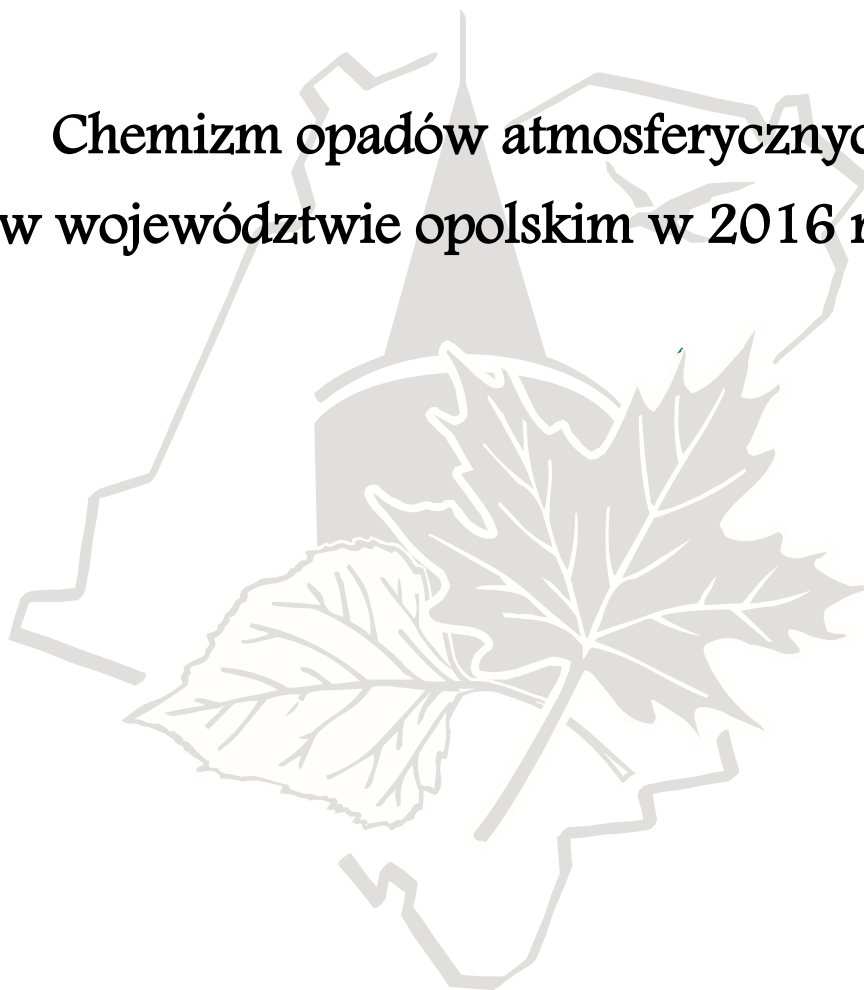




WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT
OCHRONY ŚRODOWISKA
W OPOLU

KOMUNIKAT

**Chemizm opadów atmosferycznych
w województwie opolskim w 2016 roku**



Opole, grudzień 2017 r.

Chemizm opadów atmosferycznych

Jednym z elementów meteorologicznych, gromadzącym i przenoszącym zanieczyszczenia skumulowane w atmosferze, zarówno naturalne jak i antropogeniczne, jest opad atmosferyczny. Ilość i jakość opadającej na powierzchnię ziemi wody jest bardzo zróżnicowana w czasie i przestrzeni oraz zależy od wielu czynników, przede wszystkim od gromadzenia się zasobów wodnych i zanieczyszczeń w powietrzu, wysokości występowania kondensacji pary wodnej w atmosferze, intensywności i czasu trwania występującego opadu oraz kierunku napływu mas powietrza.

Przedstawione dane dotyczące zanieczyszczenia opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń z opadów do podłoża w województwie opolskim, pochodzą z raportu pt.: „Wyniki badań monitoringowych w województwie opolskim w 2016 roku”, będącego częścią zadania: „Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża w latach 2016-2018”¹, wykonanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy.

Monitoring chemizmu opadów atmosferycznych i ocena depozycji zanieczyszczeń do podłoża realizowany jest od 1998 roku w ramach podsystemu monitoringu jakości powietrza Państwowego Monitoringu Środowiska. Jego celem jest określanie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu czasowym i przestrzennym. Przeprowadzane badania składu fizykochemicznego opadów oraz równoległe obserwacje i pomiary parametrów meteorologicznych dostarczają informacji o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych substancjami deponowanymi z powietrza z mokrym opadem atmosferycznym – związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi.

