

Identyfikacja zanieczyszczeń jako ważny element analizy ryzyka w procesie remediacji terenów zanieczyszczonych

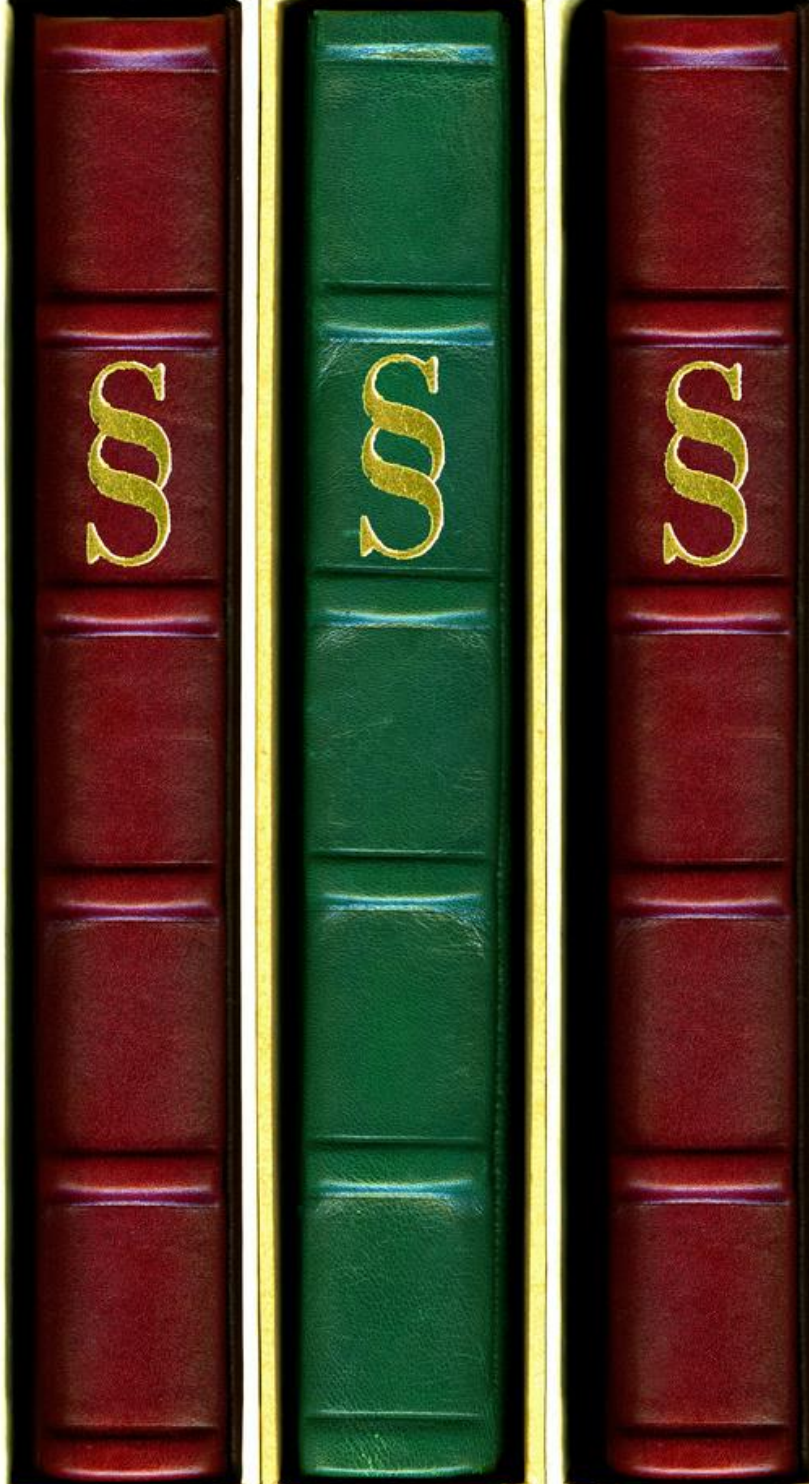
Prelegent

Aleksandra Urbaniak-Słoma
SEGI-AT Sp. z o.o.

REMEDIACJA TERENÓW ZANIECZYSZCZONYCH W REJONIE DAWNYCH Z.CH. „ZACHEM” W BYDGOSZCZY W CELU LIKWIDACJI ZAGROZEŃ ZDROWOTNYCH I ŚRODOWISKOWYCH,
W TYM DLA OBSZARU NATURA 2000 DOLINA DOLNEJ WISŁY ORAZ MORZA BAŁTYCKIEGO.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Oś priorytetowa II Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu Działanie 2.5 Poprawa jakości środowiska miejskiego.



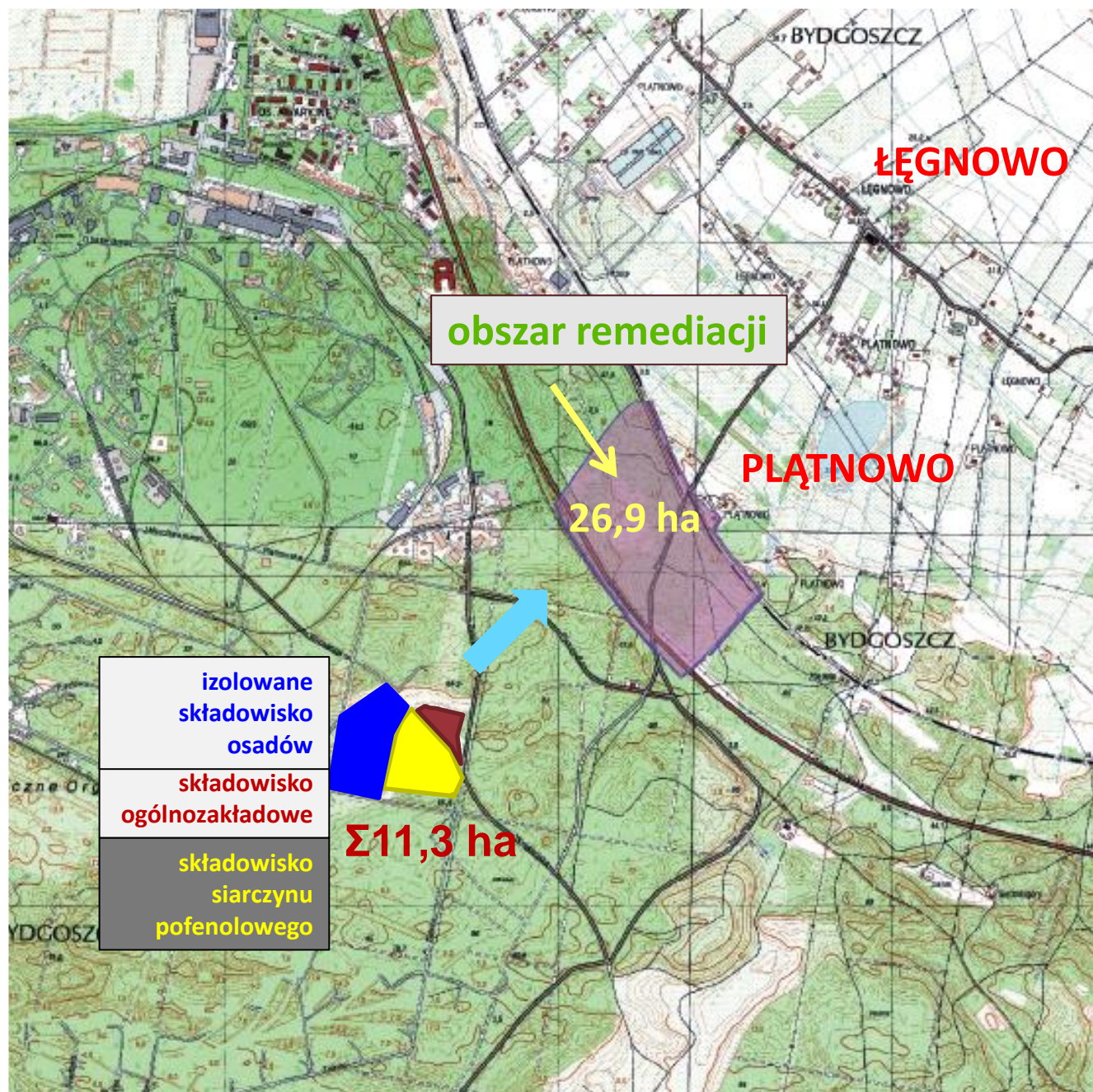


Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016, poz. 1395)

Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, (Dz.U.2019 poz. 2148)

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. 2016 poz. 353 z późn. zm.)

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ GLEBY/ZIEMI



RYS HISTORYCZNY

II wojna światowa

- niemiecka wytwórnia **materiałów wybuchowych** Dynamit Aktien Gesellschaft (DAG) Fabric Bromberg

po roku 1948

- produkcja **materiałów strzałowych** dla górnictwa, a następnie dla potrzeb wojskowych oraz cywilnych: **trotylu, pentrytu i tetrylu**
- produkowano również **barwniki, półprodukty barwnikarskie, pigmenty oraz fenol**, a także **dinitrotoluen, nitrobenzen, anilinę** oraz wyroby z **przetworzonego PCW**.

początki lat 60-tych XX wieku

- testowanie doświadczalnych instalacji do produkcji **izocyjanianów, dienów i poliwęglanów**

lata 70-te XX wieku

- produkcja elastycznych **pianek poliuretanowych**,
- instalacje **elektrolizy solanki, fosgenu, dinitrotoluenu, toluenodiaminy, toluenodiizocyjanianu i epichlorohydryny** oraz **pianek poliuretanowych** sztywnych i kształtek z **pianek PUR** dla przemysłu motoryzacyjnego

do likwidacji w 2013 r

- wytwarzany: **toluenodiizocyjanian, chlorek allilu, epichlorohydrynę, kwas solny, wodorotlenek sodu i podchloryn sodu.**

Uzgodnienia z Nadleśnictwem Bydgoszcz i Regionalnym Dyrektorem Lasów Państwowych w Toruniu



Nadleśnictwo Bydgoszcz



Lasy Państwowe
DLA LASU, DLA LUDZI

AAA

NASZE LASY

NASZA PRACA

TURYSTYKA

EDUKACJA

DREWNO

INFORMACJE

KONTAKT



ZAKRES WYKONANYCH PRAC

1.

- Opracowanie metodyki badań gleby i gruntów

2.

- Pobór próbek w terenie i badania laboratoryjne

3.

- Kartowanie sozologiczne

4.

- Sprawozdanie z wynikami badań gleb i gruntów

5.

- Opracowanie metodyki badań wód podziemnych

6.

- Opróbowanie wód podziemnych i badania laboratoryjne

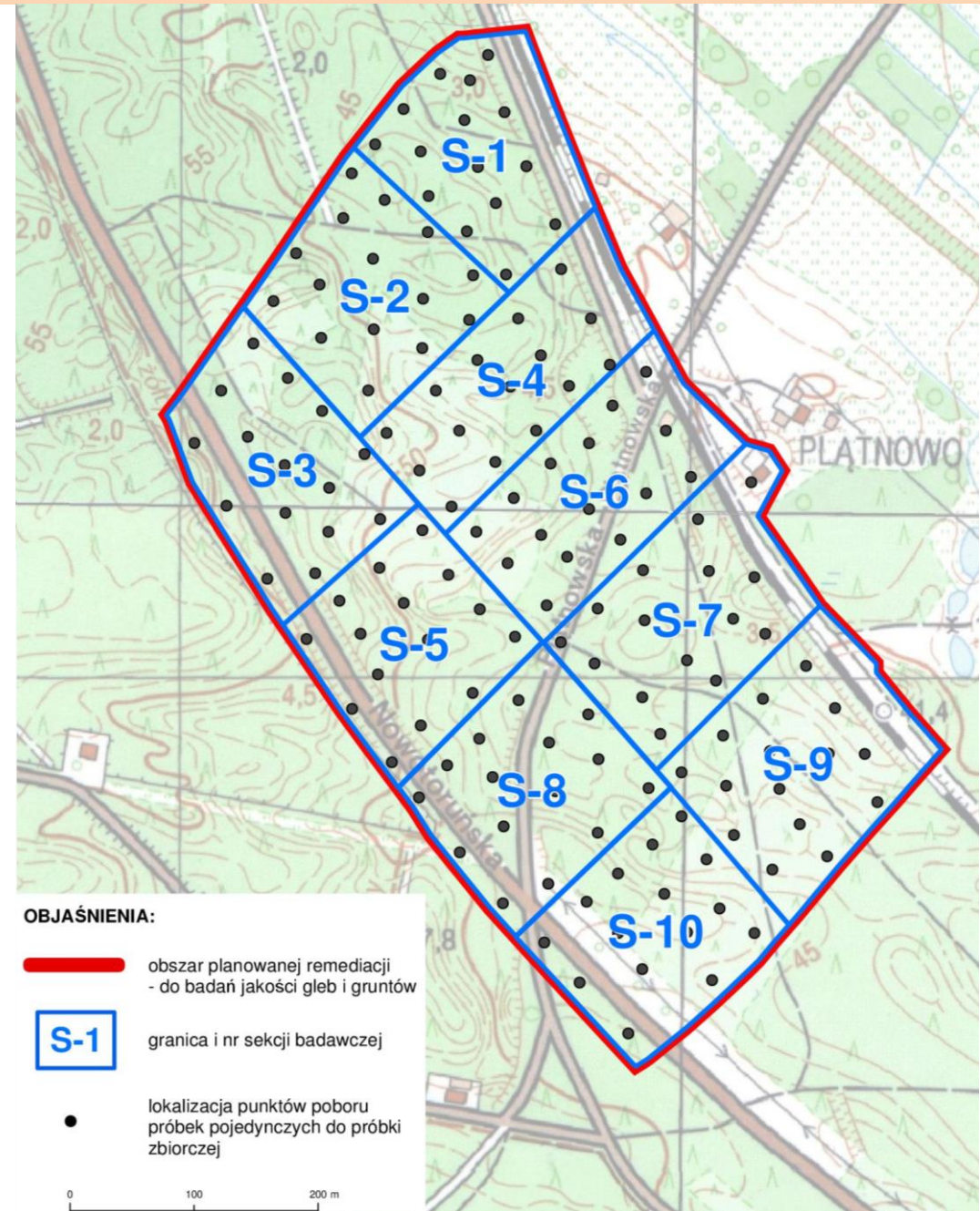
7.

- Przedstawienie raportu z wykonanych prac i badań

Badania w strefie 0-0,25 m p.p.t.

lipiec 2019 r.

powierzchnia
terenu
> 10 ha



Badania w strefie poniżej 0,25 m p.p.t.

