

4. GLEBY

PRESJE

Na stan jakości gleb w województwie wpływają następujące czynniki:

- depozycja zanieczyszczeń z powietrza do gleby, która stanowi istotne źródło jej zanieczyszczenia metalami ciężkimi i węglowodorami, a zwłaszcza benzo(a)pirenem. W ostatnich latach stężenia zanieczyszczeń węglowodorowych w województwie utrzymywały się na wysokim poziomie w stosunku do obowiązujących norm i znajduje to odzwierciedlenie w przekroczeniu dopuszczalnych norm tej grupy zanieczyszczeń w glebach;
- wyłączanie terenów rolniczych pod trasy komunikacyjne, budownictwo i użytki kopalniane, np. kopalnie kruszywa;
- stosowanie nawozów azotowych, powodujących zakwaszenie gleb. W roku gospodarczym 2013/2014 zużycie nawozów azotowych województwie dolnoślą-

skim było dwukrotnie większe niż w roku 2003/2004 i wyniosło 94,9 kg na 1 ha użytków rolnych i było podobne jak w poprzednim roku gospodarczym (średnie zużycie dla Polski wyniosło 75,5 kg/ha);

- stosowanie środków poprawiających właściwości gleb np. odpadów z biogazowni czy osadów ściekowych, które mogą być źródłem metali ciężkich na glebach dotychczas nie zanieczyszczonych. Wg GUS w 2014 r. zastosowanie osadów ściekowych w rolnictwie wynosiło 8,1 tys. ton s.m. i było większe niż w poprzednim roku (6,6 tys. ton).

W województwie dolnośląskim od 2005 r. wzrasta powierzchnia gruntów wymagających rekultywacji z 6764 ha do 7789 ha w 2014 r., choć zmalała w odniesieniu do 2013 r. (8316 ha). Wzrosła także powierzchnia gruntów zrehabilitowanych ze 125 ha w 2005 r. do 237 ha w 2014 r.

STAN

Podstawy prawne

Rok 2015 został ogłoszony przez Organizację Narodów Zjednoczonych Międzynarodowym Rokiem Gleb, obchodzonym pod hasłem „Zdrowe gleby, zdrowe życie”. Poprzedzony on został zmianami w ustawie Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.) w zakresie powierzchni ziemi. Do najważniejszych należały:

- zastąpienie pojęcia rekultywacji pojęciem remediacji gleb,
- wprowadzenie definicji historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi,
- wprowadzenie definicji ryzyka w ocenie zanieczyszczenia powierzchni ziemi.

Do czasu ukazania się nowego rozporządzenia, uwzględniającego przekroczenia dopuszczalnych wartości substancji powodujących ryzyko w glebie lub w ziemi, które podlegało uzgodnieniom i konsultacjom w 2015 r., obowiązywało rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. z 2002 r. Nr 165, poz. 1359)¹.

Zgodnie z ustawą Poś oceny oraz badań i obserwacji stanu gleby i ziemi dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Starosta nie prowadzi już okresowych badań gleby i ziemi, dokonuje nato-

miast identyfikacji potencjalnych historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi m.in. poprzez wykonanie pierwszego etapu badań zanieczyszczenia gleby i ziemi.

Regionalny dyrektor ochrony środowiska może wykonywać badania zanieczyszczenia gleby i ziemi w celu potwierdzenia występowania historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi lub w celu opracowania planu remediacji.

Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska prowadzi rejestr historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi. Regionalny dyrektor ochrony środowiska, w drodze decyzji skierowanej do władającego powierzchnią ziemi, dokonuje do rejestru wpisu o potencjalnym historycznym zanieczyszczeniu powierzchni ziemi. Dokonuje także wykreślenia wpisu z rejestru, jeśli nie potwierdzono występowania historycznego zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Władający powierzchnią ziemi, który stwierdził historyczne zanieczyszczenie powierzchni ziemi na terenie będącym w jego władaniu, jest obowiązany niezwłocznie zgłosić ten fakt regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska (art. 101e). Zagadnienia związane z prowadzeniem rejestru ma uregulować zapowiadane rozporządzenie w sprawie rejestru historycznych zanieczyszczeń powierzchni ziemi.

¹ Rozporządzenie to z dniem 5 września 2016 r. zostało zastąpione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. z 2016 r., poz. 1395).

Art. 101i i 101h Poś wskazują na podmioty, które są zobowiązane do przeprowadzenia remediacji. Dopuszcza się następujące sposoby przeprowadzenia remediacji (art. 101q):

- 1) usunięcie zanieczyszczenia, przynajmniej do dopuszczalnej zawartości w glebie i w ziemi substancji powodujących ryzyko;
- 2) inne, niż wskazane w pkt 1, prowadzące do usunięcia znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi i stanu środowiska, z uwzględnieniem obecnego i, o ile jest to możliwe, planowanego sposobu użytkowania terenu, takie jak:
 - a) zmniejszenie ilości zanieczyszczeń lub
 - b) ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i kontrolowanie zanieczyszczenia poprzez okresowe prowadzenie badań zanieczyszczenia gleby i ziemi w określonym czasie, lub
 - c) przeprowadzenie samooczyszczania powierzchni ziemi, ewentualne działania wspomagające samooczyszczanie, kontrolowanie zanieczyszczenia poprzez okresowe prowadzenie badań zanieczyszczenia gleby i ziemi w określonym czasie, ewentualne ograniczenie dostępu ludzi do zanieczyszczonego terenu i ewentualną konieczność zmiany sposobu użytkowania zanieczyszczonego terenu.

Gleby użytkowane rolniczo

Monitoring krajowy chemizmu gleb ornych Polski – badania IUNG w Puławach

Monitoring krajowy gleb prowadzony jest w cyklu pięcioletnim w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. W województwie dolnośląskim monitoringiem tym objętych jest 20 punktów pomiarowych. W 2015 r. zachowały aktualność wyniki badań monitoringu chemizmu gleb uzyskane w 2010 r., które przedstawiono w raporcie wojewódzkim za rok 2012. Wyniki badań gleb przeprowadzonych 2015 r. dostępne będą w II kwartale 2017 r.

Gleby użytkowane rolniczo – badania OSCHR we Wrocławiu¹

Podstawową działalnością okręgowych stacji chemiczno-rolniczych jest wykonywanie badań w celu doradztwa nawozowego. W ramach tych badań oznaczane są w glebie zawartości podstawowych składników – makro- i mikroelementów niezbędnych dla prawidłowego rozwoju i wysokiego plonowania roślin uprawnych. W ostatnich latach coraz więcej rolników zleca wiosną oznaczenie zawartości azotu mineralnego w glebie w warstwie 0–60 cm w celu precyzyjnego ustalenia wielkości dawki azotu. Również coraz większą popularnością zaczynają się cieszyć badania zawartości siarki

siarczanowej oraz węgla organicznego (próchnicy). Znajomość odczynu oraz zasobności gleb w podstawowe pierwiastki jest niezbędna do racjonalnego i efektywnego gospodarowania na użytkach rolnych.

Odczyn gleb i potrzeby wapnowania gleb

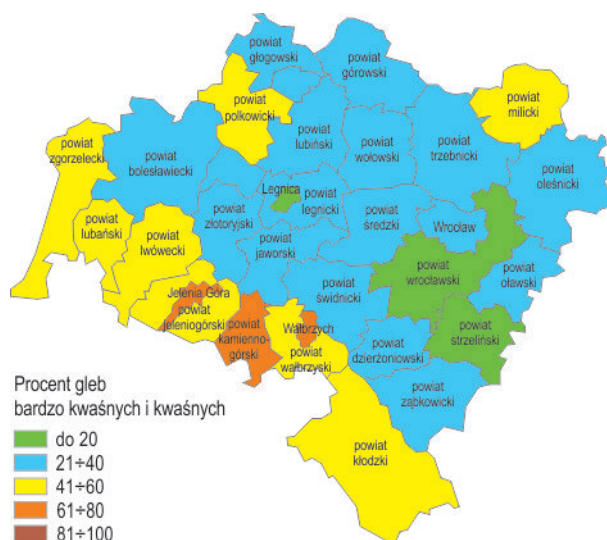
Stan zakwaszenia gleb użytkowanych rolniczo na terenie Dolnego Śląska jest niekorzystny. Nadal dominują gleby zakwaszone. Wraz ze spadkiem pH zmniejsza się przyswajalność azotu, fosforu, potasu, wapnia, magnezu przez rośliny. Niższy odczyn to większa rozpuszczalność metali ciężkich: kadmu, cynku, niklu, miedzi, ołowiu, rtęci.

W województwie dolnośląskim na 31% powierzchni przebadanych użytków rolnych (UR) stwierdzono występowanie gleb o odczynie bardzo kwaśnym i kwaśnym, a na 42% o odczynie lekko kwaśnym. Gleby o odczynie obojętnym i zasadowym zajmują odpowiednio 19 i 8% powierzchni UR.

Najbardziej zakwaszone (gleby bardzo kwaśne i kwaśne) są gleby w południowej i południowo-zachodniej oraz północno-wschodniej części województwa, szczególnie na obszarze powiatów: kamiennogórskiego (76%), zgorzeleckiego (59%), milickiego (59%), lwóweckiego (58%), kłodzkiego (55%) oraz wałbrzyskiego (51%). W pozostałej części województwa udział gleb mocno zakwaszonych jest niższy i nie przekracza 50%. Najkorzystniejsza sytuacja utrzymuje się na terenie powiatów: strzebińskiego i wrocławskiego, gdzie odsetek gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych nie przekracza 20% powierzchni użytków rolnych.

Odzwierciedleniem znacznego zakwaszenia gleb użytkowanych rolniczo na terenie województwa są ich znaczne potrzeby wapnowania. Ich wielkość w odniesieniu do obszaru województwa jest zbliżona do wielkości

Rysunek 4.1. Odczyn gleb użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)



¹ opracowanie: Tomasz Zawerbny, Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza we Wrocławiu

z ubiegłego roku – 36% powierzchni użytków rolnych wymaga wapnowania w stopniu koniecznym i potrzebnym, na dalszych 21% powierzchni wapnowanie jest wskazane. Ograniczone potrzeby wapnowania stwierdzono na 20% powierzchni UR, a zbędne na 23%.

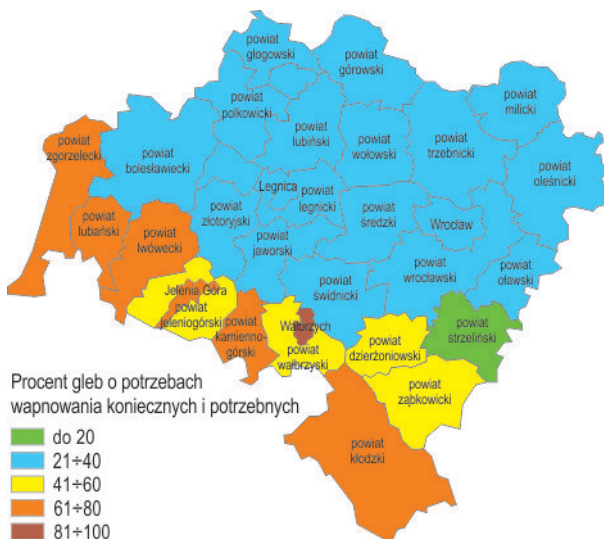
Największe potrzeby wapnowania mają gleby na użytkach rolnych w powiatach położonych w południowej i południowo-zachodniej części województwa, szczególnie w powiatach: kamiennogórskim, kłodzkim, zgorzeleckim, lwóweckim i lubańskim. Na terenie wymienionych powiatów wapnowania w stopniu koniecznym i potrzebnym wymaga ponad 60% UR. Najmniejsze potrzeby wapnowania (suma potrzeb wapnowania koniecznych i potrzebnych poniżej 30%) wykazują gleby powiatów: strzelińskiego, legnickiego, górowskiego, średzkiego, wrocławskiego, lubińskiego i polkowickiego.

