



Kartografia geochemiczna – zobrazowanie danych o stanie środowiska

Autor: Agnieszka Konon



Badania geochemiczne

Anomalie naturalne (poszukiwanie złóż surowców mineralnych)

Mapy geochemiczne wykonywano przez wiele lat w celu **poszukiwania złóż surowców mineralnych**. Mapy te miały zasadnicze znaczenie na przykład w Afryce, Australii, Kanadzie, czy na Syberii, na obszarach dotychczas słabo rozpoznanych geologicznie, gdzie badaniom poddawano najczęściej osady strumieniowe, co pozwalało pozyskać informacje o rozmieszczeniu anomalii wskazujących na lokalizację złóż. W Polsce metody kartografii geochemicznej znalazły zastosowanie przy poszukiwaniach w Sudetach na przykład złóż złota, cyny, uranu i innych metali oraz w Bieszczadach molibdenu (Pasieczna 2018 i prace tam cytowane).

Anomalie naturalne i antropogeniczne (ocena stanu środowiska)

Z początkiem lat 90. XX w. zarówno w Polsce, jak na świecie obszar działań geochemii stosowanej uległ rozszerzeniu o zagadnienia **ochrony środowiska** przyrodniczego Ziemi. Znajomość przestrzennego rozmieszczenia pierwiastków chemicznych w glebach, wodach podziemnych oraz w osadach i wodach zbiorników wód powierzchniowych jest niezbędna w rozwoju takich dziedzin jak **geologia, rolnictwo, leśnictwo, planowanie przestrzenne i ochrona zdrowia** (Pasieczna 2018).

Tło geochemiczne - zawartość odniesienia wykorzystywana do określenia wpływu działalności człowieka na środowisko.

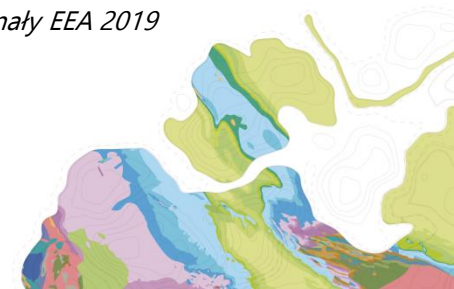


Cel badań geochemicznych

- **Środowisko jest zanieczyszczone** w wyniku oddziaływania wielu czynników antropogenicznych; coraz powszechniejsze katastrofy ekologiczne kierują uwagę społeczeństw i rządów wielu krajów na problemy zanieczyszczenia środowiska.
- **Identyfikacja skażeń** w obszarach zdegradowanych umożliwia ocenę ryzyka zdrowotnego i podjęcie odpowiednich działań remediacyjnych.
- **Wskazanie obszarów niezanieczyszczonych** i zdegradowanych, co umożliwia racjonalne zaprojektowanie zabudowy mieszkalnej, obszarów rekreacyjnych, parków, dróg, obiektów handlowych i przemysłowych.
- **Ochrona zasobów przyrody**, na podstawie wcześniejszego rozpoznania stanu i mechanizmów funkcjonowania wszystkich elementów środowiska.

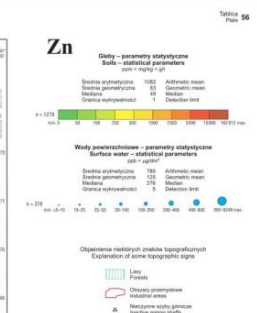
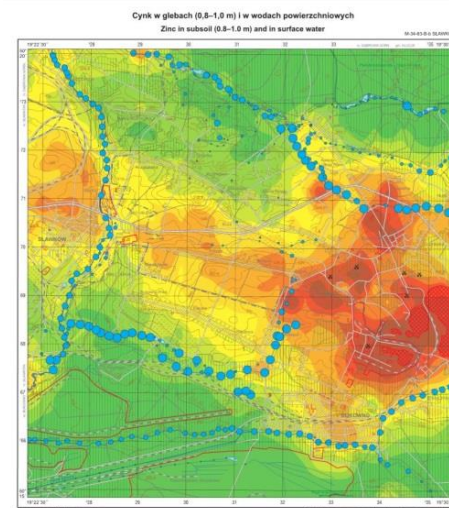
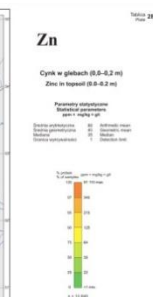
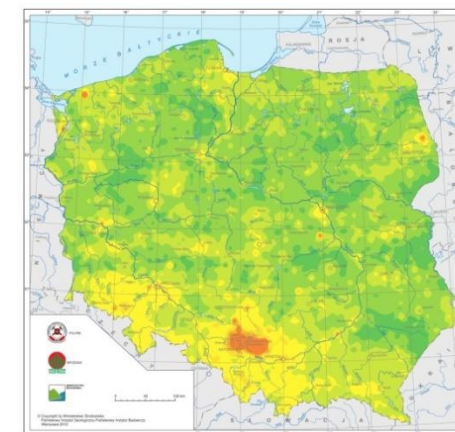
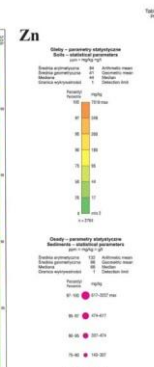
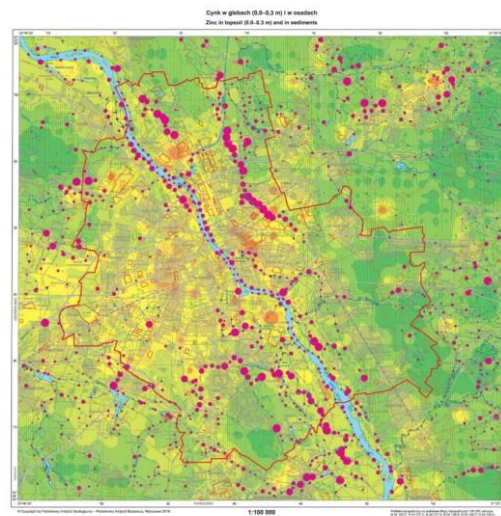


Źródło: Sygnały EEA 2019



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB

Systematyczne gromadzenie informacji o stanie chemicznym środowiska abiotycznego hydrosfery i powierzchni litosfery w Polsce rozpoczęto w PIG-PIB w latach 90. XX w. wykonując **opracowania kartograficzne obejmujące inwentaryzację zanieczyszczenia środowiska i wskazanie źródeł anomalii, zarówno naturalnych jak antropogenicznych.**



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB



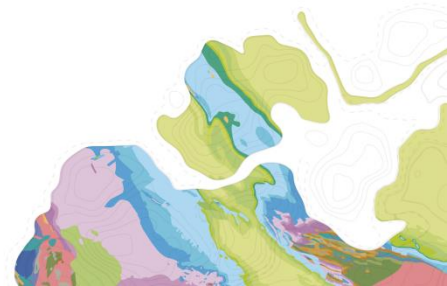
Doc. dr hab. Józef Lis



Prof. dr hab. Anna Pasieczna



Od lewej: prof. S. Speczik, prof. A. Pasieczna,
prof. K. Jaworowski, prof. R. Wagner, doc. J. Lis



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB –zasada postępowania „od ogółu do szczegółu”

**anomalie naturalne i antropogeniczne
(prospekcja geochemiczna i ocena stanu środowiska)**

I ETAP

Cały kraj, skala przeglądowa;
Atlas geochemiczny Polski opracowano
w skali 1:500 000 i wydano w skali 1:2 500 000



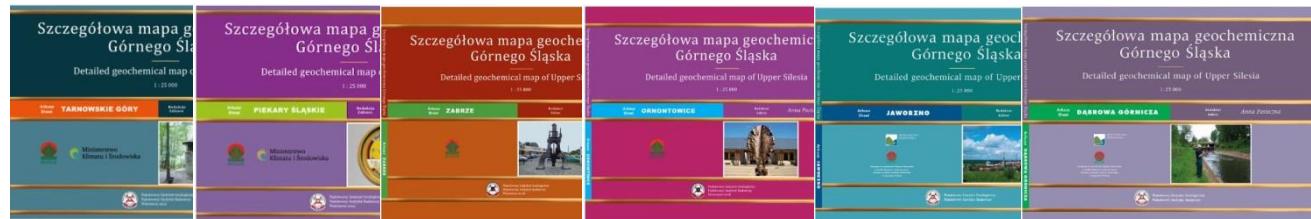
II ETAP

Badania regionalne;
Atlasy geochemiczne w obszarach
miejsko-przemysłowych w skali
od 1:250 000 do 1:50 000



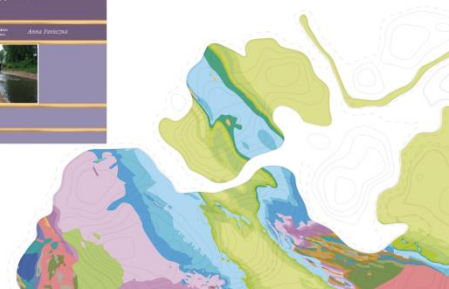
III ETAP

Badania szczegółowe;
Szczegółowe mapy geochemiczne
w obszarach anomalii w skali 1:25 000

