,00003	0,00000	0,00002	0,00004	0,00007	0,00001
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,81	0,40	0,26	0,45	0,52	0,54	0,99	0,52	0,60	1,37	1,30
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,005	0,009	0,007	0,009	0,013	0,010	0,187	0,007	0,006	0,013	0,073
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00168	0,00190	0,00005	0,00006	0,00036	0,00041	0,00288	0,00002	0,00013	0,00466	0,00004

cd.tabeli 61. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lutym 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,47	0,41	0,38	0,65	1,08	0,37	2,58	0,75	0,14	1,28	0,55
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,83	0,61	0,51	0,62	0,66	1,09	1,53	0,96	0,31	1,25	0,94
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,17	0,17	0,19	0,24	0,54	0,14	0,27	0,21	0,12	0,37	0,29
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,66	0,24	0,27	0,29	0,45	0,22	0,47	0,17	0,13	0,33	0,24
5	Sód	kg/ha Na	0,22	0,11	0,19	0,37	0,62	0,13	0,94	0,27	0,06	0,49	0,35
6	Potas	kg/ha K	0,08	0,14	0,08	0,08	0,50	0,10	1,56	0,21	0,04	0,19	0,14
7	Wapń	kg/ha Ca	0,06	0,09	0,16	0,14	0,39	0,99	0,63	0,85	0,07	0,22	0,38
8	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,02	0,03	0,04	0,10	0,08	0,11	0,13	0,01	0,09	0,07
9	Cynk	kg/ha Zn	0,023	0,030	0,006	0,019	0,039	0,010	0,097	0,024	0,006	0,015	0,076
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0019	0,0087	0,0014	0,0080	0,0054	0,0030	0,0163	0,0012	0,0013	0,0025	0,0042
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0007	0,0000	0,0031	0,0005	0,0007	0,0028	0,0000	0,0002	0,0013	0,0013
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00007	0,00000	0,00006	0,00002	0,00002	0,00009	0,00031	0,00001	0,00031*	0,00024
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0003*	0,0000	0,0003	0,0008	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0003	0,0003
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00021	0,00028	0,00004	0,00037	0,00026	0,00033	0,00001	0,00001	0,00003	0,00006
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,93	0,49	0,71	0,58	2,34	0,48	1,02	0,66	0,44	1,16	0,66
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,014	0,009	0,003	0,008	0,025	0,018	0,016	0,014	0,040	0,009	0,026
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00005	0,00157	0,00293	0,00275	0,00903	0,00004	0,00056	0,00010	0,00272	0,00744	0,00225

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

Tabela 62. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w marcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,82*	0,59	0,99	0,23	0,24	0,40	0,19	0,22	0,09	0,07	0,37
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,50*	0,40	0,70	0,42	0,36	0,44	0,37	0,55	0,42	0,34	0,60
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,19	0,22	0,14	0,11	0,14	0,15	0,12	0,11	0,14	0,10	0,10
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,14	0,24	0,21	0,08	0,19	0,20	0,23	0,18	0,21	0,16	0,23
5	Sód	kg/ha Na	0,34*	0,34	0,51	0,15	0,12	0,20	0,07	0,18	0,06	0,03	0,14
6	Potas	kg/ha K	0,20*	0,11	0,56	0,07	0,09	0,05	0,12	0,06	0,04	0,03	0,27
7	Wapń	kg/ha Ca	0,45*	0,17	0,23	0,40	0,20	0,33	0,08	0,41	0,24	0,04	0,09
8	Magnez	kg/ha Mg	0,07*	0,08	0,08	0,07	0,02	0,06	0,02	0,07	0,04	0,01	0,01
9	Cynk	kg/ha Zn	0,053	0,005	0,018*	0,028*	0,008	0,004	0,005	0,009	0,018	0,005	0,004
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0197	0,0021	0,0029	0,0025	0,0018	0,0007	0,0024	0,0016	0,0014	0,0031	0,0015
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0007	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00005	0,00001	0,00004	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0006	0,0001	0,0003	0,0002	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00002	0,00005	0,00005	0,00001	0,00003	0,00003	0,00001	0,00009	0,00005	0,00009
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,68	0,49	0,47	0,36	0,40	0,56	0,89	0,38	0,55	0,69	0,44
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,010	0,006	0,010	0,006	0,010	0,004	0,003	0,004	0,006	0,003	0,034
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00003	0,00093	0,00002	0,00005	0,00025	0,00020	0,00075	0,00001	0,00015	0,00388	0,00018

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 62. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w marcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,26	0,14	0,21	0,22	0,79	0,15	0,65	0,48	0,06	0,48	0,31
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,97	0,30	0,46	0,49	0,31	0,68	0,78	0,72	0,15	1,21	0,69
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,12	0,08	0,13	0,17	0,27	0,13	0,16	0,15	0,05	0,31	0,15
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,34	0,15	0,26	0,35	0,27	0,36	0,28	0,17	0,09	0,37	0,12
5	Sód	kg/ha Na	0,11	0,08	0,07	0,13	0,20	0,04	0,09	0,24	0,02	0,15	0,13
6	Potas	kg/ha K	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,40	0,18	0,02	0,07	0,07
7	Wapń	kg/ha Ca	0,09	0,09	0,12	0,13	0,40	0,21	0,27	0,51	0,04	0,08	0,30
8	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,01	0,01	0,03	0,06	0,02	0,04	0,09	0,01	0,11	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,019*	0,024	0,000	0,005	0,006	0,005	0,036	0,006	0,003	0,014	0,013
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0017	0,0024	0,0006	0,0032	0,0008	0,0005	0,0013	0,0009	0,0011	0,0009	0,0015
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0000	0,0005	0,0005	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00004	0,00001	0,00001	0,00003	0,00001	0,00004	0,00009	0,00002	0,00000	0,00016*	0,00009
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00007	0,00001	0,00001	0,00007	0,00039	0,00020	0,00012	0,00000	0,00000	0,00001	0,00003
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,66	0,32	0,56	0,54	0,57	0,64	0,58	0,49	0,27	0,80	0,31
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,019	0,011	0,005	0,011	0,000	0,002	0,012	0,033	0,006	0,011	0,015
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00015	0,00005	0,00029	0,00007	0,00227	0,00015	0,00019	0,00001	0,00049	0,00390	0,00057

* ładunej jednostkowy - wartość szacunkowa

Tabela 63. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w kwietniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,26	0,57	0,10	0,22	0,07	0,38	0,12	0,03	0,09	0,05	0,03*
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,17	0,14	0,16	0,19	0,14	0,14	0,12	0,04	0,14	0,10	0,04*
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,09	0,01	0,05	0,04	0,01*
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,08	0,02	0,03	0,04	0,04	0,10	0,17	0,00*	0,03	0,07	0,03*
5	Sód	kg/ha Na	0,15	0,37	0,07	0,14	0,03	0,11	0,02	0,00*	0,06	0,03	0,02*
6	Potas	kg/ha K	0,03	0,04	0,02	0,04	0,01	0,11	0,02	0,00*	0,03	0,03	0,03*
7	Wapń	kg/ha Ca	0,19	0,08	0,07	0,12	0,11	0,11	0,05	0,02*	0,15	0,05	0,01*
8	Magnez	kg/ha Mg	0,03	0,04	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,00*	0,01	0,01	0,00*
9	Cynk	kg/ha Zn	0,002	0,001	0,012	0,006*	0,002	0,00	0,002	0,001	0,005	0,000	0,000*
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0018	0,0007	0,0009	0,0017	0,0011	0,00	0,0011	0,0003	0,0007	0,0011	0,0002*
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,00	0,0001	0,000	0,0002	0,0000	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00000	0,000	0,00000	0,00000	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,00	0,0001	0,000	0,0001	0,0000	0,0000*
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00003	0,00002	0,00001	0,00004	0,00001	0,00	0,00002	0,000	0,00009	0,00001	0,00000*
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,18	0,16	0,22	0,17	0,25	0,17	0,31	0,01*	0,27	0,02*	0,05*
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,006	0,004	0,008	0,004	0,006	0,00	0,003	0,000*	0,009	0,001*	0,004*
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00001	0,00001	0,00000	0,00001	0,00000	0,00	0,00003	0,000	0,00001	0,00000	0,00001*

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 63. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w kwietniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,12	0,04	0,11	0,06	0,12	0,15	0,69	0,33	0,03	0,34	0,21
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,28	0,19	0,25	0,14	0,12	0,27	0,65	0,65	0,19	0,58	0,70
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,10	0,12	0,05	0,14	0,13
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,13	0,09	0,05	0,10	0,06	0,13	0,30	0,28	0,15	0,28	0,31
5	Sód	kg/ha Na	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05	0,12	0,11	0,16	0,01	0,18	0,12
6	Potas	kg/ha K	0,08	0,02	0,03	0,03	0,01	0,05	0,59	0,29	0,02	0,11	0,11
7	Wapń	kg/ha Ca	0,05	0,14	0,17	0,03	0,08	0,18	0,41	0,21	0,10	0,10	0,21
8	Magnez	kg/ha Mg	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	0,01	0,02	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,005	0,002	0,000	0,001	0,001	0,005	0,010	0,005	0,001	0,008	0,010
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0030	0,0003	0,0004	0,0006	0,0002	0,0009	0,0013	0,0005	0,0007	0,0023	0,0014
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003	0,0015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,00000	0,00001	0,00007	0,00001	0,00000	0,00023	0,00002
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001*	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00002	0,00002	0,00001	0,00000	0,00028	0,00005
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,33	0,17	0,25	0,24	0,17	0,22	0,61	0,71	0,21	0,68	0,66
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,019	0,005	0,006	0,007	0,002	0,006	0,025	0,053	0,004	0,032	0,041
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00003	0,00001	0,00005	0,00001	0,00013	0,00000	0,00001	0,00002	0,00002	0,00118	0,00006

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

Tabela 64. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w maju 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	orzów Wlkp	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,50	0,63	0,50	0,30	0,26	0,79	0,18	0,25	0,23	0,19	0,92
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,41	0,30	0,54	0,82	0,31	1,57	0,36	0,59	0,78	0,69	1,58
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,13	0,10	0,14	0,20	0,13	0,29	0,17	0,14	0,23	0,30	0,22
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,24	0,15	0,27	0,29	0,27	0,71	0,23	0,35	0,35	0,41	1,17
5	Sód	kg/ha Na	0,27	0,37	0,32	0,22	0,16	0,27	0,09	0,22	0,16	0,08	0,38
6	Potas	kg/ha K	0,11	0,07	0,08	0,10	0,06	0,14	0,06	0,08	0,12	0,12	1,02
7	Wapń	kg/ha Ca	0,27	0,06	0,22	0,77	0,32	0,59	0,14	0,89	0,64	0,26	0,14
8	Magnez	kg/ha Mg	0,05	0,05	0,04	0,14	0,03	0,08	0,03	0,08	0,10	0,06	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,005	0,002	0,099	0,123	0,006	0,007	0,004*	0,011	0,053	0,010*	0,003
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0033	0,0008	0,0027	0,0060	0,0024	0,0009	0,0055*	0,0027	0,0030	0,0082*	0,0093
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0002	0,0001	0,0001	0,0006	0,0001	0,0002	0,0004*	0,0001	0,0005	0,0008*	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00000	0,00002	0,00004	0,00000	0,00002	0,00004	0,00001	0,00001	0,00012	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0002	0,0001	0,0003	0,0008	0,0001	0,0004	0,0003*	0,0002	0,0003	0,0006*	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00003	0,00001	0,00002	0,00014	0,00002	0,00006	0,00002	0,00000	0,00006	0,00014	0,00008
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,62	0,36	0,66	0,95	0,56	1,38	0,72	0,65	1,07	1,06	0,88*
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,021	0,107	0,094	0,037	0,0,037	0,017	0,012	0,016	0,048	0,018	0,066*
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00003	0,00032	0,00017	0,00015	0,00008	0,00166	0,00046	0,00002	0,00016	0,00095	0,00003

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 64. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w maju 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,37	0,26	0,12	0,21	0,74	0,30	0,82	0,66	0,10	2,52	1,84
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,51	0,76	0,61	0,52	2,00	0,72	1,90	1,57	0,51	2,87	4,64
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,29	0,32	0,27	0,16	0,15	0,28	0,32	0,28	0,17	0,76	0,56
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,74	0,61	0,61	0,36	0,15	0,62	0,61	0,44	0,30	1,43	1,16
5	Sód	kg/ha Na	0,18	0,12	0,09	0,12	0,19	0,00	0,24	0,25	0,03	1,23	0,34
6	Potas	kg/ha K	0,19	0,16	0,10	0,10	0,04	0,14	0,50	0,69	0,06	0,79	0,34
7	Wapń	kg/ha Ca	0,09	0,12	0,64	0,09	1,88	0,41	0,75	0,97	0,14	2,14	1,59
8	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,03	0,04	0,02	0,26	0,05	0,11	0,25	0,03	0,38	0,18
9	Cynk	kg/ha Zn	0,056	0,019	0,027	0,010	0,003	0,004	0,097	0,031	0,006	0,117	0,072
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0038	0,0020	0,0007	0,0032	0,0005	0,0015	0,0071	0,0028	0,0011	0,0079	0,0094
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0004	0,0000	0,0003	0,0000	0,0004	0,0075	0,0000	0,0001	0,0026	0,0028
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00003	0,00000	0,00003	0,00000	0,00004	0,00041	0,00005	0,00001	0,00146	0,00023
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0003	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,0035	0,0007
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00005	0,00004	0,00000	0,00015	0,00048	0,00005	0,00011	0,00001	0,00001	0,00035	0,00021
15	Azot ogólny	kg/ha N	2,03	1,18	1,39	0,79	0,31	1,27	1,17	1,20	0,70	3,63	2,67
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,053	0,027	0,026	0,011	0,015	0,026	0,075	0,078	0,012	0,070	0,081
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00012	0,00065	0,00011	0,00100	0,00011	0,00022	0,00050	0,00014	0,00092	0,00046	0,00157

Tabela 65. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w czerwcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,47	0,14	0,28	0,41	0,28	0,49	0,78	0,32	0,29	0,38	0,56
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,62	0,17	0,52	1,71	0,56	1,22	1,08	1,27	1,39	0,46	1,02
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,19	0,10	0,22	0,32	0,26	0,21	0,18	0,30	0,30	0,12	0,24
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,14	0,08	0,22	0,53	0,32	0,48	0,52	0,60	0,56	0,29	0,52
5	Sód	kg/ha Na	0,36	0,07	0,17	0,34	0,16	0,26	0,00	0,35	0,10	0,01	0,23
6	Potas	kg/ha K	0,13	0,09	0,13	0,21	0,08	0,13	0,08	0,14	0,10	0,04	0,81
7	Wapń	kg/ha Ca	0,62	0,13	0,23	1,60	0,52	0,65	0,42	1,69	0,82	0,14	0,34
8	Magnez	kg/ha Mg	0,08	0,02	0,03	0,26	0,04	0,08	0,04	0,16	0,11	0,02	0,09
9	Cynk	kg/ha Zn	0,012	0,002	0,064	0,147	0,008	0,005	0,013	0,026	0,072	0,014	0,008
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0050	0,0012	0,0028	0,0074	0,0030	0,0012	0,0391	0,0087	0,0029	0,0055	0,0036
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0000	0,0001	0,0002	0,0018	0,0002	0,0003	0,0018	0,0004	0,0012	0,0011	0,0002
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00001	0,00000	0,00002	0,00003	0,00001	0,00002	0,00004	0,00003	0,00039	0,00002	0,0000
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,0005*	0,0026	0,0008	0,0000	0,0005*	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00003	0,00004	0,00065	0,00002	0,00066	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000	0,0000
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,74	0,23	0,56	1,57	0,67	0,96	0,91	1,19	1,41	0,47	0,95*
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,024	0,031	0,032	0,070	0,037	0,032	0,013	0,012	0,049	0,005	0,071*
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00005	0,00030	0,00021	0,00028	0,00076	0,00041	0,00354	0,00009	0,00074	0,00018	0,00007

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 65. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w czerwcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,48	0,24	0,39	0,53	0,42	0,74	0,81	0,46	0,80	0,72	0,49
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,39	0,83	1,86	1,71	2,01	1,94	2,10	1,42	1,17	2,74	1,98
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,28	0,24	0,39	0,37	0,64	0,51	0,40	0,28	0,25	0,58	0,36
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,82	0,64	1,25	0,76	1,23	1,09	0,77	0,41	0,55	0,95	0,73
5	Sód	kg/ha Na	0,27	0,10	0,43	0,09	0,08	0,22	0,23	0,20	0,05	0,24	0,22
6	Potas	kg/ha K	0,35	0,10	0,78	0,14	0,33	0,12	0,44	0,24	0,09	0,36	0,31
7	Wapń	kg/ha Ca	0,36	0,23	1,42	0,25	0,74	0,88	1,03	1,15	0,35	1,69	0,89
8	Magnez	kg/ha Mg	0,12	0,04	0,11	0,04	0,17	0,19	0,13	0,20	0,05	0,31	0,16
9	Cynk	kg/ha Zn	0,025	0,010	0,043	0,034	0,104	0,025	0,082	0,017	0,015	0,048	0,040
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0079	0,0023	0,0024	0,0085	0,0062	0,0052	0,0151	0,0031	0,0021	0,0024	0,0056
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0004	0,0004	0,0002	0,0010	0,0000	0,0034	0,0081	0,0000	0,0002	0,0003	0,0020
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00004	0,00004	0,00004	0,00011	0,00005	0,00068	0,00003	0,00002	0,00041	0,00029
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0002	0,0010	0,0032	0,0004	0,0008	0,0007	0,0000	0,0007	0,0001	0,0003	0,0011
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00004	0,00063	0,00002	0,00000	0,00000	0,00034	0,00134	0,00002	0,00001	0,00000	0,00024
15	Azot ogólny	kg/ha N	2,22	0,93	2,09	1,20	2,45	2,16	1,51	0,76	0,80	1,75	3,92
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,174	0,023	0,005	0,012	0,017	0,051	0,047	0,016	0,006	0,051	0,104
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00012	0,00089	0,00025	0,00027	0,00048	0,00082	0,00057	0,00008	0,00120	0,00108	0,00234