Zawartość fosforu, potasu i magnezu w glebach

Fosfor – zasobność w fosfor gleb Dolnego Śląska jest zróżnicowana. Bardzo niską i niską zawartością fosforu charakteryzuje się 35% powierzchni użytków rolnych, średnią zawartością – 24%, natomiast wysoką i bardzo wysoką – 41%. Najwyższy odsetek gleb z bardzo niską i niską zawartością fosforu występuje w południowej i południowo-zachodniej części województwa, w powiatach: kamiennogórskim (82%), zgorzeleckim (79%), lwóweckim (74%), lubańskim (74%) i kłodzkim (74%). Nieco lepiej przedstawia się stan zawartości w fosfor w glebach na terenie powiatów: złotoryjskiego, dzierżoniowskiego, bolesławieckiego i jeleniogórskiego (zawartość fosforu bardzo niska i niska łącznie w przedziale 41–60%). W pozostałej części województwa odsetek gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości fosforu nie przekracza 40%. Najkorzystniejszy stan zasobności gleb w fosfor jest w powiatach: oleśnickim, wrocławskim i górowskim, na obszarze których odsetek gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości fosforu nie przekracza 20%.

Potas – zawartość potasu również jest zróżnicowana, ale przedstawia się korzystniej w porównaniu do zasobności w fosfor. Przeważają gleby ze średnią zawartością potasu (37%). Gleby z bardzo niską i niską zawartością potasu obejmują 26% powierzchni użytków rolnych, natomiast z wysoką i bardzo wysoką zawartością 37%. Na tle województwa niekorzystnie wyróżniają się powiaty: głogowski, milicki i kamiennogórski, gdzie udział gleb ubogich w potas mieści się w przedziale 41–60%. W środkowej rolniczej części województwa na obszarze powiatów: świdnickiego, średzkiego, złotoryjskiego, jaworskiego, legnickiego, wrocławskiego oraz w południowej części na terenie powiatu jeleniogórskiego i wałbrzyskiego stwierdza się aktualnie najniższy odsetek gleb ubogich w potas (udział gleb z niską i bardzo niską zawartością potasu do 20%). Na terenie pozostałych powiatów udział gleb zubożonych w potas mieści się w przedziale 21–40%.

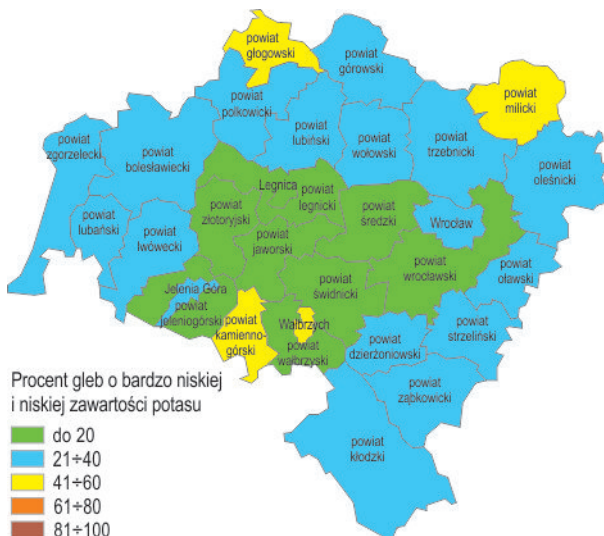
Rysunek 4.2. Potrzeby wapnowania gleb użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)



Rysunek 4.3. Zawartość fosforu w glebach użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)



Rysunek 4.4. Zawartość potasu w glebach użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)



Magnez – stan zasobności gleb w magnez na terenie Dolnego Śląska, podobnie jak zasobność w fosfor i potas jest także zróżnicowany, ale wygląda zdecydowanie lepiej. Najwyższy udział procentowy mają gleby o średniej (28%) i bardzo wysokiej zawartości magnezu (27%). Niewiele niższy odsetek mają gleby o wysokiej zawartości magnezu (22%). Bardzo niską i niską zawartością magnezu charakteryzuje się 23% powierzchni gleb na UR.

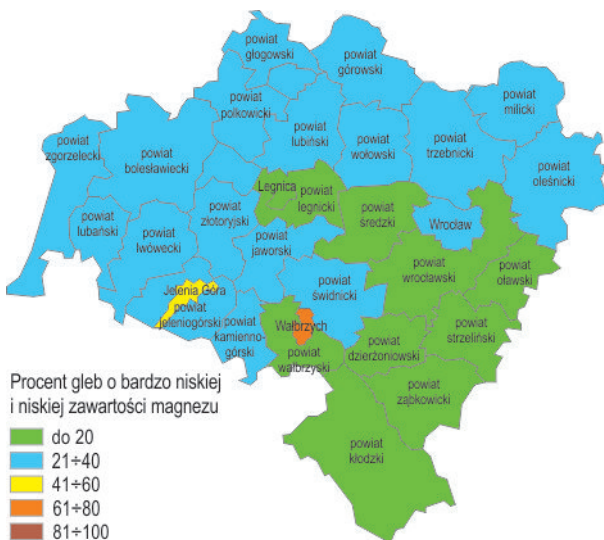
W większości dolnośląskich powiatów procentowy udział gleb ubogich w magnez (zawartość bardzo niska i niska) nie przekracza 40%. Najkorzystniej stan zasobności gleb w magnez przedstawia się w powiatach: ząbkowickim, dzierżoniowskim, kłodzkim, wałbrzyskim, oławskim, strzelińskim, średzkim, legnickim i wrocławskim, gdzie udział gleb z niską i bardzo niską zawartością magnezu nie przekracza 20%.

Zawartość mikroelementów w glebach

Badania zawartości mikroelementów w glebach Dolnego Śląska wykazały:

- w województwie dolnośląskim, podobnie jak i na terenie Polski, zdecydowanie przeważają gleby o niskiej zawartości **boru** (66% UR). Najkorzystniej stan zasobności gleb w bor przedstawia się w powiatach: kłodzkim i lwóweckim. W wymienionych powiatach przeważają gleby o średniej zawartości boru;
- stan zasobności gleb użytkowych rolniczo na terenie Dolnego Śląska w **mangan** jest korzystny – większość gleb charakteryzuje się średnią zawartością. Niską zawartość manganu stwierdzono jedynie w 3% przebadanych prób glebowych. Znaczny odsetek gleb z wysoką zawartością manganu występuje w powiatach wałbrzyskim i kamiennogórskim;
- dolnośląskie gleby charakteryzują się zróżnicowaną zawartością **miedzi**. Przeważają gleby ze średnią zawartością miedzi (58%) nad glebami z zawartością wysoką (23%) oraz niską (19%). Najwyższy odsetek gleb z niską zawartością miedzi występuje na terenie powiatów: dzierżoniowskiego (46%), bolesławieckiego (46%), ząbkowickiego (45%), trzebnickiego (43%) oraz kłodzkiego (40%). W powia-

Rysunek 4.5. Zawartość magnezu w glebach użytkowanych rolniczo w województwie dolnośląskim w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)

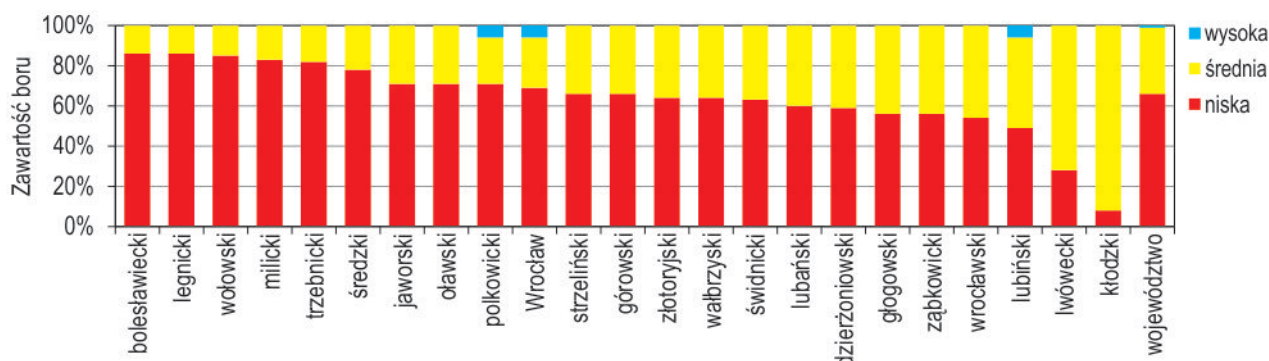


tach: głogowskim, polkowickim oraz legnickim przeważają gleby z wysoką zawartością miedzi;

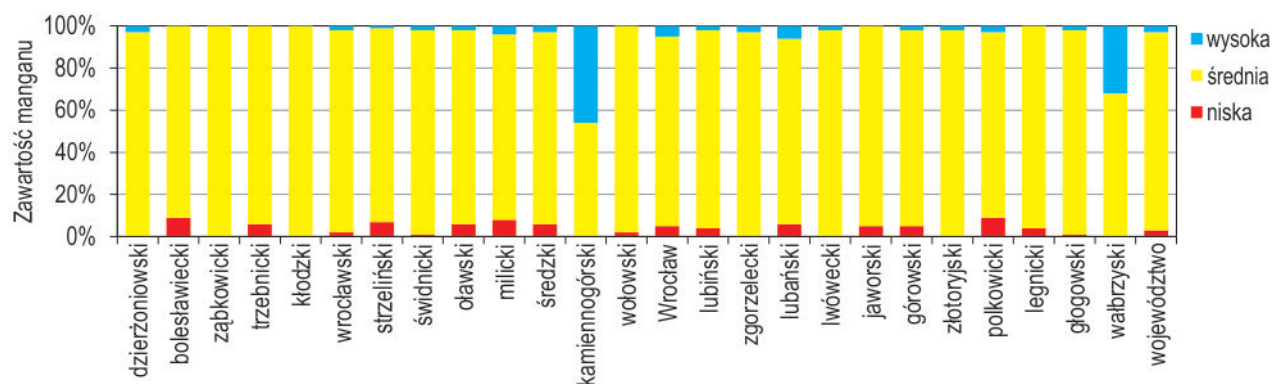
■ stan zasobności gleb w **cynk** również jest wyraźnie zróżnicowany. Większość gleb w województwie charakteryzuje się średnią zawartością cynku (59%), ale znaczny obszar zajmują gleby z niską zawartością (30%). W powiatach: kłodzkim, wrocławskim, strzelińskim, bolesławieckim, dzierżoniowskim i lubańskim przeważają gleby ubogie w cynk. W pozostałych powiatach sytuacja jest znacznie lepsza i odsetek gleb charakteryzujących się niską zawartością cynku jest wyraźnie niższy. Najwięcej gleb z wysoką zawartością cynku występuje w powiecie milickim (42%) i oławskim (26%) oraz mieście Wrocław (31%);

■ gleby użytkowane rolniczo na Dolnym Śląsku charakteryzują się korzystną zasobnością w **żelazo**. Dominują gleby ze średnią zawartością żelaza (87%). Tylko w glebach na terenie powiatu wołowskiego stwierdzono w większości badanych próbek niską zawartość żelaza (78%).