10 otworów badawczych O-1÷O-10



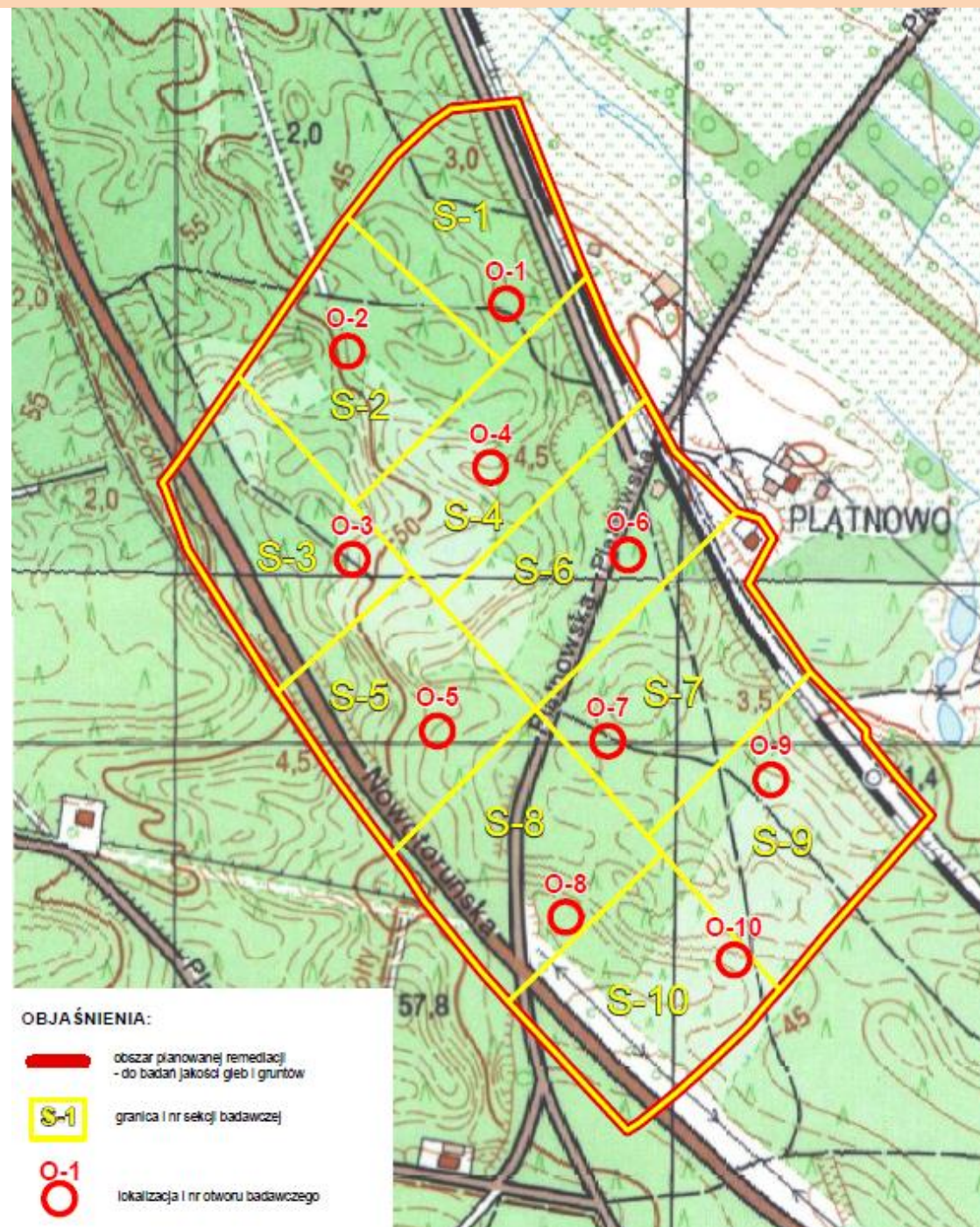
pierwsza próbka
z głębokości 0,25-1,0 m p.p.t



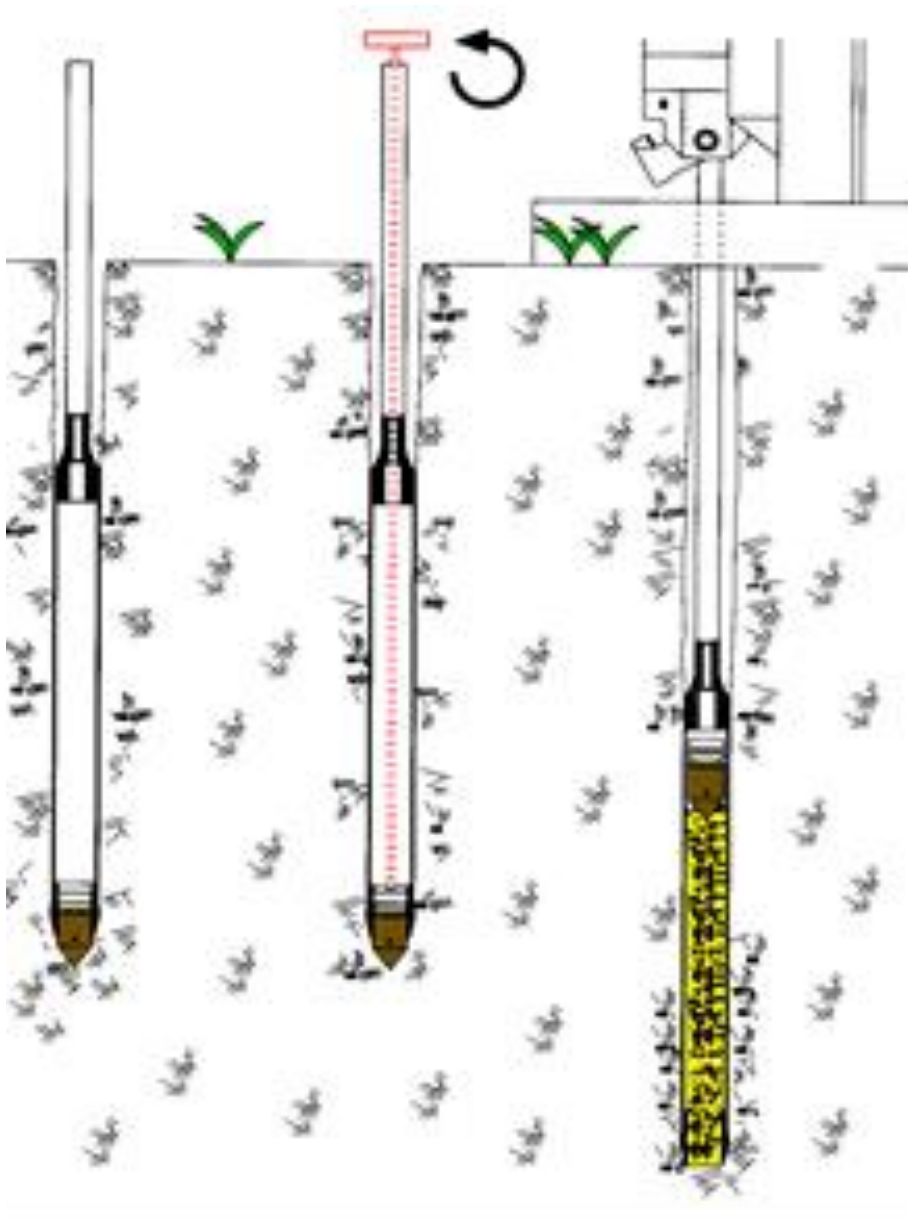
kolejne próbki z przedziałów:
1,0-3,0; 3,0-5,0; 5,0-7,0 itd



maksymalna głębokość opróbowania
do 25 m p.p.t.
lub do wystąpienia warstwy słabo
przepuszczalnej



Metodyka pobierania próbek gruntów



Wykonanie otworów

O-1 ÷ O-10

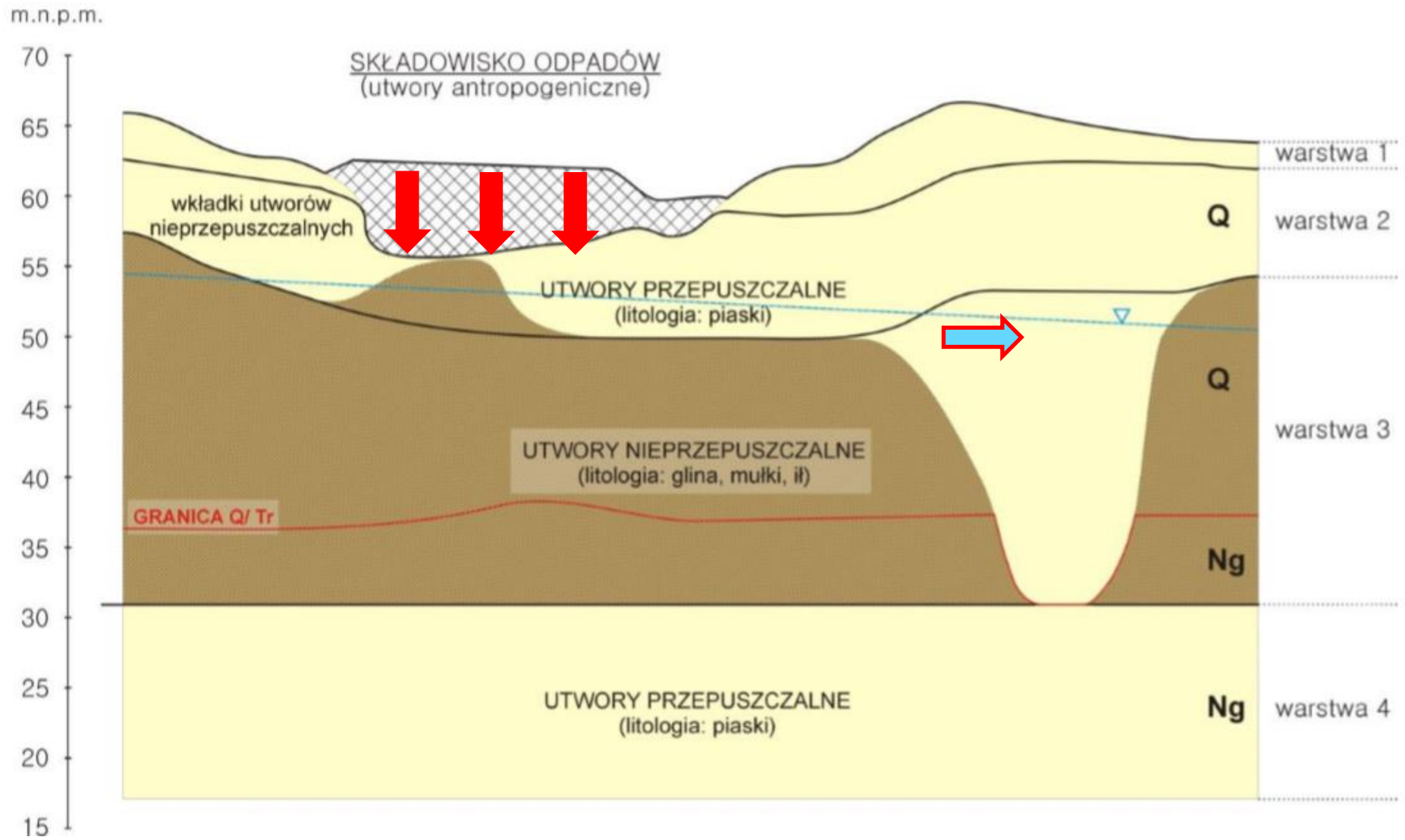


zakres badań laboratoryjnych



**uzależniony od głębokości pobrania próbek
i głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych**

Konceptualny model budowy geologicznej w rejonie składowiska „Zielona”



ŹRÓDŁO: PROJEKT PLANU REMEDIACJI (...) ETAP III, AGH KRAKÓW, 2017 R.

ZAKRES BADAŃ LABORATORYJNYCH – DLA PRÓBEK Z GŁ. 0,0-0,25 ORAZ PRÓBEK GRUNTU ZE STREFY AERACJI

Rodzaj próbek	Zakres badań laboratoryjnych
próbki zbiorcze gleby ze strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m ppt (z sekcji badawczych S1-S10)	1. substancje nieorganiczne: → metale As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg
próbki indywidualne gruntu z 10 otworów sozologicznych O-1÷O-10 ze strefy aeracji	2. substancje organiczne: → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → WWA

ZAKRES BADAŃ LABORATORYJNYCH DLA PRÓBEK GRUNTU

ZE STREFY SATURACJI

**Próbki indywidualne gruntu
z 10 otworów
sozologicznych
O-1÷O-10**

1. substancje nieorganiczne:

→ metale As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg

2. substancje organiczne:

→ ogólny węgiel organiczny (TOC),

→ fenol,

→ anilina,

→ BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen),

→ difenylosulfon,

→ chloroanilina ,

→ hydroksybifenyle ,

→ nitrobenzen,

→ oktylofenol,

→ toluidyna,

→ suma WWA,

→ suma AOX,

→ PCE, TCE

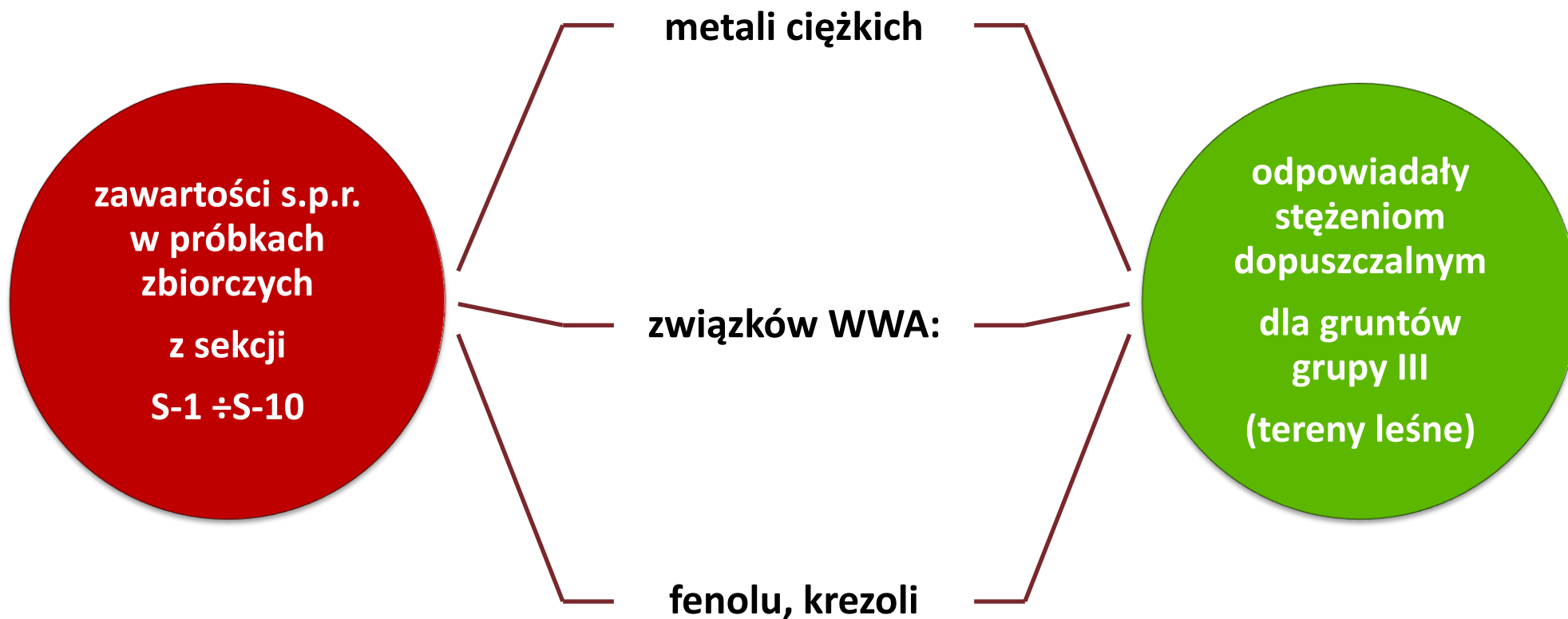
Wodorzepuszczalność gruntów – dla próbek z otworów O-1÷ O-10