Tabela 66. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lipcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,34	0,69	0,18	0,14	0,18	0,46	0,30	0,11	0,16	0,13	0,35
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,47	0,62	0,36	0,26	0,45	0,98	0,65	0,77	0,46	0,59	0,73
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,19	0,28	0,15	0,11	0,23	0,23	0,14	0,16	0,15	0,16	0,22
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,25	0,55	0,36	0,10	0,48	0,58	0,35	0,42	0,27	0,35	0,44
5	Sód	kg/ha Na	0,21	0,39	0,11	0,10	0,12	0,18	0,05	0,23	0,13	0,02	0,19
6	Potas	kg/ha K	0,11	0,17	0,09	0,08	0,07	0,11	0,05	0,09	0,05	0,06	0,29
7	Wapń	kg/ha Ca	0,50	0,37	0,20	0,37	0,38	0,50	0,23	2,40	0,34	0,17	0,15
8	Magnez	kg/ha Mg	0,04	0,06	0,03	0,06	0,03	0,05	0,01	0,13	0,05	0,01	0,03
9	Cynk	kg/ha Zn	0,028	0,005	0,006	0,041	0,004	0,007	0,000	0,010	0,032	0,002	0,002
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0054	0,0017	0,0014	0,0025	0,0012	0,0014	0,0096	0,0025	0,0009	0,0053	0,0020
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0008	0,0001	0,0002	0,0004	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00026	0,00005	0,00003	0,00002	0,00003	0,00006	0,00001	0,00002	0,00000	0,00004	0,00020
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,68	0,92	0,58	0,61	1,10	1,06	0,54	0,76	0,95	0,51	1,44
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,019	0,272	0,067	0,012	0,027	0,076	0,010	0,007	0,023	0,006	0,091
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00006	0,00034	0,00005	0,00003	0,00010	0,00028	0,00303	0,00003	0,00009	0,00123	0,00025

cd.tabeli 66. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w lipcu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,11	0,07	0,28	0,15	0,16	0,22	0,50	0,15	0,09	0,60	0,55
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,53	0,42	0,58	0,49	0,50	1,01	2,32	0,54	0,57	2,05	1,44
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,17	0,11	0,12	0,14	0,12	0,26	0,27	0,17	0,18	0,44	0,24
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,41	0,30	0,25	0,26	0,41	0,50	0,59	0,22	0,36	0,72	0,42
5	Sód	kg/ha Na	0,07	0,03	0,07	0,08	0,09	0,08	0,25	0,08	0,04	0,28	0,18
6	Potas	kg/ha K	0,09	0,01	0,08	0,07	0,22	0,14	0,22	0,04	0,04	0,22	0,19
7	Wapń	kg/ha Ca	0,06	0,14	0,16	0,14	0,17	0,45	1,05	0,64	0,16	0,20	0,71
8	Magnez	kg/ha Mg	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,11	0,14	0,02	0,38	0,18
9	Cynk	kg/ha Zn	0,002	0,004	0,000	0,008	0,007	0,007	0,039	0,064	0,009	0,030	0,031
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0016	0,0007	0,0004	0,0036	0,0004	0,0006	0,0039	0,0014	0,0012	0,0020	0,0087
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005	0,0000	0,0004	0,0019	0,0000	0,0001	0,0002	0,0012
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00000	0,00001	0,00000	0,00002	0,00001	0,00005	0,00043	0,00004	0,00001	0,00018	0,00012
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0009	0,0003	0,0000	0,0008	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00014	0,00003	0,00002	0,00008	0,00020	0,00009	0,00018	0,00004	0,00001	0,00022	0,00001
15	Azot ogólny	kg/ha N	1,05	0,49	0,56	0,55	0,91	0,82	0,98	0,41	0,65	1,42	1,21
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,030	0,008	0,001	0,019	0,090	0,034	0,049	0,004	0,009	0,030	0,100
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00017	0,00009	0,00027	0,00066	0,00046	0,00065	0,00069	0,00005	0,00079	0,00050	0,00080

Tabela 67. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w sierpniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,51	0,15	0,25	0,14	0,10	0,28	0,66	0,31	0,20	0,57	0,44
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,60	0,13	0,32	0,51	0,27	0,46	0,77	0,76	1,02	0,63	0,57
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,30	0,08	0,14	0,18	0,13	0,13	0,20	0,23	0,25	0,18	0,25
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,40	0,10	0,20	0,25	0,24	0,27	0,49	0,41	0,50	0,37	0,46
5	Sód	kg/ha Na	0,27	0,07	0,15	0,12	0,05	0,11	0,11	0,30	0,14	0,08	0,13
6	Potas	kg/ha K	0,14	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,13	0,10	0,18	0,45	0,44
7	Wapń	kg/ha Ca	1,02	0,14	0,23	0,71	0,25	0,26	0,36	1,15	0,70	0,21	0,44
8	Magnez	kg/ha Mg	0,08	0,02	0,04	0,10	0,03	0,03	0,04	0,13	0,10	0,02	0,05
9	Cynk	kg/ha Zn	0,023	0,002	0,036	0,043	0,005	0,008	0,028	0,019	0,060	0,023	0,004
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0051	0,0008	0,0015	0,0016	0,0014	0,0013	0,0098	0,0028	0,0020	0,0108	0,0016
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,0001	0,0001	0,0002	0,0004	0,0013	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00001	0,00007	0,00002	0,00002	0,00001	0,00002	0,00001	0,00005	0,00001	0,00002
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0003	0,0004	0,0004	0,0002	0,0001	0,0007*	0,0002	0,0004	0,0007*	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00003	0,00001	0,00008	0,00005	0,00004	0,00002	0,00014	0,00003	0,00001	0,00018	0,00014
15	Azot ogólny	kg/ha N	1,12	0,22	0,46	0,82	0,39	0,73	0,84	1,00	1,38	0,69	1,15
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,021	0,020	0,031	0,018	0,035	0,006	0,013	0,009	0,070	0,016	0,065
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00011	0,00027	0,00022	0,00012	0,00018	0,00025	0,00221	0,00004	0,00022	0,00110	0,00010

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 67. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w sierpniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,28	0,28	0,12	0,30	0,58	0,23	0,66	0,30	0,11	0,51	0,34
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,22	0,85	1,26	1,20	1,69	1,16	1,67	1,13	0,52	1,12	1,14
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,38	0,25	0,21	0,31	0,71	0,32	0,28	0,25	0,14	0,30	0,16
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,74	0,47	0,53	0,45	0,74	0,61	0,40	0,36	0,28	0,53	0,27
5	Sód	kg/ha Na	0,16	0,15	0,10	0,12	0,33	0,09	0,85	0,17	0,04	0,30	0,07
6	Potas	kg/ha K	0,15	0,18	0,08	0,06	0,22	0,09	0,32	0,15	0,04	0,17	0,06
7	Wapń	kg/ha Ca	0,36	0,35	0,04	0,27	0,88	0,58	1,59	0,37	0,17	0,48	0,42
8	Magnez	kg/ha Mg	0,07	0,04	0,29	0,04	0,15	0,06	0,18	0,70	0,02	0,59	0,07
9	Cynk	kg/ha Zn	0,070	0,026	0,002	0,022	0,044	0,006	0,074	0,042	0,007	0,026	0,039
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0048	0,0015	0,0005	0,0065	0,0030	0,0014	0,0057	0,0034	0,0006	0,0016	0,0066
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0004	0,0004	0,0001	0,0017	0,0002	0,0004	0,0021	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00008	0,00004	0,00002	0,00006	0,00005	0,00003	0,00032	0,00007	0,00001	0,00012	0,00007
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0006	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002	0,0019	0,0003*	0,0009	0,0000	0,0003	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00014	0,00004	0,00004	0,00001	0,00003	0,00017	0,00040	0,00003	0,00003	0,00002	0,00004
15	Azot ogólny	kg/ha N	1,78	1,20	1,39	0,79	1,72	1,09	0,95	0,79	0,49	0,99	1,17
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,029	0,015	0,009	0,016	0,019	0,011	0,019	0,012	0,012	0,033	0,021
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00039	0,00035	0,00023	0,00763	0,00112	0,00047	0,00009	0,00008	0,00077	0,00031	0,00094

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

Tabela 68. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi we wrześniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,63	0,42	0,14	0,11	0,16	0,13	0,09	0,31	0,08	0,12	0,34
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,62	0,29	0,30	0,19	0,51	0,25	0,58	1,05	0,27	0,65	0,44
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,25	0,13	0,10	0,06	0,17	0,06	0,13	0,17	0,08	0,10	0,10
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,15	0,17	0,17	0,04	0,27	0,10	0,24	0,33	0,10	0,21	0,19
5	Sód	kg/ha Na	0,34	0,18	0,07	0,09	0,08	0,07	0,00	0,40	0,05	0,00	0,19
6	Potas	kg/ha K	0,12	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,14	0,05	0,08	0,30
7	Wapń	kg/ha Ca	0,81	0,16	0,16	0,21	0,29	0,26	0,14	1,31	0,27	0,13	0,17
8	Magnez	kg/ha Mg	0,10	0,04	0,02	0,06	0,02	0,02	0,01	0,16	0,03	0,02	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,010	0,004	0,029	0,011	0,005	0,005	0,000	0,014	0,019	0,000	0,005
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0026	0,0010	0,0014	0,0010	0,0013	0,0008	0,0050	0,0035	0,0005	0,0158	0,0010
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0005	0,0002	0,0001	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0035	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00002	0,00004	0,00001	0,00002	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0003	0,0002	0,0001	0,0003	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002	0,0007*	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00005	0,00007	0,00004	0,00012	0,00007	0,00000	0,00000	0,00002	0,00009	0,00000	0,00001
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,98	0,55	0,48	0,26	0,55	0,21	0,69	0,57	0,44	0,56	0,42
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,006	0,022	0,017	0,008	0,026	0,007	0,014	0,007	0,018	0,029	0,047
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00023	0,00026	0,00020	0,00001	0,00037	0,00005	0,00537	0,00004	0,00005	0,00737	0,00004

* ładunej jednostkow y - w artość szacunkow a

cd.tabeli 68. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi we wrześniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,20	0,25	0,30	0,31	0,54	0,23	1,47	0,17	0,11	0,62	0,37
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,00	0,64	0,90	0,74	2,33	1,45	1,64	0,56	0,67	1,19	0,81
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,18	0,17	0,22	0,17	0,93	0,26	0,28	0,22	0,14	0,27	0,14
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,42	0,25	0,38	0,21	1,10	0,48	0,35	0,32	0,25	0,43	0,26
5	Sód	kg/ha Na	0,12	0,09	0,10	0,14	0,38	0,12	0,20	0,12	0,04	0,37	0,10
6	Potas	kg/ha K	0,11	0,16	0,14	0,07	0,45	0,00	0,88	0,09	0,04	0,23	0,06
7	Wapń	kg/ha Ca	0,23	0,27	0,53	0,12	0,82	0,34	0,50	0,25	0,13	0,20	0,24
8	Magnez	kg/ha Mg	0,04	0,03	0,03	0,02	0,12	0,04	0,07	0,09	0,01	0,10	0,05
9	Cynk	kg/ha Zn	0,128	0,005	0,002	0,008	0,037	0,009	0,039	0,010	0,006	0,025	0,072
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0019	0,0013	0,0025	0,0071	0,0041	0,0028	0,0066	0,0008	0,0013	0,0031	0,0045
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0002	0,0002	0,0000	0,0012	0,0002	0,0005	0,0023	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00004	0,00002	0,00001	0,00003	0,00004	0,00000	0,00053	0,00009	0,00005	0,00014	0,00007
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002	0,0007	0,0000	0,0010	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00003	0,00007	0,00002	0,00019	0,00129	0,00147	0,00001	0,00015	0,00010	0,00002
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,94	0,73	1,10	0,66	2,64	1,10	0,82	0,62	0,42	0,80	0,45
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,038	0,011	0,011	0,060	0,056	0,037	0,036	0,008	0,007	0,014	0,014
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00011	0,00034	0,00009	0,00324	0,00074	0,00344	0,00602	0,00021	0,00398	0,00205	0,00089

Tabela 69. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w październiku 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	3,02	2,32	1,52	0,24	0,48	0,39	0,35	0,30	0,16	0,31	0,27
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,95	0,49	0,56	0,83	0,26	0,83	0,91	0,87	0,71	0,80	0,55
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,14	0,10	0,11	0,22	0,10	0,32	0,18	0,09	0,20	0,16	0,11
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,17	0,09	0,18	0,23	0,12	0,28	0,28	0,18	0,36	0,25	0,18
5	Sód	kg/ha Na	1,52	0,92	0,15	0,16	0,53	0,17	0,14	0,24	0,13	0,16	0,15
6	Potas	kg/ha K	0,20	0,14	0,33	0,08	0,29	0,13	0,09	0,09	0,08	0,19	0,30
7	Wapń	kg/ha Ca	0,60	0,17	0,40	0,67	0,18	0,67	0,16	0,82	0,59	0,14	0,18
8	Magnez	kg/ha Mg	0,25	0,15	0,02	0,11	0,09	0,06	0,03	0,10	0,08	0,03	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,013	0,005	0,011	0,138	0,034	0,005	0,000	0,015	0,047	0,004	0,007
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0027	0,0013	0,0021	0,0058	0,0021	0,0012	0,0108	0,0050	0,0017	0,0069	0,0021
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0000	0,0006	0,0003	0,0002	0,0005	0,0002	0,0004	0,0001	0,0002	0,0003	0,0002
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00000	0,00002	0,00004	0,00001	0,00005	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00003	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0002	0,0004	0,0001	0,0003	0,0004	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00003	0,00005	0,00001	0,00004	0,00001	0,00008	0,00003	0,00001	0,00006	0,00012
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,66	0,29	0,39	0,89	0,30	0,92	0,66	0,55	0,93	0,71	0,64
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,003	0,055	0,037	0,019	0,023	0,021	0,008	0,008	0,021	0,027	0,103
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00021	0,00027	0,00053	0,00024	0,00007	0,00126	0,01257	0,00005	0,00021	0,01053	0,00018

cd. tabeli 69. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w październiku 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,46	0,22	0,24	0,32	0,70	0,38	2,46	0,20	0,13	1,13	0,28
2	Siarczany	kg/ha SO4	1,40	0,81	2,15	0,88	2,30	1,56	2,04	0,69	1,18	1,48	1,15
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,21	0,18	0,34	0,32	1,15	0,37	0,31	0,81	0,21	1,34	0,24
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,47	0,18	0,21	0,33	1,19	0,74	0,46	0,23	0,28	0,32	0,20
5	Sód	kg/ha Na	0,30	0,08	0,25	0,11	0,39	0,10	0,22	0,20	0,04	0,80	0,12
6	Potas	kg/ha K	0,27	0,03	0,16	0,07	0,22	0,00	1,18	0,11	0,04	0,54	0,08
7	Wapń	kg/ha Ca	0,25	0,16	1,07	0,17	0,74	0,42	1,45	0,45	0,10	0,66	0,33
8	Magnez	kg/ha Mg	0,05	0,02	0,16	0,02	0,09	0,05	0,14	0,23	0,02	0,27	0,06
9	Cynk	kg/ha Zn	0,189	0,009	0,011	0,015	0,041	0,000	0,037	0,015	0,011	0,192	0,084
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0073	0,0012	0,0022	0,0065	0,0149	0,0034	0,0094	0,0033	0,0018	0,0029	0,0053
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0004	0,0002	0,0000	0,0027	0,0010	0,0008	0,0258	0,0005	0,0002	0,0002	0,0012
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00007	0,00003	0,00000	0,00010	0,00007	0,00011	0,00027	0,00003	0,00006	0,00041	0,00015
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0005	0,0003	0,0013	0,0005	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0002	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00007	0,00002	0,00000	0,00110	0,00045	0,00032	0,00049	0,00007	0,00000	0,00008	0,00004
15	Azot ogólny	kg/ha N	1,09	0,53	1,08	0,82	2,75	1,52	1,11	1,08	0,52	2,17	1,36
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,053	0,014	0,009	0,032	0,066	0,014	0,034	0,009	0,003	0,025	0,018
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00160	0,00361	0,00045	0,00800	0,00461	0,00217	0,00410	0,00167	0,01757	0,00387	0,00427

Tabela 70. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w listopadzie 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,97	2,12	0,31	0,37	0,17	0,18	0,19	0,25	0,14	0,16	0,26
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,26	0,39	0,26	0,65	0,25	0,19	0,22	0,46	0,42	0,16	0,47
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,07	0,13	0,08	0,20	0,10	0,08	0,05	0,06	0,15	0,04	0,08
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,08	0,10	0,09	0,16	0,11	0,10	0,08	0,10	0,25	0,07	0,20
5	Sód	kg/ha Na	0,19	0,83	0,13	0,27	0,10	0,11	0,09	0,17	0,08	0,06	0,10
6	Potas	kg/ha K	0,67	0,13	0,06	0,08	0,05	0,05	0,03	0,05	0,06	0,03	0,09
7	Wapń	kg/ha Ca	0,16	0,11	0,07	0,53	0,21	0,15	0,09	0,54	0,17	0,06	0,10
8	Magnez	kg/ha Mg	0,04	0,14	0,02	0,12	0,01	0,03	0,01	0,08	0,03	0,01	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,030	0,003	0,021	0,030	0,019	0,008	0,003	0,008	0,022	0,004	0,002
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0018*	0,0012	0,0014	0,0017	0,0067	0,0005	0,0050	0,0013	0,0007	0,0064	0,0009
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00001	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00001	0,00002	0,00004	0,00001	0,00001	0,00000	0,00002	0,00001	0,00000	0,00001	0,00004
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,21	0,23	0,19	0,63	0,26	0,21	0,17	0,22	0,45	0,16	0,50
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,006	0,014	0,006	0,008	0,004	0,004	0,003	0,001	0,003	0,007	0,027
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00074	0,00055	0,00011	0,00009	0,00002	0,00007	0,00102	0,00000	0,00015	0,00043	0,00004

* ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

cd. tabeli 70. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w listopadzie 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,28	0,13	0,11	0,11	0,15	0,09	0,35	0,47	0,05	0,35	0,17
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,68	0,28	0,37	0,26	0,47	0,43	0,77	0,48	0,20	0,41	0,42
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,09	0,07	0,10	0,07	0,30	0,07	0,10	0,09	0,06	0,12	0,10
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,25	0,11	0,18	0,09	0,33	0,16	0,10	0,10	0,08	0,14	0,12
5	Sód	kg/ha Na	0,17	0,06	0,06	0,04	0,09	0,03	0,08	0,07	0,02	0,16	0,11
6	Potas	kg/ha K	0,16	0,03	0,04	0,01	0,11	0,02	0,08	0,05	0,01	0,04	0,06
7	Wapń	kg/ha Ca	0,09	0,05	0,10	0,03	0,14	0,08	0,37	0,45	0,03	0,07	0,22
8	Magnez	kg/ha Mg	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,30	0,01	0,15	0,04
9	Cynk	kg/ha Zn	0,030	0,004	0,005	0,004	0,008	0,003	0,055	0,023	0,004	0,011	0,018
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0014	0,0003	0,0007	0,0020	0,0013	0,0002	0,0015	0,0019	0,0004	0,0005	0,0028
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0001	0,0000	0,0015	0,0000	0,0001	0,0013	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00003	0,00000	0,00001	0,00001	0,00003	0,00030	0,00002	0,00001	0,00012*	0,00008
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0003	0,0001
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00007	0,00003	0,00004	0,00001	0,00002	0,00000	0,00010	0,00002	0,00000	0,00002	0,00003
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,43	0,20	0,34	0,22	0,84	0,28	0,23	0,22	0,16	0,33	0,37
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,019	0,005	0,006	0,002	0,038	0,007	0,004	0,002	0,002	0,006	0,006
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00008	0,00016	0,00011	0,00129	0,00272	0,00006	0,00003	0,00001	0,00150	0,00070	0,00034

* ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

Tabela 71. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w grudniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha Cl	1,31	0,17	0,32	0,20*	0,22	0,60	0,26	0,95	0,20	0,20	0,37
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,87	0,15	0,46	0,62	0,79	0,72	0,32	1,42	0,55	0,24	0,43
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,10	0,08	0,10	0,14	0,07	0,09	0,09	0,08	0,12	0,06	0,11
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,10	0,05	0,13	0,19	0,21	0,11	0,12	0,14	0,11	0,06	0,22
5	Sód	kg/ha Na	0,39	0,10	0,18	0,29	0,11	0,16	0,08	0,64	0,10	0,05	0,18
6	Potas	kg/ha K	0,50	0,04	0,14	0,07*	0,06	0,06	0,06	0,25	0,10	0,04	0,30
7	Wapń	kg/ha Ca	0,70	0,19	0,30	0,29	0,33	0,68	0,14	0,87	0,35	0,15	0,14
8	Magnez	kg/ha Mg	0,07	0,02	0,05	0,06	0,03	0,09	0,01	0,19	0,05	0,01	0,02
9	Cynk	kg/ha Zn	0,010	0,004	0,018	0,020	0,012	0,024	0,005	0,015	0,033	0,004	0,007
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0036	0,0009	0,0031	0,0017	0,0025	0,0031	0,0024	0,0026	0,0023	0,0018	0,0019
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0003	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00001	0,00005	0,00001	0,00003	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002	0,00002	0,00001
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0000	0,0002	0,0005	0,0001	0,0002	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002	0,0000	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00003	0,00006	0,00006	0,00009	0,00006	0,00064	0,00004	0,00001	0,00018	0,00003	0,00002
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,39	0,21	0,42	0,39	0,40	0,31	0,24	0,23	0,32	0,13	0,61
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,007	0,007	0,014	0,006	0,004	0,006	0,003	0,003	0,007	0,006	0,032
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00274	0,00012	0,00004	0,00046	0,00018	0,00012	0,00301	0,00001	0,00046	0,00041	0,00006

cd. tabeli 71. Miesięczne wielkości ładunków zanieczyszczeń wnoszonych z opadami atmosferycznymi w grudniu 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha Cl	0,35	0,18	0,28	0,08	1,09	0,22	0,46*	0,41	0,06	0,23	0,32
2	Siarczany	kg/ha SO4	0,53	0,33	0,49	0,15	1,13	0,62	0,63	0,40	0,17	0,50	0,96
3	Azot (azotynowy+azotanowy)	kg/ha N	0,05	0,06	0,10	0,04	0,57	0,05	0,06	0,06	0,03	0,09	0,11
4	Azot amonowy	kg/ha N	0,18	0,07	0,19	0,05	0,44	0,13	0,07	0,06	0,04	0,10	0,09
5	Sód	kg/ha Na	0,15	0,08	0,04	0,03	0,14*	0,08	0,25	0,10	0,01	0,11	0,22
6	Potas	kg/ha K	0,17	0,05	0,05	0,01	0,32	0,07	0,25*	0,11	0,01	0,05	0,13
7	Wapń	kg/ha Ca	0,11	0,07	0,10	0,02	0,32*	0,18	0,21	0,21	0,03	0,21	0,49
8	Magnez	kg/ha Mg	0,01	0,01	0,01	0,00	0,47	0,02	0,03	0,04	0,00	0,04	0,07
9	Cynk	kg/ha Zn	0,006	0,036	0,005	0,004	0,011	0,016	0,020	0,011	0,004	0,034	0,076
10	Miedź	kg/ha Cu	0,0012	0,0010	0,0009	0,0015	0,0001	0,0014	0,0021	0,0029	0,0003	0,0018	0,0070
11	Ołów	kg/ha Pb	0,0001	0,0002	0,0000	0,0007	0,0003	0,0003	0,0009	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
12	Kadm	kg/ha Cd	0,00002	0,00002	0,00000	0,00002	0,00002	0,00000	0,00011	0,00004	0,00001	0,00014*	0,00021
13	Nikiel	kg/ha Ni	0,0005	0,0002	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002
14	Chrom og.	kg/ha Cr	0,00005	0,00001	0,00010	0,00000	0,00023	0,00008	0,00023	0,00002	0,00000	0,00004	0,00003
15	Azot ogólny	kg/ha N	0,30	0,17	0,55	0,12	1,26	0,40	0,17	0,15	0,03	0,24	0,37
16	Fosfor ogólny	kg/ha P	0,005	0,003	0,005	0,009	0,067	0,007	0,011	0,003	0,001	0,006	0,010
17	Jon wodorowy	kg/ha H^+	0,00005	0,00115	0,00026	0,00102	0,00006	0,00022	0,00017	0,00009	0,00168	0,00137	0,00072

* ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

Tabela 72. Charakterystyczne (średnie, minimalne i maksymalne) wartości ładunków jednostkowych wnoszonych z opadami atmosferycznymi w 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

DANE O STACJI OPADOWEJ	SO_4 kg/ha*m-c SO_4			Cl kg/ha*m-c			$N_{(NO_2+NO_3)}$ kg/ha*m-c N			N amonowy kg/ha*m-c N			Na kg/ha*m-c			K kg/ha*m-c		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,61*	0,17	1,14	1,01*	0,26	3,02	0,17	0,06	0,30	0,17	0,08	0,40	0,42*	0,15	1,52	0,24*	0,03	0,67
Łeba	0,33	0,13	0,62	0,94	0,14	2,78	0,15	0,05	0,29	0,16	0,02	0,55	0,47	0,07	1,64	0,10	0,04	0,17
Gdańsk	0,39	0,16	0,70	0,46	0,10	1,52	0,12	0,05	0,22	0,17	0,03	0,36	0,20	0,07	0,51	0,15	0,02	0,56
Suwałki	0,61	0,19	1,71	0,24*	0,11	0,40	0,16	0,04	0,32	0,18	0,04	0,53	0,20	0,09	0,34	0,08*	0,04	0,21
Chojnice	0,42	0,14	0,79	0,36	0,07	1,20	0,15	0,06	0,26	0,23	0,04	0,48	0,23	0,03	0,80	0,12	0,01	0,51
Olsztyn	0,70	0,14	1,57	0,47	0,13	1,09	0,16	0,04	0,32	0,27	0,10	0,71	0,20	0,07	0,50	0,09	0,05	0,14
Gorzów Wlkp.	0,58	0,12	1,09	0,36	0,09	0,93	0,14	0,05	0,20	0,26	0,08	0,52	0,09	0,00	0,23	0,07	0,02	0,13
Toruń	0,79	0,04	1,42	0,32	0,03	0,95	0,17	0,01	0,51	0,27*	0,00	0,60	0,28*	0,00	0,64	0,10*	0,00	0,25
Białystok	0,59	0,14	1,39	0,16	0,08	0,29	0,17	0,05	0,30	0,27	0,03	0,55	0,11	0,05	0,19	0,08	0,03	0,18
Zielona Góra	0,53	0,10	1,31	0,27	0,05	0,83	0,13	0,04	0,30	0,22	0,06	0,41	0,08	0,00	0,27	0,10	0,03	0,45
Poznań	0,70*	0,04	1,58	0,48*	0,03	1,10	0,16*	0,01	0,28	0,40*	0,03	1,17	0,30*	0,02	0,92	0,40*	0,03	1,02
Kalisz	0,92	0,28	1,51	0,32	0,11	0,48	0,18	0,05	0,38	0,46	0,13	0,82	0,17	0,03	0,30	0,15	0,07	0,35
Sulejów	0,54	0,19	0,85	0,21	0,04	0,41	0,15	0,05	0,32	0,27	0,07	0,64	0,09	0,02	0,15	0,09	0,01	0,18
Włodawa	0,82	0,25	2,15	0,23	0,11	0,39	0,19	0,06	0,39	0,36	0,05	1,25	0,13	0,04	0,43	0,14	0,03	0,78
Legnica	0,61	0,14	1,71	0,25	0,06	0,65	0,17	0,04	0,37	0,27	0,02	0,76	0,11	0,03	0,37	0,06	0,01	0,14
Śnieżka	1,15	0,12	2,33	0,56	0,12	1,09	0,48	0,05	1,15	0,54	0,06	1,23	0,23*	0,05	0,62	0,22	0,01	0,50
Racibórz	0,96	0,27	1,94	0,27	0,09	0,74	0,21	0,05	0,51	0,43	0,13	1,09	0,09	0,00	0,22	0,07	0,00	0,14
Katowice	1,42	0,63	2,32	1,02*	0,35	2,58	0,22	0,06	0,40	0,38	0,07	0,77	0,31	0,08	0,94	0,54*	0,08	1,56
Nowy Sącz	0,80	0,40	1,57	0,39	0,15	0,75	0,23	0,06	0,81	0,24	0,06	0,44	0,16	0,01	0,27	0,18	0,04	0,69
Sandomierz	0,49	0,15	1,18	0,15	0,03	0,80	0,12	0,03	0,25	0,22	0,04	0,55	0,03	0,01	0,06	0,04	0,01	0,09
Kasprowy Wierch	1,31	0,28	2,87	0,77	0,23	2,52	0,40	0,05	1,34	0,47	0,07	1,43	0,37	0,11	1,23	0,25	0,04	0,79
Lesko	1,28	0,42	4,64	0,49	0,17	1,84	0,22	0,10	0,56	0,33	0,09	1,16	0,18	0,07	0,35	0,15	0,06	0,34
OBSZAR POLSKI	0,75	0,04	4,64	0,44	0,03	3,02	0,19	0,01	1,34	0,30	0,000	1,43	0,20	0,000	1,64	0,16	0,00	1,56

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 72.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Ca kg/ha*m-c			Mg kg/ha*m-c			Zn kg/ha*m-c			Cu kg/ha*m-c			Pb kg/ha*m-c		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,55*	0,16	1,02	0,08*	0,03	0,25	0,017	0,002	0,053	0,0055*	0,0018	0,0197	0,0003	0,0000	0,0007
Łeba	0,15	0,06	0,37	0,07	0,02	0,18	0,004	0,001	0,006	0,0013	0,0007	0,0021	0,0002	0,0000	0,0006
Gdańsk	0,19	0,07	0,40	0,03	0,01	0,08	0,027*	0,006	0,099	0,0020	0,0009	0,0031	0,0002	0,0000	0,0004
Suwałki	0,54	0,12	1,60	0,10	0,03	0,26	0,056*	0,006	0,147	0,0030	0,0010	0,0074	0,0004	0,0001	0,0018
Chojnice	0,29	0,11	0,53	0,04	0,01	0,09	0,011	0,002	0,034	0,0028	0,0011	0,0068	0,0002	0,0000	0,0005
Olsztyn	0,39	0,11	0,68	0,05	0,02	0,09	0,008	0,003	0,024	0,0015	0,0003	0,0041	0,0002	0,0001	0,0003
Gorzów Wlkp.	0,20	0,05	0,50	0,04	0,01	0,21	0,007*	0,000	0,028	0,0087*	0,0011	0,0391	0,0007*	0,0000	0,0038
Toruń	0,97*	0,02	2,40	0,11*	0,00	0,19	0,013	0,001	0,026	0,0031	0,0003	0,0087	0,0001	0,0000	0,0004
Białystok	0,40	0,15	0,82	0,06	0,01	0,11	0,036	0,005	0,072	0,0018	0,0005	0,0031	0,0003	0,0001	0,0012
Zielona Góra	0,16	0,04	0,45	0,04	0,00	0,22	0,009*	0,000	0,027	0,0073*	0,0011	0,0158	0,0008*	0,0000	0,0035
Poznań	0,16*	0,01	0,44	0,03*	0,00	0,09	0,005*	0,000	0,008	0,0025*	0,0002	0,0093	0,0001	0,0000	0,0002
Kalisz	0,15	0,05	0,36	0,03	0,01	0,12	0,044*	0,002	0,189	0,0031	0,0011	0,0079	0,0002	0,0000	0,0004
Sulejów	0,15	0,05	0,35	0,02	0,01	0,04	0,015	0,002	0,036	0,0020	0,0003	0,0087	0,0003	0,0001	0,0007
Włodawa	0,38	0,04	1,42	0,06	0,01	0,29	0,008	0,000	0,043	0,0012	0,0004	0,0025	0,0001	0,0000	0,0002
Legnica	0,12	0,02	0,27	0,02	0,00	0,04	0,011	0,001	0,034	0,0044	0,0006	0,0085	0,0011	0,0000	0,0031
Śnieżka	0,55*	0,08	1,88	0,12	0,01	0,47	0,027	0,001	0,104	0,0032	0,0001	0,0149	0,0003	0,0000	0,0012
Racibórz	0,43	0,08	0,99	0,05	0,01	0,19	0,008	0,000	0,025	0,0019	0,0002	0,0052	0,0007	0,0001	0,0034
Katowice	0,73	0,21	1,59	0,09	0,03	0,18	0,052	0,010	0,097	0,0062	0,0013	0,0163	0,0048	0,0005	0,0258
Nowy Sącz	0,53	0,21	1,15	0,19*	0,03	0,70	0,021	0,003	0,064	0,0019	0,0005	0,0034	0,0001	0,0000	0,0005
Sandomierz	0,11	0,03	0,35	0,02	0,00	0,05	0,006	0,001	0,015	0,0010	0,0003	0,0021	0,0001	0,0000	0,0003
Kasprowy Wierch	0,51	0,05	2,14	0,21	0,02	0,59	0,044	0,005	0,192	0,0023	0,0002	0,0079	0,0005	0,0000	0,0026
Lesko	0,50	0,21	1,59	0,08	0,04	0,18	0,047	0,010	0,084	0,0050	0,0014	0,0094	0,0009	0,0001	0,0028
OBSZAR POLSKI	0,37	0,01	2,40	0,07	0,000	0,70	0,022	0,000	0,192	0,0033	0,0001	0,0391	0,0006	0,0000	0,0258

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 72.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Cd kg/ha*m-c			Ni kg/ha*m-c			Cr kg/ha*m-c			N og. kg/ha*m-c N			P og. kg/ha*m-c P			Jon wodorowy H^+ kg/ha*m-c H^+		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,00002	0,00000	0,00005	0,0001	0,0000	0,0006	0,00004	0,00000	0,00026	0,66	0,18	1,12	0,011	0,003	0,024	0,00051	0,00001	0,00274
Łeba	0,00001	0,00000	0,00002	0,0002	0,0001	0,0003	0,00003	0,00001	0,00007	0,38	0,16	0,92	0,047	0,004	0,272	0,00084	0,00001	0,00484
Gdańsk	0,00003	0,00000	0,00007	0,0003	0,0001	0,0005	0,00004	0,00001	0,00008	0,41	0,19	0,66	0,028	0,006	0,094	0,00016	0,00000	0,00053
Suwałki	0,00002	0,00000	0,00004	0,0002	0,0000	0,0008	0,00011	0,00001	0,00065	0,66	0,17	1,57	0,020	0,004	0,069	0,00014	0,00001	0,00046
Chojnice	0,00002	0,00000	0,00005	0,0002	0,0000	0,0004	0,00003	0,00001	0,00007	0,49	0,25	1,10	0,018*	0,004	0,037	0,00021	0,00000	0,00075
Olsztyn	0,00001	0,00000	0,00003	0,0002*	0,0000	0,0006	0,00013	0,00000	0,00066	0,63	0,17	1,38	0,016	0,002	0,076	0,00046	0,00001	0,00166
Gorzów Wlkp.	0,00002	0,00000	0,00004	0,0005*	0,0000	0,0026	0,00003	0,00000	0,00014	0,64	0,17	0,99	0,023	0,003	0,187	0,00314	0,00003	0,01257
Toruń	0,00001	0,00000	0,00003	0,0002	0,0000	0,0008	0,00001	0,00000	0,00003	0,59*	0,01	1,19	0,007*	0,000	0,016	0,00004	0,00000	0,00023
Białystok	0,00005	0,00000	0,00039	0,0002	0,0000	0,0004	0,00006	0,00000	0,00018	0,76	0,27	1,41	0,022	0,003	0,070	0,00026	0,00001	0,00078
Zielona Góra	0,00003	0,00000	0,00012	0,0005*	0,0000	0,0016	0,00006	0,00000	0,00018	0,56*	0,02	1,37	0,011*	0,001	0,029	0,00280	0,00000	0,01053
Poznań	0,00001	0,00001	0,00002	0,0001*	0,0000	0,0002	0,00006*	0,00000	0,00020	0,76*	0,05	1,44	0,057*	0,004	0,103	0,00009*	0,00001	0,00025
Kalisz	0,00003	0,00000	0,00008	0,0002	0,0000	0,0006	0,00006	0,00001	0,00014	1,03	0,30	2,22	0,039	0,005	0,174	0,00029	0,00003	0,00161
Sulejów	0,00003	0,00000	0,00007	0,0002*	0,0000	0,0010	0,00009	0,00001	0,00063	0,56	0,17	1,20	0,011	0,003	0,027	0,00079	0,00001	0,00361
Włodawa	0,00001	0,00000	0,00004	0,0004	0,0000	0,0032	0,00006	0,00000	0,00028	0,88	0,25	2,09	0,008	0,001	0,026	0,00057	0,00005	0,00293
Legnica	0,00004	0,00000	0,00010	0,0002	0,0001	0,0005	0,00012	0,00000	0,00110	0,55	0,07	1,20	0,016	0,000	0,060	0,00224	0,00001	0,00800
Śnieżka	0,00003	0,00000	0,00011	0,0003	0,0001	0,0008	0,00021	0,00000	0,00048	1,37	0,17	2,75	0,033	0,000	0,090	0,00208	0,00006	0,00903
Racibórz	0,00003	0,00000	0,00011	0,0002	0,0000	0,0019	0,00024	0,00000	0,00129	0,85	0,22	2,16	0,018	0,000	0,051	0,00070	0,00000	0,00344
Katowice	0,00029	0,00007	0,00068	0,0003*	0,0000	0,0010	0,00042	0,00002	0,00147	0,79	0,17	1,51	0,029	0,004	0,075	0,00111	0,00001	0,00602
Nowy Sącz	0,00006	0,00001	0,00031	0,0003	0,0001	0,0009	0,00002	0,00000	0,00007	0,61	0,15	1,20	0,020	0,002	0,078	0,00021	0,00000	0,00168
Sandomierz	0,00002	0,00000	0,00006	0,0000	0,0000	0,0002	0,00002	0,00000	0,00015	0,41	0,03	0,80	0,009	0,001	0,040	0,00278	0,00002	0,01757
Kasprowy Wierch	0,00032*	0,00010	0,00146	0,0005*	0,0000	0,0035	0,00010	0,00000	0,00035	1,19	0,24	3,63	0,024	0,005	0,070	0,00193	0,00024	0,00743
Lesko	0,00015	0,00002	0,00029	0,0003	0,0000	0,0011	0,00007	0,00001	0,00024	1,13	0,31	3,92	0,037	0,006	0,104	0,00130	0,00006	0,00428
OBSZAR POLSKI	**0,00006**	**0,00000**	**0,00146**	**0,0003**	**0,0000**	**0,0035**	**0,00009**	**0,00000**	**0,00147**	**0,72**	**0,01**	**3,92**	**0,023**	**0,000**	**0,272**	**0,00103**	**0,00000**	**0,01757**