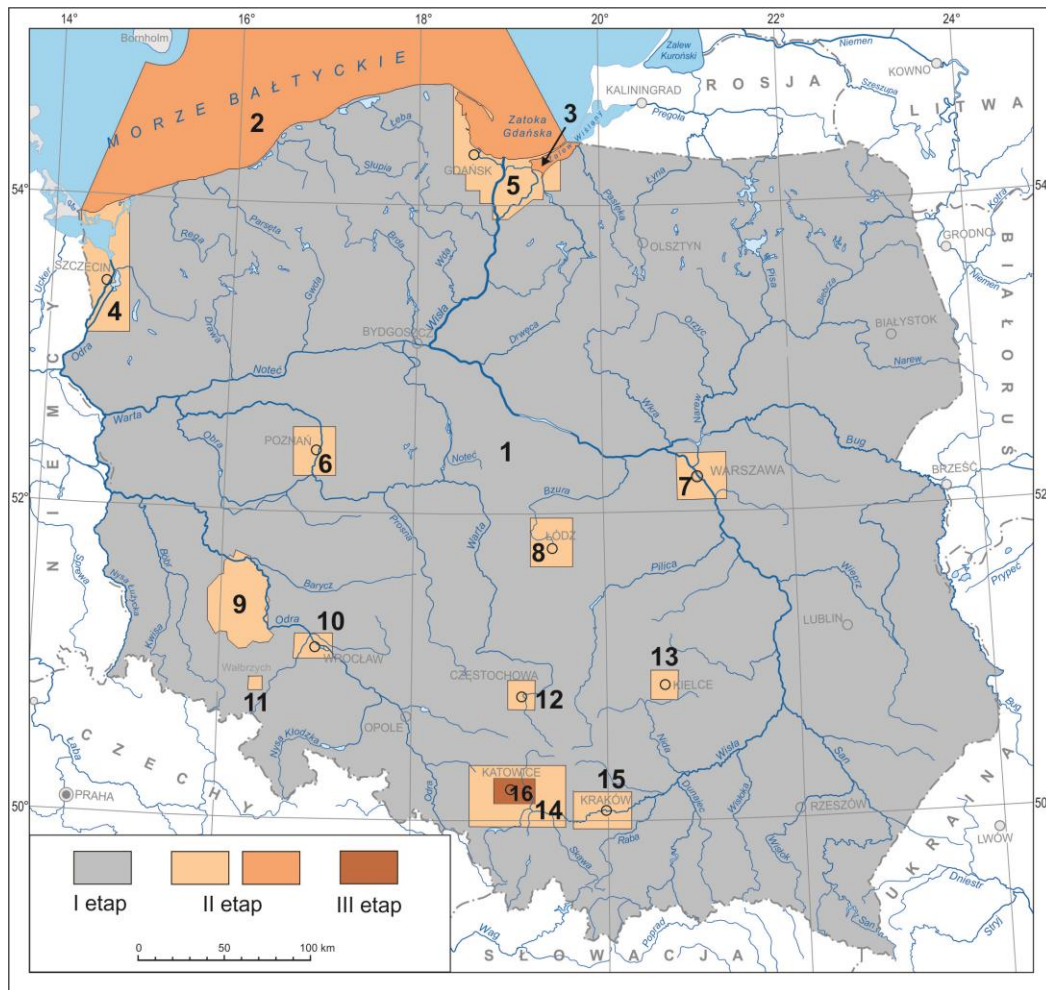


od ogółu do szczegółu

Wydane Atlasy geochemiczne, przykłady



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB –zasada postępowania „od ogółu do szczegółu”



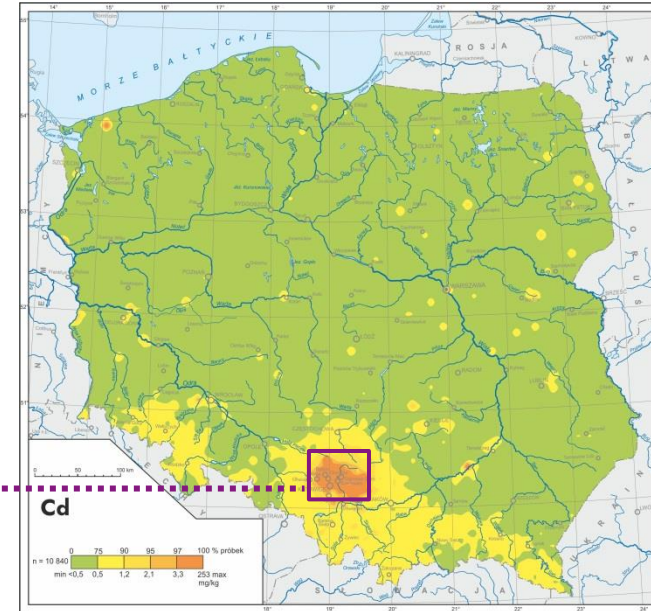
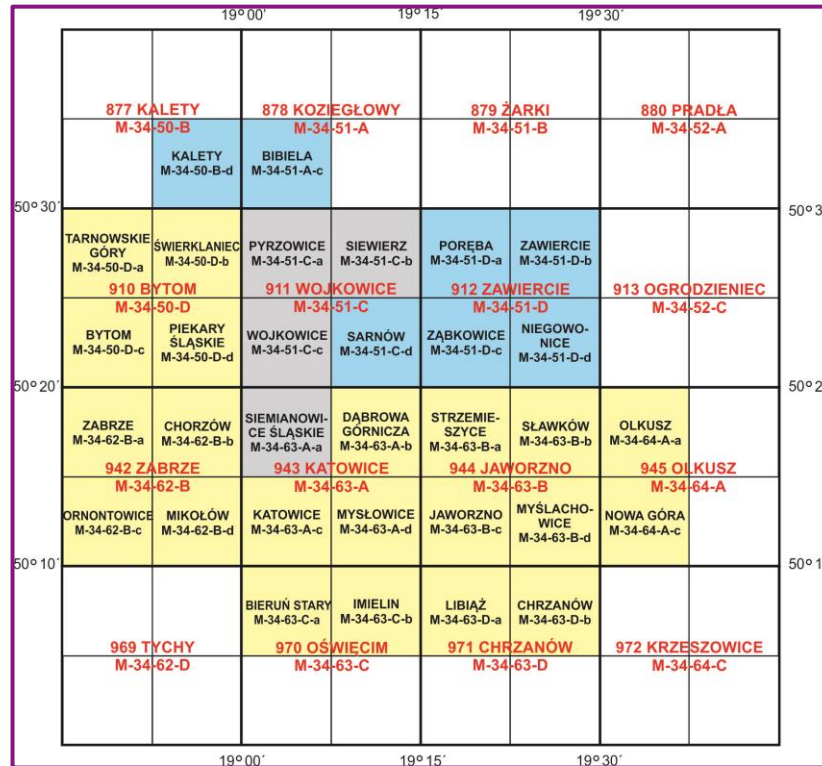
Atlasy geochemiczne wykonane w latach 1990–2021

- 1 – Atlas geochemiczny **Polski (1995)**
- 2 – Atlas geochemiczny **południowego Bałtyku (1994)**
- 3 – Atlas geochemiczny **Zalewu Wiślanego (1996)**
- 4 – Atlas geochemiczny **aglomeracji szczecińskiej (1998)**
- 5 – Atlas geochemiczny **Pobrzeża Gdańskiego (1999)**
- 6 – Atlas geochemiczny **Poznania i okolic (2005)**
- 7 – Atlas geochemiczny **Warszawy i okolic (1992, 2016)**
- 8 – Atlas geochemiczny **aglomeracji łódzkiej (1998)**
- 9 – Atlas geochemiczny **Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (1999)**
- 10 – Atlas geochemiczny **Wrocławia i okolic (1998)**
- 11 – Atlas geochemiczny **Wałbrzycha i okolic (1996)**
- 12 – Atlas geochemiczny **Częstochowy i okolic (2001)**
- 13 – Atlas geochemiczny **Kielc (1994)**
- 14 – Atlas geochemiczny **Górnego Śląska (1995)**
- 15 – Atlas geochemiczny **Krakowa i okolic (1995)**
- 16 – Szczegółowa mapa geochemiczna **Górnego Śląska (21 arkuszy) (1999-2021)**



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB

- kontynuacja zadania: Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000



Zawartość kadmu w glebach (0,0-0,2 m)
(Atlas geochemiczny Polski)

21 arkuszy wydrukowanych (1999-2021)

(liczba próbek: gleby - 52 218 / osady - 5 769 / wody powierzchniowe - 5 219)

4 arkusze w realizacji (2021-2024)

(liczba próbek: gleby - planowane 10 400 / osady - 1 130 / wody powierzchniowe - 1 172)

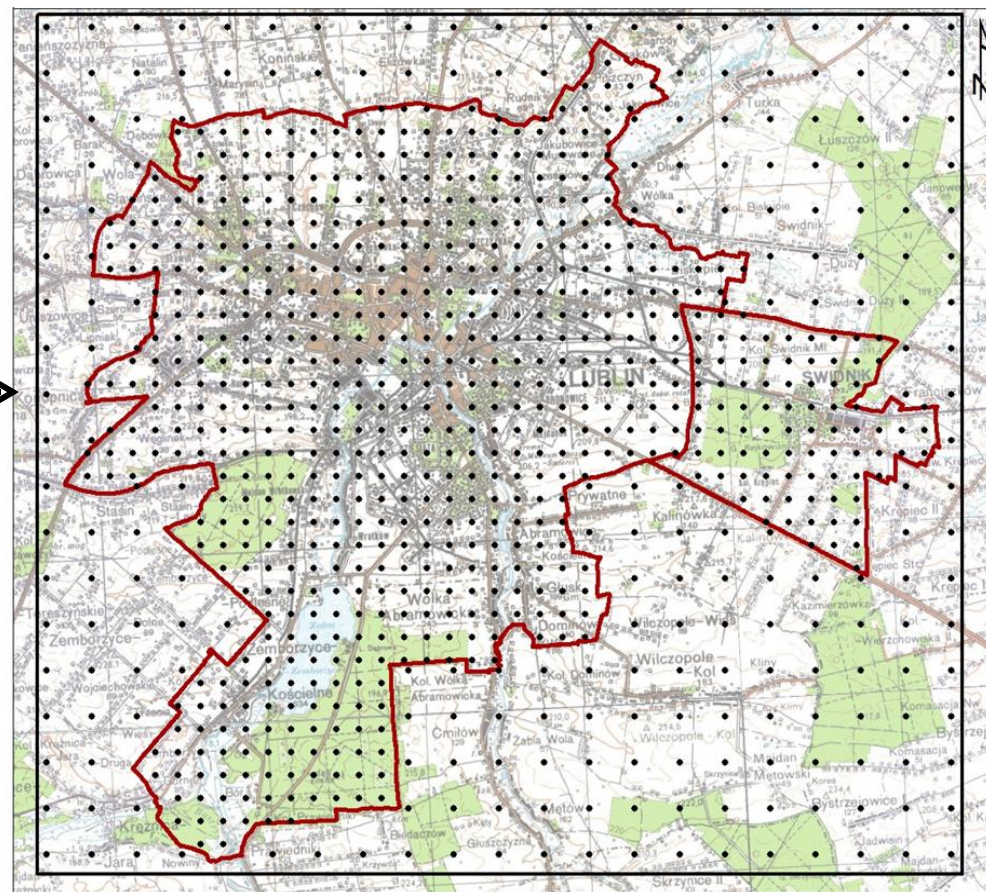
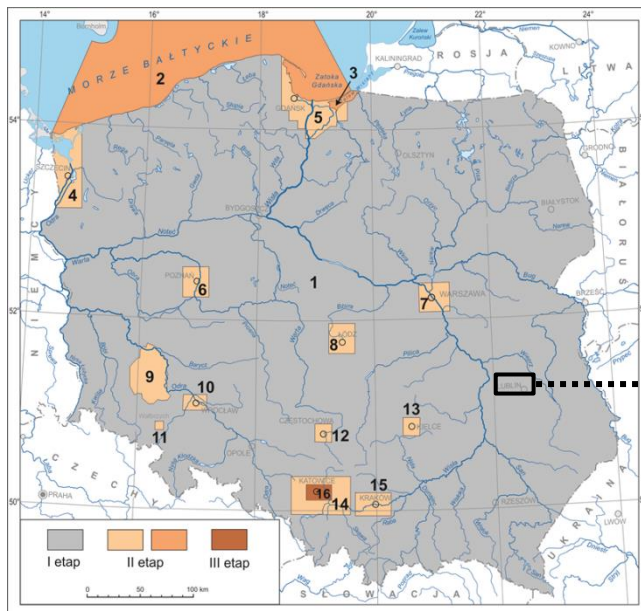
7 arkuszy planowanych do realizacji (2025 -...)