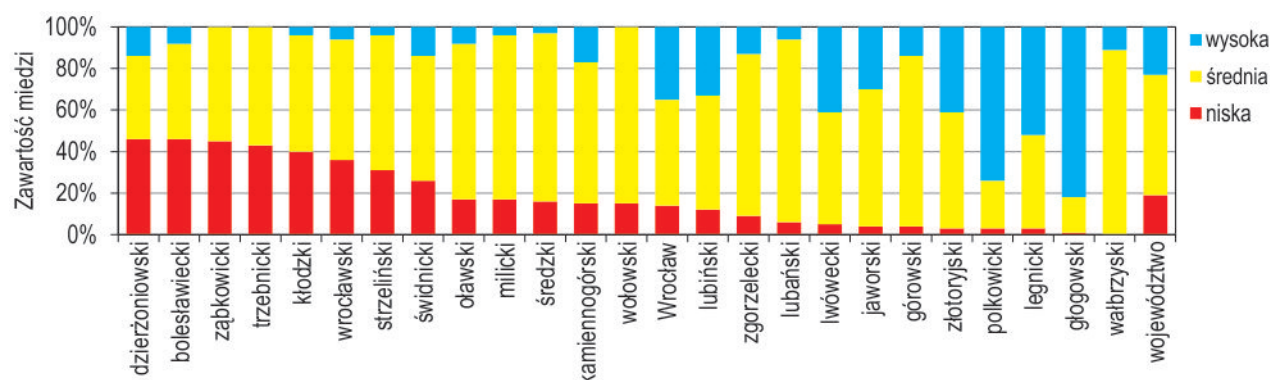
Wykres 4.1. Zawartość boru w glebach użytkowanych rolniczo na Dolnym Śląsku w latach 2012–2015 (źródło: OSChR we Wrocławiu)



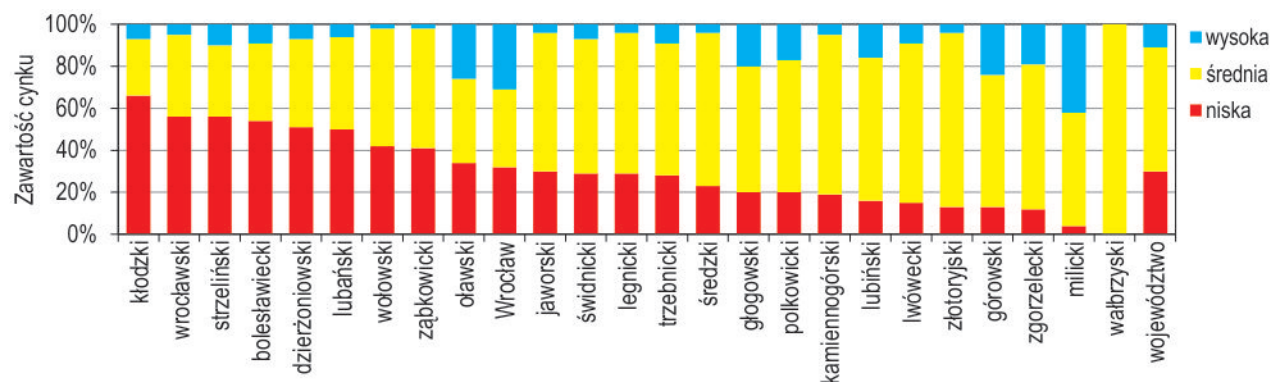
Wykres 4.2. Zawartość manganu w glebach użytkowanych rolniczo na Dolnym Śląsku w latach 2012–2015
(źródło: OSChR we Wrocławiu)



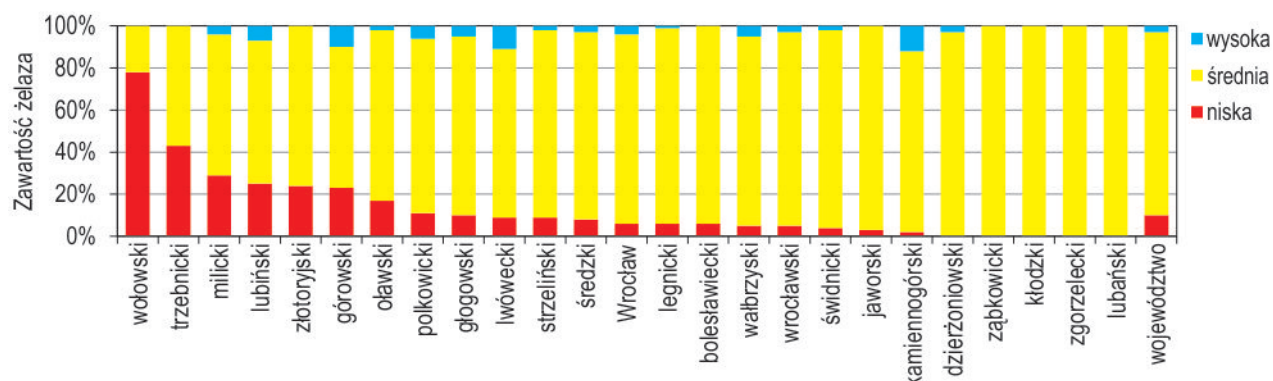
Wykres 4.3. Zawartość miedzi w glebach użytkowanych rolniczo na Dolnym Śląsku w latach 2012–2015
(źródło: OSChR we Wrocławiu)



Wykres 4.4. Zawartość cynku w glebach użytkowanych rolniczo na Dolnym Śląsku w latach 2012–2015
(źródło: OSChR we Wrocławiu)



Wykres 4.5. Zawartość żelaza w glebach użytkowanych rolniczo na Dolnym Śląsku w latach 2012–2015
(źródło: OSChR we Wrocławiu)



Monitoring azotu mineralnego

W 2015 r., zgodnie z założeniami z lat ubiegłych, na terenie województwa dolnośląskiego kontynuowano monitoring zawartości azotu mineralnego w glebach użytków rolnych. Próby glebowe pobrane zostały w dwóch terminach: wiosennym – przed wysiewem nawozów azotowych oraz jesiennym – po żniwach. Próbkę pobierano ze 191 wytypowanych punktów badawczych zlokalizowanych na gruntach ornych (144 punkty) oraz użytkach zielonych (47 punktów) z głębokości do 90 cm, oddzielnie z warstw gleby 0–30, 30–60 i 60–90 cm.

Zawartość azotu mineralnego w glebie w okresie wiosennym była znacznie zróżnicowana – średnia zawartość N min. wahała się w granicach 165–281 kg/ha. Najniższą zawartość stwierdzono w glebach powiatu wołowskiego (165 kg/ha) oraz polkowickiego (168 kg/ha), najwyższą – w glebach powiatu lwóweckiego (277 kg/ha) oraz lubańskiego (281 kg/ha). Dla całego obszaru województwa dolnośląskiego średnia zawartość azotu mineralnego w gle-

bie wiosną wynosiła 218 kg/ha i w porównaniu do roku 2014 (219 kg/ha N min.) praktycznie była taka sama.

Średnia zawartość azotu mineralnego jesienią w glebach powiatów województwa dolnośląskiego wahała się w granicach 124–239 kg/ha. Najniższą średnią zawartość azotu mineralnego stwierdzono – podobnie jak wiosną – na terenie powiatu polkowickiego (124 kg/ha) oraz w glebach powiatu wrocławskiego (128 kg/ha). Najwyższą średnią zawartość stwierdzono w powiatach: świdnickim (223 kg/ha) i jaworskim (239 kg/ha). W porównaniu do okresu wiosennego jesienią średnia zawartość azotu w glebie była znacznie niższa i wynosiła 172 kg/ha. Również we wszystkich powiatach, za wyjątkiem powiatu trzebnickiego, zawartość azotu mineralnego jesienią była niższa niż wiosną.

W porównaniu do 2014 r. (166 kg/ha N min.) średnia zawartość azotu mineralnego w glebach województwa dolnośląskiego jesienią 2015 r. kształtowała się na zbliżonym poziomie (172 kg/ha).

Identyfikacja terenów, na których wystąpiło przekroczenie standardów jakości gleby

Badania starostw

W latach 2010–2014 starostwa województwa dolnośląskiego prowadziły badania gleb w ramach obowiązku określonego w art. 109 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz art. 18 ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Badania realizowano na obszarach użytkowanych rolniczo i w zasięgu oddziaływania potencjalnych źródeł zanieczyszczeń. Krótkie podsumowanie badań w 14 powiatach zamieszczono poniżej:

- **powiat bolesławiecki** – badania prowadzono w 100 punktach pomiarowych. Stwierdzono przekroczenie standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi w przypadku: ołowiu i miedzi w Tomaszowie Bolesławieckim (gm. Warta Bolesławiecka) na gruntach użytkowanych rolniczo, ołowiu przy składowisku odpadów w Trzebieńcu (gm. Bolesławiec) oraz w obrębie Iwiny (gm. Warta Bolesławiecka), a także miedzi w 3 punktach w sąsiedztwie zbiornika osadów poflotacyjnych „Iwiny” w gm. Warta Bolesławiecka w obrębach Iwiny i Lubków;
- **powiat dzierzoniowski** – w badanych 88 próbkach gleb, pobranych z terenu powiatu nie stwierdzono przekroczenia standardów jakości gleby i jakości ziemi w odniesieniu do metali ciężkich. Przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo(a)pirenu w stosunku do obowiązujących norm stwierdzono tylko w jednym punkcie pomiarowym, położonym w sąsiedztwie składowiska odpadów (obręb Roztocznik, gm. Dzierżonów);
- **powiat głogowski** – badania gleb obejmowały analizę 911 próbek glebowych pobranych z użytków rolnych gmin: Głogów, Kotła i Żukowice. Uzyskane wyniki wskazują na przekroczenie dopuszczalnych

wartości stężeń miedzi w 27 próbkach w miejscowościach: Żukowice (gm. Żukowice), Zabiele, Ceber, Sobczyce, Grochowice (gm. Kotła), Grodziec, Wróblin Głogowski, Borek–Zabornia, Klucze (gm. Głogów). W 7 próbkach wykazano także przekroczenie dopuszczalnych stężeń ołowiu w miejscowościach: Ceber, Głogówko, Sobczyce (gm. Kotła), Ruszowice, Wróblin Głogowski (gm. Głogów), Żukowice (gm. Żukowice). Nadmierną akumulację miedzi w glebach należy wiązać z historycznymi emisjami pyłów metalonośnych do atmosfery mających miejsce w latach 70. Na przestrzeni ostatnich dwóch dekad poziom emisji pyłów metalonośnych ograniczono do poziomu nie rzutującego na pogorszenie jakości gleb;

- **powiat górowski** – do badań pobrano 93 próbki gleb. Jedynie w jednej próbce, pobranej na terenach objętych ochroną przyrody (Łęgi Odrzańskie) w obrębie Bielszków, dz. 35 (gm. Jemielno) wykazano przekroczenie dopuszczalnej zawartości kadmu (1,13 mg/kg). Prawdopodobną tego przyczyną były osady naniesione przez okresowe wystąpienia rzek z koryt (podtopienia). Stwierdzone w tym punkcie stężenie kadmu należy traktować jako zawartość pochodzenia naturalnego;

- **powiat lubański** – badania prowadzono w 77 punktach pomiarowych. Przekroczenie standardów jakości gleby i jakości ziemi stwierdzono w przypadku: ołowiu – w punkcie pomiarowym w m. Świeradów-Zdrój oraz arsenu – w 3 ppk w m. Pobiedna (gm. miejsko-wiejska Leśna) i w 3 ppk w m. Czerniawa-Zdrój (gm. miejska Świeradów-Zdrój). We wszystkich 9 punktach pomiarowych, położonych wzdłuż

trasy komunikacyjnej Zgorzelec–Lubań–Olszyna stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej zawartości benzo(a)pirenu;

■ **powiat milicki** – badania gleb prowadzono w 82 punktach pomiarowych. Ocena wyników badań zawartości metali ciężkich wykazała przekroczenia stężeń dopuszczalnych: miedzi w 3 próbkach, cynku w 4 próbkach i ołowiu w 2 próbkach na terenach obszaru Natura 2000 – Dolina Baryczy i Ostoja nad Baryczą oraz na terenie Parku Krajobrazowego – Dolina Baryczy. Tereny, na których stwierdzono przekroczenia norm obowiązujących dla grupy gruntów A, położone były przy składowisku odpadów, przy targowisku i przy obiektach działalności gospodarczej. Na terenie powiatu nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości: cynku, ołowiu, miedzi, rtęci i kadmu w odniesieniu do wartości określonych dla grupy gruntów B. Na terenie powiatu pobrano również próbki gleb na zawartość pestycydów (4,4'-DDT). Wykazano przekroczenie wartości dopuszczalnych w 30 próbkach na terenach obszaru Natura 2000 – Dolina Baryczy i Ostoja nad Baryczą oraz na terenie Parku Krajobrazowego – Dolina Baryczy (grupa gruntów A). Przekroczenie dopuszczalnej wartości DDT – 0,025 mg/kg dla gruntów grupy B – wystąpiło w 6 próbkach. Zbadano także zawartość dioksyn i furanów w 2 próbkach (obręb Milicz) w pobliżu spalarni odpadów medycznych. Wartości wynosiły odpowiednio 2,6 i 3,7 ng/kg (nie są normowane);