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

Tabela 73. Charakterystyczne (średnie, minimalne i maksymalne) wartości ładunków jednostkowych wnoszone z opadami atmosferycznymi w okresach chłodnym i ciepłym 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe

DANE O STACJI OPADOWEJ	SO_4 kg/ha*m-c SO_4						Cl kg/ha*m-c						$N_{(NO_2+NO_3)}$ kg/ha*m-c N					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,48	0,17	0,62	0,74*	0,26	1,14	0,45	0,26	0,63	1,57*	0,82	3,02	0,19	0,06	0,30	0,15	0,07	0,22
Łeba	0,28	0,13	0,62	0,38	0,15	0,58	0,43	0,14	0,69	1,44	0,17	2,78	0,12	0,05	0,28	0,17	0,08	0,29
Gdańsk	0,37	0,16	0,54	0,42	0,22	0,70	0,24	0,10	0,50	0,67	0,27	1,52	0,13	0,05	0,22	0,10	0,08	0,14
Suwałki	0,61	0,19	1,71	0,61	0,42	0,83	0,22	0,11	0,40	0,26*	0,15	0,37	0,15	0,04	0,32	0,17	0,11	0,22
Chojnice	0,37	0,14	0,56	0,46	0,25	0,79	0,18	0,07	0,28	0,55	0,17	1,20	0,16	0,06	0,26	0,14	0,07	0,22
Olsztyn	0,77	0,14	1,57	0,63	0,19	1,11	0,42	0,13	0,79	0,52	0,18	1,09	0,16	0,04	0,29	0,17	0,08	0,32
Gorzów Wlkp.	0,59	0,12	1,08	0,57	0,22	1,09	0,36	0,09	0,78	0,37	0,19	0,93	0,15	0,09	0,20	0,13	0,05	0,18
Toruń	0,75	0,04	1,27	0,82	0,46	1,42	0,22	0,03	0,32	0,42	0,18	0,95	0,17	0,01	0,30	0,16	0,06	0,51
Białystok	0,68	0,14	1,39	0,50	0,42	0,71	0,18	0,08	0,29	0,15	0,09	0,20	0,18	0,05	0,30	0,16	0,12	0,20
Zielona Góra	0,52	0,10	0,69	0,53	0,16	1,31	0,24	0,05	0,57	0,30	0,07	0,83	0,15	0,04	0,30	0,12	0,04	0,22
Poznań	0,73*	0,04	1,58	0,67	0,43	1,07	0,44*	0,03	0,92	0,52	0,26	1,10	0,17*	0,01	0,25	0,15	0,08	0,28
Kalisz	0,99	0,28	1,51	0,85	0,53	1,40	0,26	0,11	0,48	0,37	0,26	0,47	0,23	0,05	0,38	0,13	0,05	0,21
Sulejów	0,62	0,19	0,85	0,46	0,28	0,81	0,19	0,04	0,28	0,23	0,13	0,41	0,19	0,05	0,32	0,11	0,06	0,18
Włodawa	0,91	0,25	1,86	0,72	0,36	2,15	0,22	0,11	0,39	0,24	0,11	0,38	0,21	0,06	0,39	0,17	0,10	0,34
Legnica	0,80	0,14	1,71	0,43	0,15	0,88	0,26	0,06	0,53	0,25	0,08	0,65	0,20	0,05	0,37	0,15	0,04	0,32
Śnieżka	1,44	0,12	2,33	0,86	0,28	2,30	0,43	0,12	0,74	0,70	0,15	1,09	0,43	0,05	0,93	0,52	0,27	1,15
Racibórz	1,09	0,27	1,94	0,84	0,43	1,56	0,31	0,15	0,74	0,23	0,09	0,38	0,28	0,05	0,51	0,14	0,05	0,37
Katowice	1,71	0,65	2,32	1,13	0,63	2,04	0,83	0,50	1,47	1,21*	0,35	2,58	0,28	0,10	0,40	0,17	0,06	0,31
Nowy Sącz	0,98	0,54	1,57	0,61	0,40	0,96	0,35	0,15	0,66	0,43	0,20	0,75	0,22	0,12	0,28	0,23	0,06	0,81
Sandomierz	0,61	0,19	1,17	0,37	0,15	1,18	0,21	0,03	0,80	0,09	0,05	0,14	0,16	0,05	0,25	0,09	0,03	0,21
Kasprowy Wierch	1,76	0,58	2,87	0,86	0,28	1,48	0,89	0,34	2,52	0,66	0,23	1,28	0,42	0,14	0,76	0,38	0,05	1,34
Lesko	1,79	0,70	4,64	0,77	0,42	1,15	0,63	0,21	1,84	0,35	0,17	0,55	0,27	0,13	0,56	0,17	0,10	0,29
OBSZAR POLSKI	0,86	0,04	4,64	0,65	0,15	2,30	0,36	0,03	2,52	0,52	0,05	3,02	0,21	0,01	0,93	0,18	0,03	1,34

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 73.

DANE O STACJI OPADOWEJ	N amonowy kg/ha*m-c N						Na kg/ha*m-c						K kg/ha*m-c					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,21	0,08	0,40	0,14	0,08	0,21	0,27	0,15	0,36	0,57*	0,19	1,52	0,11	0,03	0,14	0,38*	0,20	0,67
Łeba	0,18	0,02	0,55	0,14	0,05	0,24	0,24	0,07	0,39	0,71	0,10	1,64	0,08	0,04	0,17	0,11	0,04	0,14
Gdańsk	0,21	0,03	0,36	0,14	0,09	0,21	0,15	0,07	0,32	0,24	0,13	0,51	0,08	0,02	0,13	0,23	0,06	0,56
Suwałki	0,21	0,04	0,53	0,15	0,08	0,23	0,17	0,09	0,34	0,24	0,15	0,30	0,09	0,04	0,21	0,08*	0,06	0,10
Chojnice	0,27	0,04	0,48	0,19	0,11	0,28	0,10	0,03	0,16	0,35	0,10	0,80	0,05	0,01	0,08	0,18	0,05	0,51
Olsztyn	0,37	0,10	0,71	0,17	0,10	0,28	0,17	0,07	0,27	0,23	0,11	0,50	0,10	0,06	0,14	0,08	0,05	0,13
Gorzów Wlkp.	0,33	0,17	0,52	0,19	0,08	0,28	0,05	0,00	0,11	0,14	0,07	0,23	0,07	0,02	0,13	0,07	0,03	0,12
Toruń	0,35*	0,00	0,60	0,18	0,10	0,28	0,25*	0,00	0,40	0,32	0,17	0,64	0,09*	0,00	0,14	0,11	0,05	0,25
Białystok	0,30	0,03	0,55	0,23	0,11	0,37	0,11	0,05	0,16	0,11	0,06	0,19	0,09	0,03	0,18	0,06	0,04	0,10
Zielona Góra	0,28	0,07	0,41	0,15	0,06	0,28	0,04	0,00	0,09	0,12	0,03	0,27	0,13	0,03	0,45	0,08	0,03	0,19
Poznań	0,47*	0,03	1,17	0,34	0,18	0,89	0,19*	0,02	0,38	0,40	0,10	0,92	0,48*	0,03	1,02	0,32	0,09	0,56
Kalisz	0,54	0,13	0,82	0,37	0,18	0,66	0,14	0,03	0,27	0,19	0,11	0,30	0,16	0,08	0,35	0,14	0,07	0,27
Sulejów	0,39	0,09	0,64	0,15	0,07	0,24	0,09	0,02	0,15	0,09	0,06	0,11	0,11	0,01	0,18	0,07	0,03	0,14
Włodawa	0,51	0,05	1,25	0,22	0,18	0,27	0,14	0,04	0,43	0,12	0,04	0,25	0,20	0,03	0,78	0,07	0,04	0,16
Legnica	0,36	0,10	0,76	0,19	0,02	0,35	0,10	0,05	0,14	0,12	0,03	0,37	0,08	0,03	0,14	0,04	0,01	0,08
Śnieżka	0,62	0,06	1,23	0,47	0,12	1,19	0,19	0,05	0,38	0,28*	0,09	0,62	0,21	0,01	0,45	0,23	0,06	0,50
Racibórz	0,57	0,13	1,09	0,29	0,13	0,74	0,11	0,00	0,22	0,07	0,03	0,13	0,09	0,00	0,14	0,04	0,00	0,10
Katowice	0,50	0,30	0,77	0,26	0,07	0,47	0,31	0,11	0,85	0,32	0,08	0,94	0,49	0,22	0,88	0,59*	0,08	1,56
Nowy Sącz	0,34	0,22	0,44	0,14	0,06	0,23	0,16	0,08	0,25	0,15	0,01	0,27	0,25	0,04	0,69	0,12	0,05	0,21
Sandomierz	0,32	0,15	0,55	0,12	0,04	0,28	0,04	0,01	0,05	0,03	0,01	0,06	0,05	0,02	0,09	0,02	0,01	0,04
Kasprowy Wierch	0,73	0,28	1,43	0,22	0,07	0,37	0,43	0,18	1,23	0,32	0,11	0,80	0,32	0,11	0,79	0,19	0,04	0,54
Lesko	0,53	0,26	1,16	0,14	0,09	0,24	0,17	0,07	0,34	0,20	0,11	0,35	0,18	0,06	0,34	0,11	0,06	0,19
OBSZAR POLSKI	0,39	0,00	1,43	0,21	0,02	1,19	0,16	0,00	1,23	0,24	0,01	1,64	0,16	0,00	1,02	0,15	0,00	1,56

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 73.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Ca kg/ha*m-c						Mg kg/ha*m-c						Zn kg/ha*m-c					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,57	0,19	1,02	0,53*	0,16	0,70	0,06	0,03	0,10	0,10*	0,04	0,25	0,013	0,002	0,028	0,021	0,007	0,053
Łeba	0,16	0,06	0,37	0,14	0,09	0,19	0,04	0,02	0,06	0,10	0,02	0,18	0,003	0,001	0,005	0,005	0,003	0,006
Gdańsk	0,19	0,07	0,23	0,20	0,07	0,40	0,03	0,01	0,04	0,04	0,01	0,08	0,041	0,006	0,099	0,014*	0,007	0,021
Suwałki	0,63	0,12	1,60	0,46	0,29	0,67	0,11	0,03	0,26	0,10	0,06	0,13	0,062*	0,006	0,147	0,051*	0,020	0,138
Chojnice	0,32	0,11	0,53	0,26	0,18	0,42	0,03	0,01	0,03	0,05	0,01	0,09	0,005	0,002	0,008	0,018	0,008	0,034
Olsztyn	0,40	0,11	0,65	0,39	0,15	0,68	0,05	0,02	0,08	0,06	0,03	0,09	0,006	0,003	0,008	0,010	0,004	0,024
Gorzów Wlkp.	0,22	0,05	0,42	0,19	0,08	0,50	0,03	0,01	0,04	0,05	0,01	0,21	0,008*	0,000	0,028	0,006	0,000	0,016
Toruń	1,24*	0,02	2,40	0,69	0,41	0,93	0,11*	0,00	0,16	0,10	0,07	0,19	0,014	0,001	0,026	0,013	0,008	0,017
Białystok	0,49	0,15	0,82	0,32	0,170	0,59	0,07	0,01	0,11	0,05	0,03	0,08	0,040	0,005	0,072	0,031	0,018	0,047
Zielona Góra	0,16	0,05	0,26	0,16	0,04	0,45	0,02	0,01	0,06	0,05	0,00	0,22	0,008*	0,000	0,023	0,009	0,004	0,027
Poznań	0,21*	0,01	0,44	0,12	0,06	0,18	0,04*	0,00	0,09	0,02	0,01	0,04	0,004*	0,000	0,008	0,005*	0,002	0,008
Kalisz	0,19	0,05	0,36	0,11	0,06	0,25	0,05	0,01	0,12	0,02	0,01	0,05	0,048	0,002	0,128	0,046	0,006	0,189
Sulejów	0,21	0,12	0,35	0,10	0,05	0,16	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,011	0,002	0,026	0,019	0,004	0,036
Włodawa	0,49	0,04	1,42	0,27	0,08	1,07	0,08	0,01	0,29	0,04	0,01	0,16	0,012	0,000	0,043	0,005	0,000	0,011
Legnica	0,15	0,03	0,27	0,09	0,02	0,17	0,03	0,01	0,04	0,02	0,00	0,04	0,014	0,001	0,034	0,009	0,004	0,019
Śnieżka	0,76	0,08	1,88	0,35*	0,08	0,74	0,12	0,01	0,26	0,13	0,02	0,47	0,033	0,001	0,104	0,021	0,006	0,041
Racibórz	0,47	0,18	0,88	0,38	0,08	0,99	0,07	0,02	0,19	0,04	0,01	0,08	0,009	0,004	0,025	0,006	0,000	0,016
Katowice	0,89	0,41	1,59	0,57	0,21	1,45	0,11	0,04	0,18	0,07	0,03	0,14	0,057	0,010	0,097	0,048	0,020	0,097
Nowy Sącz	0,60	0,21	1,15	0,47	0,21	0,85	0,24	0,04	0,70	0,14*	0,03	0,30	0,028	0,005	0,064	0,014	0,003	0,024
Sandomierz	0,18	0,10	0,35	0,05	0,03	0,10	0,02	0,01	0,05	0,01	0,00	0,02	0,007	0,001	0,015	0,005	0,003	0,011
Kasprowy Wierch	0,80	0,10	2,14	0,22	0,05	0,66	0,30	0,02	0,59	0,12	0,03	0,27	0,042	0,008	0,117	0,045	0,005	0,192
Lesko	0,68	0,21	1,59	0,32	0,21	0,49	0,11	0,04	0,18	0,05	0,04	0,07	0,044	0,010	0,072	0,050	0,013	0,084
OBSZAR POLSKI	0,45	0,01	2,40	0,29	0,02	1,45	0,08	0,00	0,70	0,06	0,00	0,47	0,023	0,000	0,147	0,020	0,000	0,192

* średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

cd. tabeli 73.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Cu kg/ha*m-c						Pb kg/ha*m-c						Cd kg/ha*m-c					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,0039	0,0018	0,0054	0,0071*	0,0018	0,0197	0,0003	0,0000	0,0005	0,0003	0,0000	0,0007	0,00001	0,00000	0,00002	0,00003	0,00000	0,00005
Łeba	0,0010	0,0007	0,0017	0,0015	0,0009	0,0021	0,0001	0,0000	0,0002	0,0002	0,0001	0,0006	0,00001	0,00000	0,00002	0,00001	0,00001	0,00002
Gdańsk	0,0018	0,0009	0,0028	0,0021	0,0013	0,0031	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0000	0,0004	0,00003	0,00000	0,00007	0,00004	0,00002	0,00005
Suwałki	0,0034	0,0010	0,0074	0,0026	0,0012	0,0058	0,0005	0,0001	0,0018	0,0002	0,0001	0,0002	0,00002	0,00000	0,00004	0,00002	0,00001	0,00002
Chojnice	0,0017	0,0011	0,0030	0,0038	0,0018	0,0068	0,0002	0,0000	0,0005	0,0002	0,0001	0,0005	0,00001	0,00000	0,00002	0,00002	0,00001	0,00005
Olsztyn	0,0010	0,0003	0,0014	0,0019	0,0005	0,0041	0,0002	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0002	0,00001	0,00000	0,00002	0,00002	0,00001	0,00003
Gorzów Wlkp.	0,0117	0,0011	0,0391	0,0058	0,0024	0,0108	0,0006*	0,0001	0,0018	0,0008	0,0000	0,0038	0,00002	0,00000	0,00004	0,00001	0,00000	0,00002
Toruń	0,0034*	0,0003	0,0087	0,0029	0,0013	0,0050	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0002	0,00001	0,00000	0,00003	0,00001	0,00000	0,00001
Białystok	0,0017	0,0005	0,0030	0,0020	0,0007	0,0031	0,0004	0,0001	0,0012	0,0002	0,0001	0,0004	0,00008	0,00000	0,00039	0,00002	0,00001	0,00003
Zielona Góra	0,0078*	0,0011	0,0158	0,0068	0,0018	0,0152	0,0012*	0,0000	0,0035	0,0004	0,0000	0,0014	0,00003	0,00000	0,00012	0,00003	0,00001	0,00006
Poznań	0,0030*	0,0002	0,0093	0,0020	0,0009	0,0040	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0000	0,0002	0,00001	0,00001	0,00002	0,00001	0,00001	0,00002
Kalisz	0,0038	0,0016	0,0079	0,0024	0,0011	0,0073	0,0002	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0004	0,00003	0,00000	0,00008	0,00003	0,00001	0,00007
Sulejów	0,0014	0,0003	0,0023	0,0027	0,0003	0,0087	0,0003	0,0001	0,0004	0,0003	0,0001	0,0007	0,00002	0,00000	0,00004	0,00003	0,00001	0,00007
Włodawa	0,0012	0,0004	0,0025	0,0012	0,0006	0,0022	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,00001	0,00000	0,00004	0,00001	0,00000	0,00002
Legnica	0,0049	0,0006	0,0085	0,0038	0,0015	0,0080	0,0008	0,0000	0,0017	0,0015	0,0003	0,0031	0,00003	0,00000	0,00006	0,00004	0,00001	0,00010
Śnieżka	0,0024	0,0002	0,0062	0,0039	0,0001	0,0149	0,0001	0,0000	0,0002	0,0005	0,0000	0,0012	0,00004	0,00000	0,00011	0,00003	0,00001	0,00007
Racibórz	0,0021	0,0006	0,0052	0,0016	0,0002	0,0034	0,0009	0,0003	0,0034	0,0004	0,0001	0,0008	0,00003	0,00000	0,00005	0,00004	0,00000	0,00011
Katowice	0,0066	0,0013	0,0151	0,0059	0,0013	0,0163	0,0039	0,0015	0,0081	0,0056	0,0005	0,0258	0,00041	0,00007	0,00068	0,00018	0,00009	0,00030
Nowy Sącz	0,0020	0,0005	0,0034	0,0018	0,0005	0,0033	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0005	0,00005	0,00001	0,00009	0,00007	0,00001	0,00031
Sandomierz	0,0012	0,0006	0,0021	0,0009	0,0003	0,0018	0,0001	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0002	0,00002	0,00000	0,00005	0,00002	0,00000	0,00006
Kasprowy Wierch	0,0032	0,0016	0,0079	0,0015	0,0002	0,0029	0,0006	0,0000	0,0026	0,0004	0,0001	0,0013	0,00042	0,00012	0,00146	0,00021*	0,00010	0,00041
Lesko	0,0060	0,0014	0,0094	0,0039	0,0015	0,0070	0,0013	0,0004	0,0028	0,0006	0,0001	0,0013	0,00013	0,00002	0,00029	0,00017	0,00008	0,00025
OBSZAR POLSKI	0,0034	0,0002	0,0391	0,0031	0,0001	0,0197	0,0006	0,0000	0,0081	0,0006	0,0000	0,0258	0,00007	0,00000	0,00146	0,00005	0,00000	0,00041

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 73.