(planowana liczba próbek: gleby - 18 200 / osady - 2 100 / wody powierzchniowe - 2 100)



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB

– nowe zadanie: Atlas geochemiczny Lublina i okolic w skali 1:50 000



Atlas Lublina: Realizacja w latach 2023-2025

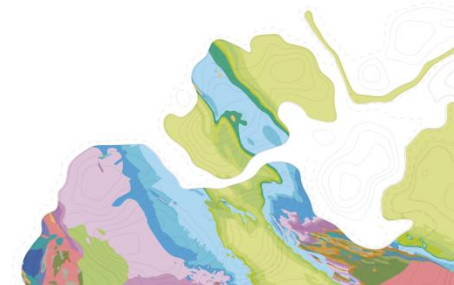
- granice administracyjne miast
- obszar badań
 - miejsca planowanego poboru próbek gleb

liczba punktów poza miastami 229 (w siatce 1000x1000m)

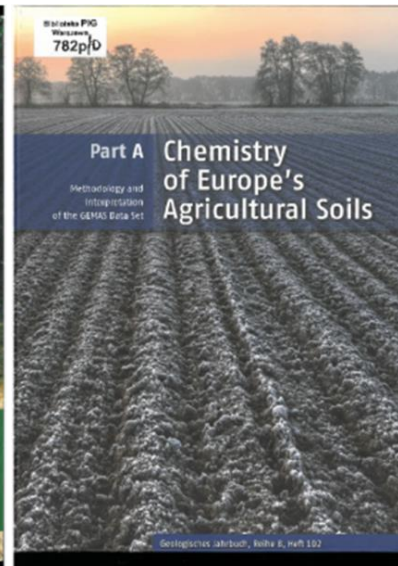
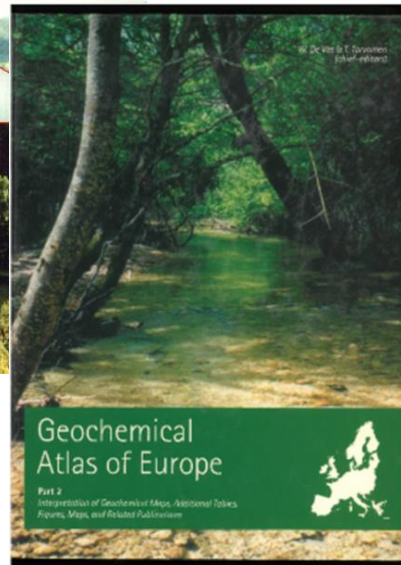
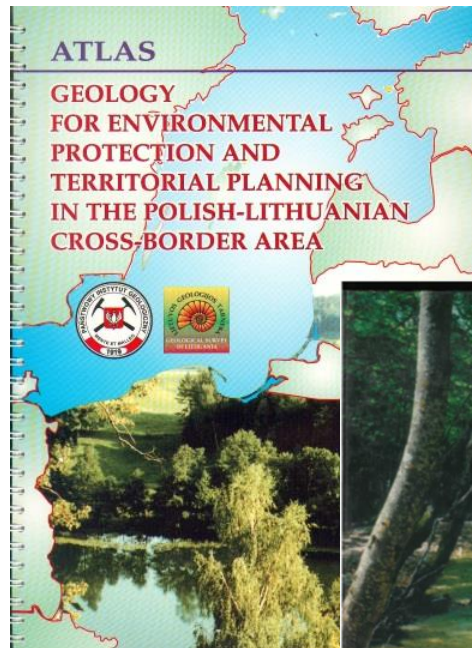
liczba punktów w miastach 672 (w siatce 500x500m)

Obszar badań

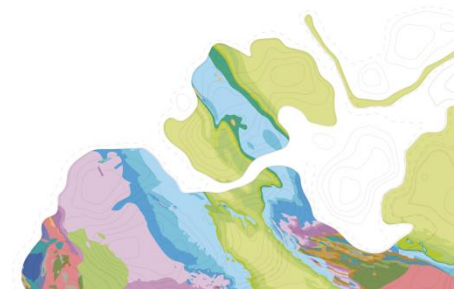
0 1,5 3 6 km



Kartografia geochemiczna - udział PIG-PIB w badaniach międzynarodowych



Udział PIG-PIB w realizacji projektów międzynarodowych (**BSS, FOREGS i GEMAS**) pozwolił na określenie zawartości ponad 60 pierwiastków i kilku wskaźników w skałach, glebach i innych mediach dla celów badań środowiskowych i geochemiczno-geologicznych oraz umożliwił wyznaczenie tła geochemicznego gleb użytkowanych rolniczo (Pasieczna 2018).



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB – badane środowiska

Badane elementy środowiska

GLEBY

- powierzchniowe (0,0-0,3 m)
- warstwa 0,8-1,0 m



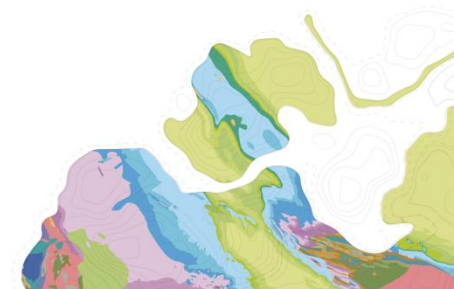
OSADY

- rzeczne
- strumieniowe
- jeziorne
- morskie



WODY

- powierzchniowe
- podziemne



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB – prace terenowe

GLEBY

Próbki **gleb** pobierane są za pomocą ręcznej sondy ze zróżnicowaną gęstością, zależną od planowanej skali mapy.

Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000:

na obszarach rolniczo-leśnych, przeważających w kraju, pobranie próbek prowadzono w siatce 5 x 5 km; zagęszczonym systemem opróbowania

(2 x 2 km) objęto tereny aglomeracji miejskich oraz rejony silnie uprzemysłowione.

Realizacja w latach: 1990-1995

Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1:100 000:

w granicach administracyjnych Warszawy próbki gleb pobierano w regularnej siatce 500 x 500 m (4 próbki/km²), a poza Warszawą w siatce 1000 x 1000 m (1 próbka/km²).

Realizacja w latach: 2013-2016

Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000

arkusze Tarnowskie Góry, Świerklaniec, Bytom i Piekary Śląskie:

próbki gleb pobierano w regularnej siatce 250 × 250 m (16 próbek/km²).

Realizacja w latach: 2017-2021

10 840 próbek

2 764 próbki

(z głębokości 0,0-0,3 m)

2 073 próbki

(z głębokości 0,8-1,0 m)

5 241 próbki

(z głębokości 0,0-0,3 m)

4 942 próbki

(z głębokości 0,8-1,0 m)



Pobieranie próbek gleb



Próbki gleb pobrane z dwóch zakresów głębokości





Atlas geochemiczny Polski 1995, siatka opróbowania gleb.



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB – prace terenowe

OSADY I WODY POWIERZCHNIOWE

Próbki osadów i wód powierzchniowych pobierane są z rzek, strumieni, rowów, kanałów i zbiorników wód stojących.

Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000:

na obszarach rolniczo-leśnych pobranie próbek prowadzono w siatce 5 x 5 km; zagęszczonym systemem opróbowania (2 x 2 km) objęto tereny aglomeracji miejskich oraz rejony silnie uprzemysłowione.

Realizacja w latach: 1990-1995

12 778 próbek osadów
12 955 próbek wód

Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1:100 000:

odległość między miejscami pobierania próbek na ciekach wynosiła ok. 500 m w granicach Warszawy lub ok. 1000 m poza granicami administracyjnymi miasta.

Realizacja w latach: 2013-2016

1 201 próbek osadów
1 209 próbek wód

Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska

1:25 000 arkusze Tarnowskie Góry, Świerklaniec, Bytom i Piekary Śląskie: odległość między miejscami pobierania próbek na ciekach wynosi ok. 250 m.