Nr otworu		O-1		O-2		O-3		O-4		O-5		O-6		O-7		O-8		O-9		O-10	
Data poboru próbki	d.m.r	18.07.2019		26.07.2019		29.07.2019 r.		25.07.2019		27.07.2019		16.07.2019		17.07.2019		19 i 22.07.2019		23.07.2019		24.07.2019	
Współrzędne otworu (PUWG 1992)	X	580356,95		580318,51		580149,80		580224,29		580010,52		580153,28		580007,56		579860,13		579970,96		579824,77	
	Y	441268,66		441139,41		441143,24		441255,71		441212,47		441367,44		441343,07		441263,10		441483,56		441453,67	
Rzędna otworu (odczytana z mapy)	m n.p.m	43,6		48,7		52,3		45,0		47,4		41,1		43,6		48,6		42,4		45,6	
		Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*
Głębokość poboru próbek gruntu [m p.p.t.]	0,25-1,0	0-1/1	0,00023	0-2/1	0,000056	0-3/1	0,000066	0-4/1	0,000067	0-5/1	0,000071	0-6/1	0,00033	0-7/1	0,000054	0-8/1	0,00011	0-9/1	0,000049	0-10/1	0,00017
	1,0-3,0	0-1/2	0,00028	0-2/2	0,000052	0-3/2	0,000071	0-4/2	0,00029	0-5/2	0,000077	0-6/2	0,000079	0-7/2	0,00023	0-8/2	0,000079	0-9/2	0,00018	0-10/2	0,000028
	3,0-5,0	0-1/3	0,00053	0-2/3	0,000053	0-3/3	0,000073	0-4/3	0,000076	0-5/3	0,000062	0-6/3	0,00013	0-7/3	0,00011	0-8/3	0,00013	0-9/3	0,00020	0-10/3	0,000062
	5,0-7,0	0-1/4	0,00016	0-2/4	0,000034	0-3/4	0,000065	0-4/4	0,000068	0-5/4	0,000075	0-6/4	0,00012	0-7/4	0,00011	0-8/4	0,00012	0-9/4	0,00022	0-10/4	0,00020
	7,0-9,0	0-1/5	0,000046	0-2/5	0,000049	0-3/5	0,000065	0-4/5	0,000072	0-5/5	0,000077	0-6/5	0,00039	0-7/5	0,00035	0-8/5	0,00016	0-9/5	0,00018	0-10/5	0,000061
	9,0-11,0	0-1/6	0,0013	0-2/6	0,000074	0-3/6	0,000069	0-4/6	0,000077	0-5/6	0,000069	0-6/6	0,00027	0-7/6	0,00033	0-8/6	0,00013	0-9/6	0,00019	0-10/6	0,000087
	11,0-13,0	0-1/7	0,00031	0-2/7	0,000061	0-3/7	0,000068	0-4/7	0,000063	0-5/7	0,000071	0-6/7	0,00062	0-7/7	0,000064	0-8/7	0,00039	0-9/7	0,000059	0-10/7	0,000074
	13,0-15,0	0-1/8	0,00015	0-2/8	0,000069	0-3/8	0,000076	0-4/8	0,000075	0-5/8	0,000069	0-6/8	0,00016	0-7/8	0,00059	0-8/8	0,00012	0-9/8	0,000037	0-10/8	0,000083
	15,0-17,0	0-1/9	0,00075	0-2/9	0,000069	0-3/9	0,000072	0-4/9	0,00040	0-5/9	0,0011	0-6/9	0,00019	0-7/9	0,00052	0-8/9	0,000060	0-9/9	0,000037	0-10/9	0,00013
	17,0-19,0	0-1/10	0,00015	0-2/10	0,000066	0-3/10	0,000077	0-4/10	0,00036	0-5/10	0,00021	-	-	0-7/10	0,00032	0-8/10	0,00017	-	-	0-10/10	0,000069
	19,0-21,0	0-1/11	0,000072	0-2/11	0,000054	0-3/11	0,000073	0-4/11	0,00041	0-5/11	0,00024	-	-	0-7/11	0,00032	0-8/11	0,00021	-	-	0-10/11	0,00054
	21,0-23,0	0-1/12	0,00012	0-2/12	0,00027	0-3/12	0,000069	0-4/12	0,00065	0-5/12	0,00024	-	-	0-7/12	0,00017	0-8/12	0,000049	-	-	0-10/12	0,00019
	23,0-25,0	-	-	0-2/13	0,00032	0-3/13	0,000072	0-4/13	0,0011	0-5/13	0,00022	-	-	0-7/13	0,00048	-	-	-	-	-	-

k* - wodoprzepuszczalność - współczynnik filtracji [m/s]

WYNIKI BADAŃ PRÓBEK ZE STREFY 0,0-0,25 M P.P.T.

(OCENA WG ROZPORZĄDZENIA MŚ)



WYNIKI BADAŃ PRÓBEK GRUNTU Z GŁ. PONIŻEJ 0,25 M P.P.T. STREFA AERACJI (OTWORY O-1 ÷ O-10)

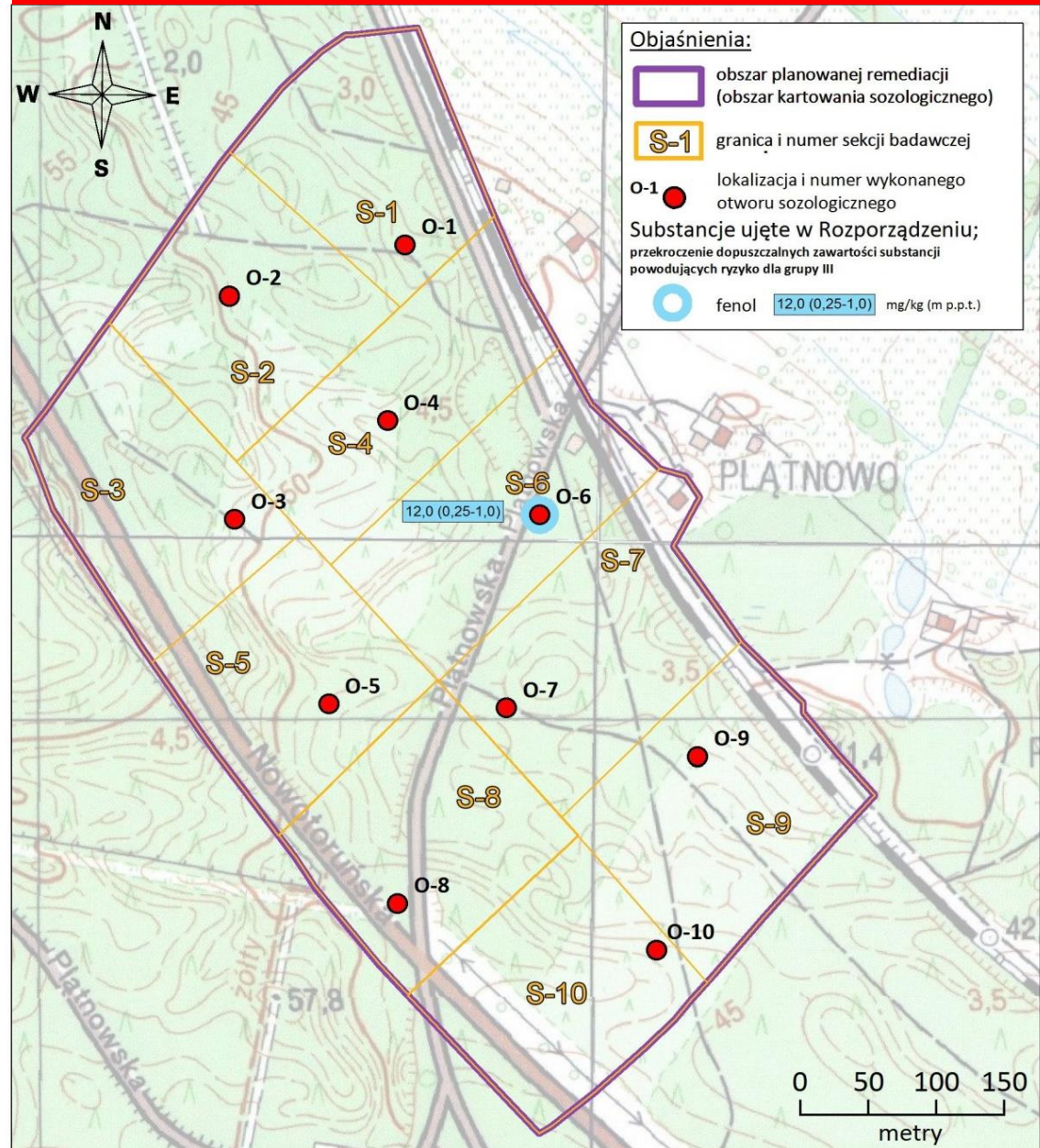
Dotrzymanie standardów dla gruntów grupy III

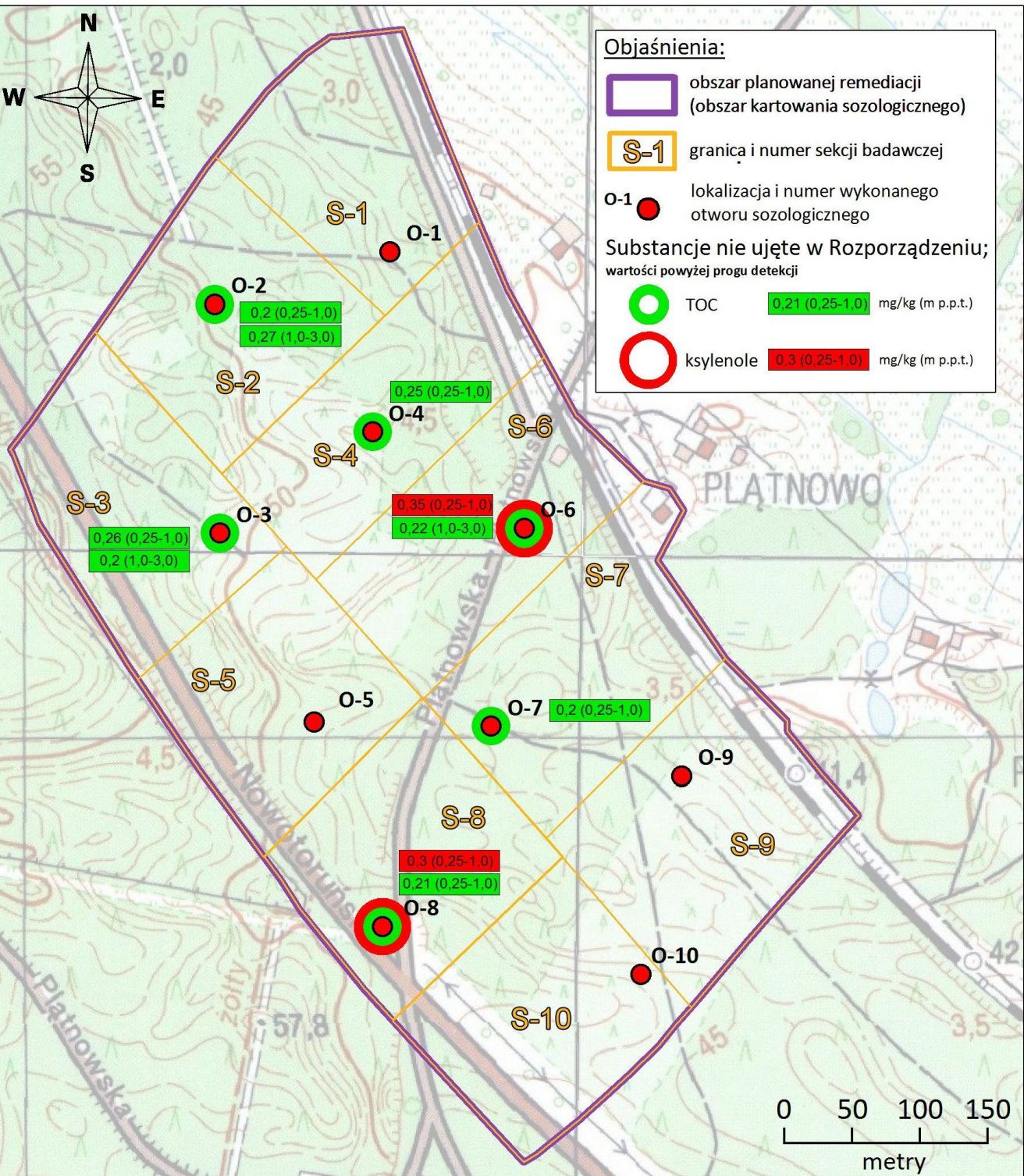
As, Ba, Cr, Sn, Zn,
Cd, Co, Cu, Mo,
Ni, Pb, Hg

pojedyncze
związki z grupy
WWA

zawartość **fenoli**
poniżej 0,1 mg/kg
(w 35 na 36 próbkach)

Przekroczenie zawartości dopuszczalnej (0,1 mg/kg)