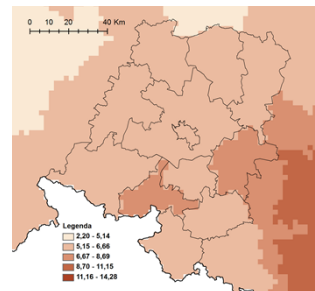
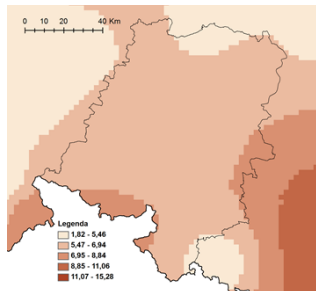
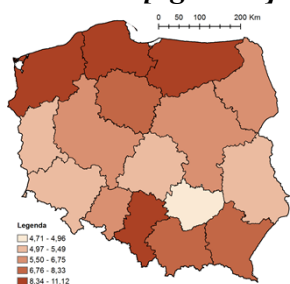
W roku 2016 krajowa sieć pomiarowo-kontrolna obejmowała 22 stacje badań chemizmu opadów (stacje synoptyczne IMGW-PIB) oraz 162 posterunki opadowe, dostarczające danych o wysokości opadów. Na wymienionych stacjach, opad atmosferyczny zbierany był w sposób ciągły, wykonywano oznaczenie ilościowe zebranych próbek, równocześnie monitorując wysokości i rodzaj opadu, kierunki i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza. Natomiast na posterunkach opadowych mierzono wyłącznie wysokości opadów. Analizy uśrednionych miesięcznych prób opadów dokonano w zakresie następujących wskaźników: wartości pH, przewodności elektrycznej właściwej, chlorków, siarczanów, azotu ogólnego, azotynowego, azotanowego i amonowego, fosforu ogólnego, potasu, sodu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, ołowiu, kadmu, niklu i chromu.

Na podstawie wyników pomiarów ilości wody opadowej w 2016 r., zarejestrowanych w punktach pomiaru wysokości opadu reprezentujących pole średnich sum opadów dla obszaru Polski oraz wyników analiz składu opadów ze stacji monitoringowych, przy użyciu komputerowego systemu informacji przestrzennej, oszacowano wielkości ładunków jednostkowych i całkowitych obciążających województwo opolskie. Następnie opracowane zostały mapy rozkładu przestrzennego, w układzie województwa, powiatów, na tle pozostałych województw (rys. 1).

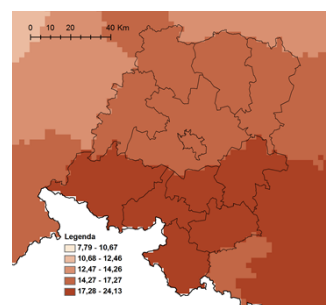
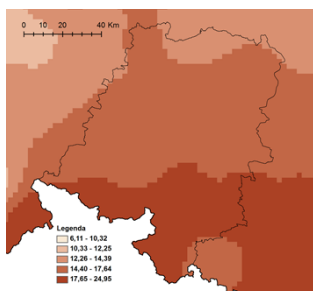
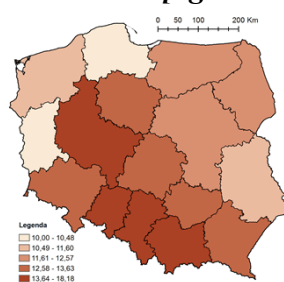
¹ Autorzy raportu: Ewa Liana, Ewa Terlecka, Michał Pobudejski, Wiesława Rawa i inni.