■ **powiat polkowicki** – w 2010 r. badania przeprowadzono w 75 próbkach gleb, pobranych na użytkach rolnych w gminach Chocianów, Grębocice, Polkowice i Przemków, nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń metali ciężkich. W 2013 r. próby pobrano z 163 punktów położonych na terenie gminy Polkowice (w 6 obrębach) i gminy Grębocice (w 5 obrębach). Badania ukierunkowane były na ocenę aktualnego stanu gleb w strefie oddziaływania zbiornika odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most” na sąsiadującą z nim rolniczą przestrzeń produkcyjną. Ocena wykazała przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń sumy WWA w 4 punktach pomiarowych położonych w obrębach: Tarnówek (próbka nr 336), Żuków (próbka nr 358), Krzydłowice (próbka nr 388) i Stara Rzeka (próbka nr 478). W żadnej z próbek nie stwierdzono przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń miedzi, kadmu i ołowiu. W 2014 r. kontynuowano badania na terenie 11 obrębów, znajdujących się w rejonie zbiornika odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most”. Łącznie pobrano 163 próbki glebowe i oznaczono w nich zawartość sumy WWA: z obszaru gminy Polkowice pobrano 81 próbek, a z obszaru gminy Grębocice 82 próbki. Zawartość sumy WWA wahała się od wartości <0,09 mg/kg do 7,19 mg/kg. Analiza uzyskanych wyników z lat 2013–2014 dla poszczególnych obrębów pozwala wysunąć wnio-

sek, że dla rejonów dwóch obrębów (Żuków, Stara Rzeka) średnie zawartości sumy WWA były wyższe w roku 2013. Dla pozostałych obrębów w gminach Polkowice i Grębocice wyższe średnie wartości sumy WWA stwierdzono w roku 2014. Ocena zawartości WWA wykazała, że w 22 próbkach ze 163 pobranych na terenie powiatu polkowickiego nastąpiło przekroczenie dopuszczalnej sumy WWA. Przekroczenia wartości dopuszczalnych sumy WWA wykazano w obrębach: Dąbrowa (3 próbki), Komorniki (2 próbki), Tarnówek (7 próbek), Żelazny Most (1 próbka), Żuków (2 próbki), Grodziszczce (1 próbka), Krzydłowice (3 próbki), Proszycze (2 próbki), Stara Rzeka (1 próbka). Analizując lokalizację punktów poboru gleb zaobserwowano, że 18 punktów z 22, w których stwierdzono przekroczenia wartości WWA, położonych jest w sąsiedztwie dróg. Cztery próby pobrano w rejonie zabudowy wiejskiej. Jedyne jeden punkt zlokalizowany był w oddaleniu od infrastruktury dróg oraz zabudowań mieszkalnych i gospodarskich;

■ **powiat strzeliński** – z terenu powiatu strzelińskiego pobrano 90 próbek gleb. Przekroczenia wartości dopuszczalnych w stosunku do rozporządzenia w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi wykazano w przypadku ołowiu w jednej próbce (obręb m. Strzelin) oraz WWA w dwóch próbkach (obręb Pęcz i m. Wiązów). Punkty, w których wykazano przekroczenie wartości dopuszczalnych WWA, występują na obszarze będącym pod wpływem sektora usługowo-przemysłowego;

■ **powiat średzki** – badania gleb prowadzono na obszarach użytkowanych rolniczo (140 ppk) i w zasięgu oddziaływania potencjalnych źródeł zanieczyszczeń (35 ppk). Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości (dla grupy gruntów B) w przypadku miedzi, ołowiu, niklu oraz rtęci. W jednym punkcie w gminie Miękinia w obrębie Głóska stwierdzono przekroczenie dopuszczalnej zawartości cynku. W 3 punktach zlokalizowanych w gminie Miękinia w obrębach Brzezina, Głóska oraz Łowęcice stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych wartości kadmu. Dopuszczalna zawartość arsenu przekroczona została w punktach zlokalizowanych: na terenie gminy Środa Śląska – obszar wiejski, obręb Szczepanów (2 pkt), w gminie Środa Śląska – obszar miejski (1 pkt) oraz w gminie Miękinia, obręb Piskorzowice (1 pkt). Badania na terenach uznanych za znajdujące się w zasięgu oddziaływania potencjalnych źródeł zanieczyszczeń – w rejonie koncentracji zakładów przemysłowych z Legnickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej przy drodze krajowej nr 94, w sąsiedztwie autostrady A4, na terenie dawnej cukrowni w Malczycach, w otoczeniu Zakładu Transformacji Odpadów EKOLAND we wsi Kryniczno, w otoczeniu składowiska we wsi Rusko w gminie Malczyce oraz we wsi Jarosław w gminie Udanin –

nie wykazały przekroczenia dopuszczalnych wartości badanych metali ciężkich. Stwierdzono jedynie przekroczenia dopuszczalnych wartości sumy WWA w 12 punktach pomiarowych;

- **powiat świdnicki** – do badań pobrano 1020 próbek glebowych, w których oznaczono odczyn (pH), zawartość P_2O_5 , K_2O oraz magnez. Dodatkowo z pobranych próbek wytypowano 74 próbki w celu oznaczenia w nich zawartości mikroelementów – manganu, miedzi, cynku i żelaza. Uzyskane wyniki badań wskazują na znaczne zakwaszenie gleb, szczególnie na terenie gminy Żarów i Świebodzice oraz wynikające z tego duże potrzeby wapnowania;

- **powiat wałbrzyski** – badania prowadzono na 120 próbkach gleb pobranych z terenów użytków rolnych 9 gmin powiatu. Stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych stężeń ołowiu w 3 punktach (m. Kuźnice Świdnickie i Boguszów) oraz arsenu w 2 ppk (m. Kuźnice Świdnickie i Wałbrzych);

- **powiat wrocławski** – pobrano 23 próbki gleb. W badanych próbkach gleb nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich. Zawartość benzo(a)pirenu w próbkach gleb pobranych z działek leżących na terenach przemysłowych nie wykazują przekroczeń dopuszczalnych wartości benzo(a)pirenu dla terenów zaliczanych do grupy gruntów C. Stwierdzono niewielkie przekroczenia benzo(a)pirenu w 4 próbkach gleb pobranych z działek położonych w pobliżu dróg krajowych i autostrad. Były to działki: gm. Kąty Wrocławskie, Sośnica-Różaniec: dz.80/2, gm. Jordanów Śląski, Jordanów Śląski: dz.159/39, gm. Siechnice, Zacharyce: dz.76/3 oraz gm. Kąty Wrocławskie, Mokronos Dolny: dz. 93/3.

- **powiat ząbkowski** – badania prowadzono w 94 punktach pomiarowych (2010 r.). Stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego stężenia niklu w 2 próbkach pobranych w m. Szklary (gm. Ząbkowice Śl.). W 14 punktach zlokalizowanych na terenie gminy miejsko-wiejskiej Złoty Stok oraz w 4 punktach z terenu przyległej gminy Kamieniec Ząbkowicki stwierdzono przekroczenie dopuszczalnego stężenia arsenu. Zanieczyszczenia w tym rejonie związane są z wielowiekową eksploatacją rud arsenowych oraz działaniem huty arseniku w miejscowości Złoty Stok. Występowanie zanieczyszczeń na terenie przyległej gminy Kamieniec Ząbkowicki świadczy o ich rozprzestrzenianiu w wyniku procesów przerobu i transportu rudy. Na badanym obszarze stwierdzono również przekroczenia dopuszczalnych norm zawartości ołowiu w obrębie Olbrachcie (gm. Ząbkowice Śląskie) oraz kadmu w obrębie Przedborowa (gm. Stoszowice). Niewielka wartość tych przekroczeń oraz brak przekroczenia standardów w punktach sąsiadujących wskazują na ich przypadkowy i lokalny charakter. W 2012 r. w powiecie ząbkowskim pobrano 137 próbek gleb. Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości

w odniesieniu do cynku, ołowiu, miedzi, kadmu i rtęci. Dopuszczalna zawartość niklu dla grupy gruntów B została przekroczona w 5 punktach z obszaru gminy Bardo, zlokalizowanych w obrębach Brzeźnica, Grochowa oraz Dębowina. W rejonie tym, w Masywie Grochowej w początkach XX w. prowadzono wydobywanie między innymi rud niklu. Wydobywano tam również i przerabiano, związane z masywami zserpentynizowanych paleozoicznych skał zasadowych, rudy chromu. Obecnie występujące zanieczyszczenia są pozostałościami tej działalności. Dopuszczalna zawartość arsenu – 20 mg/kg dla grupy gruntów B – została przekroczona w 6 spośród 137 badanych punktów. 4 punkty zlokalizowane były w gminie Kamieniec Ząbkowicki w obrębach: Doboszewice (1 punkt), Pomianów Górny (2 punkty) oraz Chałupki (1 punkt). Pozostałe dwa punkty zlokalizowane były w gminach: Złoty Stok, obręb Laski oraz Ziębice, obręb Pomianów Dolny. Zanieczyszczenia gleb stwierdzone we wszystkich wspomnianych punktach związane były z oddziaływaniem źródła zanieczyszczeń, jakim była kopalnia i huta arsenu w Złotym Stoku;

- **powiat złotoryjski** – pobrano 100 próbek gleb. Nie wykazano przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich w stosunku do obowiązujących standardów jakości gleby i jakości ziemi. Dopuszczalna zawartość arsenu została przekroczona w 2 punktach pomiarowych: w gminie Pielgrzymka w obrębie Proboszczów, dz. 1288 (zawartość As – 21,2 mg/kg) oraz w gminie Wojcieszków w obrębie Wojcieszków, dz.172/14 (zawartość As – 23,9 mg/kg).

Badania WIOŚ we Wrocławiu

W latach 2010–2015 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu analizował glebę wokół 123 obiektów w 778 punktach pomiarowych. Badaniem objęto: obszary chronione, w tym Natura 2000, tereny wokół zakładów przemysłowych i innych obiektów na obszarach bezpośrednio zagrożonych zanieczyszczeniami oraz tereny wokół składowisk odpadów, grunty rolne w gospodarstwach stosujących gnojnicę i obornik, tereny komunikacyjne i inne obiekty (tereny wokół mogilników, teren potencjalnego występowania gazu ziemnego łupkowego, teren wokół oczyszczalni ścieków itp.).

Na obszarach wokół zakładów zbadano 41 obiektów w 290 punktach pomiarowo-kontrolnych. Przekroczenia stężeń metali ciężkich w stosunku do wartości dopuszczalnych wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r., Nr 165, poz. 1359) wystąpiły wokół następujących obiektów:

Rejon wrocławski:

- Hutmen S.A. we Wrocławiu (Zn, Pb, Cu, Cd),
- tereny wodonośne m. Wrocław (Cr, Zn, Cu),
- Z.S. Jelcz S.A. w Jelczu-Laskowicach (Zn),

- ZM SILESIA S.A. Oddział HUTA OŁAWA w Oławie (Zn, Pb),
- Zakład Galwanizacyjny E. Gajęcka w Bykowie (Zn),
- Wrocławski Park Przemysłowy we Wrocławiu (Zn, Pb, Cu),
- ZEW KOGENERACJA S.A. we Wrocławiu, EC Wrocław (Zn, Pb, Cu),
- PCC S.A. w Brzegu Dolnym (Zn, As);

Rejon legnicki:

- KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi „Legnica” w Legnicy (Pb, Cu, As),
- KGHM Polska Miedź S.A., Huta Miedzi „Głogów” I i II w Głogowie (Cu, Pb);

Rejon jeleniogórski:

- LUVENA S.A. Oddział Ubocze (dawniej Fabryka Nawozów Fosforowych) w Gryfowie Śl. (As),
- Pieńskie Huty Szkła – Zakład Lucyna w Pieńsku (Zn, Pb, Cr, Cu),
- okolice miejscowości Miedzianka (Zn, Pb, As, Cu, Cd),
- były Zakłady Chemiczne „JELCHEM” w Jeleniej Górze (Zn, Pb, Cu),
- dawne zakłady KGHM w Lubinie – Zakład Konrad w Iwinach (Pb, Cu),
- dawne zakłady INCO Veritas w Ogorzelcu (Zn, Pb, Cu, As),
- teren Worka Turoszowskiego (As),
- teren wokół ZNTK w Lubaniu (Pb),
- Huta Szkła Kryształowego „Julia” w Piechowicach (Zn, Pb, As),
- Odlewnia Żeliwa „Gromadka” w Gromadce (Zn, Pb, Cu);

Rejon wałbrzyski:

- Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze „Victoria” S.A. w Wałbrzychu (Zn, Pb, As, Hg).