WYNIKI BADAŃ

STREFA AERACJI

SUBSTANCJE NIE UJĘTE
W ROZPORZĄDZENIU MŚ

KSYLENOLE
TOC

WYNIKI BADAŃ PRÓBEK GRUNTU (O-1÷O-10) - STREFA SATURACJI

dotrzymanie standardów dla gruntów grupy III

As, Ba, Cr, Sn,
Zn, Cd, Co, Cu,
Mo, Ni, Pb, Hg

BTEX

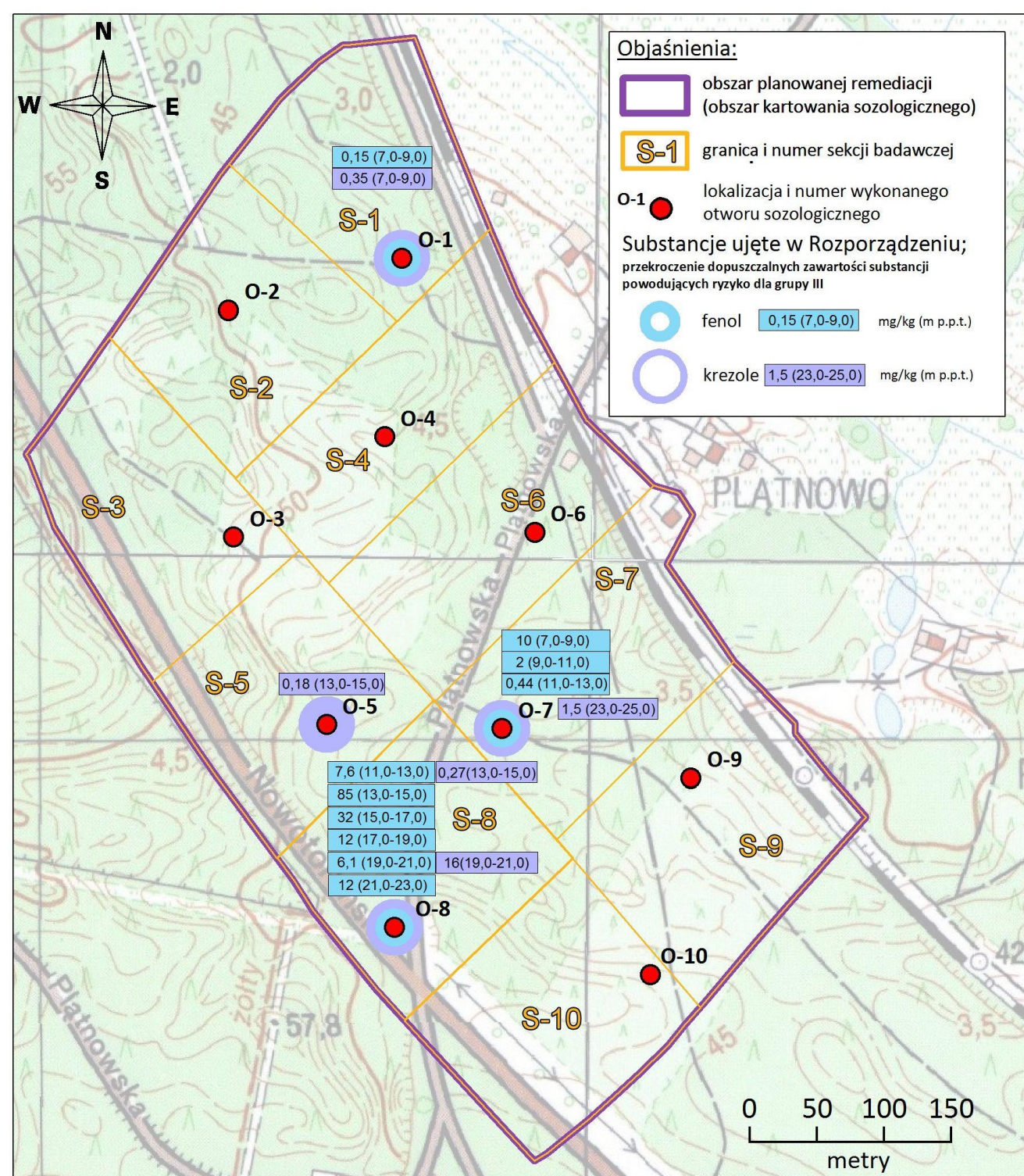
pojedyncze
związki z
grupy **WWA**

TCE, PCE

przekroczenia standardów dla gruntów grupy III

fenol

krezole



WYNIKI BADAŃ STREFA SATURACJI

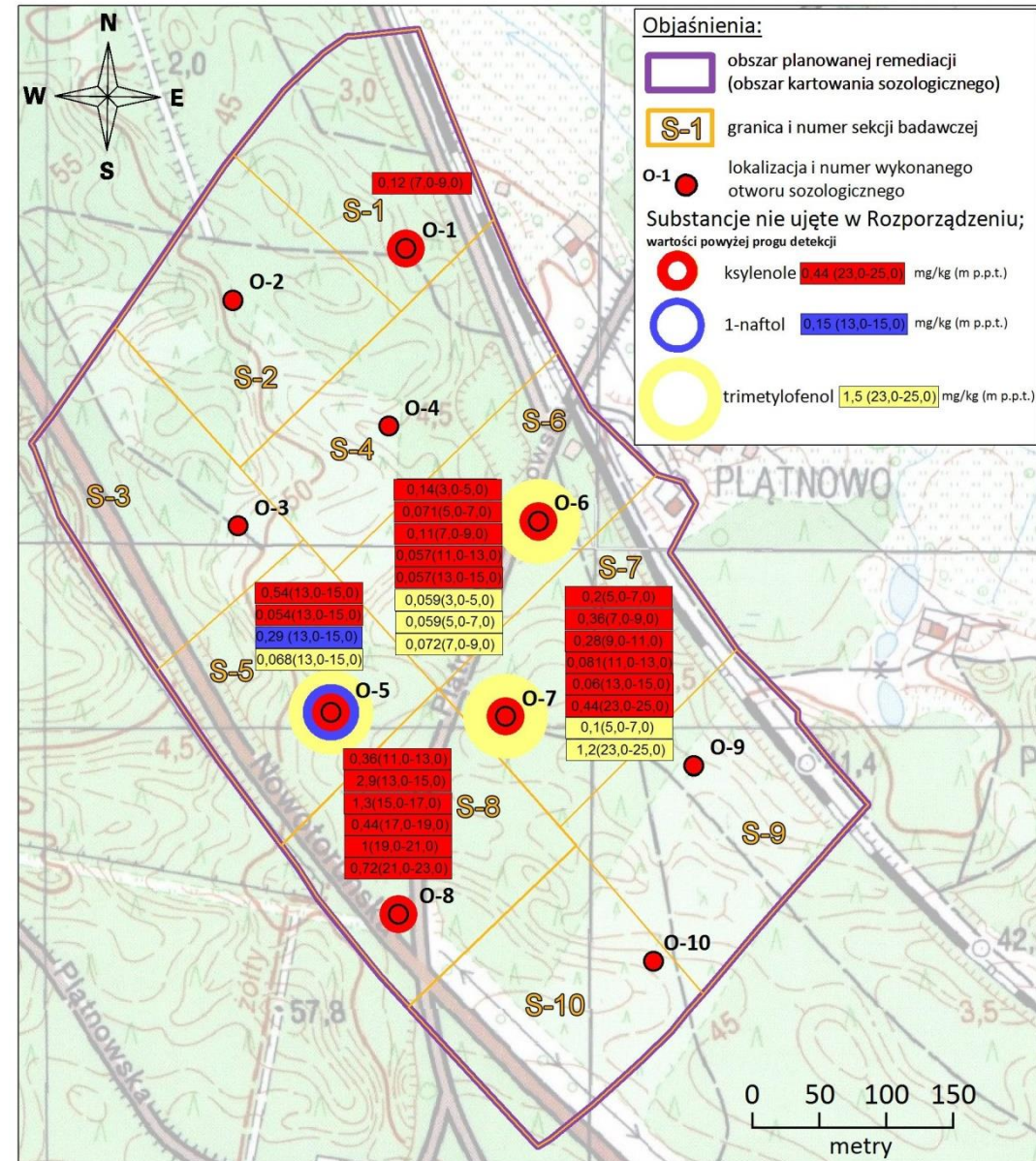
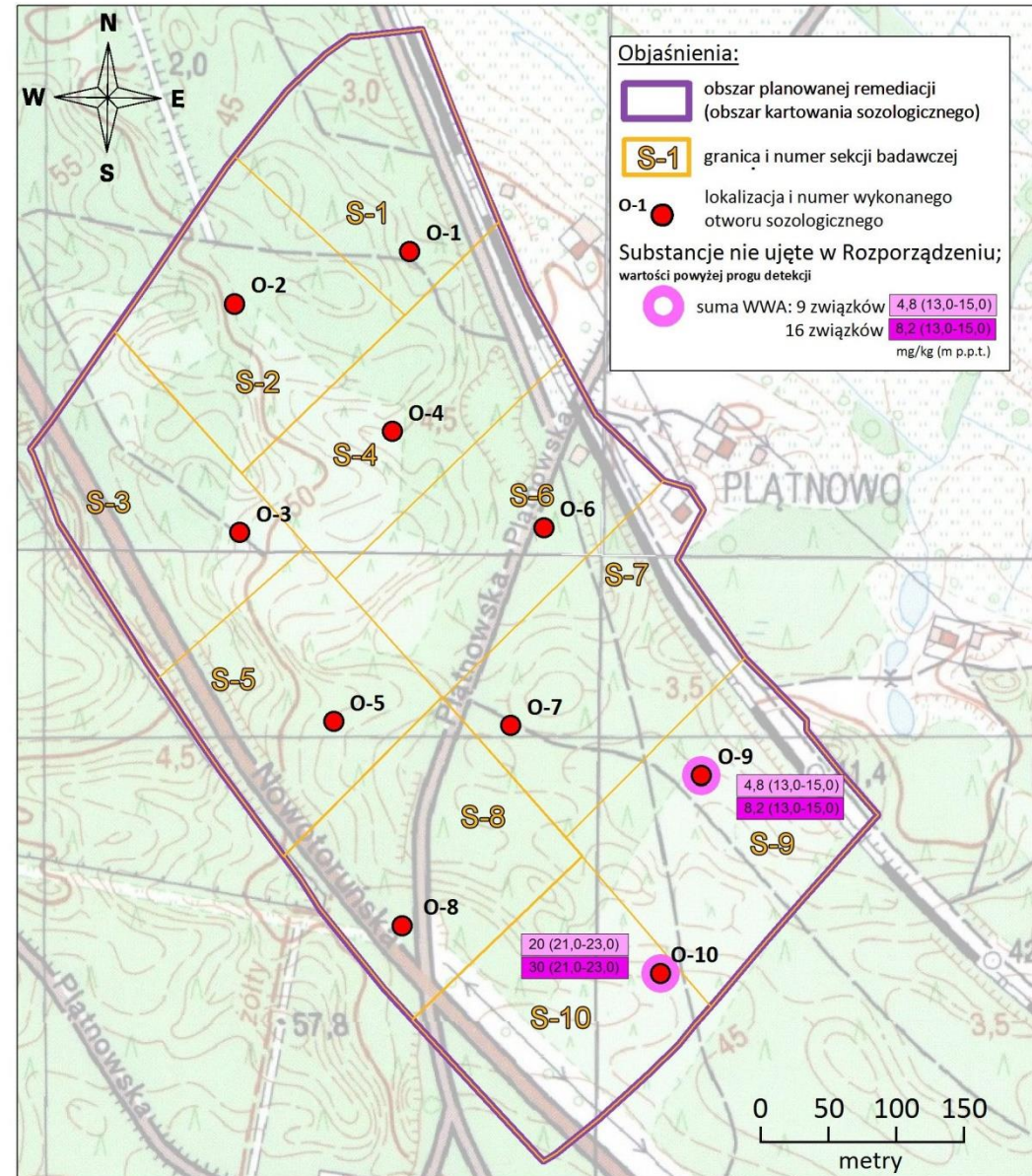
SUBSTANCJE UJĘTE
W ROZPORZĄDZENIU MŚ

