

Źródła zanieczyszczeń wód podziemnych na terenie miasta i gminy Ogrodzieniec

Elżbieta Janigacz*

Miasto i gmina Ogrodzieniec, położone w granicach Zespołu Parków Jurajskich Krajobrazowych, to tereny wymagające szczególnej ochrony. Tereny intensywnej gospodarki rolnej, obszary zabudowane nieskanalizowane, zakłady przemysłowe, miejsca zrzutów ścieków, fermy hodowlane, stacje paliw, składowiska odpadów przemysłowych i komunalnych zlokalizowane na terenie miasta i gminy Ogrodzieniec stanowią potencjalne ogniska zanieczyszczeń mające wpływ na chemizm i jakość wód podziemnych. Przejawem oddziaływania na wody podziemne wielkopowierzchniowych, liniowych, małopowierzchniowych i punktowych ognisk zanieczyszczeń jest znaczna degradacja ich jakości, polegająca na ich zanieczyszczeniu mechanicznym, chemicznym i biologiczno-organicznym.

Słowa kluczowe: miasto i gmina Ogrodzieniec, ogniska zanieczyszczeń, wody podziemne

Elżbieta Janigacz — **Pollution sources of groundwaters in the town and the municipality of Ogrodzieniec (southern Poland).** Prz. Geol. 47: 280–286.

Summary. The town and the municipality of Ogrodzieniec which are situated within the boundaries of the complex of Jurassic Landscape Parks, are the areas demanding of special protection. The area of intensive agriculture economy built areas areas without sewers, industrial polants, farms of raising animals, filling stations, industrial waste lagoons and municipal waste yards are situated on the area of the town and the municipality of Ogrodzieniec, are the potential foci of impurities, having action to chemism and a quality of underground waters. The visuality of activity to the underground greatread waters, lined and smallread and pointed foci of impurities are the same degradation of their qualited witch is based for their mechanical and chemical whereas biological-organic impurities.

Key words: the town and the municipality of Ogrodzieniec, the foci of impurities, the undergrouds waters

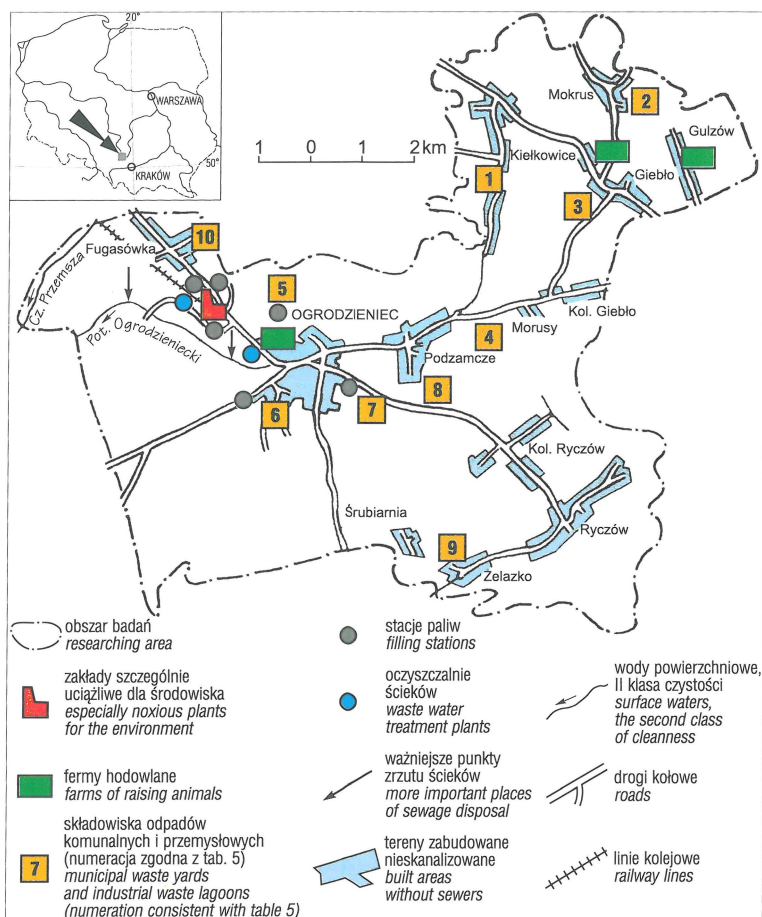
Miasto i gmina Ogrodzieniec zajmuje powierzchnię 86 km². Gmina ta, z wyjątkiem wsi Fugasówka oraz południowej części miasta Ogrodzieniec jest położona w granicach Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych.