Rys. 1. Roczne ładunki jednostkowe wniesione przez opady atmosferyczne w 2016 r. na obszar poszczególnych województw oraz przestrzenny rozkład ładunków wniesionych na obszar województwa opolskiego i jego powiatów (źródło: IMGW-PIB)

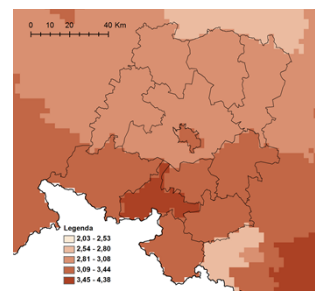
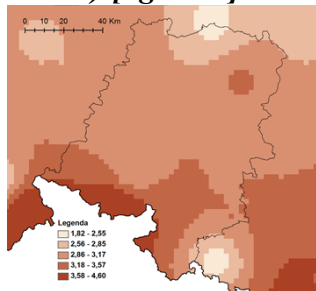
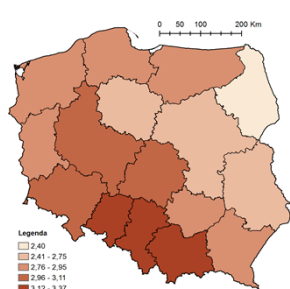
CHLORKI [kg/ha Cl]



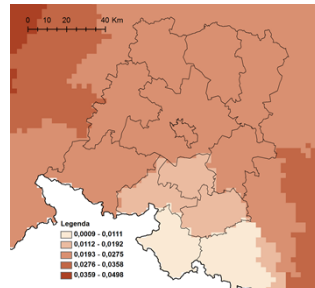
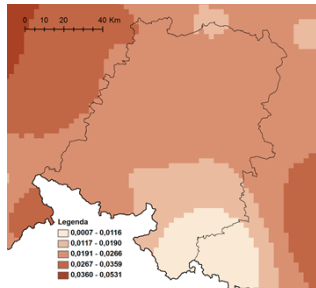
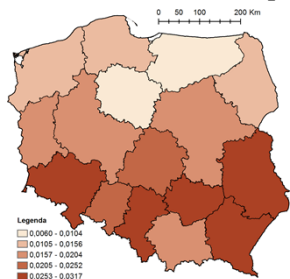
SIARCZANY [kg/ha SO₄]



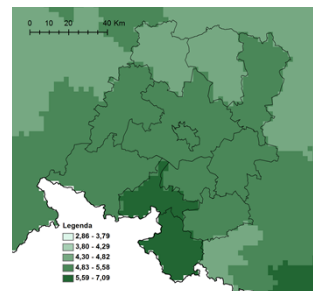
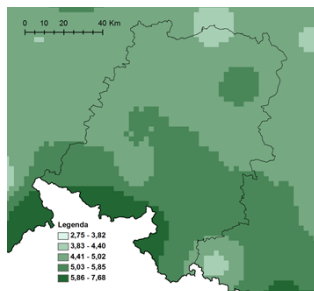
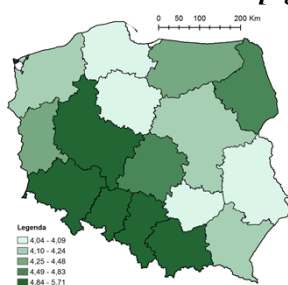
AZOT (AZOTYNOWY I AZOTANOWY) [kg/ha N]



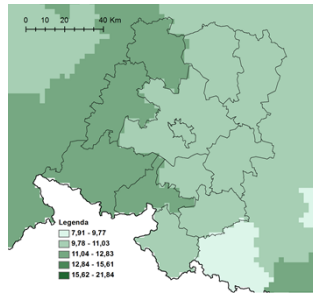
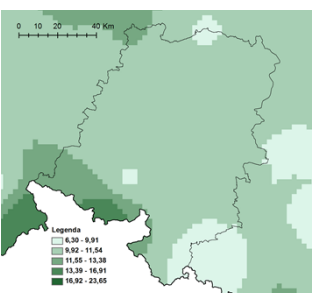
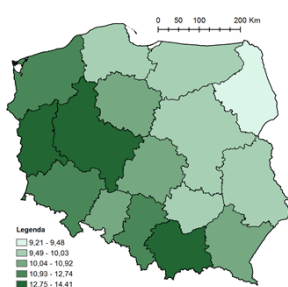
JON WODOROWY [kg/ha H⁺]