FENOL
KREZOLE

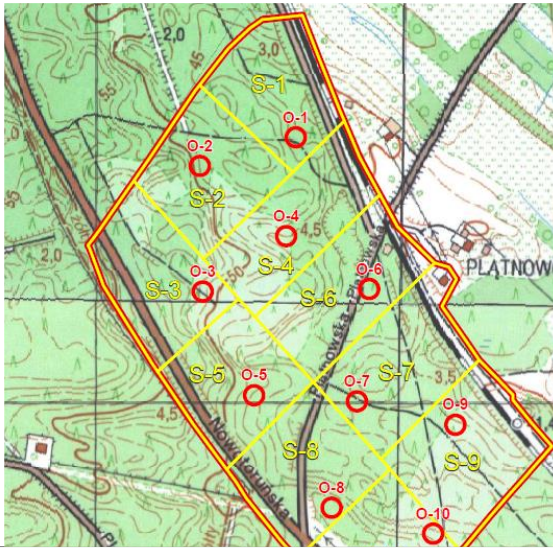
zawartości powyżej 0,1 mg/kg

WYNIKI BADAŃ - STREFA SATURACJI

SUBSTANCJE NIE UJĘTE W ROZPORZĄDZENIU MŚ



SUMA AOX – GRUNTY STREFY SATURACJI

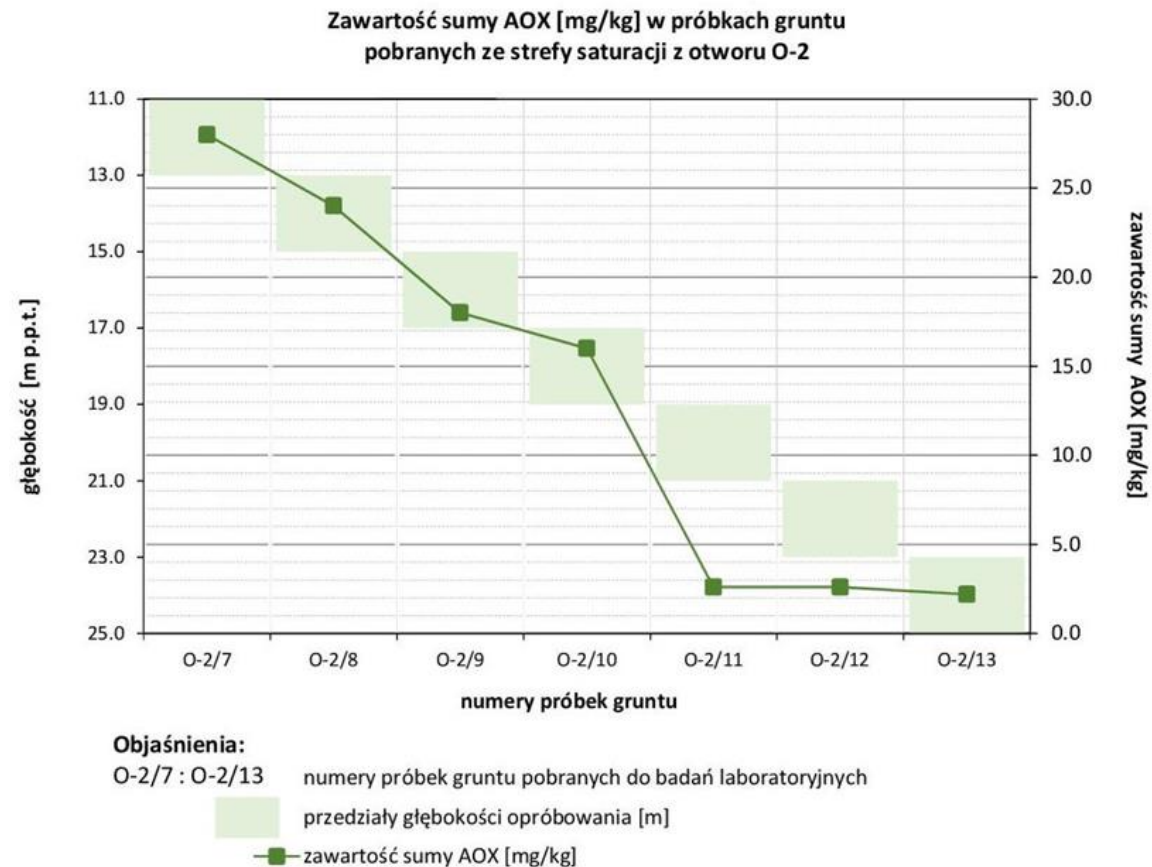
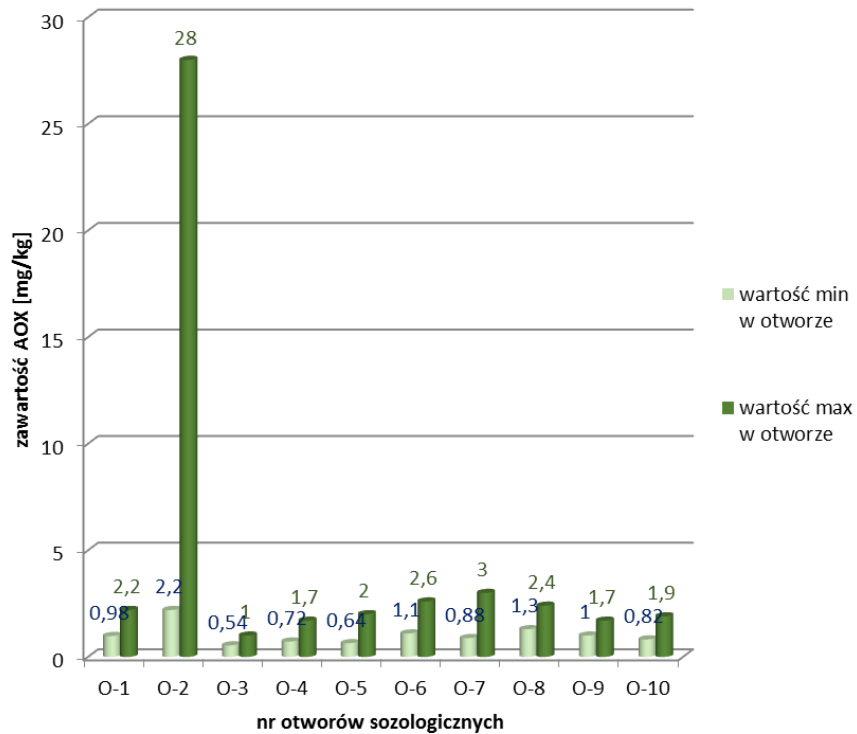


AOX-adsorbowalne
związki
chloroorganiczne

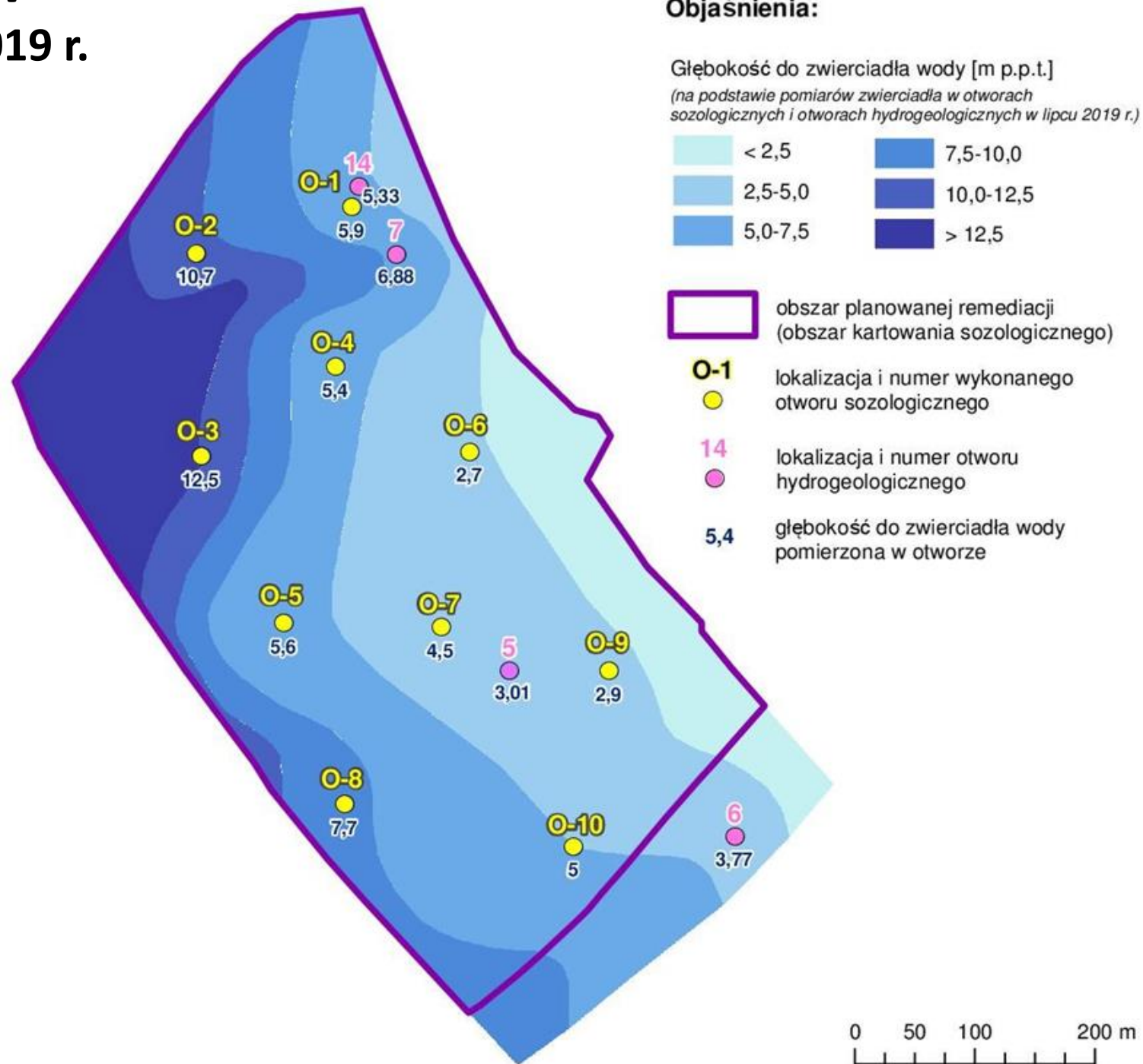
zawierają atomy
chloru, bromu i
jodu

wykazują trwałość
w środowisku

wysoki
współczynnik
kumulacji
w biosferze

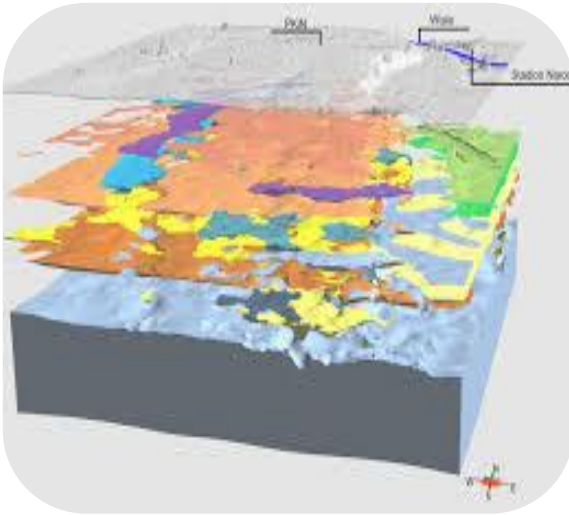


głębokość PPW - stan na lipiec 2019 r.





POZYSKANIE DANYCH O ŚRODOWISKU



bazy danych
geologicznych



decyzje na
korzystanie ze
środowiska

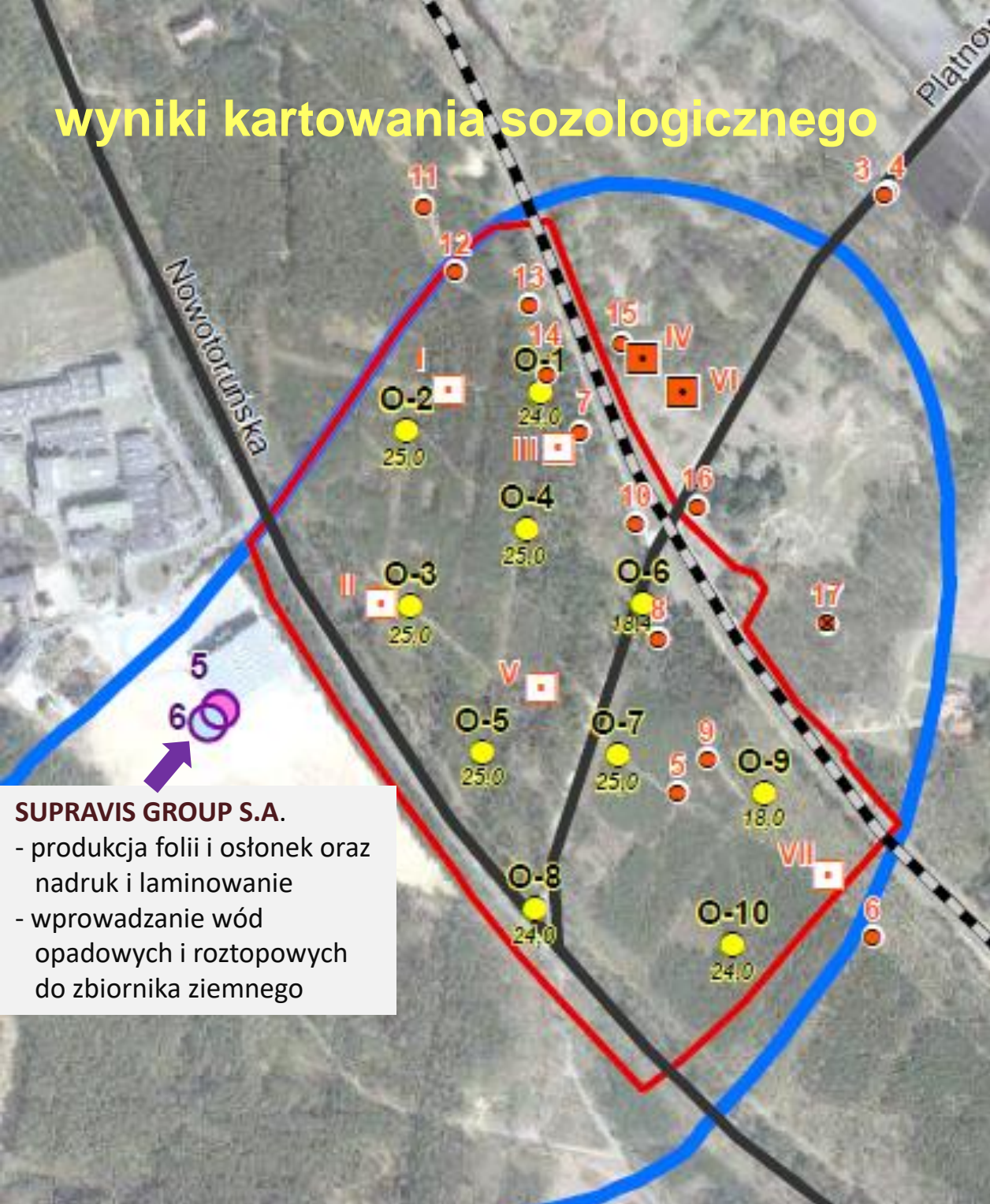


dostępne badania
gleby i ziemi





Źródła danych o środowisku

Nazwa urzędu	Nr pisma SEGI-AT, data	Nr pisma z odpowiedzią, data
Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego	L.dz. 187/19; 11.06.2019 r.	ŚG-II.706.30.2019 08.07.2019 r.
Urząd Miasta Bydgoszczy Wydział Zintegrowanego Rozwoju	L.dz. 188/19; 12.06.2019 r.	WZR-III.604.18.2019 11.07.2019 r.
Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy	L.dz. 176/19; 07.06.2019 r	e-mail z dnia 10.06.2019 r
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy (pismo zostało przekazane przez RZGW w Bydgoszczy do RZGW w Gdańsku)	L.dz. 186/19; 12.06.2019	GD.RZI.4603.218.2019.MM 02.07.2019 r.
Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy	12.06.2019 r.	WIOŚ-WI-7016.33.2019.HK 23.07.2019 r.





wyniki kartowania sozologicznego



Ogniska punktowe:

-  sztuczne zagłębienie terenu przeznaczone prawdopodobnie na dzikie składowisko odpadów (nr zgodny z Tab. 9 w tekście)
-  dzikie składowisko odpadów (nr zgodny z Tab. 9 w tekście)
-  2 miejsce wytwarzania odpadów (nr zgodny z Tab. 2 w tekście)
-  6 miejsce wprowadzania wód opadowych i roztopowych do ziemi

Otworki:

-  O-1 lokalizacja i numer wykonanego otworu sozologicznego (nr zgodny z Tab. 4 w tekście i zał. 6.1-6.10)
-  25,0 głębokość końcowa otworu
-  1 lokalizacja i numer otworu hydrogeologicznego objętego kartowaniem sozologicznym (nr zgodny z Tab. 8 w tekście i zał. 7.1-7.16)
-  17 lokalizacja i numer otworu hydrogeologicznego który nie został odnaleziony podczas kartowania sozologicznego (nr zgodny z Tab. 8 w tekście)

SUPRAVIS GROUP S.A.