Realizacja w latach: 2017-2021

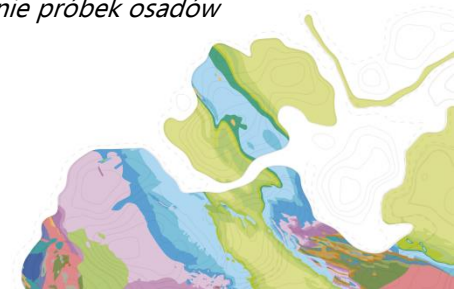
1 232 próbek osadów
1 068 próbek wód



Pobieranie próbek wód



Pobieranie próbek osadów



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB – prace laboratoryjne

Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000

Metody analityczne: ICP-AES, CV-AAS, potencjometria

Liczba uzyskanych wyników zawartości substancji chemicznych:

gleby	– 227 640
osady	– 268 296
wody powierzchniowe	– 259 100

RAZEM 755 036 wyników analiz

Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1:100 000

Metody analityczne: ICP-MS, ICP-OES, CV-AAS, potencjometria, kulometria, EA-TCD, chromatografia jonowa, spektrofotometria, FTIR, GC-MS, GC-ECD

Liczba uzyskanych wyników zawartości substancji chemicznych:

gleby (z głębokości 0,0-0,3 m)	– 97 529
gleby (z głębokości 0,8-1,0 m)	– 45 606
osady	– 44 821
wody powierzchniowe	– 41 497

RAZEM 229 453 wyników analiz

Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000

arkusze Tarnowskie Góry, Świerklaniec, Bytom i Piekary Śląskie

Metody analityczne: ICP-MS, ICP-OES, CV-AAS, potencjometria, wysokotemperaturowe spalanie z detekcją IR

Liczba uzyskanych wyników zawartości substancji chemicznych:

gleby (z głębokości 0,0-0,3 m)	– 120 543
gleby (z głębokości 0,8-1,0 m)	– 108 724
osady	– 25 872
wody powierzchniowe	– 33 108

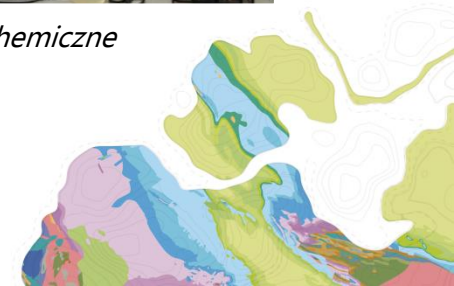
RAZEM 288 247 wyników analiz



Terenowy magazyn próbek



Analizy chemiczne



Kartografia geochemiczna w PIG-PIB – prace laboratoryjne

Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1:100 000

Realizacja w latach: 2013-2016

Analizy chemiczne:

gleby (0,0-0,3 m) Ag, Al, As, Ba, C_{org}, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V, Zn, pH
polichlorowane bifenyli i pestycydy chloroorganiczne, oleje mineralne, WWA

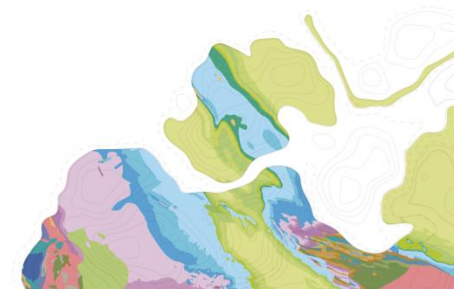
gleby (0,8-1,0 m) Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V, Zn, pH

osady Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V, Zn,
polichlorowane bifenyli i pestycydy chloroorganiczne, oleje mineralne, WWA

wody powierzchniowe Al, As, B, Ba, Br, C_{org}, Ca, Cd, ChZT, Cl, Co, Cr, Cu, F, Fe, HCO₃, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na,
NH₄, Ni, NO₂, NO₃, OWO, P, Pb, Sb, SiO₂, SO₄, Sr, Ti, U, V, Zn, TSS

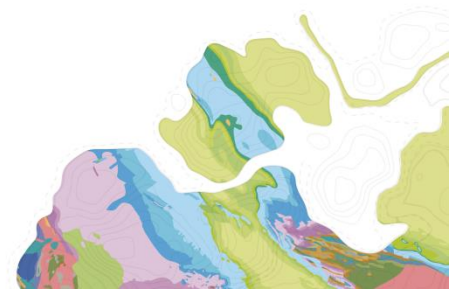
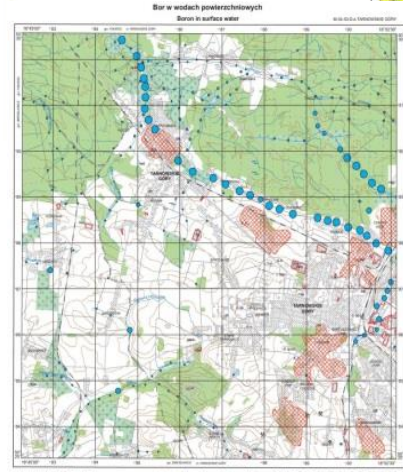
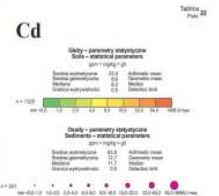
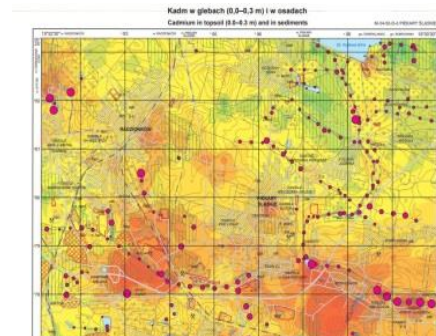
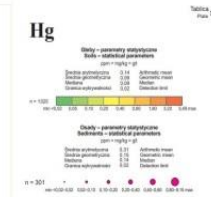
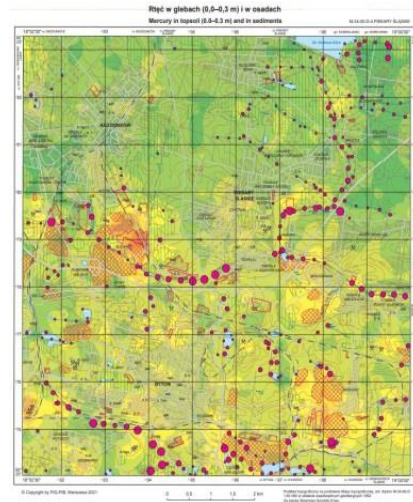
Analizy granulometryczne:

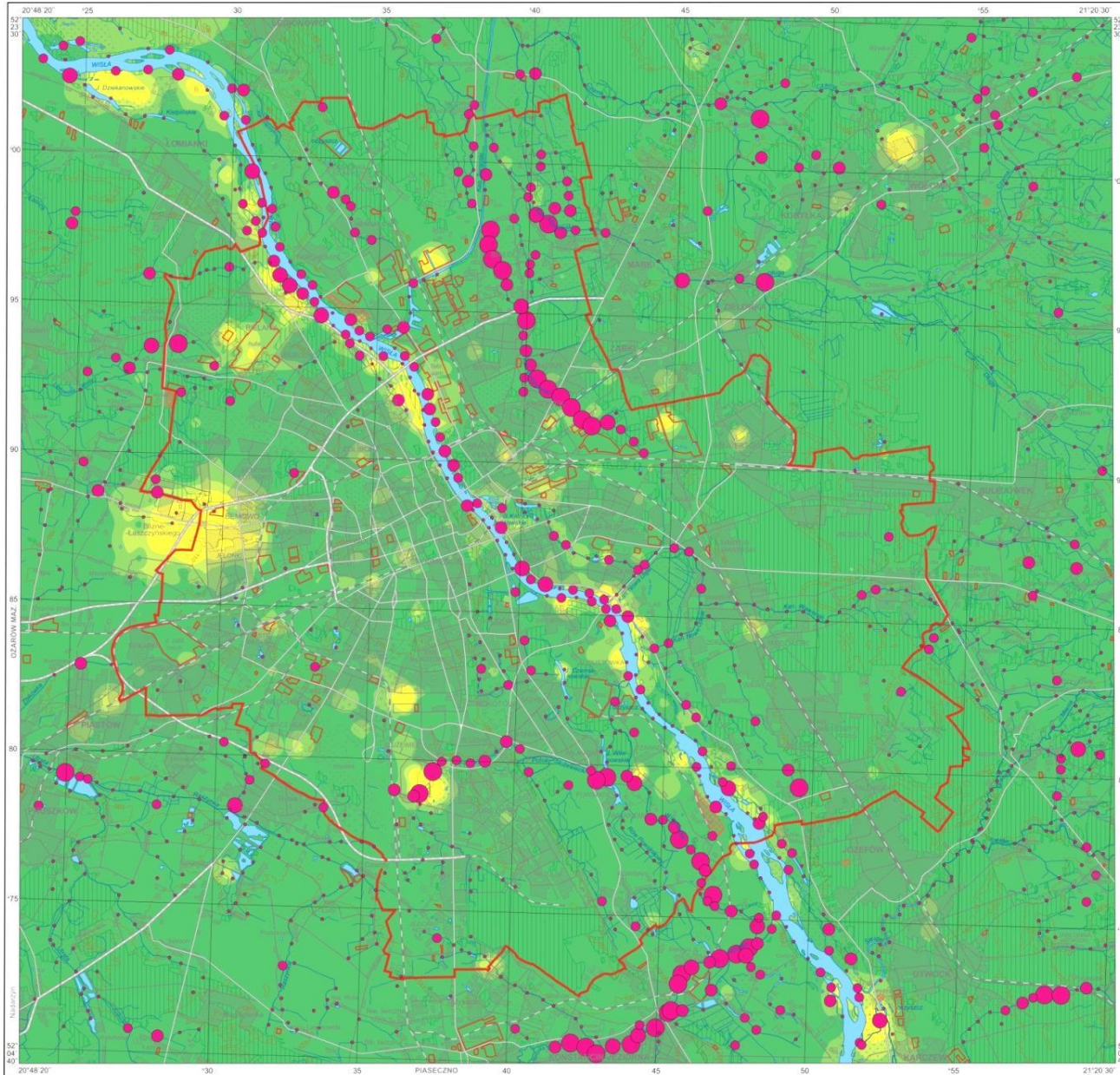
gleby frakcje: 1,0-0,1 mm, 0,1-0,02 mm, <0,02 mm



Zapis (rejestracja) stanu chemicznego poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego w postaci map geochemicznych

Prezentacja wyników badań w formie map to metoda przejrzysta i zrozumiała nie tylko dla specjalistów, ale też urzędników, decydentów, inwestorów oraz innych zainteresowanych.