Największe stężenia metali ciężkich wykazano przy zakładzie Hutmen S.A. we Wrocławiu (Zn, Pb, Cd), Pieńskich Hutach Szkła – Zakład Lucyna w Pieńsku (Cr), w okolicy miejscowości Miedzianka (As), Wałbrzyskich Zakładach Koksowniczych „Victoria” S.A. w Wałbrzychu (Hg). Wokół wszystkich badanych 41 obiektów przekroczona została wartość dopuszczalna benzo(a)pirenu. Wokół 14 obiektów przekroczone zostało stężenie dopuszczalnej sumy WWA.

W analizowanych latach przebadano również teren wokół 21 **składowisk odpadów** w 123 punktach pomiarowych. Stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnej benzo(a)pirenu wokół 16 obiektów. Wokół składowiska odpadów Centrozłom Wrocław S.A. i DKE w Godzikowicach (gm. Oława) wykazano przekroczenie wartości dopuszczalnej ołowiu, podobnie jak przy składowisku odpadów w Ścinawie.

Badania przeprowadzone wzdłuż 8 **tras komunikacyjnych** województwa w 54 punktach pomiarowych wykazały przekroczenie wartości dopuszczalnej benzo(a)pirenu wzdłuż wszystkich badanych obiektów. Wzdłuż obwodnicy śródmiejskiej Wrocławia wykazano także przekroczenie dopuszczalnych wartości ołowiu

(1 ppk), a także benzyny (8 ppk) i oleju mineralnego (1 ppk). Także wzdłuż trasy Wałbrzych–Świebodzice wykazano przekroczenie dopuszczalnych wartości ołowiu (1 ppk).

Badania **Obszarów Natura 2000 i innych terenów chronionych** prowadzono na 27 obiektach w 164 punktach pomiarowych. Przekroczenie wartości dopuszczalnej cynku, ołowiu, miedzi i arsenu stwierdzono na terenie obszaru Rudawy Janowickie PLH020011. Na obszarze Biała Łądecka PLH020035 i Panieńskie Skały PLH020009 wykazano przekroczenie dopuszczalnych wartości ołowiu. Przekroczenie dopuszczalnych wartości arsenu stwierdzono na obszarze Irysowy Zagon koło Gromadzyna PLH020051, Wzgórza Strzeleńskie PLH020074, Góry Izerskie PLB020009. Na terenie 22 obiektów przekroczona została wartość dopuszczalna benzo(a)pirenu.

W latach 2010–2015 przebadano gleby na 16 **terenach użytkowanych rolniczo** w 89 ppk, w gospodarstwach stosujących obornik, gnojowicę lub środki poprawiające jakość gleb. Wykazano przekroczenie dopuszczalnych wartości ołowiu i miedzi na terenie fermy tuczu trzody chlewnej w Apro sp. j. w Tomaszowie Bolesławieckim oraz ołowiu na obszarach nawożonych nawozami z biogazowni niemieckich w Żarskiej Wsi. Na terenie 14 obiektów położonych na terenach użytkowanych rolniczo stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnej benzo(a)pirenu.

Inne badane obiekty (10), np. mogilniki, tereny rekreacyjne, teren potencjalnego występowania gazu ziemnego łupkowego, teren wokół oczyszczalni ścieków, pola irygacyjne Wrocławia, badano w 58 punktach. Przekroczenie dopuszczalnych wartości miedzi i oleju mineralnego wykazano przy parkingu kolei gondolowej w Świeradowie Zdroju, a miedzi także przy trasie kolejowej w obrębie Rudna, dz. 502/3. Wokół 9 obiektów stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnej benzo(a)pirenu. Największe stężenia metali ciężkich wykazano na terenie Parku Szczytnickiego we Wrocławiu (Zn, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg).

Rodzaj przekroczenia i ilość punktów pomiarowych, które przekroczyły dopuszczalne stężenie przy badanych obiektach zaznaczono na rysunkach.

Fot. 4.1. Pobór próbek gleby w otoczeniu składowiska Exalo Drilling S.A. w m. Wronów (gm. Niechlów) (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



1. Teren wokół Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej w Oławie
2. Teren wokół Fabryki Mebli GAWIN Sp. z o.o. w Królewskiej Woli
3. Teren wokół Ciepłowni Osiedlowej w Kłodzku
4. Teren wokół Zakładów Chemicznych „Wizów” S.A. w Łące k/Bolesławca
5. Teren wokół LUVENA S.A. Oddział Ubocze (dawniej Fabryka Nawozów Fosforowych) w Gryfowie Śl.
6. Obszar wokół Pieńskich Hut Szkła, Zakład Lucyna w Pieńsku
7. Teren wokół Z.S. Jelcz S.A. w Jelczu-Laskowicach z uwzględnieniem terenów popowodziowych
8. Teren wokół zakładów LG w Biskupicach Podgórnych
9. Teren wokół ZM SILESIA S.A. Oddział HUTA OŁAWA w Oławie
10. Obszar wokół Ciepłowni Zawiszów w Świdnicy
11. Okolice miejscowości Miedzianka
12. Teren wokół byłych Zakładów Chemicznych „JELCHEM” w Jeleniej Górze
13. Teren wokół Zakładu Galwanizacyjnego E. Gajęcka w Bykowie*
14. Teren wokół Wytwórni Mas Bitumicznych w Pęczu
15. Teren wokół Wytwórni Mas Bitumicznych „Bisek” w Wichrowie
16. Teren wokół Cukrowni Südzucker Polska S.A. w Strzelinie
17. Obszar wokół Cukrowni „Świdnica” w Pszennie
18. Teren wokół strefy rozwoju gospodarczego w Stanowicach
19. Teren wokół dawnych zakładów KGHM w Lubinie, Zakład Konrad w Iwinach
20. Teren wokół dawnych zakładów INCO Veritas w Ogorzelcu
21. Teren Worka Turoszowskiego
22. Teren wokół Wrocławskiego Parku Przemysłowego we Wrocławiu
23. Teren wokół GKN Driveline Polska Sp. z o.o. w Oleśnicy
24. Teren wokół Wałbrzyskich Zakładów Koksowniczych „Victoria” S.A. w Wałbrzychu
25. Teren wokół ZEW KOGENERACJA S.A. we Wrocławiu, EC Wrocław
26. Teren wokół Hutmen S.A. we Wrocławiu
27. Teren wokół KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Huta Miedzi „Legnica” w Legnicy
28. Teren wokół Huty Szkła Kryształowego „Julia” w Piechowicach
29. Teren wokół Odlewni Żeliwa „Gromadka” w Gromadce*
30. Tereny wodonośne m. Wrocław**
31. Teren wokół KGHM Polska Miedź S.A., Huta Miedzi „Głogów” I i II w Głogowie
32. Teren wokół ZNTK w Lubaniu
33. Teren wokół Zakładów Kopex – Famago w Zgorzelcu
34. Teren w pobliżu ciepłowni Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Dzierżoniowie
35. Teren wokół Wytwórni Mas Bitumicznych Mota-Engil CE w Brzezimierzu
36. Teren wokół kompleksu zakładów na osiedlu Kowale we Wrocławiu
37. Teren wokół Korpo sp. z o.o. w Jaroszwie
38. Teren wokół „Jaro” S.A. w Jaroszwie
39. Teren wokół Malborskich Zakładów Chemicznych ORGANIKA S.A. Zakład Produkcyjny Pogalewo Wielkie
40. Teren wokół PCC S.A. ze szczególnym uwzględnieniem obszaru w pobliżu składowiska odpadów „Ekologistyka” Sp. z o.o. w Brzegu Dolnym*
41. Teren wokół Wytwórni Mieszanek Mineralno-Asfaltowych Eurovia Polska S.A. w Jordanowie Śl.

* – próbki pobierano dwa razy w latach 2010–2015

** – próbki pobierano cztery razy w latach 2010–2015

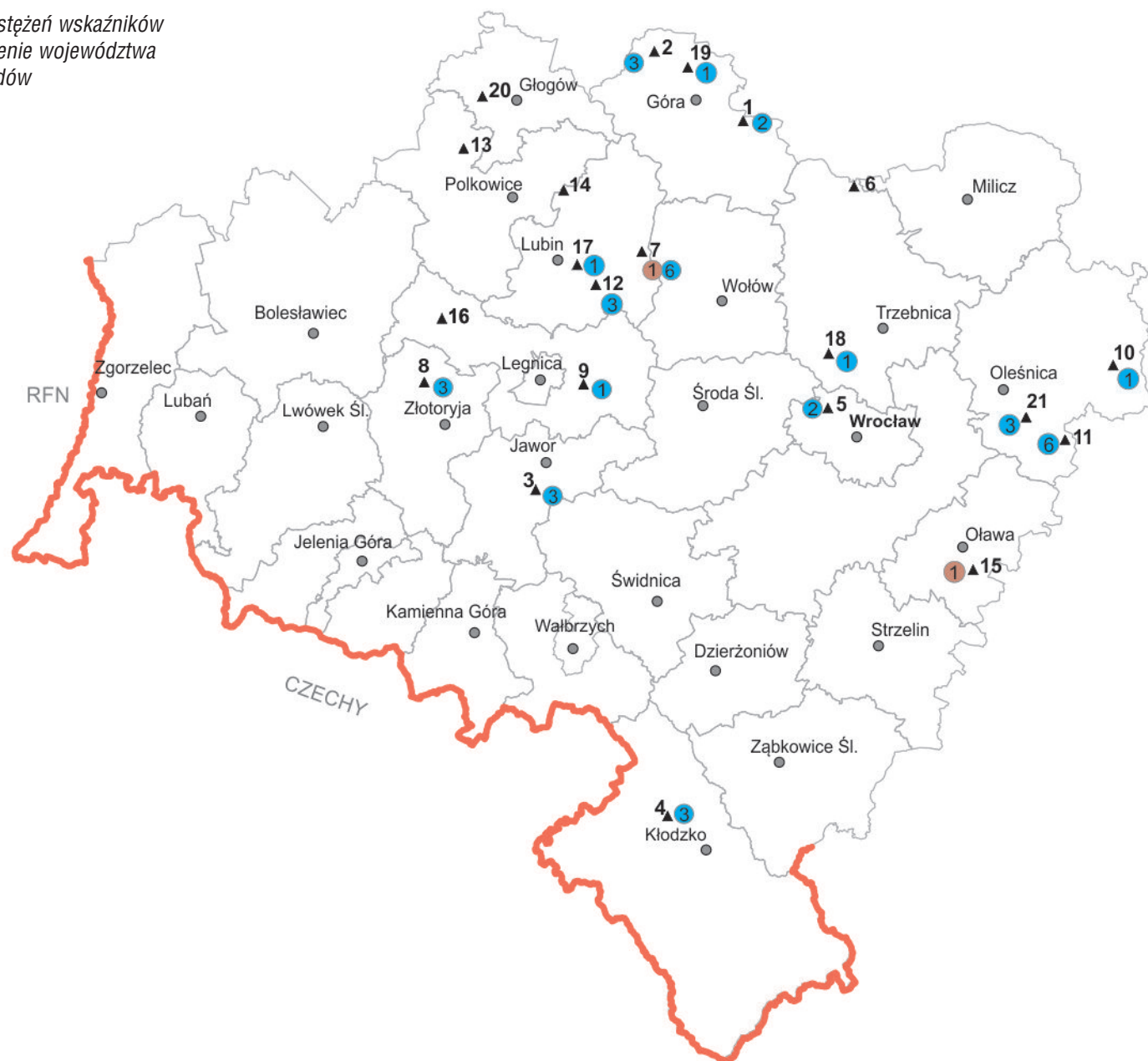
Rysunek 4.6. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie woj. dolnośląskiego – tereny wokół zakładów (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)