- produkcja folii i osłonek oraz nadruk i laminowanie
- wprowadzanie wód opadowych i roztopowych do zbiornika ziemnego

„stare” piezometry

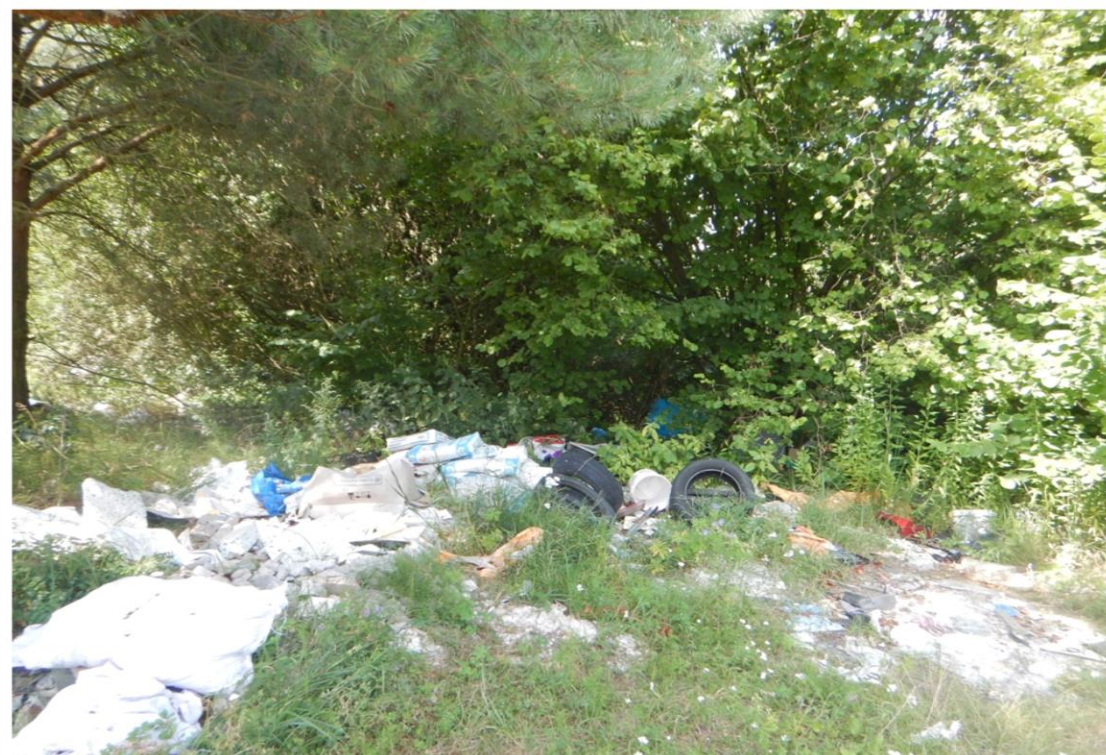




studnie ujęcia barierowego:

- wykonane w 1991 r.
- gł. studni 19-23,5 m
- rozpoczęcie eksploatacji w 1992 r.
- obecnie nieczynne





**dzikie
wysypiska
śmieci**

OPRÓBOWANIE WÓD PODZIEMNYCH

1.

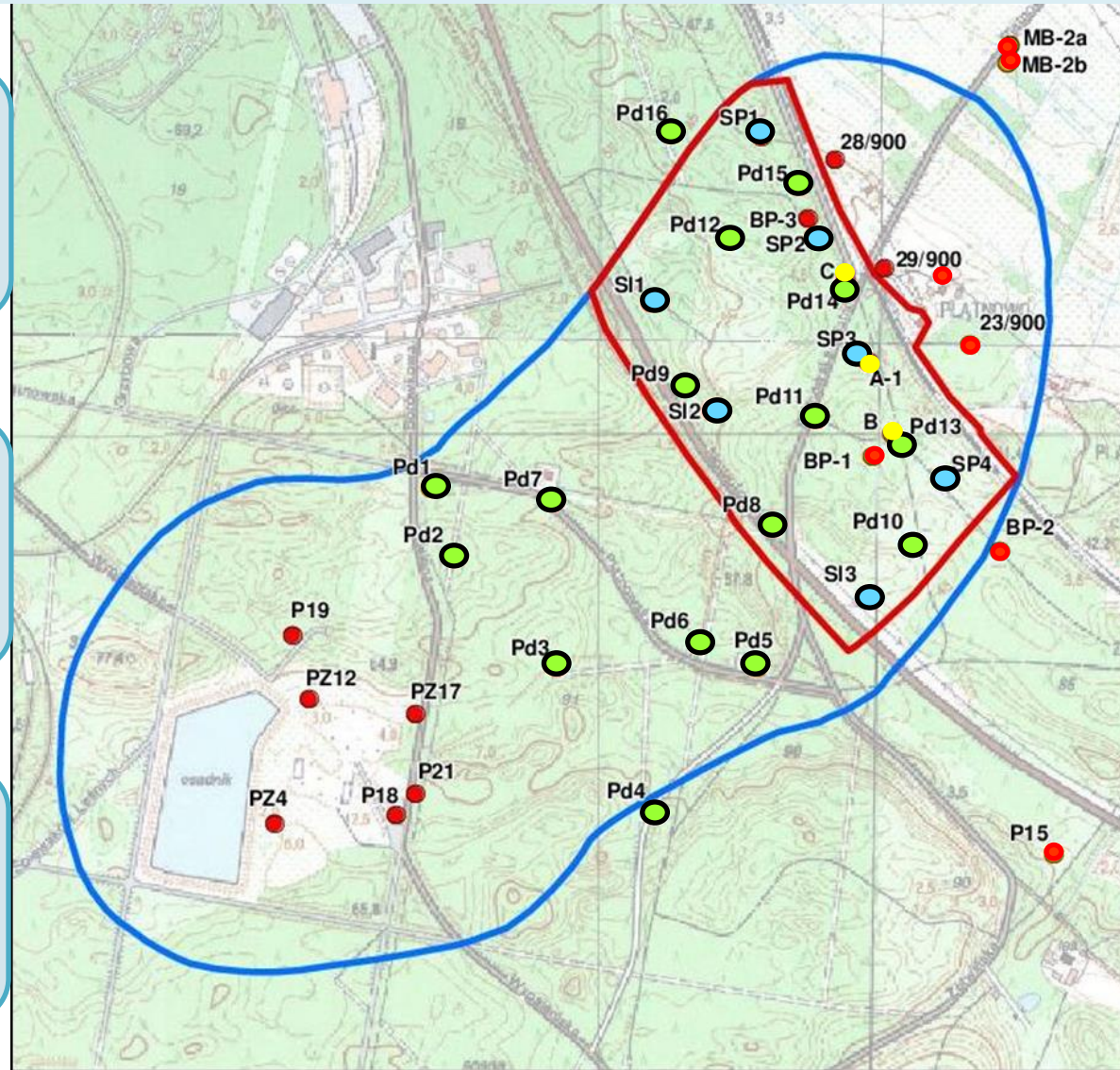
- powierzchnia objęta badaniami 111 ha

2.

- termin prac 28.01.2020 r.-21.02.2020 r.

3.

- 20 szt. próbek z otworów archiwalnych
- 14 szt. z nowych 7 studni pompujących i iniekcyjnych
- 40 szt. próbek z nowo wykonanych 16 piezometrów monitoringowych



maksymalny obszar występowania zanieczyszczenia środowiska
gruntowo-wodnego, wskazany przez RDOŚ
na etapie postępowania przetargowego

STREFOWE OPRÓBOWANIE WÓD PODZIEMNYCH



WYNIKI BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH

- POMIARY TERENOWE

wskaźnik	wartość min	wartość max	wartość średna	odchylenie standardowe	mediana	naturalne tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości wód podziemnych	liczba zbadanych próbek łącznie	liczba próbek, w których dany wskaźnik wystąpił na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych
Odczyn pH	5	9,71	7,61	0,74	7,48	6,5-8,5	6,5-9,5	74	2
Temperatura °C	6,3	10,3	8,67	0,98	8,80	4-20°C	16	74	0
Tlen rozpuszczony mg/dm ³	0,5	8,7	3,77	2,79	3,35	0-5	<0,5 mg/dm ³	74	11
PEW mS/cm	51	102 620,00	8 288,79	15 361,07	2 304,0	200-700 mS/cm	2500 mS/cm	74	38

Zakres oznaczeń laboratoryjnych dla wód podziemnych

substancje nieorganiczne:

Ca, Mg, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Sb, Sr
Cl, SO₄, HCO₃, SiO₂, NO₃, NO₂, NH₄, PO₄

substancje organiczne:

ogólny węgiel organiczny (TOC),

fenol, anilina,

składniki BTEX

difenulosulfon, chloroanilina

hydroksybifenyle, nitrobenzen,

oktylofenol, toluidyna

suma WWA, suma AOX,

PCE, TCE (tetrachloroeten, trichloroeten)

WYNIKI BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH

- SUBSTANCJE NIEORGANICZNE

Substancja	jednostka	wartość min	wartość max	wartość średnia	odchylenie standardowe	mediana	naturalne tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości wód podziemnych	liczba zbadanych próbek łącznie	liczba próbek, w których dany wskaźnik wystąpił na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych
Wapń (Ca)	mg/dm ³	8,52	1 820,00	157,65	272,68	64,70	2-200	200	74	12
Magnez (Mg)	mg/dm ³	1,12	84,00	14,63	17,06	7,85	0,5-30	100	74	0
Sód (Na)	mg/dm ³	4,35	10 000	667,68	1 519,66	100,20	1-60	200	74	34
Potas (K)	mg/dm ³	<1	46,7	-	-	-	0,5-10	15	74	9
Arsen (As)	µg/dm ³	<1	37	-	-	-	0,05-20	20	74	3
Glin (Al)	mg/dm ³	0,03	4	0,31	0,67	0,09	0,05-0,1	0,2	74	23
Bor (B)	mg/dm ³	<0,015	3,46	0,20	0,32	0,05	0,01-0,50	1	74	12
Bar (Ba)	µg/dm ³	13,00	1 320,0	94,63	158,82	55,90	10-300	700	74	1
Chrom (Cr)	µg/dm ³	<2	53,0	-	-	-	0,1-10	50	74	1
Kobalt (Co)	µg/dm ³	<1	43,1	-	-	-	0-1	200	74	0
Miedź (Cu)	µg/dm ³	<2	10,0	-	-	-	1-20	200	74	*
Żelazo (Fe)	mg/dm ³	0,01	2 311,0	44,89	274,38	0,10	0,02-5,0	5	74	5
Lit (Li)	mg/dm ³	<0,030	0,06	-	-	-	-/-	*	74	-
Mangan (Mn)	mg/dm ³	<0,001	45,4	-	-	-	0,01-0,40	1	74	14
Nikiel (Ni)	µg/dm ³	<2	37,0	-	-	-	1-5	20	74	1
Antymon (Sb)	mg/dm ³	<0,001	0,003	-	-	-	0,001	0,005	74	0
Stront (Sr)	mg/dm ³	0,04	3,5	0,44	0,66	0,18	-/-	*	74	*
Chlorki	mg/dm ³	3,50	6 540,0	619,92	1094,74	92,50	2-60	250	74	23
Siarczany	mg/dm ³	2,00	10 000,0	625,02	1802,59	145,00	5-60	250	74	27
Wodorowęglany	mg/dm ³	7,32	8 363,0	527,69	1009,13	288,50	60-360	500	74	16
Zawartość krzemionki	mg/dm ³	0,22	10,0	2,31	1,53	1,95	1-30	*	74	*
Azotany	mg/dm ³	<0,89	>445	-	-	-	0-5	50,00	74	1
Azotyny	mg/dm ³	<0,25	>8,25	-	-	-	0-0,03	0,50	74	36 6
Jon amonowy	mg/dm ³	<0,26	112,00	-	-	-	0-1	1,5	74	32
Fosforany	mg/dm ³	<0,05	35,60	-	-	-	0,01-1,0	1	74	30

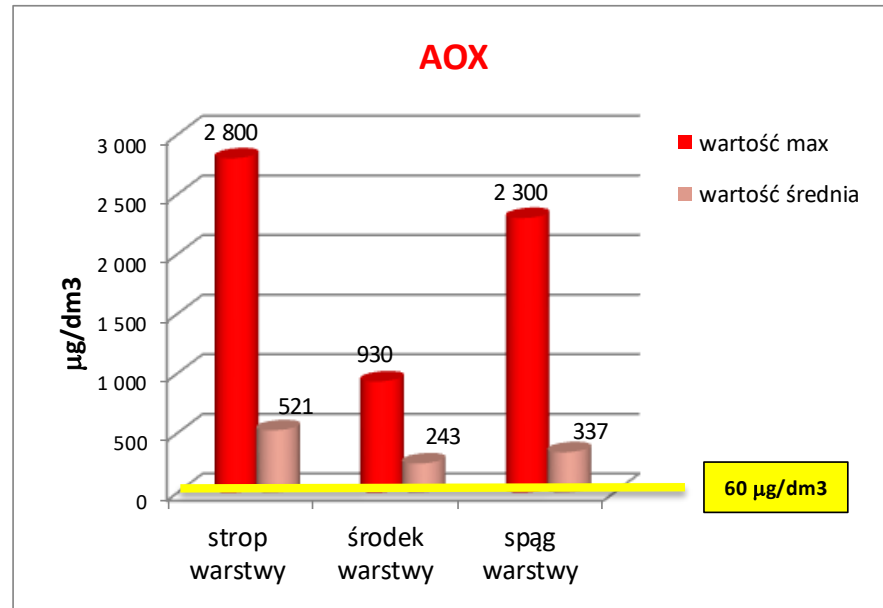
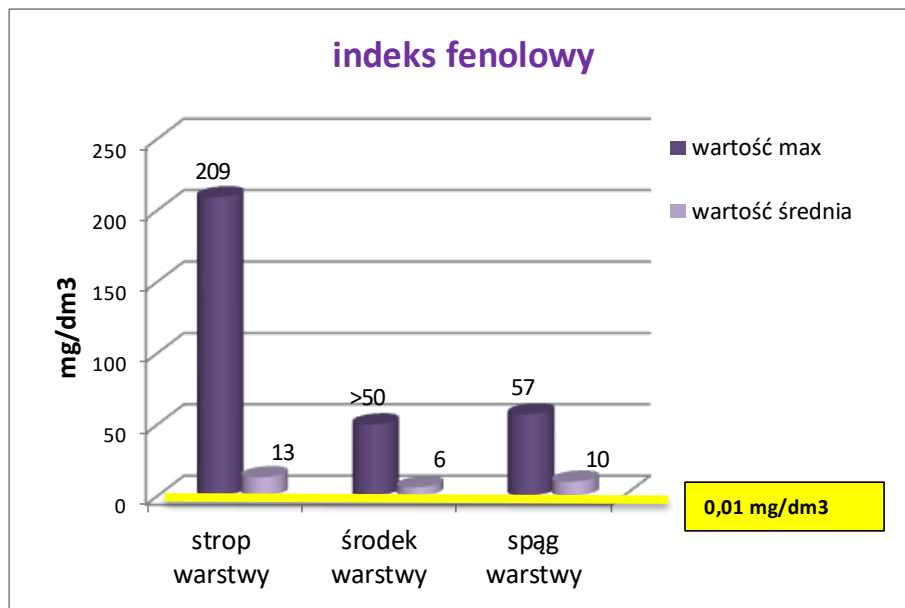
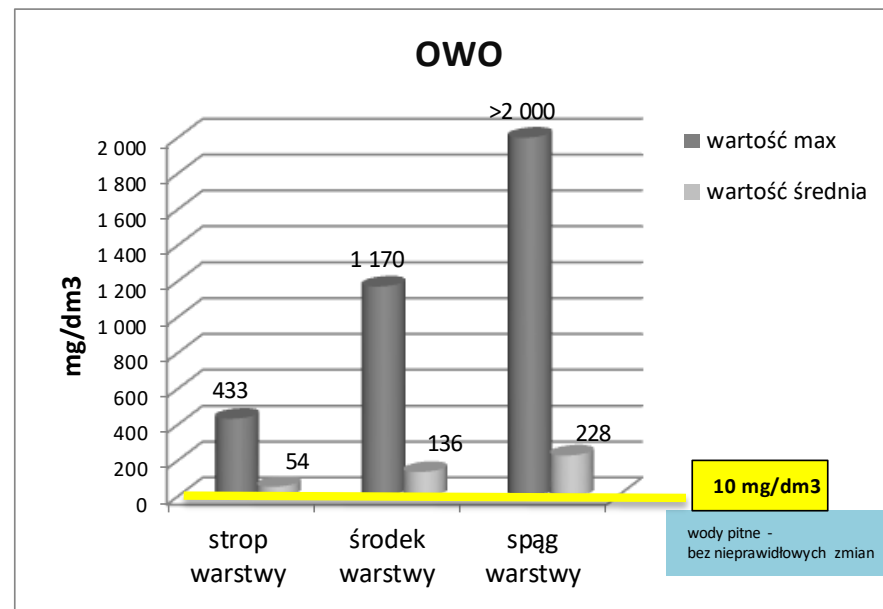
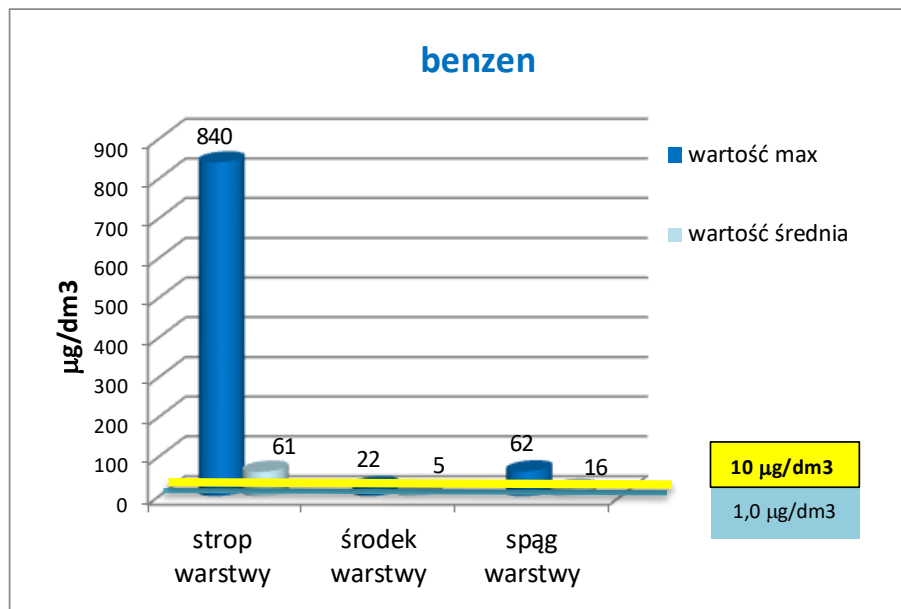
WYNIKI BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH - SUBSTANCJE ORGANICZNE