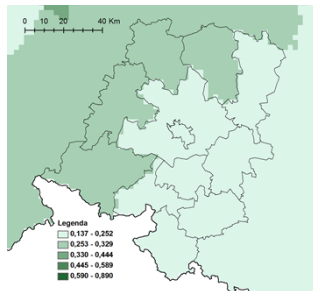
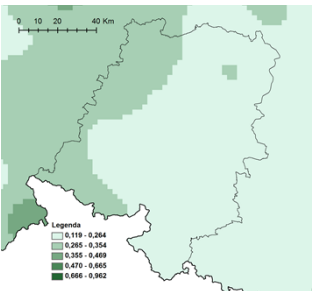
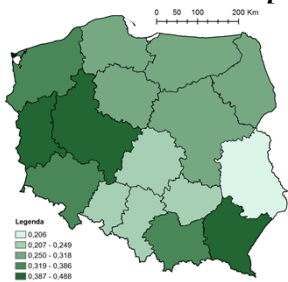
AZOT AMONOWY [kg/ha N]



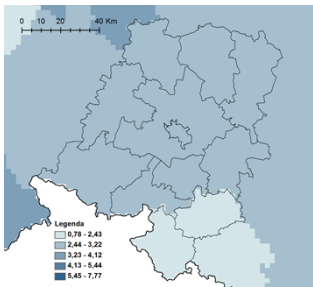
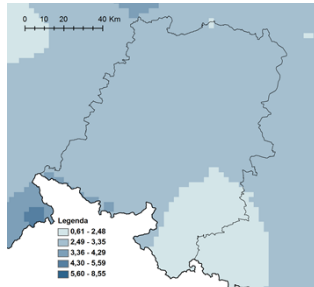
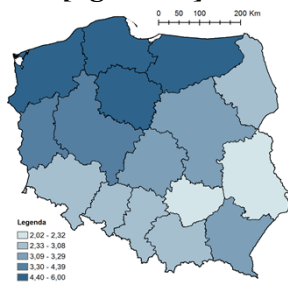
AZOT OGÓLNY [kg/ha N]



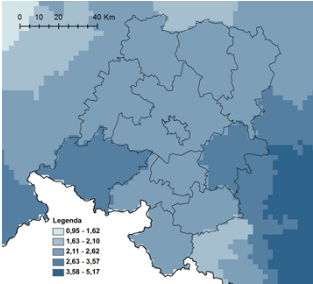
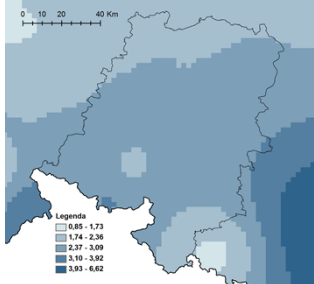
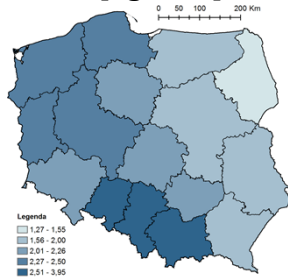
FOSFOR OGÓLNY [kg/ha P]



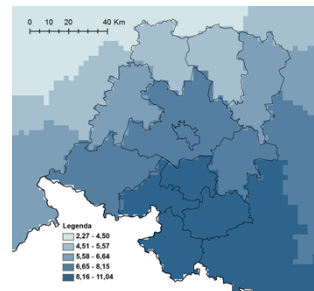
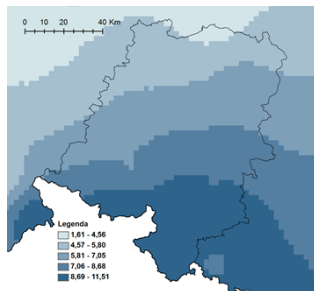
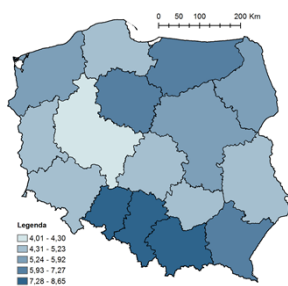
SÓD [kg/ha Na]



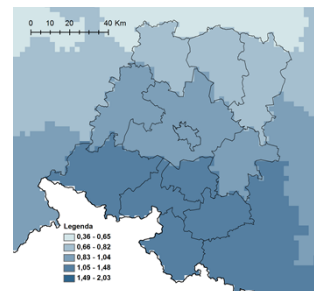
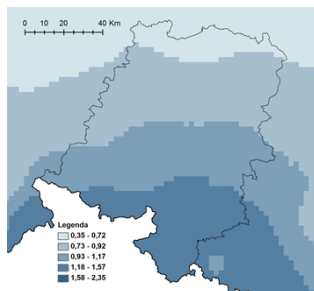
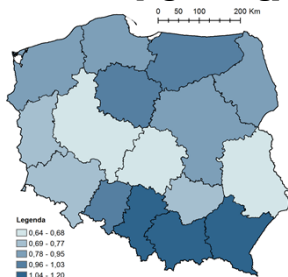
POTAS [kg/ha K]