Rysunek 4.7. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego – tereny wokół składowisk odpadów (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Teren wokół składowiska odpadów w Rudnej Wielkiej
2. Teren wokół składowiska odpadów Exalo Drilling S.A. i składowiska gm. Niechlów we Wronowie
3. Teren wokół składowiska odpadów w Paszowicach
4. Teren wokół składowiska odpadów w Ścinawce Dolnej
5. Teren wokół składowiska odpadów „Maślice” we Wrocławiu
6. Składowisko odpadów w Gatce
7. Składowisko odpadów w Ścinawie
8. Składowisko odpadów w Zagrodnie
9. Składowisko odpadów w Grzybianach
10. Teren wokół składowiska odpadów w Stradomiu Dolnej
11. Teren wokół składowiska odpadów w Bierutowie
12. Tereny wokół składowiska odpadów w Niemstowie
13. Teren wokół składowiska odpadów w Radwanicach
14. Obszar wokół KGHM Polska Miedź S.A. Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych „Żelazny Most”
15. Teren wokół składowisk odpadów CENTROZŁOM Wrocław S.A. i DKE w Godzikowicach
16. Teren wokół składowiska odpadów w Białej
17. Teren wokół składowiska odpadów w Lubinie
18. Teren wokół składowiska odpadów w Gołędzinowie
19. Teren wokół składowiska odpadów w Glince
20. Teren wokół składowiska odpadów w Żukowicach
21. Teren wokół składowiska odpadów w Smolnej

- ① Liczba punktów, w których stwierdzono przekroczenie
- Olów
- Benzo(a)piren
- ▲ lokalizacja obiektu, przy którym pobrano próbki
- miasto powiatowe
- granica powiatu
- granica państwa



Rysunek 4.8. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego – trasy komunikacyjne (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Trasa komunikacyjna Wrocław – Warszawa (w granicach woj. dolnośląskiego)
2. Obwodnica Śródmiejska Wrocławia (odcinek istniejący)
3. Trasa komunikacyjna Legnica – Prochowice
4. Trasa komunikacyjna Wałbrzych – Świebodzice
5. Trasa komunikacyjna Nowa Ruda – Kłodzko
6. Trasa komunikacyjna Legnica – Złotoryja
7. Teren wzdłuż Obwodnicy Autostradowej Wrocławia
8. Trasa komunikacyjna Jawor – Bolków

① Liczba punktów, w których stwierdzono przekroczenie

① Ołów

① Benzo(a)piren

① Olej mineralny

① Benzyna

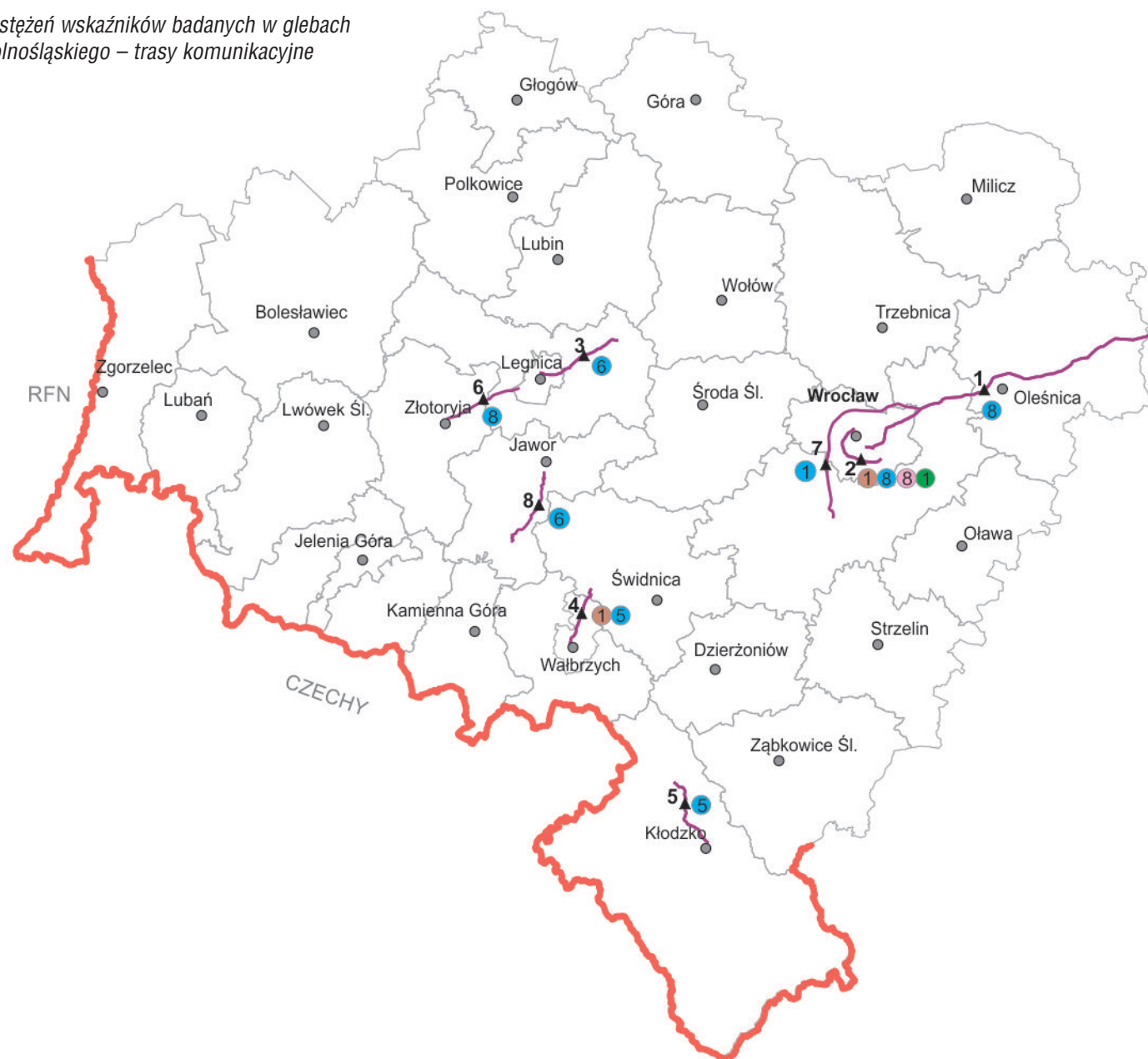
▲ lokalizacja obiektu, przy którym pobrano próbki

● miasto powiatowe

— badana trasa komunikacyjna

— granica powiatu

— granica państwa



Rysunek 4.9. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego – Obszary Natura 2000 i inne tereny chronione (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Obszar Natura 2000 – PLH020036 – Dolina Widawy
2. Obszar Natura 2000 – PLB020004 – Zbiornik Mietkowski
3. Obszar Natura 2000 – PLH020020 – Przełomy Pełcznicy pod Książem
4. Obszar Natura 2000 – PLH020052 – Pątnów Legnicki
5. Obszar Natura 2000 – PLH020040 – Masyw Ślęży
6. Obszar Natura 2000 – PLH020074 – Wzgórza Strzeleńskie
7. Obszar Natura 2000 – PLH020035 – Biała Łądecka
8. Obszar Natura 2000 – PLH020100 – Kozioróg w Czernej
9. Obszar Natura 2000 – PLH020009 – Panieńskie Skały
10. Obszar Natura 2000 – PLH020091 – Dolina Oleśnicy i Potoku Boguszyckiego
11. Obszar Natura 2000 – PLH020034 – Dobromierz
12. Obszar Natura 2000 – PLH020038 – Góry Kamienne
13. Obszar Natura 2000 – PLH020037 – Góry i Pogórze Kaczawskie
14. Obszar Natura 2000 – PLH020005 – Kamionki
15. Obszar Natura 2000 – PLH020011 – Rudawy Janowickie
16. Obszar Natura 2000 – PLB020009 – Góry Izerskie
17. Obszar Natura 2000 – PLH020084 – Dolina Dolnej Baryczy
18. Obszar Natura 2000 – PLH020078 – Kumaki Dobrej
19. Obszar Natura 2000 – PLH020076 – Źródła Pijawnika
20. Obszar Natura 2000 – PLH020003 – Dolina Łachy
21. Obszar Natura 2000 – PLH020051 – Irysowy Zagon koło Gromadzynia
22. Obszar Natura 2000 – PLH020057 – Masyw Chelmska
23. Rezerwat Stawy Milickie
24. Park Krajobrazowy Dolina Jezierzycy
25. Park Krajobrazowy Chelmy
26. Park Krajobrazowy Dolina Bystrzycy
27. Przemkowski Park Krajobrazowy