1:100 000

Cd

Osady	
Percentyl	mg/kg
97–100	4,7–119,7 max.
95–97	3,3–4,7
90–95	1,6–3,3
75–90	0,7–1,6
0–75	min. <0,5–0,7

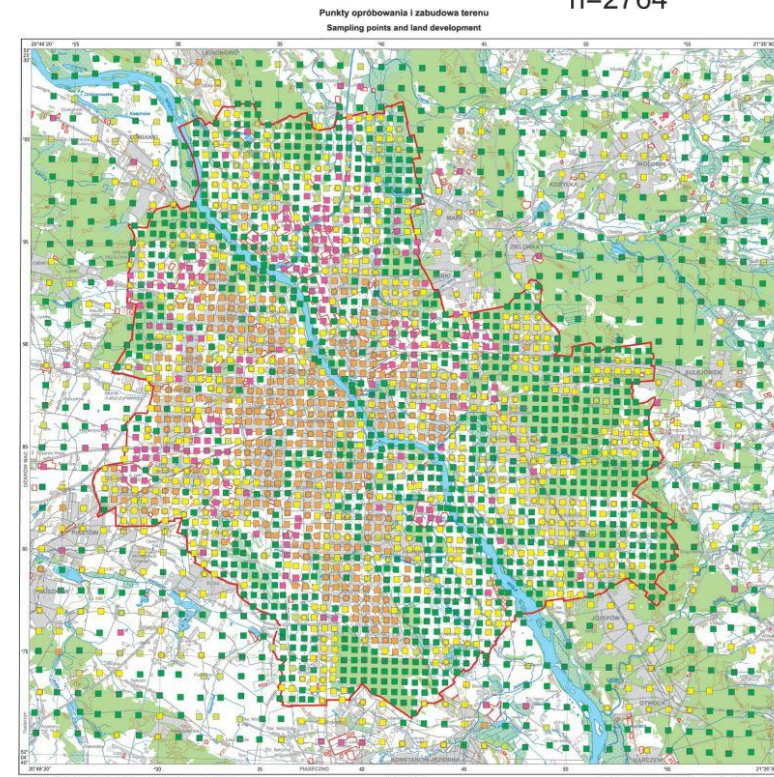
n=1201

Gleby (0,0-0,3 m)

Gleby (0,0-0,3 m)	
Percentyl	mg/kg
100	95,6 max.
97	1,2
95	0,8
90	0,5
0	min. <0,5

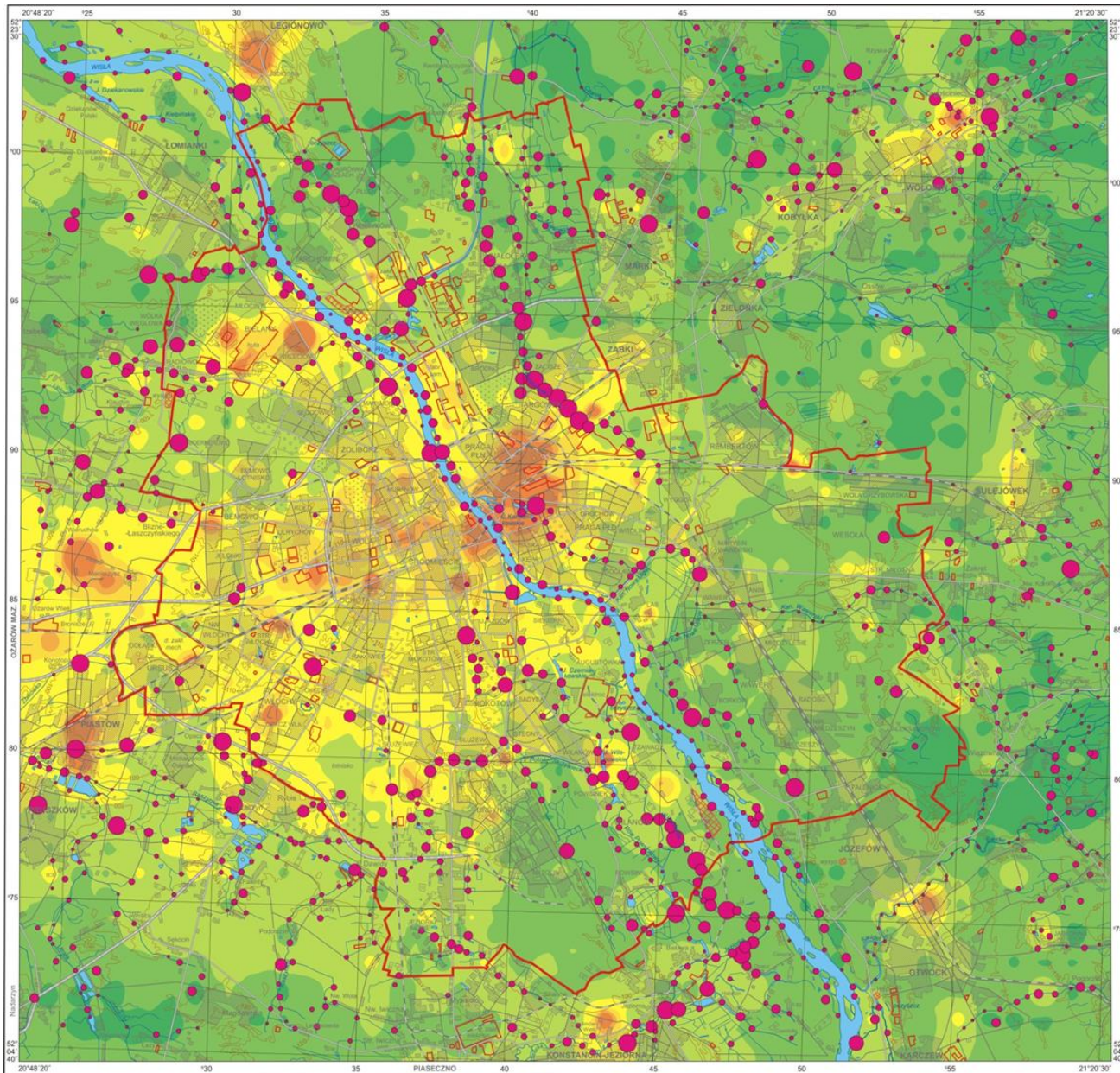
n=2764

<0,5 mg/kg
tło
geochemiczne
gleb Polski
Lis J., Pasieczna A. 1995 -
Atlas geochemiczny Polski



1:100 000





1:100 000

Pb

Osady

Percentyl	mg/kg
97–100	103–382 max.
95–97	87–103
90–95	53–87
75–90	28–53
50–75	15–28
25–50	8–15
0–25	min. <2–8

n=1201

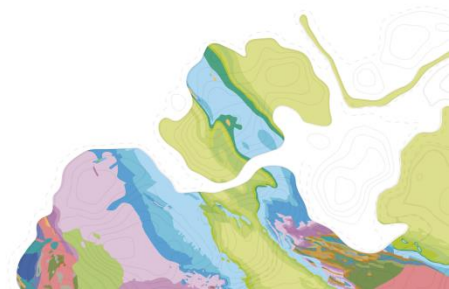
Gleby (0,0-0,3 m)

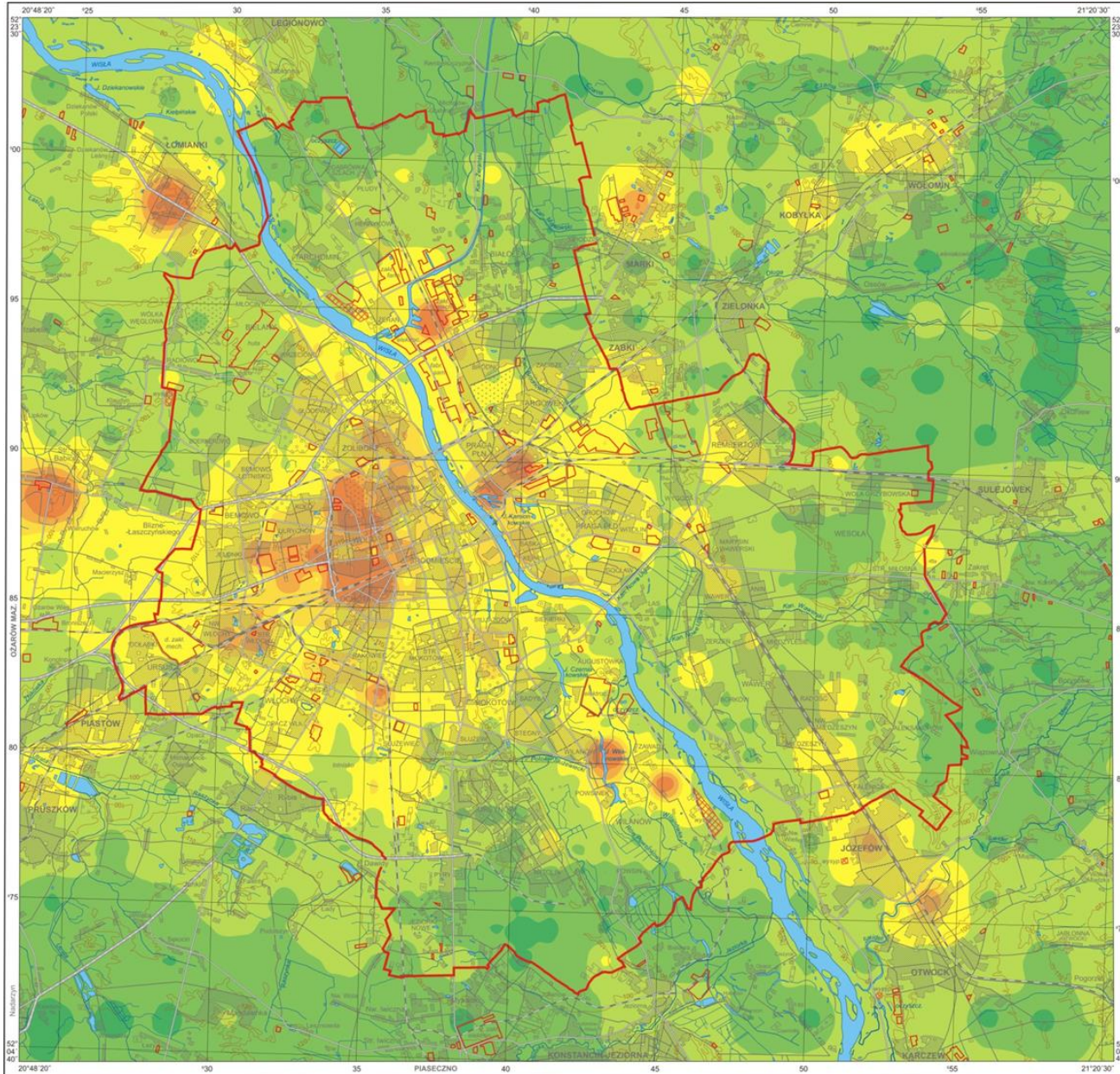
Percentyl	mg/kg
100	2784 max.
97	100
95	78
90	55
75	29
50	15
25	9
0	min. <2