Obszar ten znajduje się w obrębie prowincji Wyżyny Małopolskiej. Skrajnie zachodnia część gminy stanowi fragment Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej, a jej pozostała część leży w obrębie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Kondracki, 1978).

Sieć rzeczna w rejonie miasta i gminy Ogrodzieniec jest związana z ciekami: Czarna Przemszą i Potokiem Ogrodzienieckim.

Na badanym terenie dominują gleby bielcowe i pseudobielcowe oraz rędziny brunatne. Gleby towarzyszące to gleby brunatne właściwe, brunatne wyługowane, czarne ziemie, oraz rędziny o słabo wykształconym profilu (Absalon & Jankowski, 1995). Tereny rolne (pola uprawne, łąki i pastwiska) zajmują 4142,0 ha (około 48,2% powierzchni terenu), natomiast lasy zajmują powierzchnię 3 604,76 ha (41,9% powierzchni gminy) (Rocznik ..., 1994).

Obszar gminy Ogrodzieniec pod względem geologicznym należy do monokliny śląsko-krakowskiej. Pokrywowa formacja mezozoiczna jest reprezentowana przez utwory triasu i jury, lokalnie przykryte utworami czwartorzędu. Trias reprezentowany jest przez osady wszystkich trzech ogniw: pstrego piaskowca (piaskowce, iły i mułowce), wapienia muszlowego (kompleks wapienno-dolomitycz-



Ryc. 1. Ogniska zanieczyszczeń na obszarze miasta i gminy Ogrodzieniec

Fig. 1. The foci of impurities in the region of the town and of the municipality of Ogrodzieniec

*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec.

Tab. 1. Ważniejsze źródła emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w 1993 r. (wg Absalon & Jankowski, 1995)

Lp.	Miejscowość	Zakład	Ilość pyłów [t/rok]	Ilość gazów [t/rok]
1	Zawiercie	Ciepłownia miejska	180,6	865,5
2	Zawiercie	Huta „Zawiercie”	342,8	287,0
3	Zawiercie	Odlewnia Żeliwa Ciągłego	254,0	107,0
4	Zawiercie	Odlewnia Żeliwa Ciągłego zakł. Nr 2	56,6	538,0
5	Zawiercie	Fabryka Opakowań Blaszanych		do 40,0
6	Zawiercie	Huta Szkła	10,3	59,0
7	Zawiercie	Zakład Suchej Destylacji Drewna	23,0	154,0
8	Zawiercie	Przędzalnia bawełny	0,0	197,0
9	Zawiercie	Zakład Tkanin Technicznych		do 40,0
10	Zawiercie	Zakład Przemysłu Bawełnianego		do 40,0
11	Zawiercie	Szpital Miejski		do 40,0
12	Zawiercie	Przeds. Usług Technicznych	262,8	209,0
13	Ogrodzieniec	Cementownia „Wiek”	1037,9	2267,7
14	Ogrodzieniec	PMID „Izolacja”	80,8	321,7
15	Wysoka	Zakłady cementowe	4,2	—
16	Łazy	Ciepłownia osiedlowa	21,9	127,8
17	Łazy	Gliwickie Zakł. Mat. Ogniotrwałych	23,3	57,2
18	Pilica	OSM — baza transportowa	0,2	4,9
19	Pilica	Mleczarnia	4,1	34,1
20	Pilica	Piekarnia GS		do 20

ny) oraz retyko-kajpru (kompleks pstrych mułowców i iłowców). Na utwory jurajskie składają się: żwiry, ily, kwarcyty, zlepionce kwarcytowe — jury dolnej, ciemnoszare, zapiaszczone ily — jury środkowej oraz wapienie i margle — jury górnej (Bednarek i in., 1978). Czwarorzęd to piaski, piaski z okruchami skał lokalnych, gliny zwietrzelinowe oraz osady dolin rzecznych.

Korzystając z podziału hydrogeologicznego Polski wg Kleczkowskiego można stwierdzić, że obszar gminy Ogrodzieniec należy do prowincji hydrogeologicznej górsko-wyżynnej. Zachodnia część gminy Ogrodzieniec znajduje się w obrębie zbiornika triasowego Olkusz-Zawiercie (GZWP nr 454), a jej pozostała część w obrębie zbiornika górnourajskiego Częstochowa (E) (GZWP nr 326) (wg Kleczkowskiego, 1990).

Pomimo, że miasto i gmina Ogrodzieniec to w większości tereny objęte ochroną, znajdują się tu liczne ogniska zanieczyszczeń, z których migrujące składniki chemiczne oraz mikroorganizmy chorobotwórcze mogą przenikać do wód powierzchniowych i podziemnych degradując ich jakość. Zanieczyszczenia biologiczne, zwłaszcza bakteryjne wód podziemnych są w znacznym stopniu hamowane przez strefę aeracji (drobnoporowy ośrodek hydrogeologiczny). Poważne zagrożenie biologiczne istnieje wtedy, gdy bra kdotatecznie grubej strefy aeracji, a ogniska zanieczyszczeń leżą blisko zwierciadła wód podziemnych lub występują w ich obrębie i istnieje stały dopływ zanieczyszczeń. Samooczyszczanie biologiczne następuje przede wszystkim w glebie i w strefie aeracji, w mniejszym stopniu w strefie saturacji w ośrodku porowym.

W ośrodku szczelinowo-krasowym procesy samooczyszczania nie zachodzą lub przebiegają na małą skalę, natomiast ze względu na łatwość przenoszenia się i gromadzenia substancji pokarmowych, związanych z zanieczyszczeniem chemicznym, tworzą się warunki sprzyjające rozwojowi mikroorganizmów. Głębokość przenikania

organizmów (zwłaszcza bakterii) zależy od rodzaju ośrodka (np. w glinach — 0,5 m; w piaskach — 3,0 m; w żwirach — 5,0 m; w utworach szczelinowatych jeszcze głębiej).

Stan środowiska na terenie miasta i gminy Ogrodzieniec

Powietrze. Jakość powietrza w rejonie miasta i gminy Ogrodzieniec należy do najlepszych w skali kraju. Jest to przede wszystkim wynik emisji zanieczyszczeń pochodzących z: Cementowni „Wiek”, Zakładów Materiałów Izolacji Budowlanej „Izolacja” oraz zakładów przemysłowych znajdujących się na terenie gmin sąsiednich np. Zawiercie a także z indywidualnych palenisk, kotłowni miejskich i osiedlowych (tab.1).

W celu określenia stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, w rejonie gminy Ogrodzieniec, korzystano z danych zawartych w publikacji *Średnie obszarowe ...* (1995). W opracowaniu tym przedstawiono

wartość stężeń i opadów zanieczyszczeń wyliczone jako średnie ważone ze średnich rocznych lub sezonowych (sezon letni i sezon grzewczy) z poszczególnych stanowisk pomiarowych w badanym rejonie (tab. 2). Na podstawie analizy wyników wcześniejszych badań (Rózkowski & Siemiński, 1995) można stwierdzić, że opady pyłu przekraczają wartości dopuszczalne (200 g/m²r) w rejonie Ogrodzieńca. Na pozostałym obszarze, z wyjątkiem wsi Podzamcze, opady pyłu nie przekraczają wartości 100 g/m² r. Natomiast sumaryczne opady metali ciężkich (Pb, Cd, Zn, Ni, Mn, Cr) kształtują się:

— w przedziale 500–1000 mg/m²r głównie w okolicy wsi Podzamcze (sumaryczny opad metali ciężkich: 966,57 mg/m²r) oraz Śródmieścia miasta Ogrodzieniec (520,36 mg/m²r);

— w przedziale 299–500 mg/m²r w rejonie wsi Giebło, Żelazko.

Wody powierzchniowe. Według obowiązującej klasyfikacji (Wartości wskaźników..., 1991) rzeka Czarna Przemsza prowadzi wody nie odpowiadające normom. Zaobserwowano tu przekroczenie wartości dopuszczalnych dla metali ciężkich: cynku i ołowiu.

Wody powierzchniowe są narażone na zanieczyszczenie ich toksycznymi związkami organicznymi związanymi z działalnością przemysłu (Jarzębski, 1994). Sprawia to, że analizy są wykonywane wybiórczo w zależności od potrzeb. Najczęściej są analizowane stężenia: fenoli, cyjanków, WWA, itp. Do silnie zanieczyszczonych rzek pod tym względem należy Czarna Przemsza.

Odnosnie rzeki Potok Ogrodzieński brak bliższych danych o występowaniu tych składników.

Zanieczyszczenie Czarnej Przemszy i Potoku Ogrodzieńskiego ma wpływ na jakość wód podziemnych, w wypadku więzi hydraulicznej między ciekami a wodami podziemnymi. W przypadku infiltracji wód powierzch-

Tab. 2. Średnie obszarowe stężenia zanieczyszczeń atmosfery w 1994 r. (wg Średnie obszarowo..., 1995)

Rejon (pow. w km ²)	Pył zawieszony (PM 10) µg/m ³			Żelazo µg/m ³			Mangan ng/m ³			Kadm ng/m ³		
	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni
Stęż. dop.	50 ng/m ³			—			1000 ng/m ³			10 ng/m ³		
Ogrodzieniec (86) w tym:	90	95	84	7,0	5,6	8,3	42	44	41	3,9	4,2	3,6
m. Ogrodzieniec (29)	94	105	83	6,7	6,0	7,4	42	47	38	4,3	4,9	3,8
g. Ogrodzieniec (57)	88	91	84	7,1	5,4	8,8	42	43	42	3,7	3,9	3,6

Rejon (pow. w km ²)	Kobalt ng/m ³			Chrom ng/m ³			Ołów ng/m ³			Węgl.alifat. (CH4) mg/m ³		
	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni
Stęż. dop.	380 ng/m ³			400 ng/m ³			200 ng/m ³			0,82 mg/m ³		
Ogrodzieniec (86) w tym:	0,8	0,8	0,8	4,1	3,1	5,1	177	183	171	2,92	2,60	3,24
m. Ogrodzieniec (29)	1,0	1,1	0,9	3,9	3,4	4,4	180	196	165	3,00	2,77	3,24
g. Ogrodzieniec (57)	0,7	0,7	0,7	4,2	3,0	5,5	176	177	175	2,87	2,51	3,24

Rejon (pow. w km ²)	Substancje smołowe µg/m ³			B-a-P ng/m ³			Perylen ng/m ³			Dwutlenek siarki µg/m ³		
	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni
Stęż. dop.	9,9 µg/m ³			1,0 ng/m ³			—			32 µg/m ³		
Ogrodzieniec (86) w tym:	14,3	20,4	8,1	56	97,9	14,7	11,4	20,3	2,5	35	47	23
m. Ogrodzieniec (29)	15,2	22,4	7,9	61,3	108,6	13,9	12,5	22,6	2,3	39	54	24
g. Ogrodzieniec (57)	13,8	19,3	8,3	53,8	92,4	15,2	10,9	19,2	2,5	33	43	23

Rejon (pow. w km ²)	Tlenki azotu µg/m ³			Tlenek węgla mg/m ³			Dwutlenek węgla g/m ³			Fluor µg/m ³		
	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni
Stęż. dop.	50 µg/m ³			0,12 mg/m ³			—			1,6 µg/m ³		
Ogrodzieniec (86) w tym:	42	46	39	2,79	3,46	2,12	0,82	0,87	0,77	0,95	1,02	0,88
m. Ogrodzieniec (29)	45	51	39	2,93	3,73	2,13	0,86	0,95	0,77	1,01	1,13	0,89
g. Ogrodzieniec (57)	41	43	39	2,72	3,32	2,11	0,80	0,83	0,77	0,92	0,97	0,88

Rejon (pow. w km ²)	Amoniak µg/m ³			Formaldehyd µg/m ³			Fenol µg/m ³		
	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni	Rok	Sezon grzewczy	Sezon letni
Stęż. dop.	51 µg/m ³			3,8 µg/m ³			2,5 µg/m ³		
Ogrodzieniec (86) w tym:	25	21	29	5,6	6,2	4,9	5,8	6,6	5,0
m. Ogrodzieniec (29)	26	23	29	6,0	7,2	4,8	6,4	7,7	5,1
g. Ogrodzieniec (57)	24	20	29	5,3	5,7	5,0	5,5	6,1	5,0

powierzone przez rośliny metali ciężkich a pH. Optymalne wartości pH gleby skażonej metalami powinny mieścić się w zakresie od 6,8 do 7,2 (Jarzębski, 1994).

2. Zawartość fosforu oznaczono

(metoda kolorymetryczna) w granicach: od ilości śladowych do 43 mg/100 g gleby. Większość gleb (53%) charakteryzuje się bardzo niską i niską zawartością tego pierwiastka.

3. Pojemność sorpcyjną gleb badanego obszaru oznaczono w przedziale od 3,6 do 102,8 mval/100 g gleby i w większości gleb nie przekracza 50 mval/100 g gleby.

Koncentracje metali ciężkich w glebie, wyznaczonych metodą adsorpcyjnej atomowej spektroskopii, na terenie gminy Ogrodzieniec przedstawiono w tabeli 4.

niowych w podłożu, do warstwy wodonośnej przedostają się między innymi: związki azotu, cynku, ołowiu, miedzi, żelaza, chlorku i siarki.

Gleby. Wyniki badań przeprowadzonych przez Inst. Ekologii Terenów Uprzemysłowionych wykazały że:

1. Zakres pH badanych gleb mieścił się w granicach od 4,9 do 7,7. Większość gleb charakteryzuje się odczynem zasadowym (38%) i obojętnym (35%). Mniej jest gleb o odczynie lekko kwaśnym (17%) oraz kwaśnym (10%). Dlatego też dla większości gleb (80%) wapniowanie jest zbędne ze względu na istnienie zależności między ilością

Cynk — spośród badanych gleb tylko 12% wykazało stężenia nieznacznie przekraczające zawartości dopuszczalne cynku w glebach.

Ołów — wszystkie dziewięć obszarów gruntów rolnych wykazało niski stopień zanieczyszczenia gleb ołowiem porównywalny z terenami nieuprzemysłowionymi lub średnio uprzemysłowionymi.

Kadm — spośród 92 analizowanych próbek, dopuszczalną zawartość kadmu w glebie przekroczyło nieznacznie 25% badanych próbek.

Miedź, chrom, nikiel — stężenia miedzi, chromu i niklu w badanych próbkach były zbliżone do stężeń charakterystycznych dla gleb terenów leżących poza zasięgiem oddziaływania przemysłu. W warunkach niezanieczyszczonego środowiska zawartość miedzi kształtuje się od 1 do 113 mg/kg gleby. W obrębie badanych gruntów stężenie miedzi

Tab. 3. Ocena jakości powierzchniowych wód płynących 1994.01.03–1994.12.13; przekrój pomiarowo-kontrolny poniżej Ogrodzienca (Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska, baza danych; ciek: Czarna Przemsza, zlewnia: Wisła, woj. katowickie

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość min.	Wartość maks.	Średnia arytm.	% analiz w normie	Stwierdzona klasa wskaźnika
Temp. wody	°C	2,00	20,00	9,29	100	I
Barwa	mg Pt/l	10,00	35,00	20,68	-	-
Mętność	mg SiO ₂ /l	1,00	2,00	1,58	-	-
Odczyn	pH	7,10	7,70	7,52	100	I
Tlen rozp.	mg O ₂ /l	3,80	11,60	9,11	95	I
BZT5	mg O ₂ /l	1,00	4,20	2,14	100	I
ChZT-mn	mg O ₂ /l	2,50	9,40	4,60	100	I
ChZT-Cr	mg O ₂ /l	6,90	22,50	12,62	100	I
Chlorki	mg Cl/l	15,00	27,00	23,50	100	I
Siarczny	mg SO ₄ /l	117,00	137,00	126,04	100	I
Subst. rozp. ogól.	mg/l	414,00	485,00	447,12	100	I
Zawiesina ogólna	mg/l	8,00	22,00	12,54	100	I
Zasadowość og.	mg/l	105,00	145,00	128,62	-	-
Twardość ogólna	mg CaCO ₃ /l	283,10	310,10	293,53	100	I
Wapń	mg Ca/l	102,60	114,10	109,64	-	-
Magnez	mg Mg/l	2,90	6,70	4,86	-	-
Sód	mg Na/l	5,20	16,30	10,73	100	I
Potas	mg K/l	2,50	8,90	4,28	100	I
Azot amonowy	mg N/l	0,02	0,21	0,05	100	I
Azot azotynowy	mg N/l	0,006	0,01	0,01	100	I
Azot azotanowy	mg N/l	4,19	9,18	6,94	50	III
Azot Kjeldahla	mg N/l	0,12	1,31	0,70	-	-
Fosforany	mg PO ₄ /l	0,01	0,13	0,06	100	I
Fosfor ogólny	mgP/l	0,00	0,07	0,03	100	I
Żelazo ogólne	mg Fe/l	0,12	1,29	0,39	100	I
Mangan	mg Mn/l	0,03	0,50	0,09	91	II
Chrom ogólny	mg Cr/l	0,003	0,02	0,008	-	-
Cynk	mg Zn/l	0,03	0,87	0,27	41	non
Kadm	mg Cd/l	0,003	0,01	0,008	100	II
Miedź	mg Cu/l	0,00	0,02	0,008	100	I
Nikiel	mg Ni/l	0,00	0,02	0,01	100	I
Ołów	mg Pb/l	0,00	0,08	0,04	41	non
Fenole lotne	mg/l	0,003	0,02	0,01	95	II
Detergenty anionowo aktywne	mg/l	0,00	0,03	0,01	100	I
Ekstr. eterowy	mg/l	0,00	9,80	2,58	100	II
Sub. ropopochodne	mg/l	0,02	0,28	0,08	-	-
Miano Coli fek.	ml/bakt.	0,001	4,00	0,88	75	III

non — nie odpowiadające normom

Tab. 4. Rozkł ad zawartości cynku, ołowiu, kadmu, miedzi, chromu i niklu w glebach (wg Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, baza danych)

Numer i nazwa obszaru	Liczba próbek	Zawartość metali w mg/kg gleby					
		cynk	ołów	kadm	miedź	chrom	nikel
1. Ogrodzieniec	17	41–319	16–122	śl–4	5–15	5–18	4–32
2. Podzamcze	10	77–273	35–82	2–6	5–12	5–11	7–22
3. Morusy, Giebło Kolonia	6	85–161	43–77	2–5	6–10	3–12	5–23
4. Kiełkowice	15	39–209	26–69	1–4	2–14	1–10	śl–20
5. Mokrus	7	46–174	28–62	1–4	3–11	2–16	śl–22
6. Ryczów, Ryczów Kolonia	19	66–267	42–91	śl–4	3–13	3–8	2–13
7. Żelazko, Śrubarnia	3	87–209	52–91	2–3	1–5	3–6	4–8
8. Giebło	9	109–220	41–69	2–4	6–11	6–14	9–18
9. Gulzów, Fugasówka	6	90–151	46–68	2–2	5–10	2–11	6–11
Miasto I gmina Ogrodzieniec	92	39–319	16–122	śl–6	1–15	1–18	śl–32
Dopuszczalna zawartość w glebach cięż kich/lek kich*		200/300	50/100	3	50/100	100/300	30/100

* Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych

oznaczono w zakresie od 1 do 13 mg/kg gleby. Oznaczone zawartości chromu w gruntach mieszczące się w przedziale od 1 do 18 mg/kg gleby, również były znacznie niższe od wartości dopuszczalnych. Zawartość niklu w glebach określił zakres: wartości śladowe — 32 mg/kg. Jest to ilość porównywalna ze średnią koncentracją tego metalu w glebach niezanieczyszczonych mieszczącą się w granicach 7–25 mg/kg gleby.

Na podstawie opracowanej w Inst. Ekologii Terenów Uprzemysłowionych trójstopniowej skali lokalizacji gruntów, która uwzględnia wiele czynników wpływających na zanieczyszczenie gleby i pośrednio lub bezpośrednio na uprawy, takich jak:

- zawartość zanieczyszczeń w glebie i roślinach,
- położenie gruntów względem emitorów pyłów metalonowych, składowisk odpadów przemysłowych, dróg o dużym natężeniu ruchu kołowego,
- położenie w strefach ochronnych zakładów,
- wielkość imisji zanieczyszczeń,

— sposób użytkowania terenu przed rekultywacją (w przypadku odzyskiwania dla celów rolniczych gruntów przekształconych działalnością przemysłu),

— użytki rolne gminy Ogrodzieniec można zaklasyfikować do grupy B (gleby położone niekorzystnie) (Jarzębski, 1994). Wskazana jest tu uprawa selektywna, tzn. uprawy należy ograniczyć do tych roślin, których części jadalne kumulują najmniej zanieczyszczeń — zboża, rośliny strączkowe, drzewa i krzewy owocowe. Zalecane są zabiegi agrotechniczne zmniejszające kumulację zanieczyszczeń takie jak: wapnowanie, nawożenie organiczne, nawożenie fosforowe (Jarzębski, 1994).

Potencjalne źródła zanieczyszczeń środowiska

Do potencjalnych źródeł zanieczyszczeń wód podziemnych na terenie miasta i gminy Ogrodzieniec należą: tereny intensywnej gospodarki rolnej, ферmy hodowlane, obszary zabudowane nieskanalizowane, miejsca zrzutów ścieków i ich wylewiska, oczyszczalnia ścieków, zakłady

Tab. 5. Składowiska odpadów (prace własne)

Numer wg mapy	Lokalizacja	Użytkownik	Rodzaj składowiska	Rodzaj składowanych odpadów	Powierzchnia	Nagromdzenie odpadów [tys. m ³]	Status składowiska
1	Kiełkowice	dzikie	PP	komunalne	0,01	b.d.	nieczynne
2	Mokrus	dzikie	PP	komunalne	0,01	b.d.	nieczynne
3	Giebło	dzikie	PP	komunalne	0,01	b.d.	nieczynne
4	Podzamcze	dzikie	PP	komunalne	0,01	b.d.	czynne
5	Ogrodzieniec	M. i gm. Ogrodzieniec	PP	przemysł owe	1,83	5,04	czynne
6	Ogrodzieniec	dzikie	PP	komunalne	0,1	b.d.	nieczynne
7	Ryczów	dzikie	PP	b.d.	0,1	b.d.	nieczynne
8	Ryczów	Póldzikie	PP	komunalne	0,05	b.d.	czynne
9	Żelazko	dzikie	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	nieczynne
10	Fugasówka	dzikie	NP-PP	komunalne	0,006	b.d.	czynne

PP — podziemowe, NP — nadziemowe

przemysłowe, stacje paliw, składowiska odpadów przemysłowych i komunalnych (ryc. 1).