① Liczba punktów, w których stwierdzono przekroczenie

① Cynk

① Ołów

① Arsen

① Miedź

① Benzo(a)piren

Obszar Natura 2000

Rezerwat

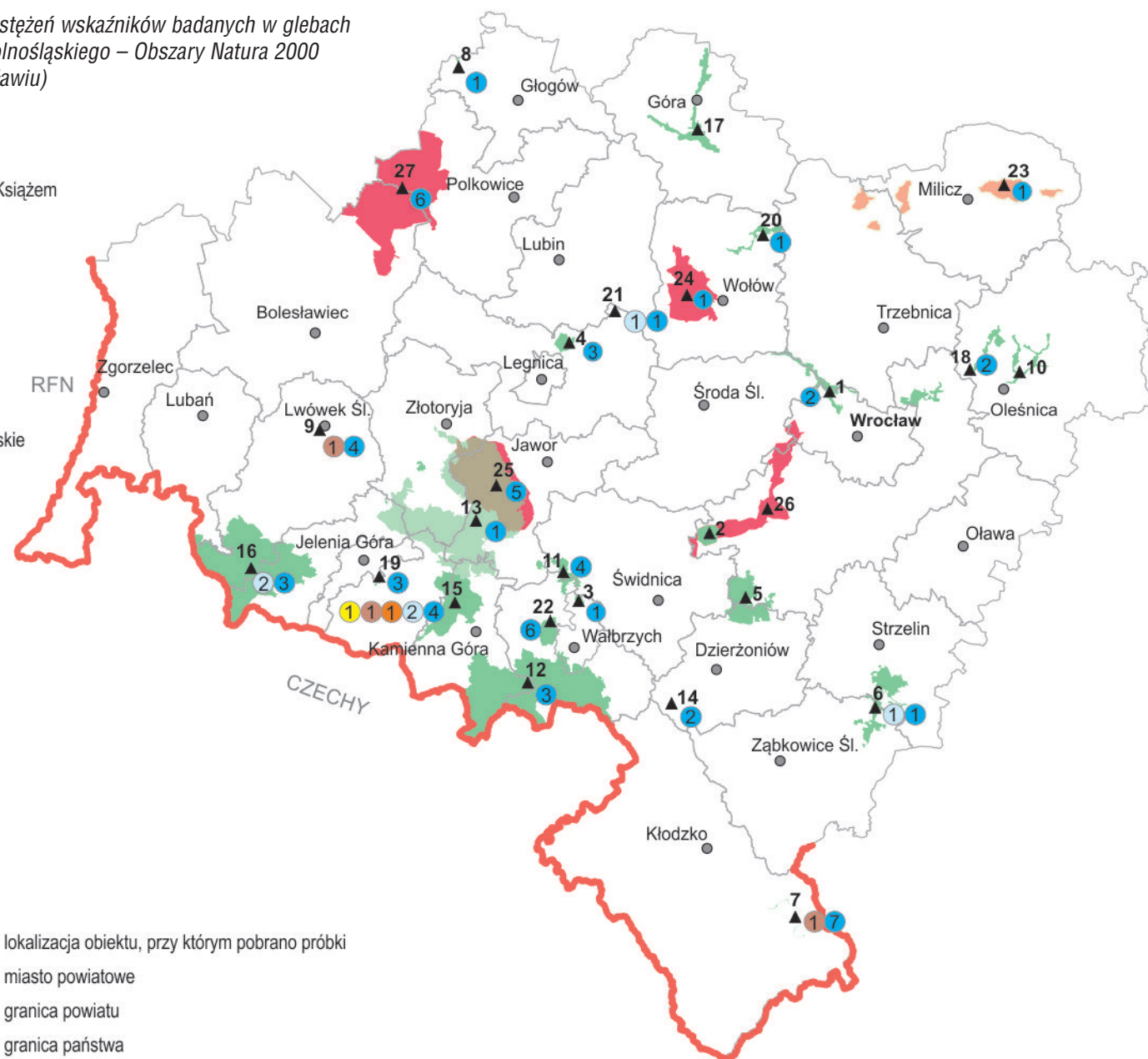
Park krajobrazowy

▲ lokalizacja obiektu, przy którym pobrano próbki

● miasto powiatowe

— granica powiatu

— granica państwa



Rysunek 4.10. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego – tereny użytkowane rolniczo (źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Tereny użytkowane rolniczo – Ferma drobiu Jan Kaczała, Kolonia Strzelce
2. Tereny użytkowane rolniczo – Ferma trzody chlewnej POL-LEAN Sp. z o.o., Piechowice
3. Tereny użytkowane rolniczo – Gospodarstwo Rolne L. CZ. Konopka, m. Proboszczów
4. Tereny użytkowane rolniczo – „KA-MI” Spółka z o.o., Kaszyce Milickie
5. Tereny użytkowane rolniczo – Ferma drobiu „MŚA” S.C., Zakład Produkcyjny w Sycowie
6. Tereny użytkowane rolniczo – rejon Fermy Trzody Chlewnej, m. Laskowa
7. Tereny użytkowane rolniczo – rejon Zakładu Rolnego W. Chrzan, m. Wilczków
8. Tereny użytkowane rolniczo – Agro Duda Sp. Z o.o., Grąbkowo 73, 63-930 Jutrosin, rejon Fermy Trzody Chlewnej w Miodarach
9. Tereny użytkowane rolniczo – Gospodarstwo Rolne s.c. T. Młynko, Z. Osak, Budziszów Wielki
10. Tereny użytkowane rolniczo – Ferma drobiu PEKSZYN
11. Tereny użytkowane rolniczo – rejon fermy trzody chlewnej w m. Kuny
12. Tereny użytkowane rolniczo – rejon fermy tuczu trzody chlewnej Apro sp. J. w Tomaszowie Bolesławieckim
13. Tereny użytkowane rolniczo – rejon fermy trzody chlewnej w Brzezince
14. Tereny użytkowane rolniczo – rejon Gospodarstwa Rolnego p. Maciochy w Skokowej
15. Tereny użytkowane rolniczo – obszary nawożone nawozami z biogazowni niemieckich, Żarska Wieś
16. Tereny użytkowane rolniczo – obszary nawożone nawozami z biogazowni niemieckich, Skrzydlce

① Liczba punktów, w których stwierdzono przekroczenie

1 Olów

1 Benzo(a)piren

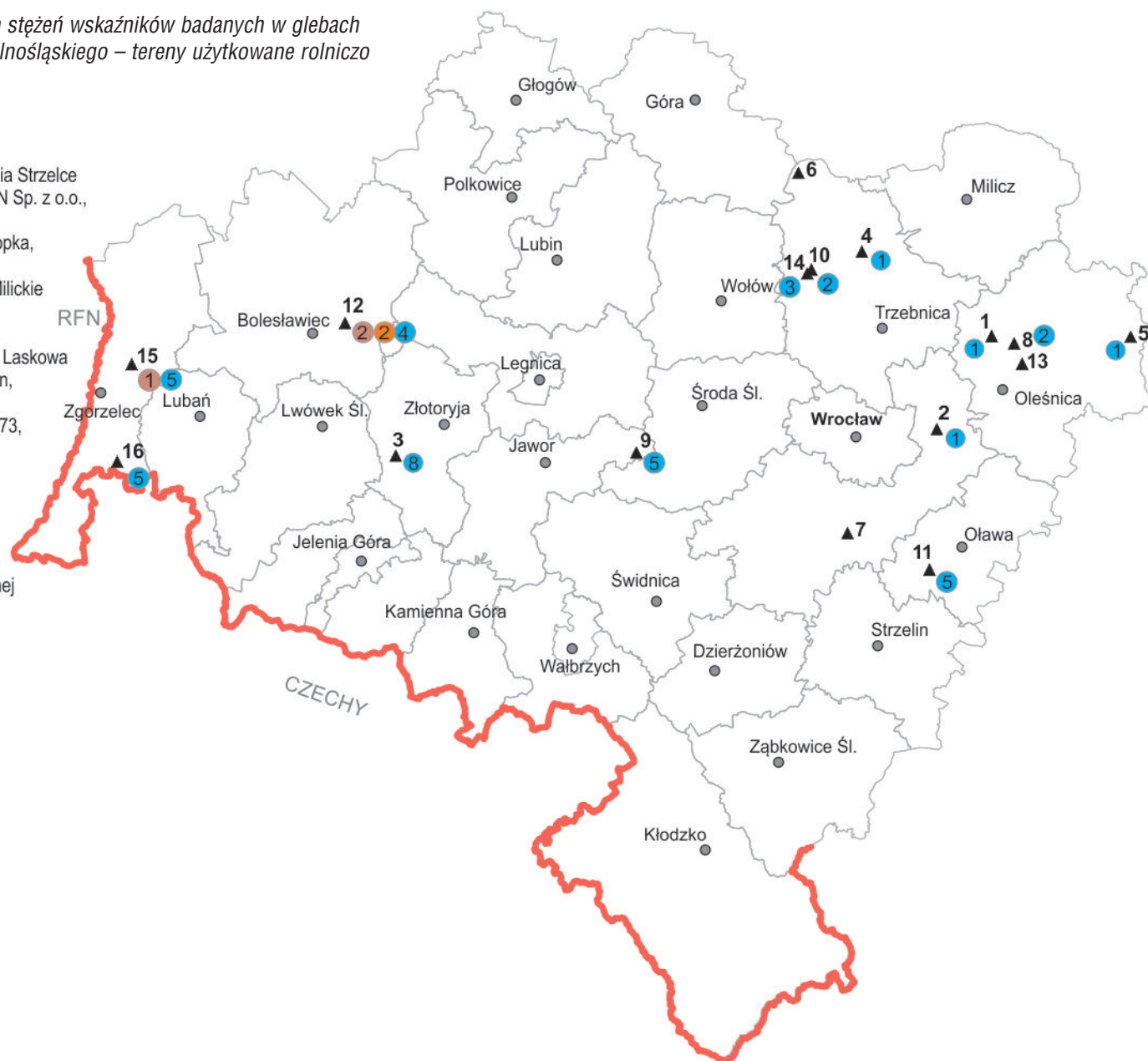
1 Miedź

▲ lokalizacja obiektu, przy którym pobrano próbki

● miasto powiatowe

— granica powiatu

— granica państwa



Rysunek 4.11. Przekroczenie wartości dopuszczalnych stężeń wskaźników badanych w glebach w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego – inne obszary
(źródło: WIOŚ we Wrocławiu)

1. Świeradów Zdrój z uwzględnieniem terenu przy parkingu kolei gondolowej, m. Świeradów-Zdrój
2. Park Szczytnicki we Wrocławiu, m. Wrocław
3. Teren wzdłuż biegu rzeki Oławy (powiat wrocławski, oławski, strzebiński i ząbkowski)
4. Pola Irygacyjne Wrocławia
5. Mogilnik w m. Gęsinię
6. Mogilnik w m. Lisowice
7. Mogilnik w m. Iwiny
8. Trasa kolejowa – obręb Rudna, dz. 502/3
9. Teren potencjalnego występowania gazu ziemnego łupkowego w m. Ścinie
10. Teren wokół oczyszczalni ścieków w Brzeźnie

- ① Liczba punktów, w których stwierdzono przekroczenie
- 1 Chrom
 - 1 Cynk
 - 1 Kadm
 - 1 Ołów
 - 1 Rtęć
 - 1 Miedź
 - 1 Benzo(a)piren
 - 1 Olej mineralny

▲ lokalizacja obiektu, przy którym pobrano próbki

● miasto powiatowe

— Oława

— granica powiatu

— granica państwa



Inne badania gleb¹

W 2015 r. przeprowadzono kolejną serię badań dotyczących **zawartości metali ciężkich w glebach na terenach dawnych ośrodków górnictwa rud metali** w Sudetach (poprzednią serię realizowano w 2004 r.). Badania realizowane były przez Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Głównym celem badań było określenie zawartości antymonu (Sb) w glebach. Pierwiastek ten uważany jest za toksyczny, a wiedza dotycząca jego obecności w glebach w Polsce jest znikoma. Należy zaznaczyć, że antymon nie został uwzględniony na liście standardów jakości gleby i ziemi, zatem nie ma w Polsce regulacji prawnych dotyczących jego dopuszczalnych zawartości, a przeciętna zawartość w glebach pozostaje poniżej 0,5 mg/kg. Badania przeprowadzono w 6 rejonach dawnego górnictwa rud metali. Oprócz antymonu oznaczono w glebach zawartości 9 innych pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci.

Analizowano zawartości metali w materiale hałd pozostałych na terenach pogórnicznych, a także z gleb położonych w różnej odległości (5–100 m) od hałd lub sztolni, nie wykazujących cech hałd i uznanych w terenie za geomechanicznie niezmienione. Sposób pobrania próbek różnił się od przyjętego dla oceny według standardów: reprezentatywne próbki gleb pobierano z głębokości 0–10 cm, jako próbki zmieszane pochodzące z powierzchni 5–10 m², zależnie od warunków lokalnych.

Stwierdzone zawartości niektórych metali: niklu, chromu, kadmu oraz rtęci albo nie przekraczały wartości dopuszczalnych stężeń dla grupy B w żadnej z pobranych próbek, albo przekraczały je sporadycznie i nieznacznie. W przypadku pozostałych metali stwierdzono lokalne występowanie ich bardzo wysokich zawartości – nie tylko w materiale hałd, ale także w glebach, które albo zawierały znaczne ilości domieszek odpadów górniczych, albo zostały w inny sposób wzbogacone w procesach przetwarzania rud. Badane gleby

Rysunek 4.12. Lokalizacja rejonów dawnego górnictwa rud metali na terenie Dolnego Śląska objętych badaniami (źródło: UP we Wrocławiu, UAM w Poznaniu)



1. Radzimowice k. Wojcieszowa – góra Żeleźniak
2. Czarnów k. Kamiennej Góry – rejon dawnej kopalni arsenu
3. Złoty Stok – rejon górnictwa i przetwórstwa złota i rud arsenu
4. Przełęcz Bardzka, Dębowa – rejon dawnej kopalni antymonu
5. Srebrna Góra, dolina Chłopiny – rejon dawnego górnictwa srebra i ołowiu oraz w XX wieku poszukiwań barytu
6. Lokalne ośrodki górnicze w rejonie Rościszowa, Modliszowa i Dzieńmorowice

w rejonach górniczych Radzimowic, Czarnowa i Złotego Stoku, a także Dębowiny (Przełęcz Bardzka) zawierały szczególnie wysokie stężenia arsenu, a gleby ośrodków górniczych w Górach Sowich (Srebrna Góra, rejon Rościszowa, Modliszowa i Dzieńmorowic) – wysokie stężenia baru, cynku i ołowiu. Stwierdzone zawartości antymonu w glebach mieściły się w przedziale <0,1–437 mg/kg i były najwyższe w próbkach z rejonu kopalni antymonu w rejonie Przełęczy Bardzkiej.