n=2764

13 mg/kg
tł geochemiczne
gleb Polski

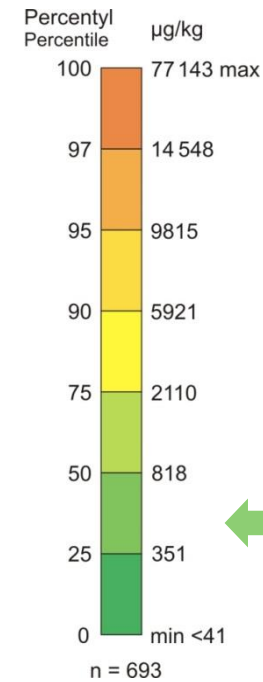
Lis J., Pasieczna A. 1995 -
Atlas geochemiczny Polski



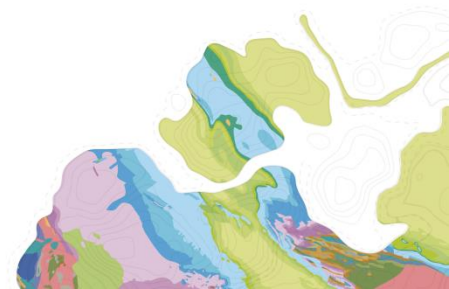


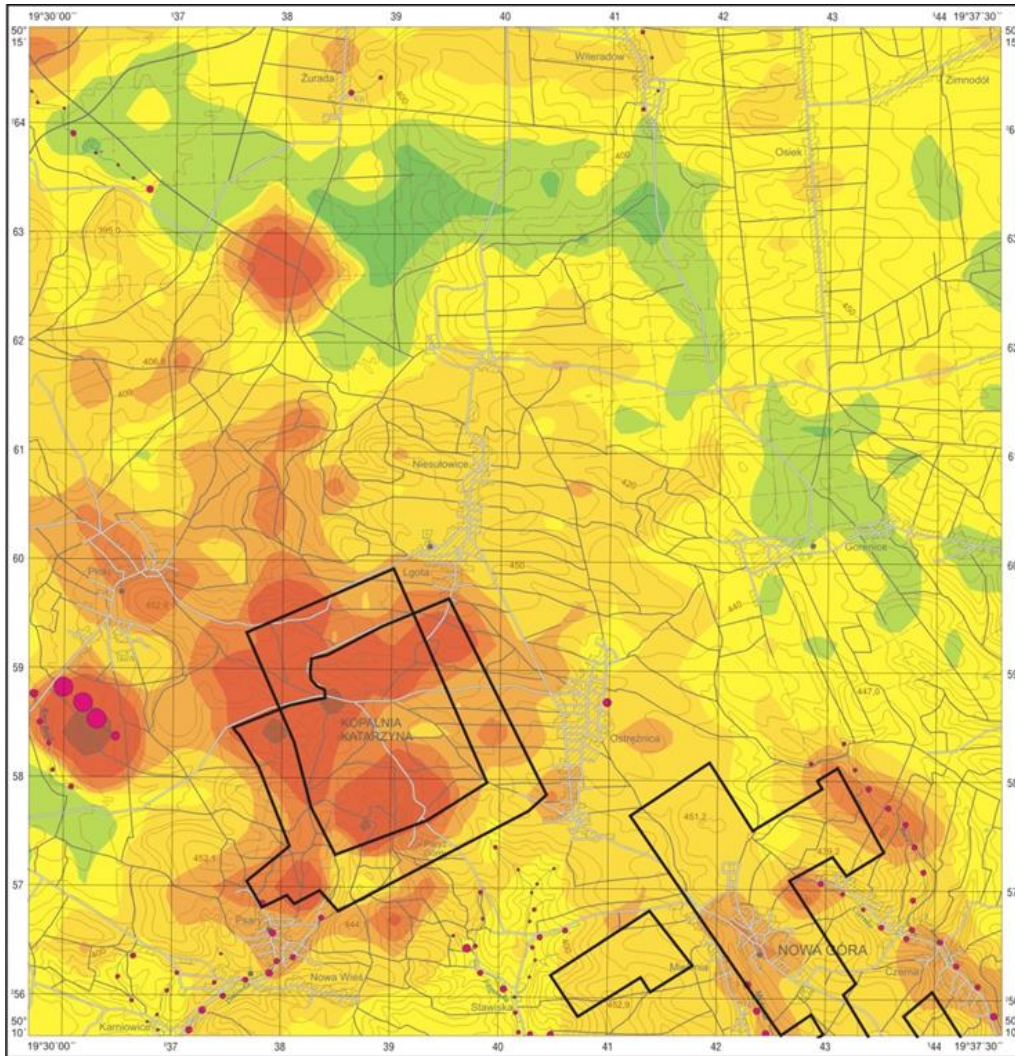
WWA (suma)

Gleby (0,0-0,3 m)



395 µg/kg
średnia zawartość dla gleb
użytkowanych rolniczo w Polsce
Maliszewska-Kordybach i in. 2008





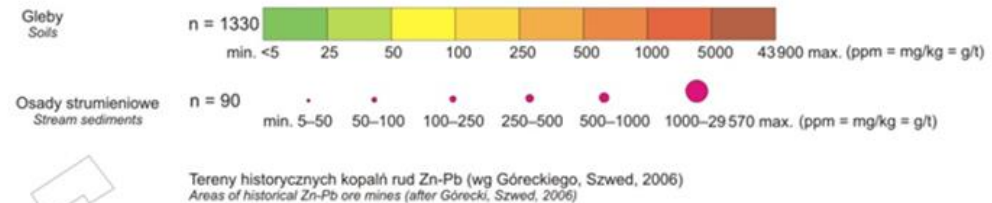
Pb

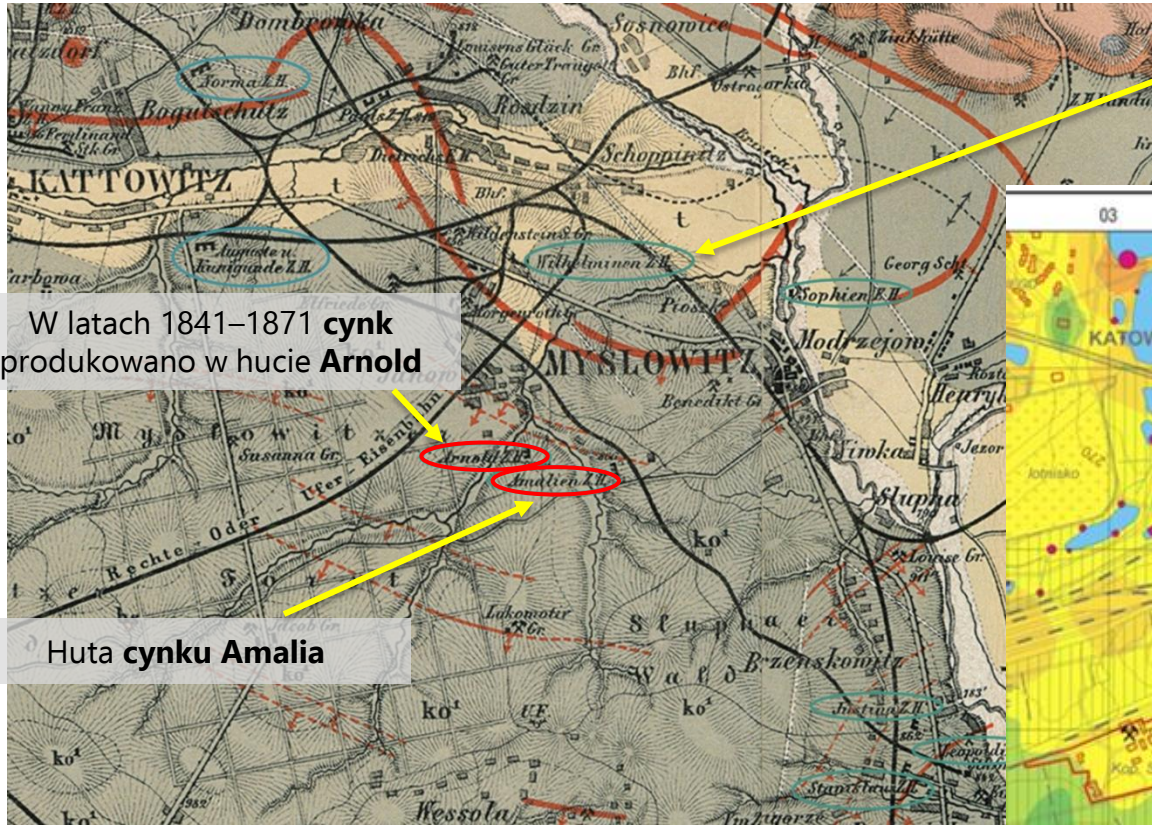
Zawartość ołowiu w glebach (0,0-0,3 m) i w osadach na terenie arkusza Nowa Góra
(Pasiczna 2018, Pasiczna i in. 2008)

Historia górnictwa kruszcowego okolic Nowej Góry i Czernej sięga XIV w. Około 1800 r. w rejonie między Psarami, Lgotą i Ostrężnicą powstała kopalnia galmanu „Katarzyna”, której zasoby wyczerpano i zaprzestano wydobycia w 1912 r. Jednak **do dziś** w okolicznych lasach istnieją pozostałości po kopalni, sztolni, szybików i hałd, a środowisko jest bardzo silnie skażone metalami śladowymi (w tym ołowiem). **Ekologiczną** konsekwencją historycznego górnictwa i przetwórstwa rud Zn-Pb jest też deformacja krajobrazu utrzymująca się przez dziesięciolecia (Pasiczna 2018 i prace tam cytowane, Pasiczna i in., 2008).



Ślady historycznej działalności górniczej w lasach w okolicach Nowej Góry



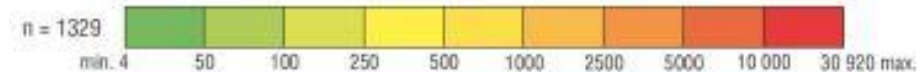
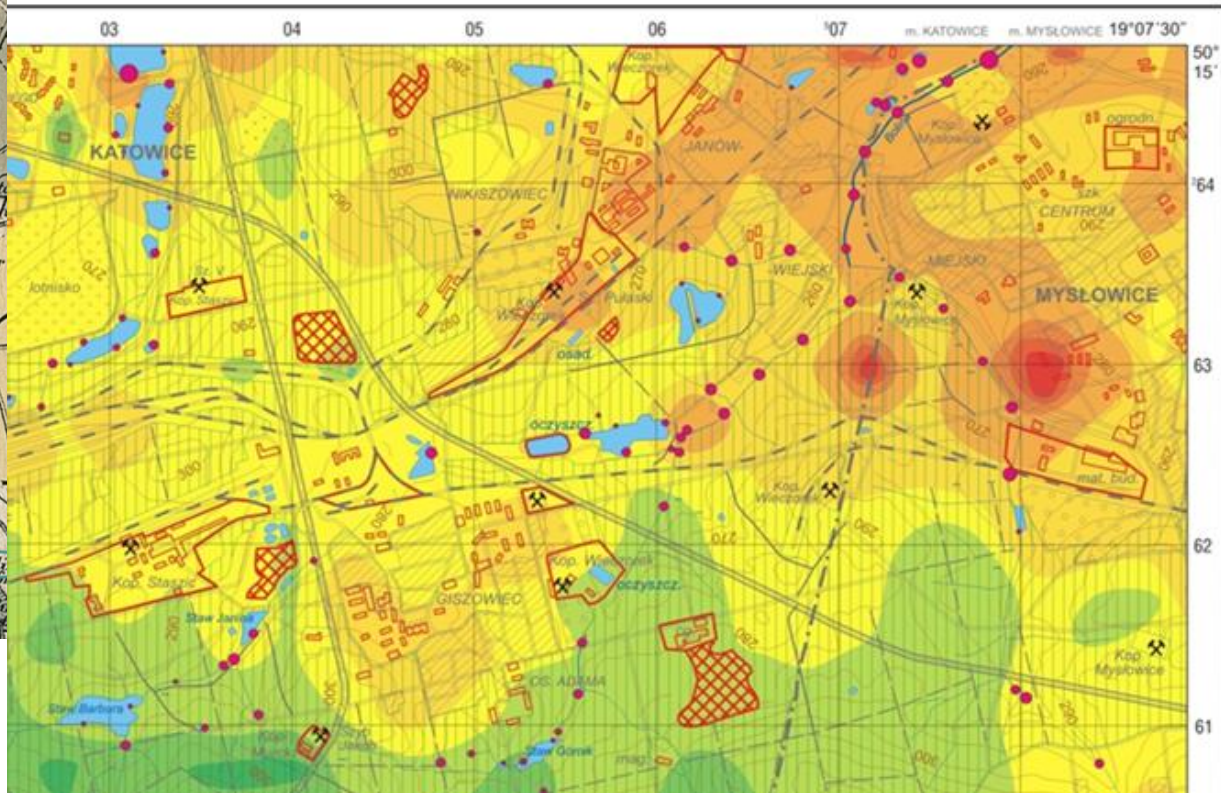


W latach 1841–1871 **cynk** produkowano w hucie **Arnold**

Huta **cynku Amalia**

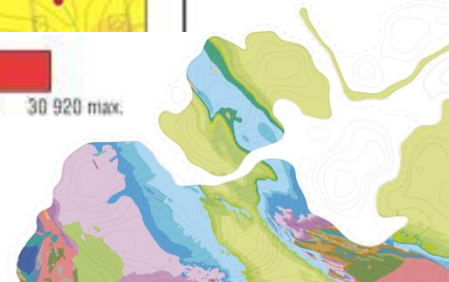
Huta **cynku Wilhelmina**
(w Katowicach-Szopienicach)
prowadziła produkcję w latach 1834–1928

Zn



DEGENHARDT O., 1870 – Der Oberschlesien-Polnische-Bergdistrict mit Hinweglassung des Diluviums. Karte von Oberschlesien 1:100 000

Cynk w glebach (0,0-0,3 m) i w osadach na terenie arkusza Katowice
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska



Informacje zgromadzone w bazach danych i zaprezentowane w formie kartograficznej jako element systemu informacji o stanie środowiska

Zbiory danych geochemicznych utworzone do celów publikacji zawierają informacje dotyczące chemizmu takich elementów środowiska jak: gleby warstwy powierzchniowej (0,0–0,3 m), gleby warstwy głębszej (0,8–1,0 m), osady (rzek, strumieni, rowów, kanałów, jezior i innych zbiorników wód stojących) oraz wody powierzchniowe i podziemne.

Zbiory danych projektów geochemicznych są umieszczone w odrębnych plikach (tabelach), w których kolejne rekordy zawierają:– numery próbek, współrzędne miejsc pobierania próbek, – dane o charakterze opisowym (rodzaj zabudowy, użytkowanie terenu, rodzaj zbiornika wodnego, rodzaj osadu), gatunek gleby, dane administracyjne miejsca opróbowania, data opróbowania, dane osoby pobierającej próbki), – wyniki pomiarów terenowych (odczyn i przewodność elektrolityczna właściwa wód), – wyniki analiz chemicznych.

Bazy danych poszczególnych elementów środowiska (gleb, osadów i wód) zawierają oznaczenia parametrów fizykochemicznych (odczyn i przewodność elektrolityczna właściwa), **zawartość wybranych głównych i śladowych pierwiastków chemicznych oraz związków chemicznych** (w tym trwałych zanieczyszczeń organicznych).

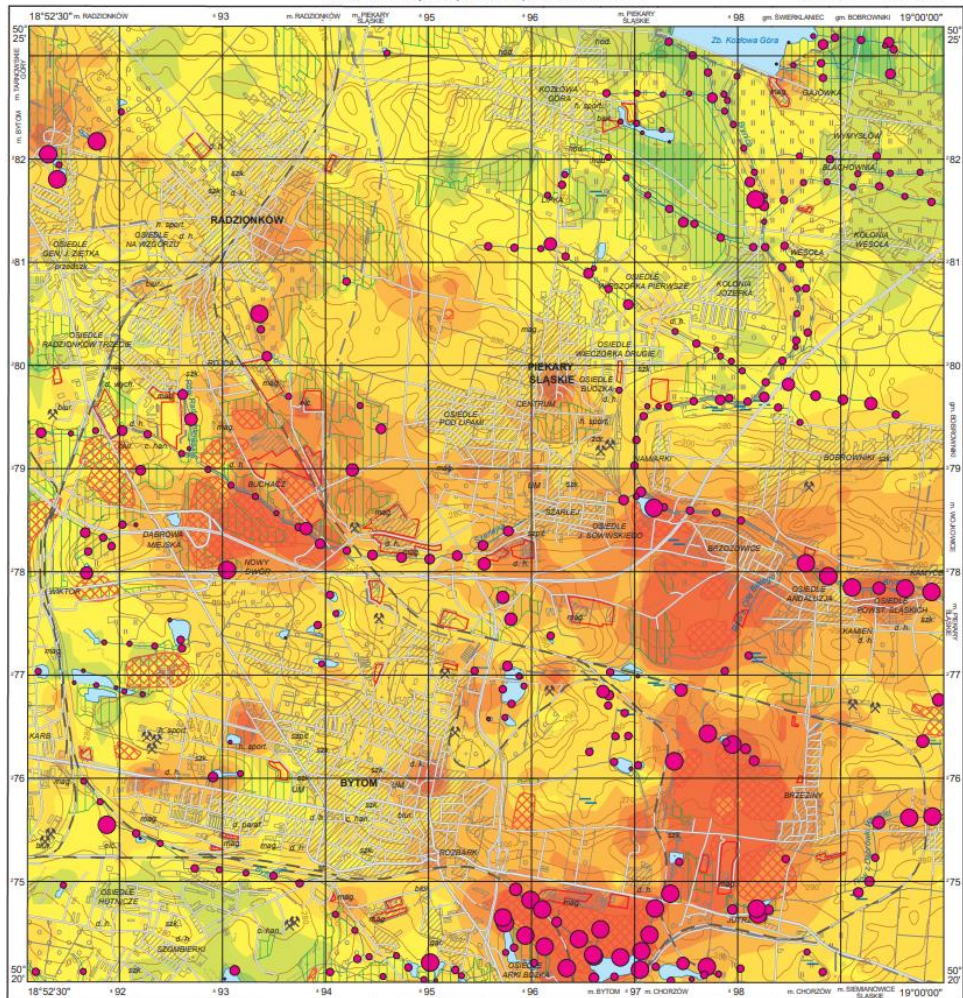


Wykorzystanie danych geochemicznych

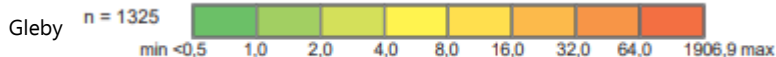
- Przy **ocenie przydatności gruntów** dla celów użytkowania rolniczego i gospodarki leśnej oraz przy **opiniowaniu projektów** miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (budownictwa mieszkalnego, rekreacyjnego, komercyjnego i przemysłowego).
- Przy podejmowaniu decyzji dotyczących ustalenia kierunków i podejmowania **działań remediacyjnych i rekultywacyjnych na terenach zdegradowanych chemicznie**; eliminujących dalszą degradację środowiska wskutek rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.
- Przy prowadzeniu postępowań związanych z wydawaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
- Przy ocenie zagrożeń dla środowiska gruntowo-wodnego oraz przy prowadzeniu okresowych badań jakości gleby i ziemi.
- Przy opracowaniu **programów ochrony środowiska**.
- Dla **prawidłowego gospodarowania zielenią miejską** oraz dla **oceny stanu zdrowia ludzi i zwierząt** w powiązaniu ze stanem środowiska.