DANE O STACJI OPADOWEJ	Ni kg/ha*m-c						Cr kg/ha*m-c					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0006	0,00007	0,00001	0,00026	0,00001	0,00000	0,00003
Łeba	0,0002	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0002	0,00003	0,00001	0,00007	0,00003	0,00002	0,00006
Gdańsk	0,0002	0,0001	0,0004	0,0003	0,0002	0,0005	0,00004	0,00001	0,00008	0,00005	0,00003	0,00006
Suwałki	0,0003	0,0001	0,0008	0,0001	0,0000	0,0002	0,00017	0,00002	0,00065	0,00005	0,00001	0,00009
Chojnice	0,0001	0,0000	0,0003	0,0002	0,0000	0,0004	0,00003	0,00001	0,00007	0,00003	0,00001	0,00006
Olsztyn	0,0002*	0,0001	0,0005	0,0003	0,0000	0,0006	0,00014	0,00000	0,00066	0,00013	0,00000	0,00064
Gorzów Wlkp.	0,0007*	0,0001	0,0026	0,0003	0,0000	0,0006	0,00003	0,00000	0,00014	0,00003	0,00000	0,00008
Toruń	0,0003	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0002	0,00001	0,00000	0,00003	0,00002	0,00001	0,00003
Białystok	0,0002	0,0000	0,0004	0,0002	0,0000	0,0003	0,00004	0,00000	0,00009	0,00007	0,00000	0,00018
Zielona Góra	0,0005*	0,0000	0,0007	0,0005	0,0000	0,0016	0,00006	0,00000	0,00018	0,00007	0,00001	0,00018
Poznań	0,0001*	0,0000	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,00008*	0,00000	0,00020	0,00005	0,00001	0,00012
Kalisz	0,0002	0,0000	0,0006	0,0003	0,0001	0,0005	0,00007	0,00001	0,00014	0,00005	0,00001	0,00007
Sulejów	0,0003	0,0000	0,0010	0,0002*	0,0001	0,0003	0,00013	0,00002	0,00063	0,00005	0,00001	0,00021
Włodawa	0,0006	0,0000	0,0032	0,0002	0,0000	0,0013	0,00003	0,00000	0,00007	0,00009	0,00000	0,00028
Legnica	0,0002	0,0001	0,0004	0,0002	0,0001	0,0005	0,00005	0,00000	0,00015	0,00020	0,00000	0,00110
Śnieżka	0,0004	0,0001	0,0008	0,0003	0,0001	0,0008	0,00015	0,00000	0,00048	0,00026	0,00002	0,00045
Racibórz	0,0004	0,0000	0,0019	0,0001	0,0000	0,0002	0,00033	0,00002	0,00129	0,00015	0,00000	0,00032
Katowice	0,0004*	0,0000	0,0010	0,0001	0,0000	0,0004	0,00059	0,00002	0,00147	0,00024	0,00010	0,00049
Nowy Sącz	0,0004	0,0001	0,0009	0,0002	0,0001	0,0004	0,00002	0,00001	0,00004	0,00002	0,00000	0,00007
Sandomierz	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,00004	0,00000	0,00015	0,00000	0,00000	0,00001
Kasprowy Wierch	0,0009*	0,0001	0,0035	0,0002	0,0000	0,0003	0,00016	0,00000	0,00035	0,00003	0,00001	0,00008
Lesko	0,0004	0,0001	0,0011	0,0002	0,0000	0,0003	0,00010	0,00001	0,00024	0,00004	0,00003	0,00006
OBSZAR POLSKI	0,0003	0,0000	0,0035	0,0002	0,0000	0,0016	0,00011	0,00000	0,00147	0,00008	0,00000	0,00110

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

cd. tabeli 73.

DANE O STACJI OPADOWEJ	N og. kg/ha*m-c N						P og. kg/ha*m-c P						Jon wodorowy H^+ kg/ha*m-c H^+					
	okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku			okres ciepły roku			okres chłodny roku		
Nazwa stacji	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max	śr	min	max
Świnoujście	0,72	0,18	1,12	0,60	0,21	0,83	0,016	0,006	0,024	0,007	0,003	0,010	0,00008	0,00001	0,00023	0,00094	0,00003	0,00274
Łeba	0,41	0,16	0,92	0,36	0,21	0,52	0,076	0,004	0,272	0,017	0,006	0,055	0,00025	0,00001	0,00035	0,00144	0,00012	0,00484
Gdańsk	0,49	0,22	0,66	0,32	0,19	0,47	0,042	0,008	0,094	0,014	0,006	0,037	0,00014	0,00000	0,00021	0,00018	0,00002	0,00053
Suwałki	0,73	0,17	1,57	0,60	0,36	0,89	0,025	0,004	0,069	0,015	0,006	0,044	0,00010	0,00001	0,00027	0,00017	0,00005	0,00046
Chojnice	0,59	0,25	1,10	0,40	0,26	0,52	0,025*	0,006	0,037	0,011	0,004	0,023	0,00025	0,00000	0,00075	0,00018	0,00002	0,00036
Olsztyn	0,75	0,17	1,38	0,52	0,21	0,92	0,023	0,002	0,076	0,009	0,004	0,021	0,00044	0,00001	0,00166	0,00047	0,00007	0,00125
Gorzów Wlkp.	0,67	0,31	0,91	0,61	0,17	0,99	0,011	0,003	0,014	0,035	0,003	0,187	0,00244	0,00003	0,00536	0,00385	0,00075	0,01257
Toruń	0,70*	0,01	1,19	0,48	0,22	1,00	0,009*	0,000	0,016	0,006	0,001	0,013	0,00003	0,00000	0,00008	0,00005	0,00000	0,00023
Białystok	0,92	0,27	1,41	0,60	0,32	0,93	0,036	0,009	0,070	0,009	0,003	0,021	0,00021	0,00001	0,00075	0,00031	0,00013	0,00078
Zielona Góra	0,55*	0,02	1,06	0,57	0,13	1,37	0,013*	0,001	0,029	0,010	0,003	0,027	0,00181	0,00000	0,00737	0,00380	0,00041	0,01053
Poznań	0,82*	0,05	1,44	0,70	0,44	1,30	0,057*	0,004	0,091	0,057	0,027	0,103	0,00008*	0,00001	0,00025	0,00009	0,00004	0,00018
Kalisz	1,39	0,33	2,22	0,67	0,30	1,09	0,057	0,019	0,174	0,021	0,005	0,053	0,00016	0,00003	0,00039	0,00042	0,00005	0,00161
Sulejów	0,78	0,17	1,20	0,34	0,17	0,53	0,015	0,005	0,027	0,008	0,003	0,014	0,00039	0,00001	0,00089	0,00119	0,00005	0,00361
Włodawa	1,13	0,25	2,09	0,62	0,34	1,08	0,010	0,001	0,026	0,006	0,003	0,009	0,00017	0,00005	0,00027	0,00098	0,00011	0,00293
Legnica	0,71	0,24	1,20	0,39	0,07	0,82	0,021	0,007	0,060	0,010	0,000	0,032	0,00213	0,00001	0,00763	0,00234	0,00007	0,00800
Śnieżka	1,37	0,17	2,64	1,37	0,43	2,75	0,033	0,002	0,090	0,033	0,000	0,067	0,00051	0,00011	0,00112	0,00365	0,00006	0,00903
Racibórz	1,11	0,22	2,16	0,60	0,25	1,52	0,028	0,006	0,051	0,008	0,000	0,018	0,00094	0,00000	0,00344	0,00047	0,00004	0,00216
Katowice	1,01	0,61	1,51	0,58	0,17	1,11	0,042	0,019	0,075	0,015	0,004	0,034	0,00131	0,00001	0,00602	0,00090	0,00003	0,00410
Nowy Sącz	0,75	0,41	1,20	0,47	0,15	1,08	0,029	0,004	0,078	0,011	0,002	0,033	0,00010	0,00002	0,00021	0,00032	0,00000	0,00168
Sandomierz	0,55	0,21	0,80	0,27	0,03	0,52	0,008	0,004	0,012	0,009	0,001	0,040	0,00128	0,00002	0,00398	0,00427	0,00049	0,01757
Kasprowy Wierch	1,55	0,68	3,63	0,83	0,24	2,17	0,038	0,014	0,070	0,010	0,005	0,025	0,00094	0,00031	0,00205	0,00292	0,00024	0,00743
Lesko	1,68	0,45	3,92	0,57	0,31	1,36	0,060	0,014	0,104	0,014	0,006	0,026	0,00110	0,00006	0,00234	0,00151	0,00034	0,00428
OBSZAR POLSKI	**0,88**	**0,01**	**3,92**	**0,57**	**0,03**	**2,75**	**0,031**	**0,000**	**0,272**	**0,015**	**0,000**	**0,187**	**0,00068**	**0,00000**	**0,00763**	**0,00138**	**0,00000**	**0,01757**

*** średni ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa**

Tabela 74a. Roczne ładunki jednostkowe [kg/ha*rok] wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na tereny reprezentowane przez poszczególne stacje monitoringowe i sumy roczne wysokości opadów

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Chlorki	kg/ha*rok Cl	12,15*	11,24	5,47	2,88*	4,33	5,66	4,37	3,83	1,93	3,21	5,75*
2	Siarczany	kg/ha*rok SO_4	7,32*	3,95	4,71	7,34	4,98	8,37	6,99	9,42	7,08	6,31	8,37*
3	Azot (azotynowy + azotanowy)	kg/ha*rok N	1,99	1,77	1,40	1,91	1,82	1,96	1,67	1,99	2,03	1,60	1,91*
4	Azot amonowy	kg/ha*rok N	2,09	1,90	2,08	2,17	2,74	3,27	3,14	3,20*	3,20	2,62	4,85*
5	Sód	kg/ha*rok Na	5,01*	5,68	2,34	2,44	2,70	2,40	1,09	3,40*	1,32	0,91	3,54*
6	Potas	kg/ha*rok K	2,93*	1,13	1,82	1,00*	1,41	1,11	0,84	1,21*	0,91	1,23	4,82*
7	Wapń	kg/ha*rok Ca	6,61*	1,79	2,29	6,53	3,44	4,73	2,45	11,62*	4,83	1,90	1,95*
8	Magnez	kg/ha*rok Mg	1,00*	0,85	0,38	1,24	0,43	0,62	0,44	1,28*	0,70	0,44	0,36*
9	Cynk	kg/ha*rok Zn	0,205	0,043	0,329*	0,674*	0,137	0,094	0,082*	0,160	0,426	0,105*	0,054*
10	Miedź	kg/ha*rok Cu	0,0656*	0,0152	0,0235	0,0357	0,0333	0,0175	0,1046*	0,0377	0,0217	0,0877*	0,0299*
11	Ołów	kg/ha*rok Pb	0,0032	0,0022	0,0023	0,0042	0,0025	0,0019	0,0079*	0,0014	0,0039	0,0092*	0,0013
12	Kadm	kg/ha*rok Cd	0,00025	0,00011	0,00038	0,00020	0,00019	0,00017	0,00018	0,00012	0,00055	0,00034	0,00015
13	Nikiel	kg/ha*rok Ni	0,0010	0,0019	0,0033	0,0027	0,0018	0,0029*	0,0057*	0,0022	0,0021	0,0054*	0,0016*
14	Chrom og.	kg/ha*rok Cr	0,00048	0,00039	0,00050	0,00129	0,00037	0,00157	0,00039	0,00016	0,00067	0,00077	0,00075*
15	Azot ogólny	kg/ha*rok N	7,90	4,58	4,90	7,97	5,89	7,60	7,65	7,08*	9,14	6,74*	9,10*
16	Fosfor ogólny	kg/ha*rok P	0,136	0,560	0,330	0,241	0,460	0,194	0,276	0,087*	0,269	0,134*	0,686*
17	Jon wodorowy	kg/ha*rok H^+	0,0061	0,0101	0,0019	0,0016	0,0026	0,0055	0,0377	0,0005	0,0032	0,0336	0,00106*
18	suma roczna ładunku	kg/ha*rok	43,33765*	29,85291	22,60091*	30,36072*	23,56972	30,80751*	24,34448*	38,12912*	26,63708	21,11603*	34,66476*
19	suma roczna wysokości opadu	mm	513,5	528,6	429,6	612,1	574,5	667,4	552,3	633,6	639,9	548,0	492,0

* roczny ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

cd. tabeli 74a.

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Chlorki	kg/ha*rok Cl	3,79	2,54	2,73	3,04	6,75	3,24	12,20*	4,67	1,76	9,26	5,89
2	Siarczany	kg/ha*rok SO4	11,00	6,43	9,80	7,37	13,80	11,56	17,07	9,55	5,84	15,68	15,35
3	Azot (azotynowy + azotanowy)	kg/ha*rok N	2,13	1,81	2,27	2,08	5,71	2,54	2,69	2,71	1,46	4,77	2,62
4	Azot amonowy	kg/ha*rok N	5,48	3,23	4,37	3,27	6,49	5,17	4,56	2,84	2,59	5,67	4,01
5	Sód	kg/ha*rok Na	1,99	1,02	1,52	1,33	2,81*	1,06	3,77	1,87	0,39	4,49	2,21
6	Potas	kg/ha*rok K	1,82	1,05	1,64	0,71	2,67	0,80	6,51*	2,21	0,43	3,01	1,74
7	Wapń	kg/ha*rok Ca	1,81	1,83	4,59	1,43	6,64*	5,11	8,73	6,38	1,35	6,10	5,99
8	Magnez	kg/ha*rok Mg	0,41	0,26	0,74	0,26	1,50	0,63	1,08	2,25*	0,20	2,47	1,00
9	Cynk	kg/ha*rok Zn	0,559*	0,179	0,101	0,134	0,319	0,094	0,626	0,251	0,076	0,525	0,000
10	Miedź	kg/ha*rok Cu	0,0376	0,0240	0,0142	0,0523	0,0379	0,0222	0,0748	0,0227	0,0125	0,0281	0,0594
11	Ołów	kg/ha*rok Pb	0,0020	0,0034	0,0006	0,0134	0,0034	0,0080	0,0572	0,0008	0,0014	0,0060	0,0113
12	Kadm	kg/ha*rok Cd	0,00034	0,00033	0,00011	0,00042	0,00036	0,00039	0,00350	0,00072	0,00020	0,00378*	0,00182
13	Nikiel	kg/ha*rok Ni	0,0026	0,0028*	0,0050	0,0024	0,0037	0,0029	0,0030*	0,0036	0,0004	0,0061*	0,0035
14	Chrom og.	kg/ha*rok Cr	0,00068	0,00111	0,00070	0,00149	0,00246	0,00284	0,00498	0,00025	0,00023	0,00117	0,00080
15	Azot ogólny	kg/ha*rok N	12,37	6,71	10,50	6,58	16,39	10,23	9,50	7,32	4,88	14,22	13,50
16	Fosfor ogólny	kg/ha*rok P	0,467	0,136	0,091	0,187	0,395	0,213	0,342	0,236	0,103	0,292	0,445
17	Jon wodorowy	kg/ha*rok H+	0,0035	0,0095	0,0069	0,0269	0,0250	0,0084	0,0133	0,0025	0,0333	0,0231	0,0156
18	suma roczna ładunku	kg/ha*rok	34,26269*	20,19613*	31,73949	21,13788	51,34678*	32,98174	59,98474*	34,76753	15,07704	56,11525*	46,77945
19	suma roczna wysokości opadu	mm	592,2	569,1	698,1	576,2	1051,8	840,0	854,5	710,1	554,6	1809,9	941,4

* roczny ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

Tabela 74b. Roczne ładunki jednostkowe związków kwasotwórczych, związków biogennych, metali alkalicznych i metali ciężkich [kg/ha*rok] wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na tereny reprezentowane przez stacje monitoringowe

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Świnoujście	Łeba	Gdańsk	Suwałki	Chojnice	Olsztyn	Gorzów Wlkp.	Toruń	Białystok	Zielona Góra	Poznań
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	suma związków kwasotwórczych	kg/ha*rok	21,46*	16,96	11,58	12,13*	11,13	15,99	13,03	15,24	11,04	11,12	16,03*
2	suma związków biogennych	kg/ha*rok	8,04	5,14	5,23	8,21	6,35	7,79	7,93	7,17*	9,41	6,87*	9,79*
3	suma metali alkalicznych i ziem alkalicznych	kg/ha*rok	15,55*	9,45	6,83	11,21*	7,98	8,86	4,82	17,51*	7,76	4,48	10,67*
4	suma metali ciężkich	kg/ha*rok	0,27553*	0,06280	0,35898	0,71809	0,17516	0,11804*	0,20077*	0,20158	0,45492	0,20841*	0,0877*

Lp.	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZEŃ	JEDNOSTKA	Stacje monitoringowe										
			Kalisz	Sulejów	Włodawa	Legnica	Śnieżka	Racibórz	Katowice	Nowy Sącz	Sandomierz	Kasprowy Wierch	Lesko
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	suma związków kwasotwórczych	kg/ha*rok	16,92	10,78	14,80	12,49	26,26	17,34	31,96*	16,93	9,06	29,71	23,86
2	suma związków biogennych	kg/ha*rok	12,84	6,85	10,59	6,77	16,79	10,44	9,84	7,56	4,98	14,51	13,95
3	suma metali alkalicznych i ziem alkalicznych	kg/ha*rok	6,03	4,16	8,49	3,73	13,62*	7,60	20,09*	12,71*	2,37	16,07	10,94
4	suma metali ciężkich	kg/ha*rok	0,60222*	0,21064*	0,12161	0,20401	0,36682	0,13033	0,76948*	0,27907	0,09073	0,57015*	0,07682

* roczny ładunek jednostkowy - wartość szacunkowa

Tabela 75. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2020 r. w poszczególnych miesiącach i rocznie [ładunki jednostkowe w kg/ha i ładunki całkowite w tonach]

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA					
		Siarczany [SO4]		Chlorki [Cl]		Azot (azotynowy+azotanowy) [$N_{NO2+NO3}$]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,60	18762	0,43	13446	0,18	5629
2	LUTY	0,81	25329	0,80	25016	0,19	5941
3	MARZEC	0,51	15948	0,31	9694	0,13	4065
4	KWIECIEŃ	0,29	9068	0,20	6254	0,07	2189
5	MAJ	1,06	33147	0,48	15010	0,25	7818
6	CZERWIEC	1,39	43466	0,54	16886	0,32	10007
7	LIPIEC	0,69	21577	0,24	7505	0,19	5941
8	SIERPIEŃ	0,86	26893	0,33	10319	0,24	7505
9	WRZESIEŃ	0,78	24391	0,32	10007	0,19	5941
10	PAŹDZIERNIK	1,09	34085	0,62	19388	0,27	8443
11	LISTOPAD	0,43	13446	0,28	8756	0,10	3127
12	GRUDZIEŃ	0,56	17511	0,36	11257	0,09	2814
ROK		9,07	283623	4,91	153538	2,22	69421

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 75.

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA					
		Azot amonowy [N_{NH4}]		Azot ogólny [$N_{og.}$]		Fosfor ogólny [$P_{og.}$]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,19	5941	0,53	16573	0,013	406,5
2	LUTY	0,30	9381	0,72	22515	0,025	781,8
3	MARZEC	0,21	6567	0,51	15948	0,011	344,0
4	KWIECIEŃ	0,14	4378	0,31	9694	0,011	344,0
5	MAJ	0,53	16573	1,13	35336	0,041	1282,1
6	CZERWIEC	0,66	20639	1,40	43779	0,051	1594,8
7	LIPIEC	0,39	12195	0,84	26267	0,037	1157,0
8	SIERPIEŃ	0,43	13446	1,00	31271	0,025	781,8
9	WRZESIEŃ	0,29	9068	0,74	23140	0,025	781,8
10	PAŹDZIERNIK	0,30	9381	0,88	27518	0,031	969,4
11	LISTOPAD	0,15	4691	0,33	10319	0,008	250,2
12	GRUDZIEŃ	0,12	3752	0,30	9381	0,008	250,2
ROK		3,71	116014	8,69	271741	0,286	8943,4

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 75.

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA					
		Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,24	7505	0,13	4065,2	0,25	7818
2	LUTY	0,41	12821	0,20	6254,1	0,38	11883
3	MARZEC	0,14	4378	0,12	3752,5	0,21	6567
4	KWIECIEŃ	0,09	2814	0,08	2501,6	0,15	4691
5	MAJ	0,21	6567	0,23	7192,2	0,51	15948
6	CZERWIEC	0,21	6567	0,28	8755,7	0,73	22827
7	LIPIEC	0,12	3752	0,10	3127,1	0,41	12821
8	SIERPIEŃ	0,17	5316	0,15	4690,6	0,49	15323
9	WRZESIEŃ	0,14	4378	0,16	5003,3	0,37	11570
10	PAŹDZIERNIK	0,27	8443	0,21	6566,8	0,49	15323
11	LISTOPAD	0,13	4065	0,08	2501,6	0,21	6567
12	GRUDZIEŃ	0,16	5003	0,11	3439,8	0,28	8756
ROK		2,29	71609	1,85	57850,4	4,48	140092

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 75.

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA					
		Magnez [Mg]		Cynk [Zn]		Miedź [Cu]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,04	1251	0,014	437,8	0,0029	90,68
2	LUTY	0,08	2502	0,025	781,8	0,0050	156,35
3	MARZEC	0,04	1251	0,013	406,5	0,0022	68,80
4	KWIECIEŃ	0,02	625	0,004	125,1	0,0013	40,65
5	MAJ	0,08	2502	0,032	1000,7	0,0039	121,95
6	CZERWIEC	0,11	3440	0,036	1125,7	0,0065	203,26
7	LIPIEC	0,05	1564	0,015	469,1	0,0025	78,18
8	SIERPIEŃ	0,11	3440	0,028	875,6	0,0033	103,19
9	WRZESIEŃ	0,05	1564	0,023	719,2	0,0031	96,94
10	PAŹDZIERNIK	0,09	2814	0,037	1157,0	0,0043	134,46
11	LISTOPAD	0,05	1564	0,015	469,1	0,0022	68,80
12	GRUDZIEŃ	0,05	1564	0,017	531,6	0,0021	65,67
ROK		0,77	24078	0,259	8099,1	0,0393	1228,93

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 75.

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA					
		Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,0006	18,76	0,00005	1,564	0,0002	6,25
2	LUTY	0,0005	15,64	0,00005	1,564	0,0003	9,38
3	MARZEC	0,0001	3,13	0,00002	0,625	0,0001	3,13
4	KWIECIEŃ	0,0002	6,25	0,00001	0,313	0,0001	3,13
5	MAJ	0,0007	21,89	0,00006	1,876	0,0003	9,38
6	CZERWIEC	0,0011	34,40	0,00010	3,127	0,0006	18,76
7	LIPIEC	0,0003	9,38	0,00003	0,938	0,0002	6,25
8	SIERPIEŃ	0,0005	15,64	0,00005	1,564	0,0004	12,51
9	WRZESIEŃ	0,0005	15,64	0,00005	1,564	0,0003	9,38
10	PAŹDZIERNIK	0,0015	46,91	0,00005	1,564	0,0003	9,38
11	LISTOPAD	0,0002	6,25	0,00003	0,938	0,0001	3,13
12	GRUDZIEŃ	0,0002	6,25	0,00003	0,938	0,0002	6,25
ROK		0,0064	200,13	0,00053	16,573	0,0031	96,94

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 75.

Lp	Miesiąc	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA			
		Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H^+]	
		kg/ha	tona	kg/ha	tona
1	STYCZEŃ	0,00005	1,564	0,00114	35,6
2	LUTY	0,00009	2,814	0,00141	44,1
3	MARZEC	0,00005	1,564	0,00043	13,4
4	KWIECIEŃ	0,00003	0,938	0,00004	1,3
5	MAJ	0,00007	2,189	0,00049	15,3
6	CZERWIEC	0,00024	7,505	0,00066	20,6
7	LIPIEC	0,00007	2,189	0,00046	14,4
8	SIERPIEŃ	0,00008	2,502	0,00075	23,5
9	WRZESIEŃ	0,00016	5,003	0,00156	48,8
10	PAŹDZIERNIK	0,00012	3,752	0,00374	117,0
11	LISTOPAD	0,00003	0,938	0,00041	12,8
12	GRUDZIEŃ	0,00010	3,127	0,00073	22,8
ROK		0,00109	34,085	0,01182	369,6

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

Tabela 76. Obciążenie powierzchniowe obszaru Polski substancjami wniesionymi przez opady atmosferyczne w 2020 r. z podziałem na obszar poszczególnych województw [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach/rok]

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI					
			Siarczany [SO_4]		Chlorki [Cl]		Azot (azotynowy+azotanowy) [$N_{NO2+NO3}$]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	10,63	21204	4,89	9754	2,97	5924
2	kujawsko-pomorskie	17971	8,37	15042	4,74	8518	1,99	3576
3	łódzkie	18219	9,08	16543	4,16	7579	2,13	3881
4	lubelskie	25123	9,67	24294	3,33	8366	2,25	5653
5	lubuskie	13988	7,11	9945	4,30	6015	1,85	2588
6	małopolskie	15183	11,57	17567	6,17	9368	2,82	4282
7	mazowieckie	35559	8,50	30225	3,98	14152	2,05	7290
8	opolskie	9412	12,49	11756	5,25	4941	2,73	2569
9	podkarpackie	17846	11,12	19845	4,35	7763	2,32	4140
10	podlaskie	20187	7,61	15362	2,70	5450	2,05	4138
11	pomorskie	18323	6,19	11342	7,41	13577	1,98	3628
12	śląskie	12333	14,27	17599	8,16	10064	2,73	3367
13	świętokrzyskie	11710	8,56	10024	3,73	4368	2,08	2436
14	warmińsko-mazurskie	24173	8,17	19749	5,17	12497	2,04	4931
15	wielkopolskie	29826	9,10	27142	5,10	15211	2,12	6323
16	zachodniopomorskie	22905	7,34	16812	6,92	15850	2,03	4650

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

cd. tabeli 76.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI					
			Azot amonowy [N_{NH4}]		Azot ogólny [$N_{og.}$]		Fosfor ogólny [$P_{og.}$]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	4,88	9734	10,60	21144	0,358	714,1
2	kujawsko-pomorskie	17971	3,41	6128	7,50	13478	0,253	454,7
3	łódzkie	18219	3,98	7251	8,62	15705	0,254	462,8
4	lubelskie	25123	3,81	9572	9,45	23741	0,171	429,6
5	lubuskie	13988	3,17	4434	7,63	10673	0,247	345,5
6	małopolskie	15183	3,79	5754	9,00	13665	0,259	393,2
7	mazowieckie	35559	3,40	12090	8,09	28767	0,214	761,0
8	opolskie	9412	5,29	4979	11,18	10523	0,365	343,5
9	podkarpackie	17846	3,63	6478	9,84	17560	0,281	501,5
10	podlaskie	20187	2,99	6036	8,86	17886	0,246	496,6
11	pomorskie	18323	2,82	5167	6,48	11873	0,383	701,8
12	śląskie	12333	4,79	5908	10,10	12456	0,313	386,0
13	świętokrzyskie	11710	3,39	3970	7,39	8654	0,186	217,8
14	warmińsko-mazurskie	24173	3,15	7614	7,90	19097	0,249	601,9
15	wielkopolskie	29826	4,51	13452	9,57	28543	0,478	1425,7
16	zachodniopomorskie	22905	3,19	7307	8,01	18347	0,308	705,5

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

cd. tabeli 76.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI					
			Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	2,13	4249	2,05	4089	3,61	7201
2	kujawsko-pomorskie	17971	3,04	5463	1,71	3073	6,85	12310
3	łódzkie	18219	1,86	3389	1,80	3279	3,67	6686
4	lubelskie	25123	1,52	3819	1,40	3517	4,55	11431
5	lubuskie	13988	1,51	2112	1,41	1972	2,50	3497
6	małopolskie	15183	2,39	3629	2,69	4084	6,19	9398
7	mazowieckie	35559	1,86	6614	1,39	4943	4,55	16179
8	opolskie	9412	2,11	1986	2,30	2165	5,19	4885
9	podkarpackie	17846	1,64	2927	1,46	2606	4,49	8013
10	podlaskie	20187	1,78	3593	1,07	2160	5,35	10800
11	pomorskie	18323	3,90	7146	1,86	3408	3,62	6633
12	śląskie	12333	2,77	3416	3,96	4884	6,85	8448
13	świętokrzyskie	11710	1,38	1616	1,44	1686	3,55	4157
14	warmińsko-mazurskie	24173	2,60	6285	1,42	3433	5,19	12546
15	wielkopolskie	29826	2,71	8083	2,86	8530	3,15	9395
16	zachodniopomorskie	22905	3,16	7238	2,02	4627	3,75	8589

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

cd. tabeli 76.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI					
			Magnez [Mg]		Cynk [Zn]		Miedź [Cu]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,63	1257	0,232	462,8	0,0616	122,9
2	kujawsko-pomorskie	17971	0,86	1546	0,200	359,4	0,0368	66,1
3	łódzkie	18219	0,55	1002	0,280	510,1	0,0332	60,5
4	lubelskie	25123	0,74	1859	0,209	525,1	0,0224	56,3
5	lubuskie	13988	0,48	671	0,115	160,9	0,0804	112,5
6	małopolskie	15183	1,66	2520	0,348	528,4	0,0331	50,3
7	mazowieckie	35559	0,72	2560	0,260	924,5	0,0265	94,2
8	opolskie	9412	0,75	706	0,296	278,6	0,0464	43,7
9	podkarpackie	17846	0,84	1499	0,344	613,9	0,0361	64,4
10	podlaskie	20187	0,90	1817	0,459	926,6	0,0264	53,3
11	pomorskie	18323	0,67	1228	0,198	362,8	0,0342	62,7
12	śląskie	12333	0,96	1184	0,432	532,8	0,0537	66,2
13	świętokrzyskie	11710	0,70	820	0,215	251,8	0,0258	30,2
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,79	1910	0,284	686,5	0,0267	64,5
15	wielkopolskie	29826	0,53	1581	0,228	680,0	0,0446	133,0
16	zachodniopomorskie	22905	0,64	1466	0,144	329,8	0,0618	141,6

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

cd. tabeli 76.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI					
			Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,0109	21,74	0,00048	0,957	0,0034	6,78
2	kujawsko-pomorskie	17971	0,0030	5,39	0,00024	0,431	0,0025	4,49
3	łódzkie	18219	0,0067	12,21	0,00058	1,057	0,0029	5,28
4	lubelskie	25123	0,0032	8,04	0,00042	1,055	0,0034	8,54
5	lubuskie	13988	0,0080	11,19	0,00028	0,392	0,0044	6,15
6	małopolskie	15183	0,0104	15,79	0,00146	2,217	0,0034	5,16
7	mazowieckie	35559	0,0043	15,29	0,00047	1,671	0,0027	9,60
8	opolskie	9412	0,0133	12,52	0,00082	0,772	0,0032	3,01
9	podkarpackie	17846	0,0065	11,60	0,00105	1,874	0,0026	4,64
10	podlaskie	20187	0,0038	7,67	0,00042	0,848	0,0025	5,05
11	pomorskie	18323	0,0030	5,50	0,00028	0,513	0,0029	5,31
12	śląskie	12333	0,0317	39,10	0,00208	2,565	0,0030	3,70
13	świętokrzyskie	11710	0,0056	6,56	0,00065	0,761	0,0022	2,58
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,0029	7,01	0,00029	0,701	0,0030	7,25
15	wielkopolskie	29826	0,0042	12,53	0,00029	0,865	0,0026	7,75
16	zachodniopomorskie	22905	0,0054	12,37	0,00024	0,550	0,0029	6,64

- wartość minimalna - wartość maksymalna

cd. tabeli 76.

Lp	Województwo	Powierzchnia [km^2]	WSKAŹNIKI			
			Chrom [Cr]		Wolne jony wodorowe [H^+]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	dolnośląskie	19947	0,00161	3,192	0,0226	45,08
2	kujawsko-pomorskie	17971	0,00054	0,899	0,0034	6,11
3	łódzkie	18219	0,00127	2,368	0,0087	15,85
4	lubelskie	25123	0,00080	2,010	0,0139	34,92
5	lubuskie	13988	0,00075	1,119	0,0294	41,12
6	małopolskie	15183	0,00124	1,822	0,0103	15,64
7	mazowieckie	35559	0,00106	3,911	0,0104	36,98
8	opolskie	9412	0,00237	2,259	0,0113	10,64
9	podkarpackie	17846	0,00070	1,249	0,0197	35,16
10	podlaskie	20187	0,00094	1,817	0,0041	8,28
11	pomorskie	18323	0,00055	1,099	0,0056	10,26
12	śląskie	12333	0,00340	4,193	0,0119	14,68
13	świętokrzyskie	11710	0,00088	1,054	0,0180	21,08
14	warmińsko-mazurskie	24173	0,00130	3,142	0,0050	12,09
15	wielkopolskie	29826	0,00082	2,386	0,0082	24,46
16	zachodniopomorskie	22905	0,00062	1,374	0,0170	38,94

- wartość minimalna

- wartość maksymalna

Tabela 77. Ładunki substancji wniesione przez opady atmosferyczne w 2020 r. na obszar wybranych zlewni rzek Polski [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach/rok]

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA					
			Siarczany [SO4]		Chlorki [Cl]		Azot (azotynowy+azotanowy) [$N_{NO2+NO3}$]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	11,52	16865	4,48	6559	2,36	3455
2	Wisłoka	4068	10,56	4296	4,65	1892	2,49	1013
3	Dunajec	4994	11,47	5728	5,94	2966	3,09	1543
4	Raba	1494	11,72	1751	6,18	923	2,93	438
5	Skawa	1155	12,34	1425	7,11	821	2,80	323
6	Soła	1503	15,73	2364	9,14	1374	3,18	478
7	Górna Wisła	1752	17,44	3055	10,73	1880	3,11	545
8	Przemsza	2081	15,41	3207	10,07	2096	2,72	566
9	Nida	3774	9,40	3548	4,45	1679	2,25	849
10	Pilica	9214	8,88	8182	4,01	3695	2,20	2027
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	9,43	10411	4,41	4869	2,23	2462
12	Wieprz	10430	9,76	10180	3,42	3567	2,27	2368
13	Bug	19690	8,97	17662	3,16	6222	2,18	4292
14	Niemen	2041	7,47	1525	2,86	584	1,99	406
15	Pregoła	7195	8,18	5886	5,08	3655	2,03	1461
16	Biebrza	7116	7,65	5444	2,92	2078	2,05	1459
17	Wkra	5307	8,30	4405	4,88	2590	2,00	1061
18	Bzura	7692	8,39	6454	4,02	3092	2,03	1561
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	8,66	14618	3,64	6144	2,07	3494
20	Drwęca	5405	8,56	4627	5,48	2962	2,02	1092
21	Brda	4719	6,28	2964	5,28	2492	2,01	949
22	Wda	2379	7,01	1668	6,02	1432	2,03	483
23	Pasłęka i Nogat	6512	7,64	4975	6,38	4155	1,96	1276
24	Bóbr	5814	9,52	5535	4,70	2733	2,98	1733
25	Nysa Łużycka	2240	8,17	1830	4,79	1073	2,29	513
26	Olza	642,2	14,94	959	7,11	457	3,01	193
27	Kłodnica	1114	14,80	1649	8,43	939	2,70	301
28	Mała Panew	2094	13,18	2760	6,86	1436	2,59	542
29	Stobrawa	1587	11,93	1893	5,29	840	2,55	405
30	Oława	1118	12,19	1363	5,38	601	3,00	335
31	Nysa Kłodzka	3853	13,62	5248	5,84	2250	3,51	1352
32	Ślęza	970	11,62	1127	5,15	500	3,00	291
33	Bystrzyca	1760	11,62	2045	5,09	896	3,30	581
34	Widawa	1728	10,86	1877	4,84	836	2,46	425
35	Odra górna do Wrocławia	5234	12,71	6652	5,05	2643	2,74	1434
36	Barycz	5409	9,92	5366	4,79	2591	2,34	1266
37	Kaczawa	2302	9,49	2185	4,23	974	2,86	658
38	Odra środkowa do Warty	8724	7,74	6752	4,18	3647	2,04	1780
39	Prosna	4891	10,89	5326	4,31	2108	2,23	1091
40	Widawka	2345	9,49	2225	4,50	1055	2,20	516
41	Warta górna do Sieradza	5763	11,30	6512	5,88	3389	2,32	1337
42	Gwda	5071	7,38	3742	6,02	3053	2,11	1070
43	Drawa	3276	8,11	2657	6,03	1975	2,15	704
44	Noteć	8985	7,96	7152	4,94	4439	2,00	1797
45	Wełna	2643	7,85	2075	4,93	1303	1,94	513
46	Obra	2699	7,87	2124	4,83	1304	2,02	545
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	9,48	13784	5,08	7386	2,13	3097
48	Warta dolna	3861	7,46	2880	4,87	1880	1,88	726
49	Zalew Szczeciński	2045	6,90	1411	9,06	1853	1,91	391
50	Rega	3091	7,93	2451	7,34	2269	2,18	674
51	Ina	2268	6,88	1560	5,60	1270	1,83	415
52	Odra dolna	4593	6,33	2907	5,85	2687	1,69	776
53	Czarna Orawa	399,2	9,51	380	5,51	220	2,51	100
54	Łaba	205,3	12,09	248	5,32	109	3,92	80
55	Wieprza	2205	6,83	1506	7,87	1735	2,18	481
56	Parsęta	3852	7,87	3032	7,31	2816	2,27	874
57	Słupia	1768	6,33	1119	9,18	1623	2,20	389
58	Wisła dolna	12020	8,36	10049	5,04	6058	1,95	2344
59	Radunia	1673	6,12	1024	6,91	1156	1,84	308
60	Reda	1468	6,01	882	8,40	1233	1,98	291
61	Łeba	1604	5,15	826	10,81	1734	2,06	330
62	Łupawa	980,7	5,83	572	10,74	1053	2,19	215
63	Strwiąż	331,1	14,74	488	5,75	190	2,69	89
64	Narew	22590	7,97	18004	3,63	8200	2,04	4608

- wartość minimalna - wartość maximalna

cd. tabeli 77.