Wskaźniki, dla których określono wartości graniczne w klasach jakości wód podziemnych podane w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych*

Elementy organiczne	Wartości w granicach III klasy jakości	wartość graniczna dla III klasy	Wody niezadawalającej i złej jakości IV-V klasa	
			Liczba próbek	wartości
PCE (tetrachloroeten)	max Pz4 - 35 µg/dm ³	50 µg/dm ³	-	-
TCE (trichloroeten)	max P21 -13 µg/dm ³	50 µg/dm ³	-	-
OWO		40 mg/dm ³	<u>35</u> /74	Pd6, Pd8 > 2000 mg/dm ³ (spąg) P21 433 mg/dm ³ (strop)
Indeks fenolowy		0,01 mg/dm ³	<u>38</u> /74	Pd3, Pd6, Pd8 > 50 mg/dm ³ (strop, środek, spąg) P21 209 mg/dm ³ (strop)
Benzen / suma BTEX		10 µg/dm ³ / 100 µg/dm ³	<u>7</u> /74 i <u>5</u> /74	Pz4, P18, P21, P17 65-536 µg/dm ³ /suma BTEX 110-538 µg/dm ³ MB1b benzen 840 µg/dm ³
Suma WWA		0,3 µg/dm ³	<u>31</u> /74	Pz4, Pz12, P17, P18, P19, P21 - max 6,74 µg/dm ³ w nowych piezometrach i części studni 0,5-1,3 µg/dm ³
AOX		60 µg/dm ³	<u>28</u> /74	Pz4, Pz12, P17, P21 – 1200-2800 µg/dm ³ w nowych otworach Pd3, Pd6, Pd7 1400 -2600 na dopływie i odpływie z terenu remediacji ³⁷ 80-890 i 80-360 µg/dm ³

PRZEKROCZENIA STĘŻEŃ GRANICZNYCH DLA III KLASY JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

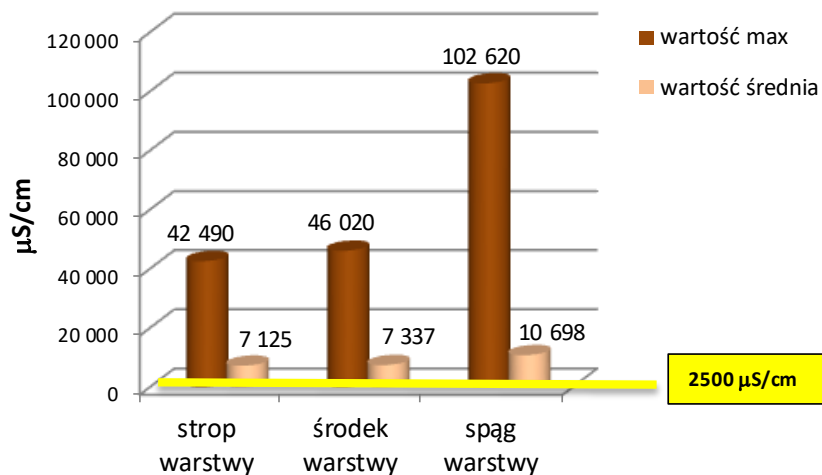
ORAZ PRZEKROCZENIA DLA WÓD PITNYCH + STATYSTYKA



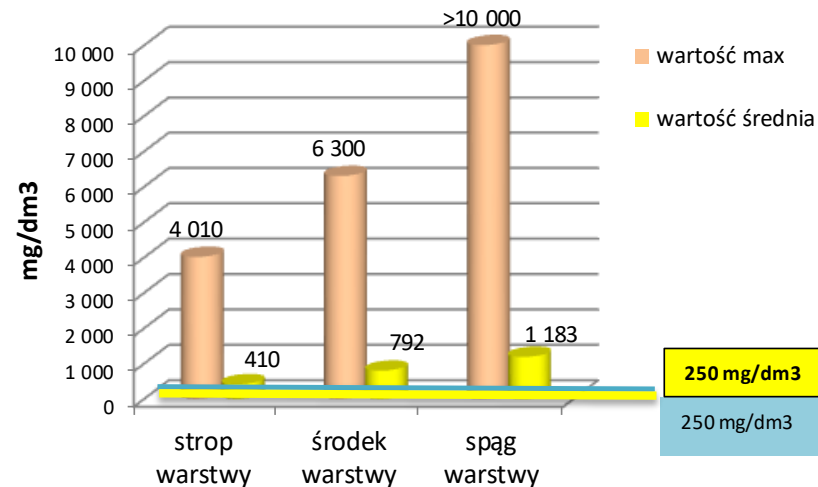
PRZEKROCZENIA STĘŻEŃ GRANICZNYCH DLA III KLASY JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