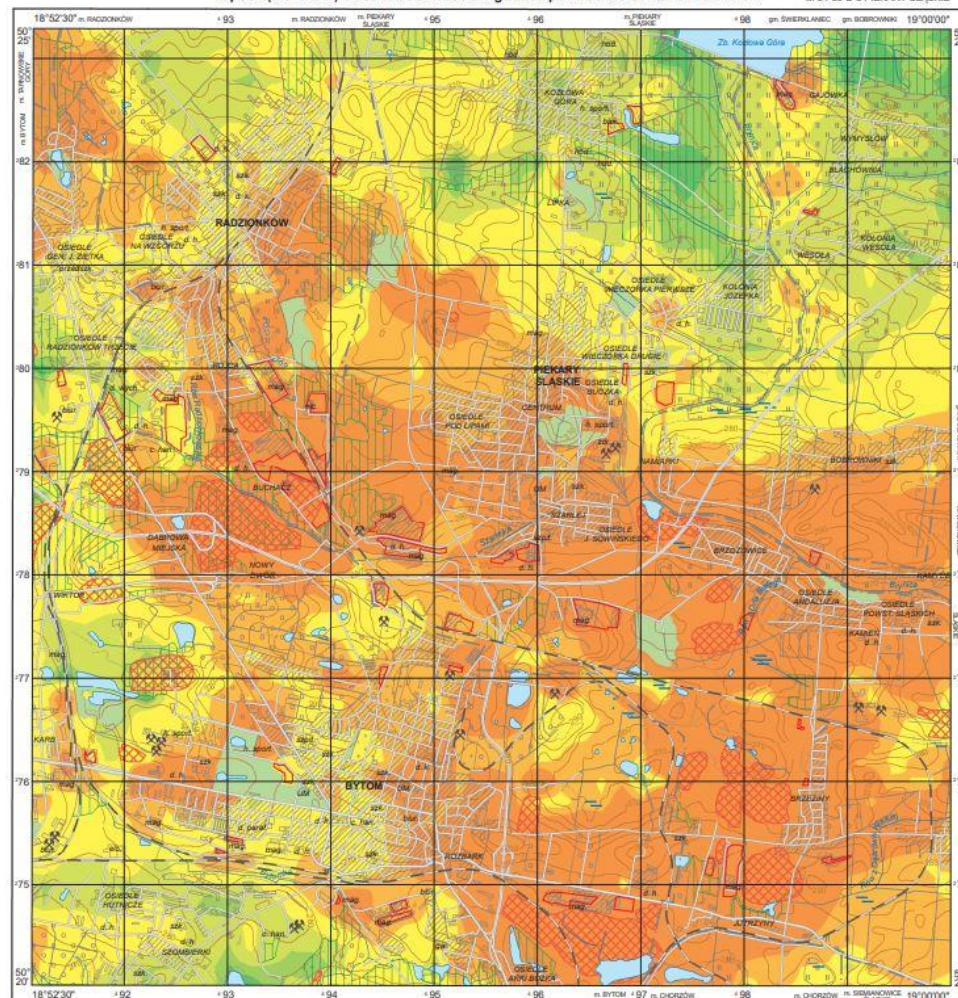
Kadm w glebach (0,0–0,3 m) i w osadach
Cadmium in topsoil (0.0–0.3 m) and in sediments



© Copyright by PIG-PIB, Warszawa 2021



Klasyfikacja gleb z głębokości 0,0–0,3 m ze względu na dopuszczalną zawartość kadmu
Topsoil (0.0–0.3 m) classification according to the permissible content of cadmium

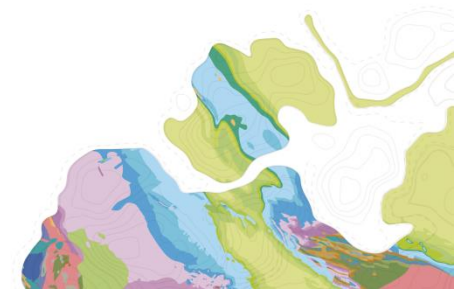
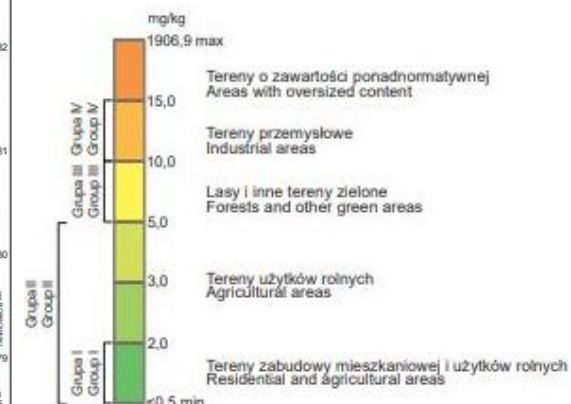


© Copyright by PIG-PIB, Warszawa 2021



Podkład topograficzny na podstawie Mapy Topograficznej, ark. Bytom M-34-50-D 1:50 000 w układzie współrzędnych geodezyjnych 1992. Za zgodą Głównego Geodety Kraju.

Cd



Dostęp do danych

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Strona główna Atlas Polski Atlasy regionalne **Atlasy szczegółowe** Atlasy międzynarodowe

Kartografia geochemiczna w Polsce

Wbrew rozpowszechnionemu mniemaniu Polska nie jest krajem katastrofalnie zanieczyszczonym.

Przeładowe badania geochemiczne wykazały jednak przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji szkodliwych w glebach, wodach i osadach wodnych w niektórych rejonach kraju.

Czytaj więcej →

Zobacz legendę mapy

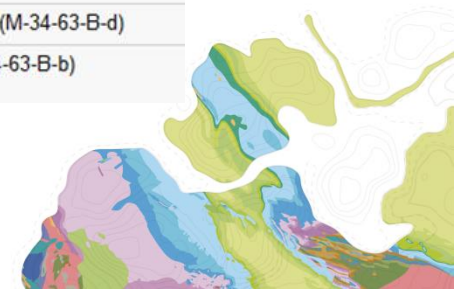
Atlasy szczegółowe	Atlasy międzynarodowe
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Tarnowskie Góry (M-34-50-D-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Świerklaniec (M-34-50-D-b)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Bytom (M-34-50-D-c)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Piekary Śląskie (M-34-50-D-d)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Zabrze (M-34-62-B-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Chorzów (M-34-62-B-b)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Ormontowice (M-34-62-B-c)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Mikołów (M-34-62-B-d)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Katowice (M-34-63-A-c)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Mysłowice (M-34-63-A-d)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Bieruń Stary (M-34-63-C-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Imielin (M-34-63-C-b)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Dąbrowa Górnicza (M-34-63-A-b)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Strzemieszyce (M-34-63-B-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Jaworzno (M-34-63-B-c)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Libiąż (M-34-63-D-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Olkusz (M-34-64-A-a)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Chrzanów (M-34-63-D-b)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Nowa Góra (M-34-64-A-c)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Myślachowice (M-34-63-B-d)	
Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Arkusz Sławków (M-34-63-B-b)	

Strona internetowa <https://mapgeochem.pgi.gov.pl>

portal mapowy e-MGŚP <http://emgsp.pgi.gov.pl>

portal GEOLOGIA <http://geologia.pgi.gov.pl>

aplikacja mobilna GeoLOG <https://geolog.pgi.gov.pl>





Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Dziękuję za uwagę!

© PIG-PIB, Warszawa 2022

5. FORUM
14-15.12 2022 **PSG** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
GEOLOGICZNEJ **PSH** PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
HYDROGEOLOGICZNEJ





Literatura

- Degenhardt O., 1870 – Der Oberschlesian-Polnische-Bergdistrict mit Hinweglassung des Diluviums. Karte von Oberschlesien 1:100 000. Verlag der Landkarten handlung von J.H. Neumann, Berlin.
- Sygnaly EEA 2019 – Grunty i gleby w Europie. Dlaczego konieczne jest korzystanie z tych niezbędnych i wyczerpywalnych zasobów w sposób zrównoważony? Europejska Agencja Środowiska.
- Lis J., Pasieczna A. 1995 — Atlas Geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Maliszewska-Kordybach B., Smreczak B., Klimkowicz-Pawlas A., Terelak H. 2008 —Monitoring of the total content of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in arable soils in Poland. Chemosphere, 73, 8: 1284–1291.
- Pasieczna A. 2018 – Kartograficzne badania geochemiczne w Polsce. Przegląd Geologiczny, 66, 6: 344-352.
- Pasieczna A., Konon A. (red.) Strzezińska K., Bala K., Szczypczyk A. 2021 – Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000, ark. Piekary Śląskie. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Pasieczna A.(red.), Dusza-Dobek A., Kowalska Z. 2010 – Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000, ark. Katowice. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Pasieczna A. (red.), Lis J., Głogowska M., Górecki J., Dusza-Dobek A., Witkowska A. 2008 – Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000, ark. Nowa Góra. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Dz. U., poz. 1395.
- Tomasi-Morawiec H. (red.), Bojakowska I., Dusza-Dobek A., Pasieczna A. 2016 – Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1 : 100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