W świetle nowych przepisów w zakresie ochrony powierzchni ziemi wymienione obszary zaliczyć należy do obszarów „historycznego zanieczyszczenia”.

Tabela 4.1. Całkowite zawartości niektórych pierwiastków z grupy metali ciężkich w materiale hałd i w glebach dawnych ośrodków górnictwa rud w Sudetach (źródło: UP we Wrocławiu, UAM w Poznaniu)

Lokalizacja Standard B (0-30 cm)	Rodzaj próbek	Liczba próbek	As	Ba	Zn	Cu	Pb	Sb
			mg/kg					
			20	200	300	150	100	nie określono
Radzimowice, sąsiedztwo szybów na Żeleźniaku	hałdy	6	2–16380	102–591	23–279	187–4240	80–4130	0,1–27,9
	gleby	4	821–27500	170–602	164–710	24–374	187–5575	1,3–57,4
Czarnów, rejon dawnej kopalni arsenu	hałdy	12	66–45100	29–472	27–1320	17–3770	40–897	0,1–17,3
	gleby	7	82–2733	105–144	136–406	24–159	62–208	<0,1–0,2
Złoty Stok – rejon górnictwa i przetwórstwa rud	hałdy	11	2810–44500	58–357	57–278	33–918	14–1040	0,5–32
	gleby	5	715–1790	106–179	102–279	0,5–87	84–763	0,1–0,6
	dolina rzeki Trzajęcej – gleby	3	1840–8100	219–1750	50–142	47–121	29–362	0,1–0,2
Przełęcz Bardzka (Dębowa), rejon kopalni antymonu	hałdy	3	77–2800	91–235	83–135	38–73	77–220	0,3–437
	gleby	14	29–2890	68–347	28–174	25–131	40–402	0,3–427
Srebrna Góra, rejon kopalni srebra (dolina Chłopiny)	hałdy	3	65–80	302–45800	163–2460	86–496	42–57300	0,2–122
	gleby	6	6–132	124–6750	57–354	8–88	14–4960	<0,1–1,8
Rościszów, Modliszów i Dzieńmorowice	hałdy i gleby	9	5–80	342–8900	150–3860	15–261	67–14500	0,1–11,4

¹ opracowanie: Anna Karczewska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu; Karolina Lewińska Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

REAKCJE

Na terenie województwa dolnośląskiego podjęto szereg działań na rzecz przywrócenia glebom ich wartości użytkowej. Do ważniejszych prac rekultywacyjnych i remediacyjnych przeprowadzonych w latach 2010–2015 na terenie województwa dolnośląskiego należały:

- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi oraz metalami ciężkimi na terenie działki nr 13, AM 6, obręb Żerniki, zlokalizowanej przy ul. Szczecińskiej we Wrocławiu;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego cyjankami oraz substancjami ropopochodnymi na terenie działek nr 7/32, 7/34, 7/36 przy ul. Trzebnickiej 33 i 31b we Wrocławiu;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego produktami ropopochodnymi na terenie działki nr 19/5, obręb Południe, zlokalizowanej w rejonie ul. Krakowskiej 71–105 we Wrocławiu;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi oraz ołowiem na terenie działki nr 120/3 zlokalizowanej przy ul. Gazowej 1 w Jugowicach (gm. Walim);
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego pestycydami, teren składowiska przeterminowanych środków ochrony roślin – mogilnika, działki nr 53/13 obręb Iwiny (gm. Warta Bolesławiecka);
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego związkami cyjanków na terenie działki nr 117/2, obręb Zatorze przy ul. Fabrycznej 9 w Łądku Zdroju;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi na terenie Stacji Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A. nr 786, działka nr 185, 186 przy ul. Wrocławskiej w Międzyborzu;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi na terenie Stacji Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A. nr 1210, działka nr 446 przy ul. Ścinawskiej 19A w Rudnej;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi na terenie działki nr 18/2, obręb Śródmieście przy ul. Wrocławskiej 10 w Świdnicy,
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego związkami cyjanków na terenie działki nr 13/1 (obwód Sobięcina Nr 29) przy ul. II Armii w Wałbrzychu;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego związkami cyjanków i arsenu na terenie działek nr 37/3 i 37/6, obręb Zachód przy ul. Gazowej 6 w Ziębicach;

Na terenie działki nr 19/5, obręb Południe, położonej w rejonie ul. Krakowskiej 71–105 we Wrocławiu natrafiono na obszary zanieczyszczone substancjami ropopochodnymi. W przeszłości na przedmiotowej działce mieściła się baza (zajezdnia) transportowa MPK Wrocław. Na jej terenie usytuowane były związane z obsługą taboru samochodowego: garaże dla autobusów, warsztaty naprawcze i stacja paliw płynnych.

Teren działki 19/5 został zakwalifikowany, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. z 2002 r., Nr 165, poz. 1359), do rodzaju gruntów z grupy B – nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych.

Sumaryczna powierzchnia zanieczyszczonego terenu oszacowana została na około 500 m². Założono, iż rekultywacja obszaru polegać będzie na wymianie warstwy gruntu zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi o miąższości ok. 2,0 m w szacunkowej objętości 1000 m³.

Prace rekultywacyjne przeprowadzano metodą ex-situ, poprzez usunięcie zanieczyszczonego gruntu i jego oczyszczenie lub unieszkodliwienie poza miejscem pierwotnego występowania. W związku z faktem, iż po usunięciu założonej ilości ok. 1000 m³, obserwacje organoleptyczne (intensywny zapach i przebarwienie) wciąż wskazywały na obecność zanieczyszczenia w gruncie, poszerzono zasięg prac rekultywacyjnych i kontynuowano je. W rezultacie wydobyto dodatkowo ok. 1969 m³ gruntu zanieczyszczonego produktami ropopochodnymi na całkowitej powierzchni ok. 1187 m² przy miąższości ok. 2,5 m.

Wytworzone odpady zanieczyszczonej ziemi, zgodnie z zatwierdzonym programem gospodarki odpadami, przetransportowano do miejsc, gdzie zanieczyszczona ziemia poddawana jest procesom odzysku lub unieszkodliwienia przez podmioty posiadające stosowne zezwolenia. Sumaryczna ilość usuniętego gruntu wyniosła 2969 m³. Do wyrobiska powstałego po usunięciu zanieczyszczonego gruntu został dowieziony w odpowiedniej ilości czysty materiał mineralny (piasek).

Po wydobyciu zanieczyszczonego gruntu z obszaru rekultywacji, z różnych części dna wykopu, pobrano 9 próbek gruntu. Próbki przekazano do analiz laboratoryjnych na zawartość produktów ropopochodnych (benzyny i oleju mineralnego), w celu udokumentowania potwierdzenia uzyskanego efektu ekologicznego. Wykazano stężenia sumy benzyny poniżej 375 mg/kg s.m. i oleju mineralnego poniżej 1000 mg/kg s.m. w warstwie 0,3–15 m przy wodoprzepuszczalności poniżej 1x10⁻⁷ m/s.

- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego olejem transformatorowym (nie zawierającym PCB) na terenie działki nr 267/2, AM-2, m. Osetnica, powiat legnicki;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego pestycydami chloroorganicznymi na terenie działek nr 5/2 i 6/8, obręb 0001, m. Brzeg Dolny, powiat wołowski;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi i metalami ciężkimi na terenie działki nr 10/56, AM-3, obręb Kleczków, położonej przy ul. Rychalskiej we Wrocławiu;
- rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi na terenie stacji paliw Orlen S.A. nr 978 w Prochowicach przy ul. Legnickiej 51C, działki nr 38/3, 39, 40, 14/1, 14/2 i 176, obręb 2, powiat legnicki;
- rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi i metalami ciężkimi na terenie byłego magazynu paliw i smarów (MPS) przy ul. Zwycięskiej, działki nr 2/1, 2/3, 2/4, 2/8, AM-11, obręb Partynice, m. Wrocław;
- rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi na terenie stacji paliw PKN Orlen S. A. nr 1107 we Wrocławiu przy ul. Traugutta 86, działka nr 19, obręb 22 – Południe;
- oczyszczanie środowiska gruntowo-wodnego, zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi na terenie Bazy Magazynowej PKN Orlen S.A. w Jerzmarkach k/Zgorzelca, obręb Jerzmarki, dz. nr 515, gm. Zgorzelec, w jej północno-wschodniej części. Prace remedacyjne wykonane zostaną metodą in-situ, poprzez wykorzystanie kontenerowej stacji oczyszczania wody oraz produkcji i aplikacji biopreparatu do gleby. Substancje powodujące ryzyko to: substancje ropopochodne, w tym węglowodory aromatyczne (BTX) oraz węglowodory alifatyczne;
- rekultywacja środowiska gruntowego metodą ex-situ, zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi (benzyna i olej mineralny) na terenie działki nr 288, obręb Strzegomiany, gm. Sobótka, powiat wrocławski;
- rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego metodą ex-situ, zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi (olej mineralny) na terenie byłej stacji paliw PKN Orlen nr 306, na działce nr 15, obręb Sobótka, m. Sobótka, powiat wrocławski;
- remediacja obszaru Stacji Paliw nr 985 w Mieroszowie, położonej przy ul. Wałbrzyskiej na działce o numerze ewidencyjnym 387 (pow. działki 0,4991 ha), AM-14, obręb 2 Mieroszów, gmina Mieroszów, powiat wałbrzyski. Substancjami powodującymi ryzyko były: benzyna, olej mineralny, węglowodory aromatyczne (benzen, etylobenzen, ksyleny, toluen, suma węglowodorów aromatycznych). Prace wykonano metodą ex-situ;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego cyjankami związanymi, węglowodorami aromatycznymi (BTX), wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi oraz fenolami na terenie dz. nr 399/4, AM-16, obręb 0001 Radków 1 przy ul. Leśnej 15 w Radkowie. Wykonanie prac rekultywacyjnych metodą ex-situ;
- rekultywacja środowiska gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi: benzyną, olejem mineralnym, metalami ciężkimi (nikiel), węglowodorami chlorowanymi (alifatyczne chlorowane pojedyncze), tj. obszar i sąsiedztwo budynku nr 28 znajdującego się na terenie Zakładu HS Wrocław Sp. z o.o. przy ul. Bierutowskiej 65-67 we Wrocławiu (na terenie działki nr 2/24, AM-12, obręb Psie Pole). Prace rekultywacyjne wykonano metodą ex-situ;
- remediacja na terenie zanieczyszczonym metalami ciężkimi obejmującymi część działek nr 78/3, 75/3, 74/3, 72/7, 268/17, obręb Tarnówek, gm. Polkowice;
- remediacja powierzchni ziemi, zanieczyszczonej metalami ciężkimi, w tym ołowiem, cynkiem, cyną, miedzią, rtęcią, arsenem, barem oraz substancjami ropopochodnymi (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne) na terenie działek 26/5, 26/6, 26/7, 26/8, 30/6, 30/9, AM-6 we Wrocławiu, przy pl. Jana Pawła II, obręb Stare Miasto, metodą ex-situ.

Zmiany dotyczące rekultywacji gleb, jakie wprowadzono w ustawie Poś w 2014 r., pozwalają na szeroki zakres działań w zakresie remediacji, uwzględniający usunięcie lub zmniejszenie ilości zanieczyszczeń, ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i kontrolowanie zanieczyszczenia poprzez okresowe prowadzenie badań zanieczyszczenia gleby i ziemi lub przeprowadzenie samooczyszczania powierzchni ziemi. Działania te prowadzą do szybszego usunięcia zagrożenia dla zdrowia ludzi i niekorzystnych zmian w środowisku. Efektem ekologicznym będzie mniejsza powierzchnia gleb, gdzie przekroczone będą dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko.