

**Opracowanie wyników badań monitoringowych wód podziemnych i powierzchniowych
w latach 2014-2016 w otoczeniu zamkniętego składowiska odpadów w Łężycach
zarządzanego przez Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki”**

Celem badań środowiskowych w otoczeniu zamkniętego składowiska odpadów, zarządzanego przez Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki” jest kontrola oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne zamkniętego składowiska odpadów w Łężycach. Lokalizacja punktów poboru prób wody oraz rodzaj przeprowadzanych analiz fizyko-chemicznych zostały określone w decyzji wydanej przez Starostę Wejherowskiego nr 149/2003 z dn. 30.06.2003 r. wyrażającą zgodę na zamknięcie składowiska odpadów w Łężycach gm. Wejherowo zmodyfikowanej w lipcu 2008 r.

Lokalizacja punktów poboru prób:

a) wody pitne

próba wody głębinowej z ujęcia wody pitnej w Łężycach:

- studnia nr 4 Łężyce – gminne ujęcie wody pitnej;

b) wody podziemne z piezometrów i studni głębinowych

2 próby wód podziemnych z piezometrów płytkich:

- P-3 – piezometr zlokalizowany w południowo-wschodniej części terenu sp. „Eko Dolina”, poza obecnymi granicami składowiska, na terenie rezerwy terenu pod przyszłe kwatery,
- P-4a – piezometr zlokalizowany na południowy - wschód od granicy zamkniętego składowiska odpadów KZG „Dolina Redy i Chylonki”, na zachodnim krańcu jaru biegnącego wzdłuż południowej skarpy zamkniętego składowiska;

2 próby wód podziemnych z piezometrów głębokich:

- PO-3 – piezometr zlokalizowany w pobliżu skrzyżowania drogi dojazdowej do składowiska z drogą relacji Rumia – Gdynia Chylonia,
- PO-4 – piezometr zlokalizowany na południe od granicy zamkniętego składowiska odpadów zarządzanego przez KZG „Dolina Redy i Chylonki”;

próba wody przypowierzchniowej:

- SK-2 – studnia kopana na terenie byłego gospodarstwa rolnego w Rębiskach,

c) wody powierzchniowe

2 próby wód powierzchniowych:

- punkt W-1 – odcinek źródłowy Cisowskiej Strugi, na terenie rezerwatu „Cisowskie Buki”,
- punkt W-2 – rzeka Cisowska Struga - ok.1,5 km poniżej punktu W-1, na wysokości wschodniej granicy rezerwatu „Cisowskie Buki”.

Zakres badań fizyko chemicznych, zgodnie z decyzją Starosty Wejherowskiego z 23.07.2008 r. nr OS-881/2008 obejmuje pomiary: poziom zwierciadła wody, odczyn (pH), barwa, zapach, twardość, zasadowość, sucha pozostałość, ChZT₅, BZT₅, Cl, NH₄, NO₃, NO₂, N_{og}, SO₄, Fe, Mn, Na, K, przewodność właściwa, ogólny węgiel organiczny (OWO), zawartość poszczególnych metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁶⁺, Hg), suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Powyższe badania prowadzone są z częstotliwością: co 6 miesięcy badania poziomu wód podziemnych odczyn pH, przewodność elektrolityczna właściwa; ogólny węgiel organiczny (OWO), zawartość metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr⁶⁺, Hg), suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – raz na dwa lata; a pozostałe parametry – raz w roku.

Wyniki badań

Wykonanie serii badań monitoringowych w latach 2014-16 wód podziemnych i powierzchniowych w punktach kontrolnych powierzono akredytowanemu laboratorium J.S. Hamilton Poland Ltd. Spółka z o.o. z Gdyni. W tabelach z zestawieniem wyników analiz oznaczono kolorami opisanymi w legendzie parametry, dla których wskaźniki są normowane prawem.

Woda z badanej studni głębinowej ujęcia wody pitnej **nr 4 w Łężycach**, pobierane w hydroforni przed instalacją uzdatniającą, charakteryzowała się bardzo wysoką jakością (tabela 1). Zawartości jonów żelaza i manganu kwalifikowały badaną wodę jako niezdatną do picia, co jest cechą charakterystyczną dla tej warstwy wodonośnej i nie jest wynikiem oddziaływania składowiska odpadów. Wartości stężenia tych dwóch metali w okresie badawczym od 2003 r. zawierały się w podobnym przedziale wartości. W 2016 roku nastąpiło minimalne przekroczenie stężenia jonów miedzi. Ujmowana woda po uzdatnieniu spełnia obowiązujące normy w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2015 poz. 1989).

W celu obserwacji zmian zachodzących w wodach podziemnych przepływających pod składowiskiem, wartości wskaźników substancji występujących w wodach podziemnych, porównano z granicznymi wartościami stężeń zanieczyszczeń, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 (Dz.U. 2016 poz. 85) w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych. Rozporządzenie to nie jest aktem wykonawczym, mającym na celu ocenę wód podziemnych przepływających pod składowiskiem, a jedynie ma służyć do poglądowej oceny zmian zachodzących w tych wodach. Podstawą oceny wyników monitoringu wód podziemnych w otoczeniu składowisk jest analiza ewentualnych trendów w wartościach oznaczeń poszczególnych parametrów wskaźnikowych w perspektywie wieloletnich badań. Podobnie jak w latach ubiegłych stosunkowo stabilne wyniki i wskazujące na dobrą jakość badanych wód uzyskano w przypadku trzech piezometrów SK-2, P-3 oraz P-4a.

Próby wód podziemnych pobrane z piezometrów PO-3, PO-4, P-3 i P-4a charakteryzują się dużymi różnicami w jakości wody w poszczególnych piezometrach, jak również dużą rozpiętością wartości parametrów kwalifikujących wody z każdego z piezometrów do poszczególnych klas jakości wód podziemnych (tabela 3).

W roku 2016 nie udało się pobrać wody z tego **piezometru P-3** zlokalizowanego w pobliżu najstarszej części zamkniętego składowiska w Łężycach o głębokości 5 metrów p.p.t. Serie pomiarów w latach 2014-2015 w zakresie większości badanych parametrów kwalifikowały wodę z tego punktu w I klasie czystości. Wyjątkiem było stężenie jonów azotanów na poziomie wód dobrej jakości (II klasa).

W próbce wody pobranej z **piezometru P-4a** przekroczenie wartości granicznej dla wód bardzo dobrej jakości dotyczyło: przewodności, manganu, potasu oraz cynku, miedzi i OWO (wartości dla wód II klasy) oraz żelaza (wyraźny spadek stężenia tego jonu w porównaniu z rokiem ubiegłym), ołowiu i rtęci.

Wiosną 2016 roku udało się pobrać po raz pierwszy od trzech lat niewielką ilość wody z **piezometru PO-3**, przeprowadzone badania wykazały wzrost stężenia badanych parametrów - woda IV i V klasy czystości ze względu na ilość metali ciężkich. Obniżenie jakości wody w tym punkcie prawdopodobnie jest spowodowane brakiem napływu wody do piezometru w poprzednich latach 2013-15. Stężenia badanych parametrów fizykochemicznych w okresie badawczym od zamknięcia składowiska w Łężycach w 2003 roku do 2012 klasyfikowały próby z tego punktu do wód dobrej jakości. Z powodu niskiego stanu wody nie udało się przed pobraniem prób do analizy w 2016 roku dokonać procedury zgodnej z polskimi normami dwukrotnej wymiany objętości wody w otworze obserwacyjnym, w wyniku czego napływa świeża woda z warstwy wodonośnej, dlatego uzyskane wyniki wskazujące na złą jakość wody w tym punkcie należy uznać za mało wiarygodne.

W roku 2016 zlecono przepompowanie piezometrów PO-4 i P-4a w celu przeczyszczenia filtrów oraz sprawdzenie czy napływa do nich woda, następnie zlecono wykonanie pełnej serii badanych parametrów w tych otworach obserwacyjnych.

Wyniki oznaczanych parametrów uzyskane w I kwartale i IV kwartale w 2016 r. w **piezometrze PO-4** są porównywalne z tymi uzyskiwanymi w ciągu trzynastu lat wykonywania badań monitoringowych, charakterystycznych dla wód złej jakości. Wyniki badań parametrów fizyko-chemicznych w tym punkcie od 2003 roku mogą wskazywać na wpływ zamkniętego składowiska na stan jakości wód podziemnych. Należy zwrócić uwagę, że po przepompowaniu uległy poprawie stężenia chlorków, azotynów, żelaza i ołowiu, – z wód pozaklasowych w serii wiosennej do wód zadawalającej jakości w serii jesiennej.

W próbie pobranej z **piezometru SK-2** (płytko studnia kopana ok.6 m p.p.t.) wartość oznaczanych parametrów mieściła się w granicach ustalonych dla wód I klasy czyli wód bardzo dobrej jakości z wyjątkiem jonu miedzi oraz ogólnego węgla organicznego OWO.

Wody powierzchniowe. Wyniki badań wód Cisowskiej Strugi z **punktów W-1** (na terenie rezerwatu „Cisowskie Buki”) i **W-2** (1,5 km poniżej punktu W-1) pozwalają na zakwalifikowanie wód rzeki do wód powierzchniowych o bardzo dobrej jakości, takich jak „struga, strumień, potok, rzeka” (tabela 2). Próbkę wód z tej rzeki odniesiono do wymagań Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 21.07.2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 1187) w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

Wnioski

Nie obserwuje się wpływu zamkniętego składowiska na stan jakości wód:

- pobieranych ze studni głębinowego ujęcia wody pitnej w Łężycach;
- podziemnych ujmowanych w piezometrach płytkich SK-2, P-3;
- rzecznych Cisowskiej Strugi punkty W-1 i W-2.

Najsłabszą jakością charakteryzowały się próby z piezometru głębokiego PO-4 zlokalizowanego na południe od granicy zamkniętego składowiska odpadów w Łężycach, miejsce w którym deponowano odpady w okresie kilku lat przed zamknięciem składowiska - ‘najświeższe odpady’.

Opierając się o rozpoznanie hydrogeologicznego („Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w podłożu zakładu unieszkodliwiania odpadów w Łężycach” GEOKONSULT s.c., 2001 r.) należy przypuszczać, że nie istnieje zagrożenie pogorszenia jakości wód o charakterze użytkowym. Wyniki badań monitoringu przekazywane są rokrocznie do WIOŚ.

Komunalny Związek Gmin „Dolina Redy i Chylonki” oprócz przeprowadzania badań monitoringowych jest zobligowany również do prowadzenia bieżących prac pielęgnacyjnych na terenie rekultywowanego składowiska. W związku z powyższym rokrocznie prowadzone są prace polegające na koszeniu wierzchowiny oraz skarp, naprawach i utrzymaniu drożności rowów opaskowych, przeprowadzanie napraw ogrodzenia.

Tabela 1

Zestawienie wyników badań prób* z ujęcia wody pitnej w Łęczycach w latach 2014-2016

*próby pobierane są w hydroforni przed instalacją uzdatniającą

ROK BADAŃ			2014	2015	2016
Lp.	Nazwa parametru	Jednostka	I kw	I kw	I kw
1.	odczyn	pH	8	7,7	7,9
2.	barwa	mgPt/dm ³	10	5	5
3.	przewodność	μS/cm	313	305	311
4.	zapach				
5.	twardość og.	mgCaCO ₃ /dm ³	163	155	136
6.	zasadowość og.	mval/dm ³	3	2,8	3,3
7.	sucha pozostałość	mg/dm ³	146	191	208
8.	ChZT	mgO ₂ /dm ³	<30	<30	<30
9.	BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	<3	0,58	<0,5
10.	chlorki	mgCl/dm ³	5	5	4,2
11.	jon amonowy	mgNH ₄ /dm ³	<0,06	<0,06	<0,05
12.	azotany	mgNO ₃ /dm ³	0,4	0,2	<1,0
13.	azotyny	mgNO ₂ /dm ³	<0,01	<0,01	<0,05
14.	azot ogólny	mgN/dm ³	1,29	0,65	<0,5
15.	siarczany	mgSO ₄ /dm ³	5	<5	13
16.	żelazo	mgFe/dm ³	0,8	0,796	0,634
17.	mangan	mgMn/dm ³	0,068	0,069	0,075
18.	sód	mgNa/dm ³	3,5	4,8	8,2
19.	potas	mgK/dm ³	1,1	1,1	1,2
20.	cynk	mgZn/dm ³	0,2		0,011
21.	miedź	mgCu/dm ³	0,0077		0,016
22.	ołów	mgPb/dm ³	<0,001		<0,001
23.	kadm	mgCd/dm ³	<0,0001		<0,0001
24.	chrom ⁺⁶	mgCr ⁺⁶ /dm ³	<0,003		<0,01
25.	rtęć	mgHg/dm ³	<0,0001		<0,0001
26.	WWA	μg/dm ³	<0,01		<0,01
27.	OWO	mgC/dm ³	<1,5		1,86

Jakość wody pitnej określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia Dz.U. 2015 poz. 1989

Legenda do oznaczeń kolorystycznych

dopuszczalne stężenie	
niedopuszczalne stężenie	

Tabela 2

**Zestawienie wyników badań prób wody powierzchniowej pobranych z rzeki
Cisowska Struga w latach 2014-2016**

punkt poboru			W-1		
ROK BADAŃ			2014	2015	2016
Lp.	Nazwa parametru	Jednostka	I kw	I kw	I kw
1.	zwierc. wody	m p.p.t.			
2.	odczyn	pH	8,2	8,1	8,1
3.	barwa	mgPt/dm ³	10		5
4.	przewodność	mS/cm	395	388	382
5.	zapach				
6.	twardość og.	mgCaCO ₃ /dm ³	203		176
7.	zasadowość og.	mval/dm ³	3,6		3,5
8.	sucha pozostałość	mg/dm ³	265		254
9.	ChZT _(Cr)	mgO ₂ /dm ³	<30		<30
10.	BZT ₅	mgO ₂ /dm ³	1,1		0,59
11.	chlorki	mgCl/dm ³	11		9,7
12.	jon amonowy	mgN _{NH4} /dm ³	<0,06		<0,05
13.	azotany	mgN _{NO3} /dm ³	2,6		2,6
14.	azotyny	mgN _{NO2} /dm ³	<0,01		<0,05
15.	azot ogólny	mgN/dm ³	1,47		1,07
16.	siarczany	mgSO ₄ /dm ³	32		25
17.	żelazo	mgFe/dm ³	0,51		-
18.	mangan	mgMn/dm ³	0,096		-
19.	sód	mgNa/dm ³	5,1		5,2
20.	potas	mgK/dm ³	0,9		0,85
21.	cynk	mgZn/dm ³	0,045		0,014
22.	miedź	mgCu/dm ³	0,0038		<0,001
23.	ołów	mgPb/dm ³	0,0026		<0,001
24.	kadm	mgCd/dm ³	<0,0038		<0,0001
25.	chrom ⁺⁶	mgCr ⁺⁶ /dm ³	<0,003		<0,01
26.	rtęć	mgHg/dm ³	<0,0001		<0,0001
27.	WWA	mg/dm ³	<0,0025		<0,0025
28.	OWO	mgC/dm ³	4,26		<0,01

W-2		
2014	2015	2016
I kw	I kw	I kw
8,2	8,2	8,1
384	385	389

Jakość wód powierzchniowych określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska Dz.U. 2016 poz. 1187

Legenda do oznaczeń kolorystycznych

klasa I – bardzo dobra jakość	
klasa II – dobra jakość	

Tabela 2 Zestawienie wyników badań prób wody podziemnej w pięciu punktach pomiarowych wokół zamkniętego składowiska odpadów w Łęczycach w latach 2014-2016

punkt poboru			P-3			P-4a			PO-3			PO-4				SK-2			
ROK BADAŃ			2014	2015	2016	2014	2015	2016	2012	2013-15	2016	2014	2015	2016	2016	2014	2015	2016	
Lp.	Nazwa parametru	Jednostka	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	I kw	IV kw	I kw	I kw	I kw	
1.	zwierc. wody	m p.p.t.	4,1	6,2		31	26	31,1	63,5		63		58	61,8	60	10	4,4	7	
2.	odczyn	pH	7,4	7,3		7,6	7,1	7,3	7,34		7,4		7,1	7,4	7,2	8,1	7,2	7,1	
3.	barwa	mgPt/dm ³	5	5		10	10	10	10		5		>70 (200)	>70 (560)		10	10	10	
4.	przewodność	µS/cm	206	243		795	861	838	501		1988		7 060	7 230	5 780	309	521	485	
5.	zapach		akceptowalny			akceptowalny							akceptowalny				akceptowalny		
6.	twardość og.	mgCaCO ₃ /dm ³	113	116		200	>500 (748)	305	241		>500(604)		>500 (685)	415		246	246	239	
7.	zasadowość og.	mval/dm ³	1,7	1,8		8,5	9,4	9,2	5,51		6,9		8,5	>20 (48)		6,2	4,5	4,8	
8.	sucha pozostałość	mg/dm ³	25	177		561	1510	436	484				3840	3 094		369	434	308	
9.	ChZT(Cr)	mgO ₂ /dm ³	<30	<30		32	37	<30	<30		<30		494	800		<30	<30	45	
10.	BZT5	mgO ₂ /dm ³	<3	1,4		<3	<0,5	0,7	3,2				6	15		<3	<3	1,3	
11.	chlorki	mgCl/dm ³	3	5		8	13	15	5		>250		703	749	480	3	5	8	
12.	jon amonowy	mgNH ₄ /dm ³	<0,06	<0,06		<0,06	0,17	0,07	1,13		0,32		329	461	391	<0,06	0,08	0,09	
13.	azotany	mgNO ₃ /dm ³	12,00	11		4,9	<0,2	3,5	0,3		18		1,9	43	2,7	9,3	7,1	1,8	
14.	azotyny	mgNO ₂ /dm ³	<0,01	<0,01		0,01	0,06	<0,01	<0,01		<0,05		>0,80 (137)	>0,8 (66)	>0,8 (1,0)	0,01	0,01	<0,01	
15.	azot ogólny	mgN/dm ³	3,73	6,75		3,19	3,38	2,76	1,5		7,84		334	410		3,39	16,2	1,78	
16.	siarczany	mgSO ₄ /dm ³	<5	<5		14	17	8	<5		70		178	117		12	19	5	
17.	żelazo	mgFe/dm ³	0,023	0,11		>3,0 (4,5)	27	1,4	1,82		>3 (135)		2,4	>3 (13)	>3,0 (4,1)	1,2	>3 (8,7)		
18.	mangan	mgMn/dm ³	0,0021	0,0063		0,095	0,62	0,16	0,182		>1 (1,5)		0,2	0,13	0,14	0,048	0,41		
19.	sód	mgNa/dm ³	2	2,8		18	18	20	11,6		197		622	>300 (779)	>300 (540)	4,7	5,1	4,5	
20.	potas	mgK/dm ³	2	1,9		8,7	8,9	4,3	3,76		13		235	>300 (326)	286	7,1	9,6	10	
21.	cynk	mgZn/dm ³	0,024			0,1		0,27	0,0144		>1 (2,3)			0,37	0,34	0,021		0,076	
22.	miedź	mgCu/dm ³	0,016			0,018		0,025	<0,019		0,4			0,44	0,064	0,035		0,023	
23.	ołów	mgPb/dm ³	<0,001			0,057		0,033	< 0,006		0,94			0,16	0,031	0,0027		0,061	
24.	kadm	mgCd/dm ³	<0,0001			<0,0001		0,00014	< 0,0006		0,0024			0,0013	0,0006	<0,0001		0,00054	
25.	chrom+6	mgCr ⁺⁶ /dm ³	<0,003			<0,003		<0,01	< 0,003					<0,01		<0,003		<0,01	
26.	rtęć	mgHg/dm ³	<0,0001			<0,0001		0,0012	0,00002		0,00047			0,00076	0,0035	<0,0001		<0,0001	
27.	WWA	µg/dm ³	<0,01			<0,0025		<0,01	< 0,001					0,000204		<0,01		<0,01	
28.	OWO	mgC/dm ³	2,08			9,64		10	1,72		13,3			336	475	8,96		17,2	

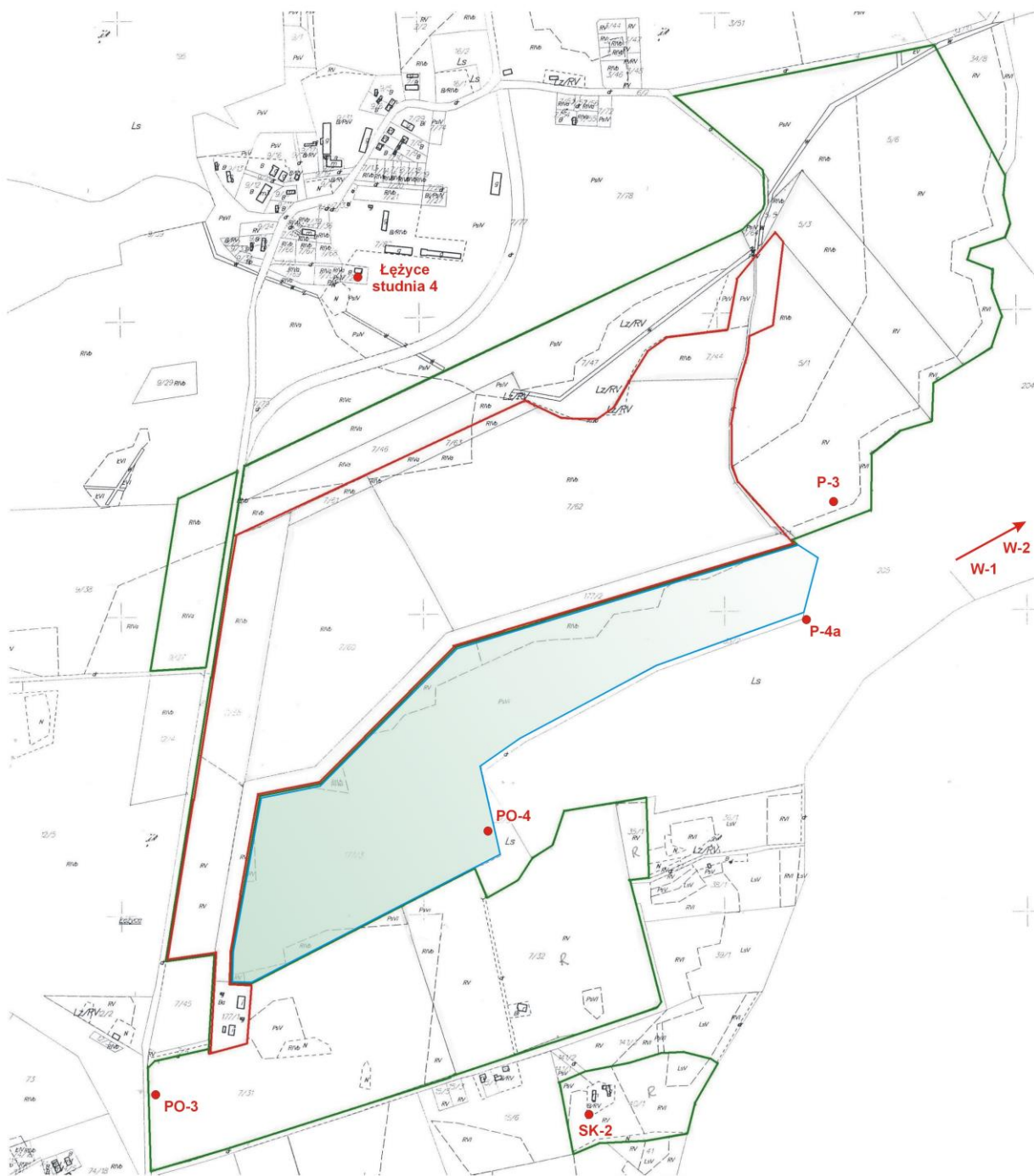
- SK-2 próba wody przypowierzchniowej z piezometru płytkiego
P-3 , P-4a próby wód podziemnych z piezometrów płytkich
PO-3 , PO-4 próby wód podziemnych z piezometrów głębokich

Jakość wód podziemnych z piezometrów określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych Dz.U. 2016, poz.85

Legenda do oznaczeń kolorystycznych

klasa I – bardzo dobra jakość	■
klasa II – dobra jakość	■
klasa III – zadowalająca jakość	■
klasa IV – niezadowalająca jakość	■
Klasa V – zła jakość	■

** wynik podany w nawiasie jest poza zakresem akredytacji



- Teren Zakładu Zagospodarowania Odpadów "EKO DOLINA"
- Tereny stanowiące własność Spółki z o.o. "Eko Dolina"
- Teren zamkniętego składowiska odpadów w Łężycach
- PO-3 Punkty poboru próbek wód podziemnych
- ↗ W-1 Punkty pomiarowe na rzece Cisowska Struga - poza obszarem mapy

Załącznik Nr 1
Lokalizacja punktów monitoringu wód podziemnych i powierzchniowych w otoczeniu zamkniętego składowiska odpadów w Łężycach