ORAZ PRZEKROCZENIA DLA WÓD PITNYCH + STATYSTYKA

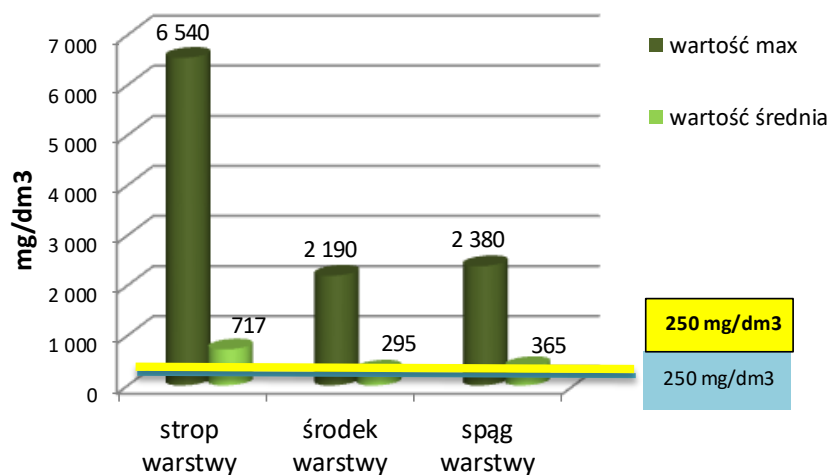
przewodność elektrolityczna właściwa



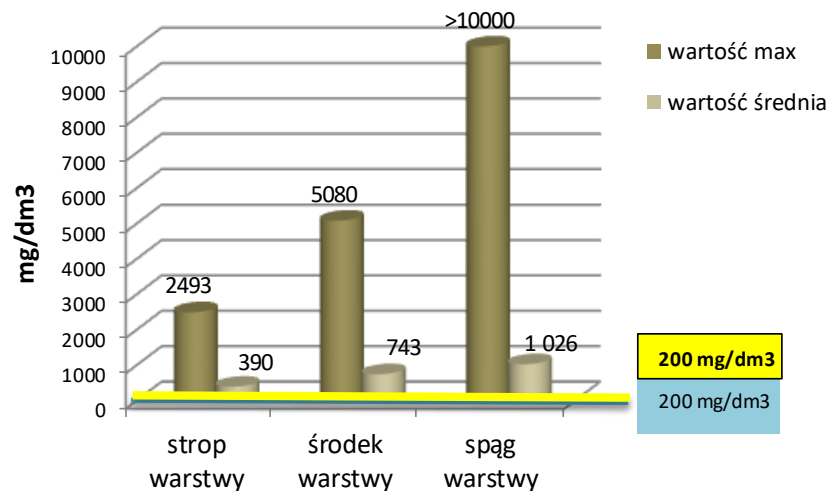
siarczany



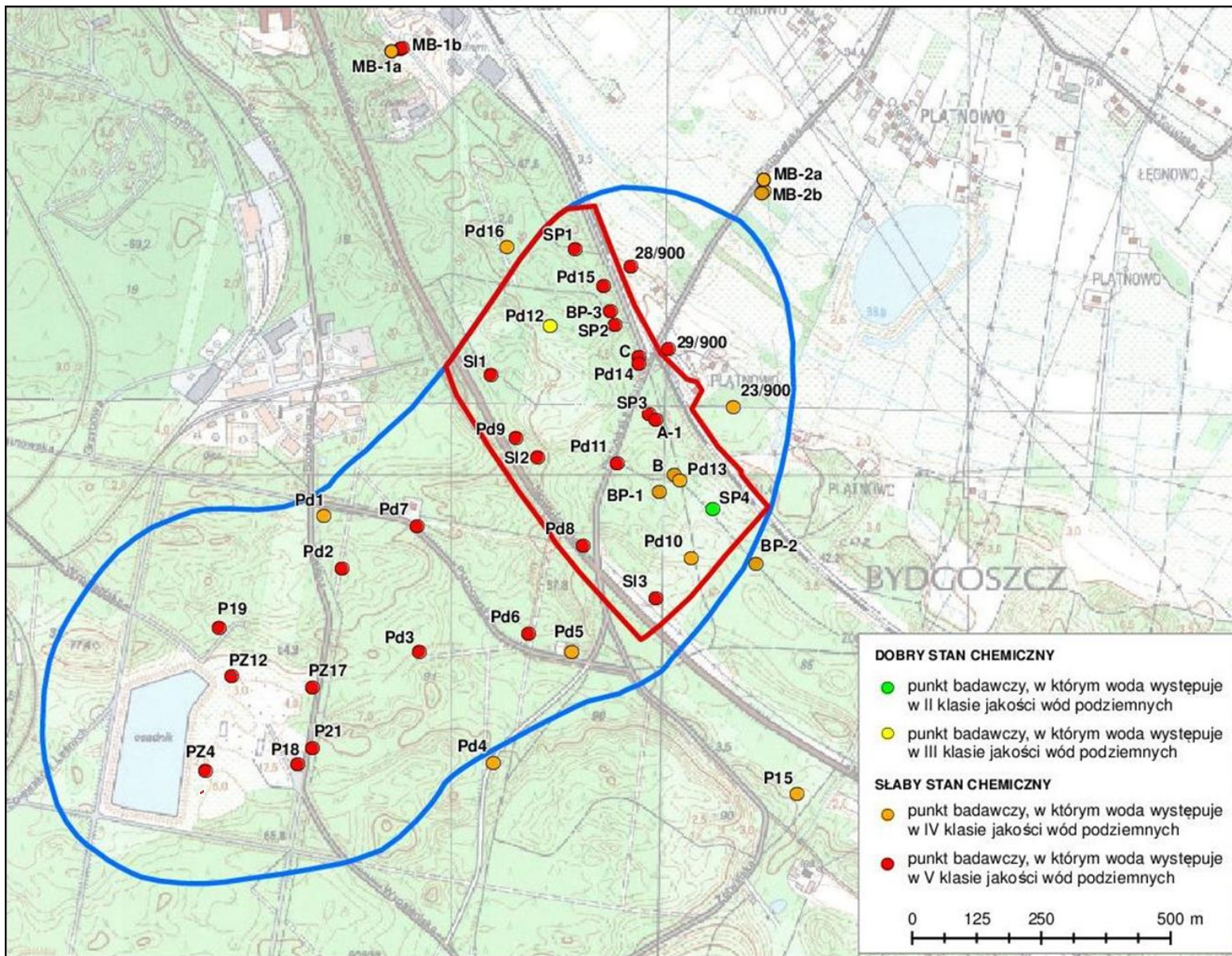
chlorki



sód

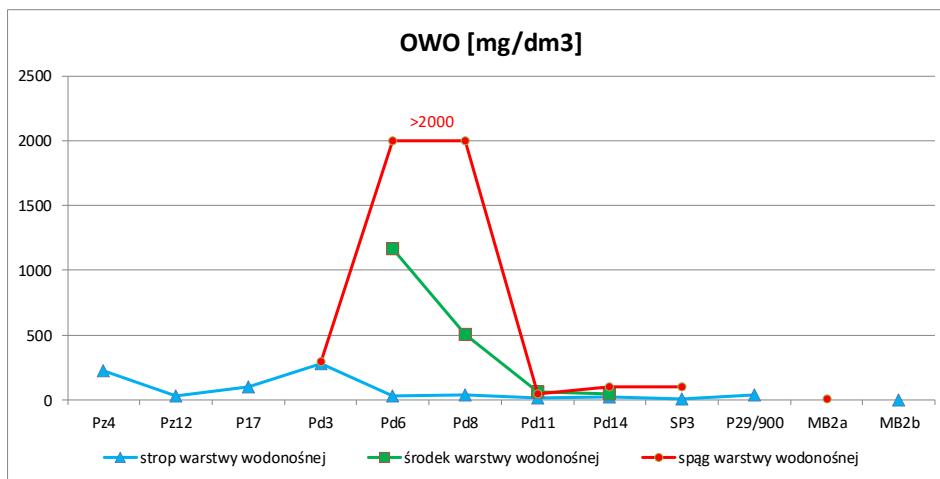
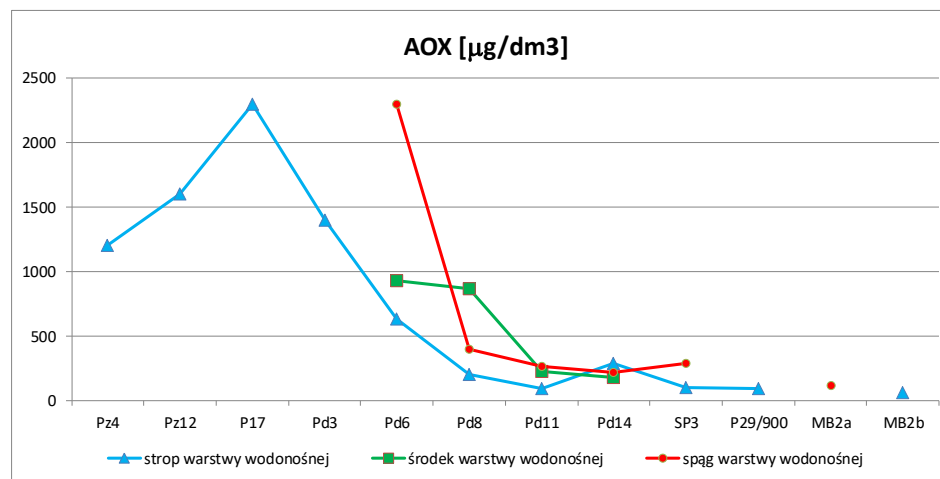
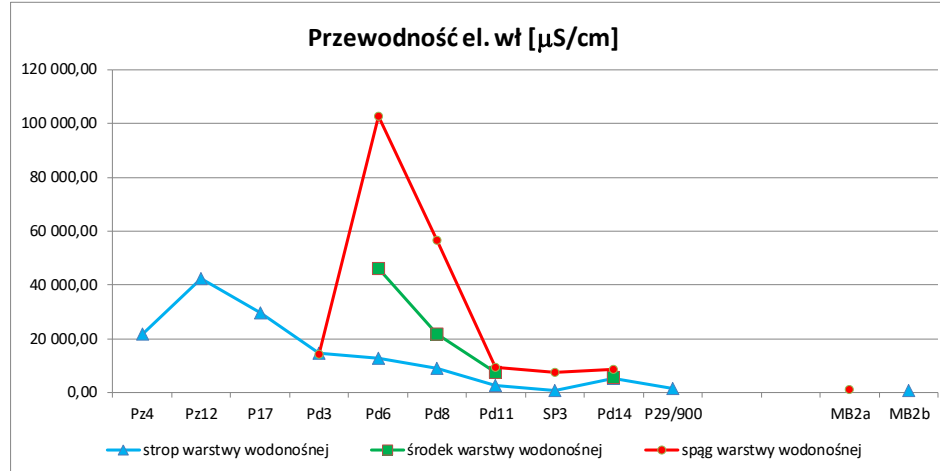
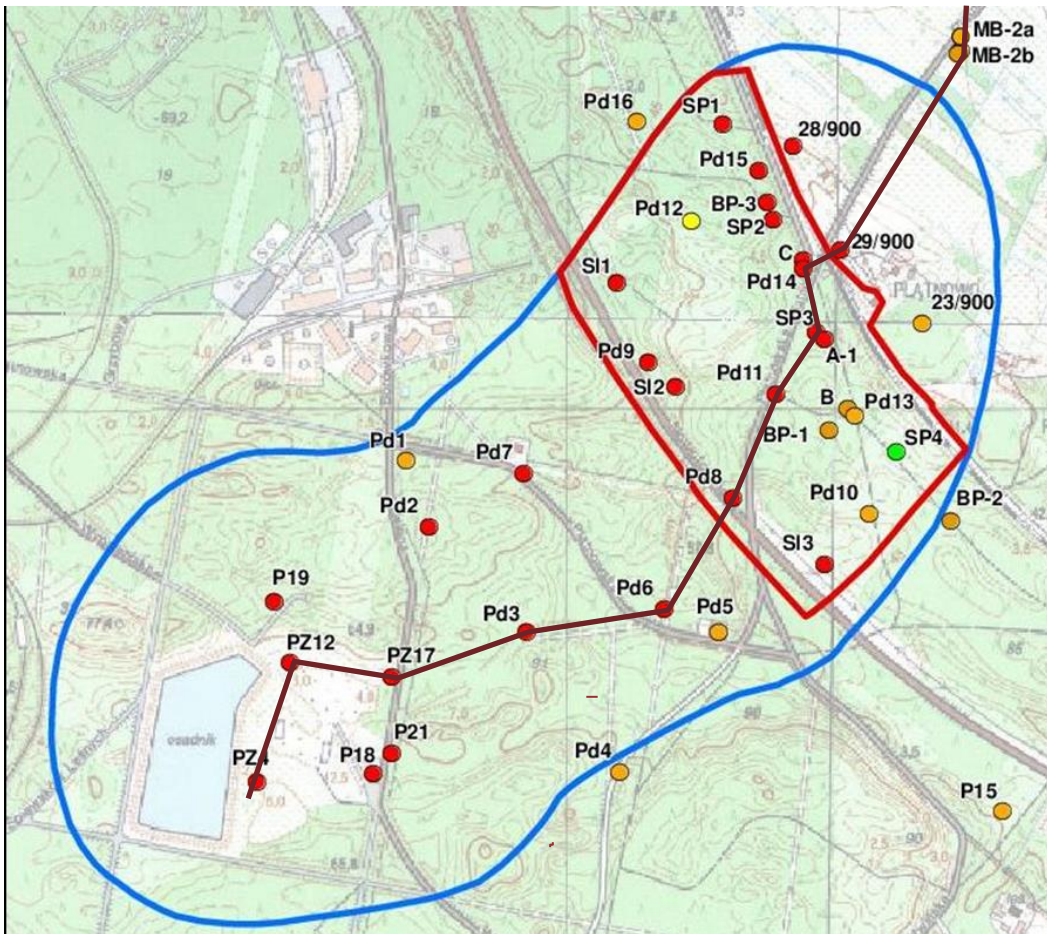


STAN CHEMICZNY WÓD PODZIEMNYCH W PUNKTACH BADAWCZYCH



maksymalny obszar występowania zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego, wskazany przez RDOŚ na etapie postępowania przetargowego

ROZKŁAD ZANIECZYSZCZEŃ W FUNKCJI ODLEGŁOŚCI OD PIERWOTNEGO ŹRÓDŁA



WYNIKI BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH

SUBSTANCJE ORGANICZNE NIE UJĘTE W ROZPORZĄDZENIU MINISTRA GOSPODARKI MORSKIEJ I ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ Z DNIA 11 PAŹDZIERNIKA 2019 R. W SPRAWIE KRYTERIÓW I SPOSOBU OCENY STANU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH

Substancje organiczne na poziomie poniżej granicy oznaczalności

anilina	<10 mg/dm ³
difenylosulfon	<50 mg/dm ³
4-chloroanilina	<0,50 mg/dm ³
2-hydroksybifenyl	<0,50 mg/dm ³
nitrobenzen	<50 mg/dm ³
oktylofenole	<0,02 mg/dm ³
o-toluidyna	<0,10 mg/dm ³

WYNIKI BADAŃ WÓD PODZIEMNYCH

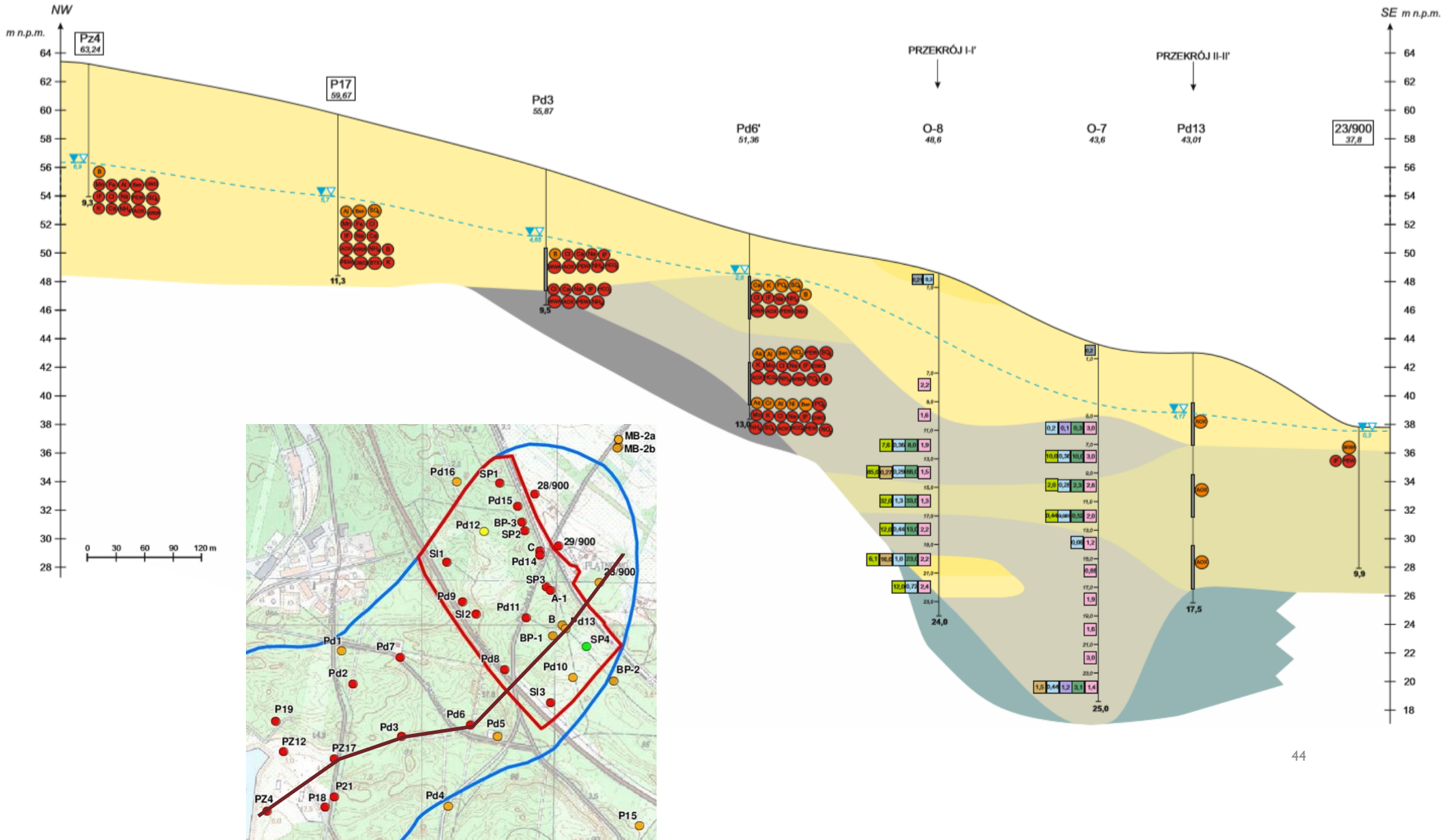
SUBSTANCJE ORGANICZNE NIE UJĘTE W ROZPORZĄDZENIU MINISTRA GOSPODARKI MORSKIEJ I ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ
Z DNIA 11 PAŹDZIERNIKA 2019 R. W SPRAWIE KRYTERIÓW I SPOSOBU OCENY STANU JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD PODZIEMNYCH

o-ksylen	wykryty w 4 próbkach wody: P17, P21 i Pd3/1, Pd3/2,	w stężeniach od 1,35 do 3,61 mg/dm ³ (stężenia te można uznać za niskie, przyjmując do oceny wartość graniczną ustaloną dla benzenu dla III klasy jakości wód podziemnych wynoszącą 10 mg/dm ³).
toluen	obecny w 29 próbkach wody z otworów Pz4, Pz12, P17, P18, P21, BP3, A1, P28/900, P29/900, MB1b, Pd3/1, Pd3/2, Pd6/2, Pd6/3, Pd8/2, Pd8/3, Pd11/2, Pd11/3, Pd14/1, Pd14/2, Pd14/3, Pd15/2, Pd15/3, SP1/2, SP2/2, SP3/2, SI2/1, SI2/2, SI3/2	w stężeniach od 0,73 do 40,9 mg/dm ³ z czego w czterech próbkach stężenie toluenu przekraczało wartość 10 mg/dm ³ (P17, P21, Pd3/1 i Pd3/2)
etylobenzen	w 5 próbkach (Pz4, P17, P21, Pd3/1, Pd3/2)	w stężeniach od 0,82 do 5,38 mg/dm ³ ,
(m+p) ksylen	obecny w 6 próbkach (Pz4, P17, P21, Pd3/1, Pd3/2 i SP3/2)	w stężeniach od 1,09 do 13,9 mg/dm ³ , z czego w 1 próbce (P21) stężenie przekraczało 10 mg/dm ³ ,
4-tert-Oktylofenol	wykryty w 6 próbkach wody (Pd9/2, Pd13/1, Pd13/2, Pd13/3, Pd16/3, SP2/1)	w stężeniach od 0,02 mg/dm ³ do 0,031 mg/dm ³
4- nonylfenol	obecny w 27 próbkach wody (Pz12, P19, BP1, Pd1/1, Pd2/1, Pd2/2, Pd4/1, Pd5/2, Pd5/3, Pd9/1, Pd9/2, Pd10/1, Pd10/2, Pd10/3, Pd12/1, Pd16/1, Pd16/2, Pd16/3, SP1/1, SP1/2, SP2/1, SP3/1, SP4/1, SI1/1, SI1/2, SI2/1, SI2/1)	w stężeniach od 0,025 mg/dm ³ do 1,7 mg/dm ³
dietoksylat 4-nonylfenolu i monoetoksylat 4-nonylfenolu	wykryte w próbce SP3/1	w stężeniach odpowiednio 0,16 i 0,17 mg/dm ³

PIONOWY I POZIOMY ROZKŁAD ZANIECZYSZCZEŃ W ŚRODOWISKU

pierwotnie wyznaczona granica maksymalnej strefy występowania zanieczyszczenia w wodach podziemnych

← granica obszaru planowanej remediacji →





Prace
konceptyjne i
dokumentacyjne

10 %

Prace terenowe

25 %

Badania
laboratoryjne

65 %

1000
800
600
400
200
0



Aleksandra Urbaniak-Słoma
Kierownik Projektu



SEGI-AT

PROFESJONALIŚCI W OCHRONIE ŚRODOWISKA
30 LAT DZIAŁALNOŚCI NA RYNKU