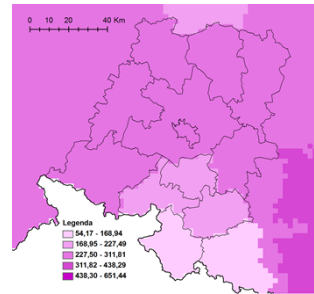
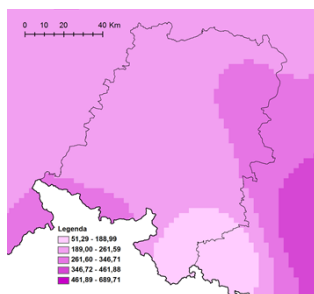
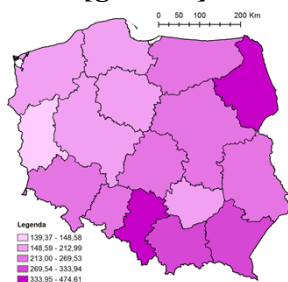
WAPŃ [kg/ha Ca]



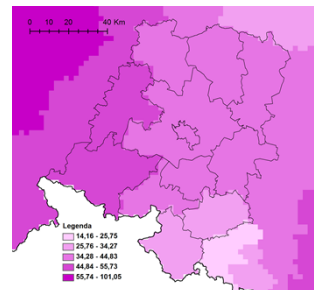
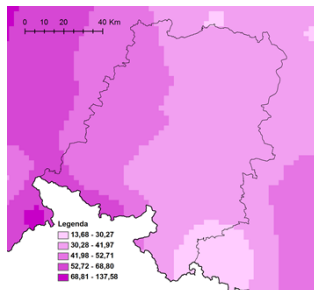
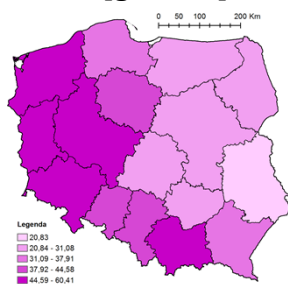
MAGNEZ [kg/ha Mg]



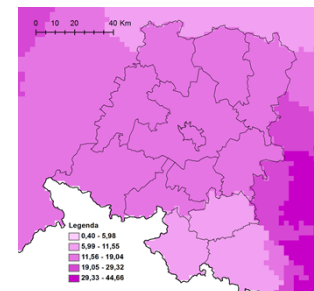
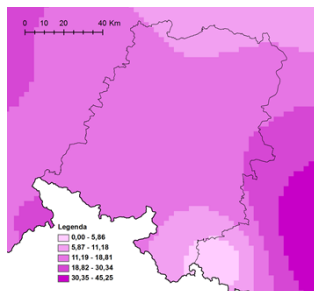
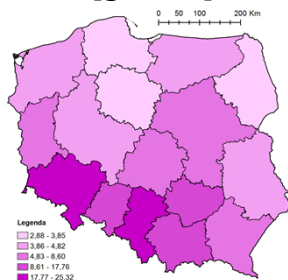
CYNK [g/ha Zn]



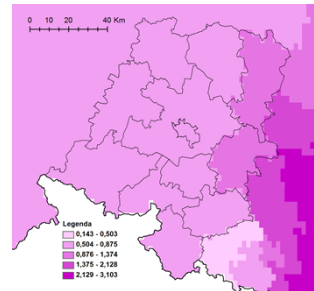
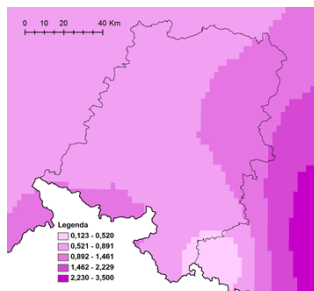
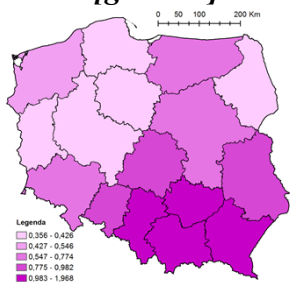
MIEDŹ [g/ha Cu]



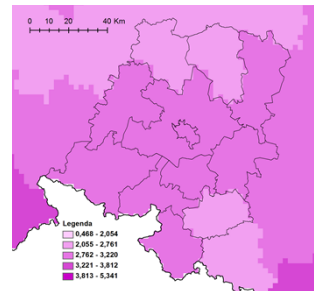
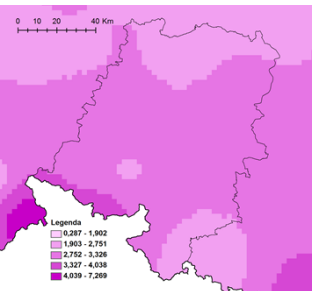
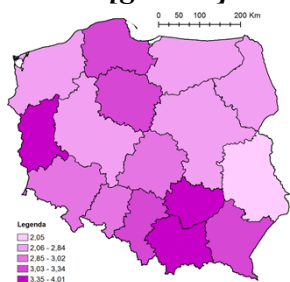
OLÓW [g/ha Pb]



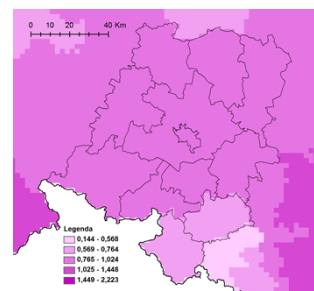
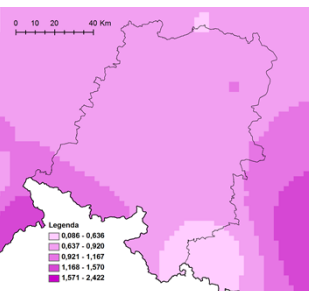
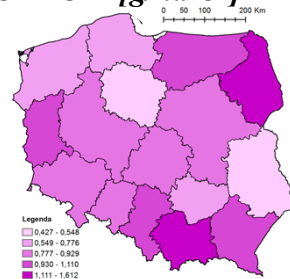
KADM [g/ha Cd]



NIKIEL [g/ha Ni]



CHROM [g/ha Cr]



Na obszar województwa opolskiego, wody opadowe w 2016 roku wniosły następujące ilości substancji: 15 756 Mg siarczanów (16,74 kg/ha SO₄); 5 883 Mg chlorków (6,25 kg/ha Cl); 2 927 Mg azotu azotynowego i azotanowego (3,11 kg/ha N); 4 828 Mg azotu amonowego (5,13 kg/ha N); 10 221 Mg azotu ogólnego (10,86 kg/ha N); 226,8 Mg fosforu ogólnego (0,241 kg/ha P); 2 617 Mg sodu (2,78 kg/ha); 2 362 Mg potasu (2,51 kg/ha); 6 993 Mg wapnia (7,43 kg/ha); 932 Mg magnezu (0,99 kg/ha); 221,2 Mg cynku (0,235 kg/ha); 38,4 Mg miedzi (0,0408 kg/ha); 12,80 Mg ołowiu (0,0136 kg/ha); 0,791 Mg kadmu (0,00084 kg/ha); 2,64 Mg niklu (0,0028 kg/ha); 0,753 Mg chromu (0,0008 kg/ha) oraz 19,20 Mg wolnych jonów wodorowych (0,0204 kg/ha H⁺).

Wielkości wprowadzonych substancji maleją zgodnie z następującym szeregiem:

SO₄ > N_{og} > Ca > Cl > N_{am} > N_{NO2+NO3} > Na > K > Mg >

P_{og} > Zn > Cu > H⁺ > Pb > Ni > Cd > Cr

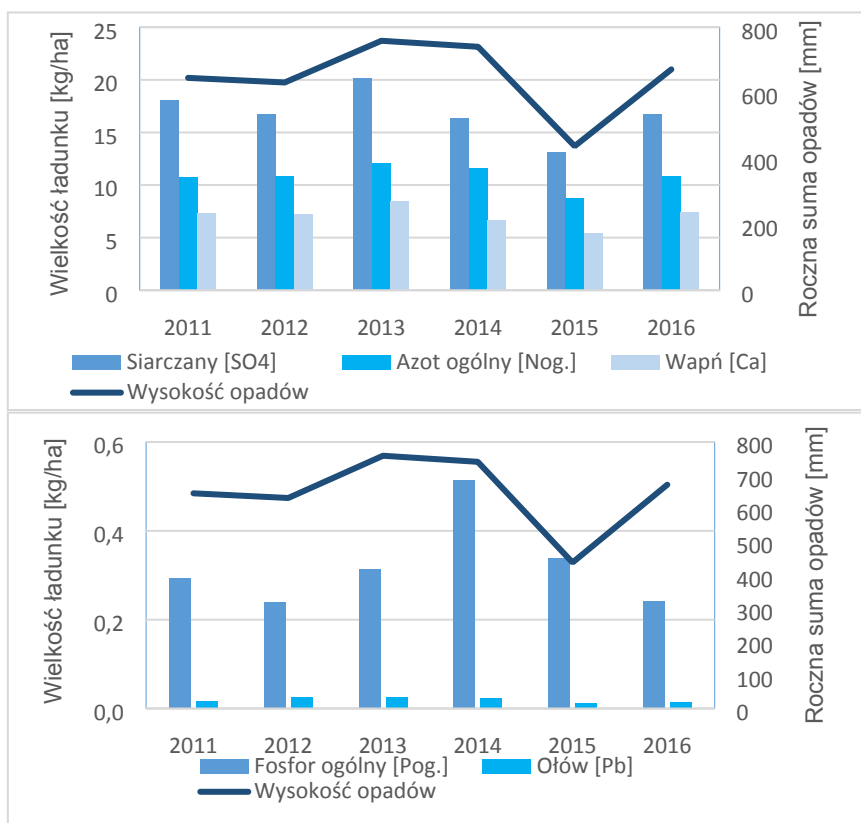
Roczny sumaryczny ładunek jednostkowy badanych substancji zdeponowany na obszarze województwa opolskiego wyniósł 48,1 kg/ha i był większy niż średni dla całego obszaru Polski o 10,6%. W porównaniu z rokiem 2015 nastąpił wzrost rocznego obciążenia o 21,6%, przy wyższej średniorocznej sumie wysokości opadów o 233,6 mm (53,3%).

Na podstawie oceny wyników badań obliczono, że wniesiony wraz z opadami na teren województwa opolskiego w 2016 roku ładunek siarczanów, w porównaniu do średniego z lat 1999-2015, uległ obniżeniu o 18,0%, chlorków o 19,6%, azotu azotynowego

i azotanowego o 16,4%, azotu amonowego o 3,4%, azotu ogólnego o 23,2%, fosforu ogólnego o 29,9%, sodu o 23,6%, cynku o 48,1%, miedzi o 30,4%, ołowiu o 55,4%, kadmu o 77,1%, niklu o 61,6%, chromu o 69,2%, a jonów wodorowych o 67,7%. Ładunki potasu i wapnia utrzymały się na podobnym poziomie jak w 2015 roku, natomiast zwiększył się ładunek magnezu o 3,1%.

Przedstawione na rys. 2 informacje obrazują depozycję substancji wniesionych przez wody opadowe na obszar województwa opolskiego: siarczany, azot ogólny, wapń, fosfor ogólny oraz ołów, w latach 2011–2016, na tle rocznej sumy opadów.

Rys. 2. Ładunki jednostkowe zanieczyszczeń wniesionych na obszar województwa opolskiego przez wody opadowe w latach 2011–2016, na tle rocznej sumy opadów w województwie (źródło: IMGW-PIB, WIOŚ)



W roku 2016 powiat prudnicki został obciążony najwyższym ładunkiem badanych substancji (54,7kg/ha), natomiast najmniejsze obciążenie powierzchniowe odnotowano w powiecie kluczborskim (43,0 kg/ha).

Szczególnie negatywny wpływ, spośród badanych substancji, na stan środowiska mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o obniżonym odczynie (tzw. kwaśne deszcze) stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska, wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, jak również dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Związki biogenne (azotu i fosforu) wpływają na zmiany warunków troficznych gleb i wód, a metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej i zlewni wodociągowych.

Pozytywne oddziaływanie na środowisko mają występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez) i są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.