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA					
			Azot amonowy [N_{NH4}]		Azot ogólny [$N_{og.}$]		Fosfor ogólny [$P_{og.}$]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	3,71	5431	10,35	15152	0,294	430,4
2	Wisłoka	4068	3,53	1436	8,73	3551	0,248	100,9
3	Dunajec	4994	3,66	1828	9,14	4565	0,259	129,3
4	Raba	1494	3,95	590	9,42	1407	0,259	38,7
5	Skawa	1155	4,14	478	9,41	1087	0,277	32,0
6	Soła	1503	5,19	780	11,26	1692	0,355	53,4
7	Górna Wisła	1752	5,40	946	11,30	1980	0,376	65,9
8	Przemsza	2081	4,63	964	9,82	2044	0,329	68,5
9	Nida	3774	3,58	1351	8,01	3023	0,207	78,1
10	Pilica	9214	3,80	3501	8,20	7555	0,197	181,5
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	3,41	3765	7,59	8379	0,204	225,2
12	Wieprz	10430	3,79	3953	9,48	9888	0,177	184,6
13	Bug	19690	3,57	7029	9,35	18410	0,188	370,2
14	Niemen	2041	2,49	508	8,44	1723	0,242	49,4
15	Pregoła	7195	3,12	2245	7,89	5677	0,225	161,9
16	Biebrza	7116	2,76	1964	8,75	6227	0,251	178,6
17	Wkra	5307	3,34	1773	7,73	4102	0,235	124,7
18	Bzura	7692	3,59	2761	7,89	6069	0,217	166,9
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	3,52	5942	7,88	13301	0,196	330,8
20	Drwęca	5405	3,33	1800	7,55	4081	0,253	136,7
21	Brda	4719	3,11	1468	6,82	3218	0,279	131,7
22	Wda	2379	3,07	730	6,90	1642	0,302	71,8
23	Pasłęka i Nogat	6512	3,10	2019	7,15	4656	0,313	203,8
24	Bóbr	5814	4,33	2517	10,12	5884	0,286	166,3
25	Nysa Łużycka	2240	3,63	813	8,66	1940	0,264	59,1
26	Olza	642,2	5,51	354	11,39	731	0,320	20,6
27	Kłodnica	1114	4,86	541	10,09	1124	0,312	34,8
28	Mała Panew	2094	4,76	997	10,02	2098	0,315	66,0
29	Stobrawa	1587	5,08	806	10,97	1741	0,398	63,2
30	Oława	1118	5,50	615	11,72	1310	0,426	47,6
31	Nysa Kłodzka	3853	6,11	2354	13,07	5036	0,435	167,6
32	Ślęza	970	5,33	517	11,29	1095	0,406	39,4
33	Bystrzyca	1760	5,30	933	11,33	1994	0,372	65,5
34	Widawa	1728	5,00	864	10,78	1863	0,432	74,6
35	Odra górna do Wrocławia	5234	5,31	2779	10,96	5736	0,318	166,4
36	Barycz	5409	4,80	2596	10,16	5496	0,449	242,9
37	Kaczawa	2302	4,29	988	9,20	2118	0,268	61,7
38	Odra środkowa do Warty	8724	3,49	3045	7,87	6866	0,261	227,7
39	Prosna	4891	5,14	2514	11,49	5620	0,447	218,6
40	Widawka	2345	4,04	947	8,69	2038	0,255	59,8
41	Warta górna do Sieradza	5763	4,31	2484	9,28	5348	0,301	173,5
42	Gwda	5071	3,59	1820	7,97	4042	0,387	196,2
43	Drawa	3276	3,71	1215	8,80	2883	0,363	118,9
44	Noteć	8985	3,71	3333	8,12	7296	0,357	320,8
45	Wełna	2643	4,07	1076	8,37	2212	0,497	131,4
46	Obra	2699	3,71	1001	8,33	2248	0,345	93,1
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	4,65	6761	9,72	14133	0,484	703,7
48	Warta dolna	3861	3,47	1340	8,10	3127	0,339	130,9
49	Zalew Szczeciński	2045	2,48	507	7,56	1546	0,191	39,1
50	Rega	3091	3,41	1054	8,70	2689	0,312	96,4
51	Ina	2268	3,01	683	7,66	1737	0,261	59,2
52	Odra dolna	4593	2,59	1190	6,97	3201	0,217	99,7
53	Czarna Orawa	399,2	3,27	131	7,88	315	0,201	8,0
54	Łaba	205,3	5,58	115	12,70	261	0,372	7,6
55	Wieprza	2205	3,18	701	7,39	1629	0,402	88,6
56	Parsęta	3852	3,57	1375	8,50	3274	0,381	146,8
57	Słupia	1768	2,93	518	6,89	1218	0,442	78,1
58	Wisła dolna	12020	3,26	3919	7,26	8727	0,246	295,7
59	Radunia	1673	2,70	452	6,22	1041	0,378	63,2
60	Reda	1468	2,67	392	6,29	923	0,444	65,2
61	Łeba	1604	2,35	377	5,78	927	0,548	87,9
62	Łupawa	980,7	2,65	260	6,39	627	0,520	51,0
63	Strwiąż	331,1	4,08	135	13,31	441	0,429	14,2
64	Narew	22590	3,18	7184	8,41	18998	0,233	526,3

- wartość minimalna

- wartość maximalna

cd. tabeli 77.

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA					
			Sód [Na]		Potas [K]		Wapń [Ca]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	1,72	2518	1,49	2181	4,66	6822
2	Wisłoka	4068	1,74	708	1,79	728	5,21	2119
3	Dunajec	4994	2,43	1214	2,45	1224	6,69	3341
4	Raba	1494	2,51	375	2,58	385	6,16	920
5	Skawa	1155	2,68	310	3,32	383	5,94	686
6	Soła	1503	3,18	478	4,48	673	7,65	1150
7	Górna Wisła	1752	3,43	601	5,48	960	8,69	1522
8	Przemsza	2081	3,30	687	5,19	1080	7,68	1598
9	Nida	3774	1,71	645	1,82	687	4,26	1608
10	Pilica	9214	1,59	1465	1,67	1539	3,49	3216
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	1,59	1755	1,80	1987	4,26	4703
12	Wieprz	10430	1,55	1617	1,42	1481	4,66	4860
13	Bug	19690	1,63	3209	1,34	2638	4,85	9550
14	Niemen	2041	2,22	453	1,05	214	6,16	1257
15	Pregoła	7195	2,50	1799	1,27	914	5,17	3720
16	Biebrza	7116	2,09	1487	1,09	776	5,92	4213
17	Wkra	5307	2,36	1252	1,47	780	4,91	2606
18	Bzura	7692	1,86	1431	1,58	1215	4,03	3100
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	1,50	2532	1,30	2194	3,95	6668
20	Drwęca	5405	2,98	1611	1,64	886	6,24	3373
21	Brda	4719	3,19	1505	1,73	816	4,23	1996
22	Wda	2379	3,49	830	1,80	428	4,92	1170
23	Pasłęka i Nogat	6512	3,03	1973	1,88	1224	4,50	2930
24	Bóbr	5814	1,89	1099	1,79	1041	3,64	2116
25	Nysa Łużycka	2240	1,83	410	1,70	381	3,09	692
26	Olza	642,2	2,44	157	3,17	204	7,20	462
27	Kłodnica	1114	2,76	307	4,09	456	7,24	807
28	Mała Panew	2094	2,45	513	3,17	664	6,09	1275
29	Stobrawa	1587	2,25	357	2,49	395	4,68	743
30	Oława	1118	2,31	258	2,51	281	4,46	499
31	Nysa Kłodzka	3853	2,45	944	2,58	994	5,18	1996
32	Ślęza	970	2,21	214	2,36	229	3,99	387
33	Bystrzyca	1760	2,21	389	1,99	350	3,65	642
34	Widawa	1728	2,23	385	2,43	420	3,65	631
35	Odra górna do Wrocławia	5234	1,90	994	2,05	1073	5,56	2910
36	Barycz	5409	2,30	1244	2,57	1390	3,07	1661
37	Kaczawa	2302	1,85	426	1,34	308	2,73	628
38	Odra środkowa do Warty	8724	1,63	1422	1,60	1396	2,44	2129
39	Prosna	4891	2,13	1042	2,11	1032	2,96	1448
40	Widawka	2345	1,92	450	1,99	467	3,85	903
41	Warta górna do Sieradza	5763	2,30	1325	2,77	1596	4,88	2812
42	Gwda	5071	3,27	1658	2,34	1187	3,55	1800
43	Drawa	3276	2,72	891	2,06	675	3,32	1088
44	Noteć	8985	2,75	2471	2,15	1932	4,37	3926
45	Wełna	2643	2,76	729	3,19	843	3,08	814
46	Obra	2699	2,00	540	2,10	567	2,68	723
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	2,73	3969	3,02	4391	3,38	4915
48	Warta dolna	3861	1,88	726	1,74	672	2,67	1031
49	Zalew Szczeciński	2045	3,87	791	2,26	462	4,96	1014
50	Rega	3091	3,25	1005	2,17	671	4,09	1264
51	Ina	2268	2,21	501	1,52	345	3,12	708
52	Odra dolna	4593	2,35	1079	1,50	689	3,23	1484
53	Czarna Orawa	399,2	2,32	93	2,23	89	4,31	172
54	Łaba	205,3	2,30	47	2,19	45	4,86	100
55	Wieprza	2205	4,20	926	2,02	445	3,63	800
56	Parsęta	3852	3,66	1410	2,28	878	3,89	1498
57	Słupia	1768	4,92	870	1,90	336	3,49	617
58	Wisła dolna	12020	3,08	3702	1,67	2007	6,89	8282
59	Radunia	1673	3,40	569	2,00	335	3,41	570
60	Reda	1468	4,25	624	1,90	279	3,27	480
61	Łeba	1604	5,54	889	1,56	250	2,68	430
62	Łupawa	980,7	5,58	547	1,76	173	3,09	303
63	Strwiąż	331,1	2,24	74	1,82	60	5,89	195
64	Narew	22590	1,92	4337	1,21	2733	4,99	11272

- wartość minimalna - wartość maximalna

cd. tabeli 77.

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA					
			Magnez [Mg]		Cynk [Zn]		Miedź [Cu]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	0,83	1215	0,368	538,8	0,0382	55,9
2	Wisłoka	4068	1,27	517	0,293	119,2	0,0296	12,0
3	Dunajec	4994	2,15	1074	0,333	166,3	0,0271	13,5
4	Raba	1494	1,80	269	0,349	52,1	0,0312	4,7
5	Skawa	1155	1,29	149	0,402	46,4	0,0403	4,7
6	Soła	1503	1,28	192	0,501	75,3	0,0562	8,4
7	Górna Wisła	1752	1,16	203	0,568	99,5	0,0678	11,9
8	Przemsza	2081	1,05	219	0,529	110,1	0,0632	13,2
9	Nida	3774	0,86	325	0,261	98,5	0,0301	11,4
10	Pilica	9214	0,55	507	0,248	228,5	0,0311	28,7
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	0,95	1049	0,248	273,8	0,0274	30,2
12	Wieprz	10430	0,76	793	0,218	227,4	0,0232	24,2
13	Bug	19690	0,79	1556	0,270	531,6	0,0224	44,1
14	Niemen	2041	1,14	233	0,599	122,3	0,0328	6,7
15	Pregoła	7195	0,78	561	0,261	187,8	0,0247	17,8
16	Biebrza	7116	1,05	747	0,546	388,5	0,0307	21,8
17	Wkra	5307	0,69	366	0,223	118,3	0,0268	14,2
18	Bzura	7692	0,60	462	0,242	186,1	0,0291	22,4
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	0,65	1097	0,221	373,0	0,0256	43,2
20	Drwęca	5405	0,82	443	0,216	116,7	0,0307	16,6
21	Brda	4719	0,57	269	0,168	79,3	0,0394	18,6
22	Wda	2379	0,71	169	0,193	45,9	0,0390	9,3
23	Pasłęka i Nogat	6512	0,67	436	0,264	171,9	0,0283	18,4
24	Bóbr	5814	0,70	407	0,191	111,0	0,0653	38,0
25	Nysa Łużycka	2240	0,59	132	0,155	34,7	0,0743	16,6
26	Olza	642,2	0,98	63	0,345	22,2	0,0469	3,0
27	Kłodnica	1114	0,93	104	0,429	47,8	0,0560	6,2
28	Mała Panew	2094	0,83	174	0,368	77,1	0,0499	10,4
29	Stobrawa	1587	0,72	114	0,353	56,0	0,0469	7,4
30	Oława	1118	0,71	79	0,292	32,6	0,0611	6,8
31	Nysa Kłodzka	3853	0,83	320	0,304	117,1	0,0655	25,2
32	Ślęza	970	0,66	64	0,262	25,4	0,0636	6,2
33	Bystrzyca	1760	0,63	111	0,238	41,9	0,0687	12,1
34	Widawa	1728	0,60	104	0,326	56,3	0,0515	8,9
35	Odra górna do Wrocławia	5234	0,75	393	0,242	126,7	0,0412	21,6
36	Barycz	5409	0,53	287	0,267	144,4	0,0512	27,7
37	Kaczawa	2302	0,50	115	0,184	42,4	0,0615	14,2
38	Odra środkowa do Warty	8724	0,46	401	0,136	118,6	0,0725	63,2
39	Prosna	4891	0,53	259	0,472	230,9	0,0412	20,2
40	Widawka	2345	0,57	134	0,285	66,8	0,0354	8,3
41	Warta górna do Sieradza	5763	0,72	415	0,364	209,8	0,0437	25,2
42	Gwda	5071	0,58	294	0,150	76,1	0,0468	23,7
43	Drawa	3276	0,59	193	0,135	44,2	0,0705	23,1
44	Noteć	8985	0,63	566	0,168	150,9	0,0467	42,0
45	Wełna	2643	0,49	130	0,131	34,6	0,0367	9,7
46	Obra	2699	0,50	135	0,122	32,9	0,0737	19,9
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	0,54	785	0,241	350,4	0,0397	57,7
48	Warta dolna	3861	0,49	189	0,105	40,5	0,0779	30,1
49	Zalew Szczeciński	2045	0,79	162	0,166	33,9	0,0616	12,6
50	Rega	3091	0,69	213	0,158	48,8	0,0680	21,0
51	Ina	2268	0,54	122	0,116	26,3	0,0705	16,0
52	Odra dolna	4593	0,56	257	0,114	52,4	0,0641	29,4
53	Czarna Orawa	399,2	1,20	48	0,312	12,5	0,0260	1,0
54	Łaba	205,3	0,88	18	0,260	5,3	0,0568	1,2
55	Wieprza	2205	0,70	154	0,154	34,0	0,0440	9,7
56	Parsęta	3852	0,68	262	0,161	62,0	0,0571	22,0
57	Słupia	1768	0,78	138	0,147	26,0	0,0386	6,8
58	Wisła dolna	12020	0,88	1058	0,219	263,2	0,0350	42,1
59	Radunia	1673	0,61	102	0,261	43,7	0,0316	5,3
60	Reda	1468	0,72	106	0,193	28,3	0,0308	4,5
61	Łeba	1604	0,87	140	0,092	14,8	0,0247	4,0
62	Łupawa	980,7	0,88	86	0,118	11,6	0,0312	3,1
63	Strwiąż	331,1	1,02	34	0,542	17,9	0,0555	1,8
64	Narew	22590	0,78	1762	0,337	761,3	0,0251	56,7

- wartość minimalna - wartość maximalna

cd. tabeli 77.

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA					
			Ołów [Pb]		Kadm [Cd]		Nikiel [Ni]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	0,0070	10,25	0,00111	1,625	0,0028	4,10
2	Wisłoka	4068	0,0048	1,95	0,00092	0,374	0,0028	1,14
3	Dunajec	4994	0,0035	1,75	0,00135	0,674	0,0039	1,95
4	Raba	1494	0,0078	1,17	0,00156	0,233	0,0038	0,57
5	Skawa	1155	0,0211	2,44	0,00202	0,233	0,0032	0,37
6	Soła	1503	0,0338	5,08	0,00253	0,380	0,0034	0,51
7	Górna Wisła	1752	0,0480	8,41	0,00301	0,527	0,0032	0,56
8	Przemsza	2081	0,0421	8,76	0,00272	0,566	0,0029	0,60
9	Nida	3774	0,0076	2,87	0,00083	0,313	0,0027	1,02
10	Pilica	9214	0,0073	6,73	0,00066	0,608	0,0030	2,76
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	0,0079	8,72	0,00090	0,994	0,0023	2,54
12	Wieprz	10430	0,0034	3,55	0,00045	0,469	0,0034	3,55
13	Bug	19690	0,0032	6,30	0,00041	0,807	0,0034	6,69
14	Niemen	2041	0,0039	0,80	0,00028	0,057	0,0027	0,55
15	Pregoła	7195	0,0027	1,94	0,00025	0,180	0,0029	2,09
16	Biebrza	7116	0,0039	2,78	0,00035	0,249	0,0027	1,92
17	Wkra	5307	0,0037	1,96	0,00035	0,186	0,0028	1,49
18	Bzura	7692	0,0051	3,92	0,00049	0,377	0,0028	2,15
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	0,0044	7,43	0,00051	0,861	0,0023	3,88
20	Drwęca	5405	0,0029	1,57	0,00029	0,157	0,0028	1,51
21	Brda	4719	0,0029	1,37	0,00022	0,104	0,0024	1,13
22	Wda	2379	0,0030	0,71	0,00025	0,059	0,0027	0,64
23	Pasłęka i Nogat	6512	0,0028	1,82	0,00035	0,228	0,0034	2,21
24	Bóbr	5814	0,0085	4,94	0,00037	0,215	0,0039	2,27
25	Nysa Łużycka	2240	0,0084	1,88	0,00034	0,076	0,0043	0,96
26	Olza	642,2	0,0257	1,65	0,00166	0,107	0,0032	0,21
27	Kłodnica	1114	0,0353	3,93	0,00218	0,243	0,0029	0,32
28	Mała Panew	2094	0,0243	5,09	0,00154	0,322	0,0028	0,59
29	Stobrawa	1587	0,0124	1,97	0,00082	0,130	0,0030	0,48
30	Oława	1118	0,0120	1,34	0,00065	0,073	0,0037	0,41
31	Nysa Kłodzka	3853	0,0135	5,20	0,00073	0,281	0,0041	1,58
32	Ślęza	970	0,0118	1,14	0,00057	0,055	0,0036	0,35
33	Bystrzyca	1760	0,0139	2,45	0,00054	0,095	0,0036	0,63
34	Widawa	1728	0,0086	1,49	0,00053	0,092	0,0030	0,52
35	Odra górna do Wrocławia	5234	0,0142	7,43	0,00082	0,429	0,0032	1,67
36	Barycz	5409	0,0072	3,89	0,00039	0,211	0,0029	1,57
37	Kaczawa	2302	0,0131	3,02	0,00045	0,104	0,0031	0,71
38	Odra środkowa do Warty	8724	0,0095	8,29	0,00034	0,297	0,0039	3,40
39	Prosna	4891	0,0054	2,64	0,00049	0,240	0,0027	1,32
40	Widawka	2345	0,0090	2,11	0,00072	0,169	0,0030	0,70
41	Warta górna do Sieradza	5763	0,0175	10,09	0,00122	0,703	0,0028	1,61
42	Gwda	5071	0,0040	2,03	0,00024	0,122	0,0028	1,42
43	Drawa	3276	0,0067	2,19	0,00026	0,085	0,0037	1,21
44	Noteć	8985	0,0040	3,59	0,00023	0,207	0,0028	2,52
45	Wełna	2643	0,0028	0,74	0,00019	0,050	0,0022	0,58
46	Obra	2699	0,0073	1,97	0,00028	0,076	0,0039	1,05
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	0,0041	5,96	0,00033	0,480	0,0025	3,64
48	Warta dolna	3861	0,0067	2,59	0,00023	0,089	0,0040	1,54
49	Zalew Szczeciński	2045	0,0042	0,86	0,00023	0,047	0,0019	0,39
50	Rega	3091	0,0061	1,89	0,00027	0,083	0,0031	0,96
51	Ina	2268	0,0062	1,41	0,00022	0,050	0,0033	0,75
52	Odra dolna	4593	0,0054	2,48	0,00020	0,092	0,0028	1,29
53	Czarna Orawa	399,2	0,0096	0,38	0,00169	0,067	0,0029	0,12
54	Łaba	205,3	0,0088	0,18	0,00046	0,009	0,0036	0,07
55	Wieprza	2205	0,0038	0,84	0,00024	0,053	0,0028	0,62
56	Parsęta	3852	0,0053	2,04	0,00027	0,104	0,0031	1,19
57	Słupia	1768	0,0033	0,58	0,00023	0,041	0,0028	0,50
58	Wisła dolna	12020	0,0030	3,61	0,00027	0,325	0,0027	3,25
59	Radunia	1673	0,0029	0,49	0,00035	0,059	0,0034	0,57
60	Reda	1468	0,0029	0,43	0,00029	0,043	0,0032	0,47
61	Łeba	1604	0,0028	0,45	0,00019	0,030	0,0027	0,43
62	Łupawa	980,7	0,0032	0,31	0,00021	0,021	0,0028	0,27
63	Strwiąż	331,1	0,0108	0,36	0,00175	0,058	0,0035	0,12
64	Narew	22590	0,0036	8,13	0,00040	0,904	0,0026	5,87

- wartość minimalna - wartość maximalna

cd. tabeli 77.

Lp	Zlewnia	Powierzchnia zlewni [km2]	WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA			
			Chrom [Cr]		Jon wodorowy [H^+]	
			kg/ha*rok	ton/rok	kg/ha*rok	ton/rok
1	San	14640	0,00076	1,113	0,0182	26,59
2	Wisłoka	4068	0,00063	0,256	0,0163	6,62
3	Dunajec	4994	0,00060	0,300	0,0083	4,13
4	Raba	1494	0,00112	0,167	0,0103	1,53
5	Skawa	1155	0,00222	0,256	0,0126	1,45
6	Soła	1503	0,00341	0,513	0,0140	2,10
7	Górna Wisła	1752	0,00441	0,773	0,0138	2,41
8	Przemsza	2081	0,00389	0,810	0,0125	2,61
9	Nida	3774	0,00114	0,430	0,0128	4,81
10	Pilica	9214	0,00134	1,235	0,0118	10,91
11	Wisła środkowa do Sanu	11040	0,00097	1,071	0,0190	21,02
12	Wieprz	10430	0,00083	0,866	0,0140	14,60
13	Bug	19690	0,00087	1,713	0,0082	16,19
14	Niemen	2041	0,00116	0,237	0,0026	0,52
15	Pregoła	7195	0,00143	1,029	0,0053	3,78
16	Biebrza	7116	0,00108	0,769	0,0033	2,31
17	Wkra	5307	0,00125	0,663	0,0062	3,30
18	Bzura	7692	0,00109	0,838	0,0086	6,60
19	Wisła środkowa do Włocławka	16880	0,00087	1,469	0,0180	30,32
20	Drwęca	5405	0,00099	0,535	0,0041	2,22
21	Brda	4719	0,00046	0,217	0,0040	1,89
22	Wda	2379	0,00051	0,121	0,0044	1,04
23	Pasłęka i Nogat	6512	0,00107	0,697	0,0041	2,69
24	Bóbr	5814	0,00145	0,843	0,0263	15,29
25	Nysa Łużycka	2240	0,00107	0,240	0,0271	6,08
26	Olza	642,2	0,00340	0,218	0,0117	0,75
27	Kłodnica	1114	0,00387	0,431	0,0116	1,29
28	Mała Panew	2094	0,00313	0,655	0,0105	2,21
29	Stobrawa	1587	0,00200	0,317	0,0096	1,53
30	Oława	1118	0,00187	0,209	0,0178	1,99
31	Nysa Kłodzka	3853	0,00223	0,859	0,0207	7,99
32	Ślęza	970	0,00170	0,165	0,0201	1,95
33	Bystrzyca	1760	0,00190	0,334	0,0274	4,83
34	Widawa	1728	0,00137	0,237	0,0119	2,05
35	Odra górna do Wrocławia	5234	0,00270	1,413	0,0110	5,73
36	Barycz	5409	0,00110	0,595	0,0124	6,71
37	Kaczawa	2302	0,00167	0,384	0,0282	6,50
38	Odra środkowa do Warty	8724	0,00100	0,872	0,0265	23,10
39	Prosna	4891	0,00103	0,504	0,0056	2,72
40	Widawka	2345	0,00152	0,356	0,0093	2,18
41	Warta górna do Sieradza	5763	0,00219	1,262	0,0095	5,47
42	Gwda	5071	0,00064	0,325	0,0095	4,81
43	Drawa	3276	0,00071	0,233	0,0227	7,44
44	Noteć	8985	0,00061	0,548	0,0096	8,63
45	Wełna	2643	0,00067	0,177	0,0051	1,35
46	Obra	2699	0,00083	0,224	0,0243	6,55
47	Warta środkowa do Szamotuł	14540	0,00089	1,294	0,0060	8,69
48	Warta dolna	3861	0,00062	0,239	0,0272	10,49
49	Zalew Szczeciński	2045	0,00054	0,110	0,0110	2,25
50	Rega	3091	0,00070	0,216	0,0188	5,81
51	Ina	2268	0,00055	0,125	0,0242	5,49
52	Odra dolna	4593	0,00050	0,230	0,0206	9,44
53	Czarna Orawa	399,2	0,00123	0,049	0,0116	0,46
54	Łaba	205,3	0,00192	0,039	0,0235	0,48
55	Wieprza	2205	0,00059	0,130	0,0094	2,06
56	Parsęta	3852	0,00070	0,270	0,0143	5,50
57	Słupia	1768	0,00055	0,097	0,0084	1,49
58	Wisła dolna	12020	0,00059	0,709	0,0034	4,04
59	Radunia	1673	0,00058	0,097	0,0043	0,71
60	Reda	1468	0,00058	0,085	0,0064	0,95
61	Łeba	1604	0,00051	0,082	0,0095	1,52
62	Łupawa	980,7	0,00054	0,053	0,0097	0,95
63	Strwiąż	331,1	0,00086	0,028	0,0163	0,54
64	Narew	22590	0,00108	2,440	0,0059	13,22

- wartość minimalna - wartość maximalna

Tabela 78. Roczne obciążenie powierzchniowe obszaru Polski zanieczyszczeniami wniesionymi przez opady atmosferyczne w latach 1999-2020 r. [ładunki jednostkowe w kg/ha*rok i ładunki całkowite w tonach] oraz średnioroczne sumy opadów [mm]

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki jednostkowe w kg/ha																					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Siarczany [SO4]	24,00	21,20	22,68	19,37	15,35	17,77	15,64	16,48	18,90	17,40	15,78	18,37	15,49	14,95	15,43	13,19	11,14	12,75	13,70	9,76	9,30	9,07
2	Chlorki [Cl]	8,49	7,65	7,35	7,97	7,10	8,30	7,66	6,40	8,98	8,61	8,06	8,65	7,77	8,06	7,86	5,86	6,54	7,01	7,98	5,86	5,56	4,91
3	Azot (azotynowy+azotanowy) [$N_{NO_2+NO_3}$]	3,98	3,83	3,65	3,02	2,89	3,48	3,21	3,39	3,52	3,49	3,14	3,70	2,85	3,11	3,20	2,71	2,48	2,86	3,33	2,47	2,31	2,22
4	Azot amonowy [N_{NH4}]	5,38	5,58	5,39	4,84	4,27	5,03	4,48	4,74	5,33	4,94	4,93	5,47	4,54	4,40	4,01	4,32	3,77	4,51	5,14	3,59	3,49	3,71
5	Azot ogólny [$N_{og.}$]	13,71	13,25	13,26	11,51	9,53	11,58	10,96	12,16	13,11	12,76	11,86	13,19	10,85	10,96	10,64	10,91	9,11	10,90	11,99	9,15	8,79	8,69
6	Fosfor ogólny [$P_{og.}$]	0,472	0,458	0,377	0,272	0,260	0,285	0,287	0,302	0,364	0,351	0,331	0,353	0,378	0,306	0,338	0,405	0,243	0,315	0,399	0,219	0,225	0,286
7	Sód [Na]	5,06	4,25	4,26	4,46	3,76	3,97	3,95	3,70	4,50	3,87	4,15	4,74	3,95	4,06	3,66	2,80	3,31	3,56	3,86	2,85	2,57	2,29
8	Potas [K]	1,95	1,85	2,57	2,24	1,77	2,23	1,97	1,93	2,16	2,21	2,19	2,68	2,30	2,24	2,21	2,12	1,77	2,19	2,44	1,89	1,90	1,85
9	Wapń [Ca]	7,25	7,79	7,00	7,22	5,95	5,99	5,36	5,92	6,70	6,71	6,61	7,06	6,21	7,01	7,29	5,63	4,64	5,63	5,81	4,84	4,18	4,48
10	Magnez [Mg]	1,33	1,26	1,16	1,05	0,78	0,91	0,82	0,84	1,10	1,01	0,90	1,03	0,89	0,99	1,05	0,79	0,77	0,84	0,93	0,71	0,64	0,77
11	Cynk [Zn]	0,637	0,404	0,487	0,317	0,294	0,322	0,332	0,382	0,411	0,434	0,407	0,47	0,437	0,422	0,326	0,308	0,218	0,244	0,341	0,253	0,215	0,259
12	Miedź [Cu]	0,0490	0,0453	0,0482	0,0440	0,0406	0,0434	0,0492	0,0442	0,0449	0,0446	0,0538	0,0644	0,0794	0,0647	0,0526	0,0416	0,0296	0,0372	0,0469	0,0368	0,0396	0,0393
13	Ołów [Pb]	0,0338	0,0238	0,0317	0,0186	0,0167	0,0169	0,0149	0,0160	0,0148	0,0126	0,0130	0,0170	0,0091	0,0135	0,0101	0,0102	0,0067	0,0074	0,0071	0,0046	0,0049	0,0064
14	Kadm [Cd]	0,00317	0,00205	0,00234	0,00185	0,00161	0,00193	0,00294	0,00248	0,00183	0,00127	0,00173	0,00317	0,00304	0,00177	0,00149	0,00081	0,00057	0,00075	0,00102	0,00134	0,00077	0,00053
15	Nikiel [Ni]	0,0110	0,0096	0,0099	0,0076	0,0072	0,0072	0,0067	0,0069	0,0067	0,0052	0,0071	0,0082	0,0071	0,0060	0,0042	0,0037	0,0026	0,0029	0,0041	0,0033	0,0031	0,0031
16	Chrom [Cr]	0,0038	0,0033	0,0031	0,0023	0,0022	0,0025	0,0024	0,0030	0,0028	0,0025	0,0033	0,0034	0,0025	0,0028	0,0010	0,0012	0,0007	0,0009	0,0010	0,0012	0,0008	0,0011
17	Jon wodorowy [H^+]	0,0967	0,0654	0,1032	0,0462	0,0444	0,0593	0,0548	0,0435	0,0414	0,0364	0,0394	0,0421	0,0232	0,0328	0,0375	0,0231	0,0186	0,0190	0,0297	0,0132	0,0108	0,0118
18	Wysokości opadów [mm]	735,6	721,6	848,0	630,6	501,3	635,5	590,6	587,9	704,5	633,3	697,0	853,6	595,4	648,9	672,0	635,8	512,6	695,2	779,5	524,5	564,3	668,5

cd. tabeli 78.

Lp	WSKAŹNIK ZANIECZYSZCZENIA	ładunki całkowite w tonach																					
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Siarczany [SO4]	750444	663614	709170	605671	479971	555641	489039	515305	590975	544072	493417	574402	484349	467456	482464	412424	348324	398666	428370	305175	290791	283623
2	Chlorki [Cl]	265469	239045	229824	249210	222006	259529	239517	200118	280791	269222	252024	270473	242956	252019	245766	183230	204492	219188	249518	183230	173850	153538
3	Azot (azotynowy+azotanowy) [$N_{NO_2+NO_3}$]	124449	119874	114132	94431	90366	108814	100372	106000	110065	109127	98183	115693	89115	97243	100057	84736	77544	89426	104122	77232	72229	69421
4	Azot amonowy [N_{NH4}]	168225	174964	168538	151340	133516	157281	140083	148213	166661	154466	154154	171039	141959	137579	125384	135077	117880	141018	160717	112252	109125	116014
5	Azot ogólny [$N_{og.}$]	428693	414372	414621	359900	297989	362089	342703	380225	409930	398986	370844	412432	339263	342696	332690	341133	284851	340820	374902	286101	274845	271741
6	Fosfor ogólny [$P_{og.}$]	14758,6	14312,7	11788,2	8505,0	8129,8	8911,5	8974,1	9443,1	11381,7	10975,2	10349,9	11037,8	11819,5	9568,0	10568,6	12663,5	7598,1	9849,4	12475,9	6847,7	7035,3	8943,4
7	Sód [Na]	158220	133164	133204	139458	117570	124136	123511	115693	140708	121009	129764	148213	123511	126948	114441	87550	103497	111314	120694	89114	80359	71609
8	Potas [K]	60974	57913	80360	70041	55345	69729	61599	60348	67540	69103	68478	83800	71918	70040	69102	66288	55344	68477	76294	59096	59409	57850
9	Wapń [Ca]	226698	243857	218880	225759	186048	187298	167599	185110	209499	209812	206685	220756	194177	219188	227943	176038	145083	176038	181666	151337	130700	140092
10	Magnez [Mg]	41586	38971	36271	32832	24389	28454	25640	26266	34395	31581	28142	32207	27829	30955	32831	24702	24076	26265	29079	22200	20011	24078
11	Cynk [Zn]	19918,0	12651,5	15227,6	9912,1	9192,9	10068,5	10381,1	11944,6	12851,4	13570,5	12726,3	14696,2	13664,3	13195,1	10193,3	9630,5	6816,4	7629,4	10662,4	7910,8	6722,6	8099,1
12	Miedź [Cu]	1532,17	1413,08	1507,14	1375,81	1269,50	1357,05	1538,41	1382,07	1403,96	1394,58	1682,25	2013,69	2482,72	2023,03	1644,69	1300,74	925,53	1163,17	1466,46	1150,66	1238,21	1228,93
13	Ołów [Pb]	1056,88	745,01	991,21	581,59	522,18	528,44	465,90	500,30	461,43	393,98	406,49	531,56	284,54	422,12	315,81	318,93	209,49	231,38	222,00	143,83	153,21	200,13
14	Kadm [Cd]	99,122	64,502	73,169	57,847	50,342	60,348	91,929	77,546	57,221	39,711	54,095	99,121	95,056	55,344	46,589	25,327	17,823	23,451	31,893	41,899	24,076	16,573
15	Nikiel [Ni]	343,94	298,41	309,56	237,64	225,13	225,13	209,50	215,75	209,50	162,60	222,01	256,40	222,01	187,61	131,33	115,69	81,30	90,68	128,20	103,18	96,93	96,94
16	Chrom [Cr]	119,756	103,167	93,808	71,918	68,791	78,171	75,044	93,806	87,552	78,171	103,186	106,313	78,171	87,550	30,643	35,958	20,324	26,890	30,330	36,583	24,076	34,085
17	Jon wodorowy [H^+]	3023,6	2047,0	3226,8	1444,6	1388,3	1854,2	1713,5	1360,2	1294,5	1138,2	1232,0	1316,4	725,4	1025,6	1172,5	722,3	581,6	594,1	928,7	412,7	338,9	369,6