Gospodarka rolna. Stosowanie dużych ilości nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin stwarza zagrożenie dla wód. Na terenie gminy dominują gospodarstwa indywidualne.

Na podstawie dostępnych danych (Urząd Miejski w Ogrodzieńcu) można stwierdzić, że ilość nawozów stosowanych na 1 ha wynosi: nawozy azotowe 110 kg, nawozy fosforowe 70 kg, nawozy potasowe 90 kg, a środków ochrony roślin 0,5 kg/ha.

Za najbardziej niebezpieczne — ze względu na bardzo dobrą rozpuszczalność w wodzie i łatwość migracji — uznaje się nawozy azotowe, mniej niebezpieczne są nawozy fosforowe i potasowe. Stosowane w nieodpowiednim okresie wegetacyjnym upraw lub w nadmiernej ilości, są wymywane do wód podziemnych powodując wzrost stężeń związków azotowych, potasu, siarczanów, chlorków. Zagrożeniem dla jakości wód podziemnych są także pestycydy, zwłaszcza z grupy pestycydów chloroorganicznych. Groźbę zanieczyszczeń stwarzają miejsca źle przygotowanych lub nieumiejętnie stosowanych środków ochrony roślin.

Fermy hodowlane. Na omawianym terenie znajdują się trzy ферmy hodowlane, w miejscowościach: Giebło, Gulzów, Ogrodzieniec (ryc. 1). Zarówno w Gieble (40 sztuk bydła), jak i w Gulzowie (60 sztuk trzody chlewnej) stosuje się system hodowli ściółkowy, natomiast w Ogrodzieńcu (5000 sztuk drobiu) — bezściółkowy. Ilość odprowadzanych ścieków z tych ferm to 3,0 m³/d.

Gnojowica i inne ścieki z ferm są wylwane bezpośrednio na pola i przy niewłaściwych dawkach, co jest ogólnie praktykowane, zanieczyszczają wody podziemne. Jest to zjawisko szczególnie groźne w zasięgu obszarów zasilania szczelinowo-krasowo-porowych poziomów wodonośnych jury górnej i triasu. Powstające tu zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu są trwałe. Ścieki i odpady powstające w fermach mogą powodować ponadto wzrost mineralizacji i twardości wód podziemnych, BZT₅, ChZT.

Do pasz zwierzęcych dodawane są perfamiksi zawierające często związki Cu, Zn, As oraz antybiotyki w celu osiągnięcia większego przyrostu masy ciała zwierząt. Dlatego też ścieki i odpady z ferm powodują zanieczyszczenie wód nie tylko związkami azotu i chloru.

Ścieki komunalne i przemysłowe. Na terenie gminy tylko miasto Ogrodzieniec (choć także w niewielkiej części) ma kanalizację. Z danych uzyskanych w Urzędzie Miasta i Gminy Ogrodzieniec wynika, że siecią kanalizacją objęte jest zaledwie 10 ha powierzchni gminy.

Do oczyszczalni ścieków trafia 383 m³/d zanieczyszczeń. Znajdujące się na terenie gminy wsie: Podzamcze, Ryczów, Ryczów Kolonia, Żelazko, Giebło, Kielkowice, Gulzów, Mokrus, Morusy, Śrubarnia nie mają kanalizacji. Szamba oraz doły kloaczne często nieszczelne są ogniskami zanieczyszczeń powodującymi wzrost zawartości związków azotowych, chlorków, wodorowęglanów, sodu, potasu w wodach podziemnych. W pobliżu osiedli wiejskich w wodach gruntowych obserwuje się ponad to podwyższone stężenia metali ciężkich (Rózkowski & Siemiński, 1990). Spowodowane jest to głównie bezpośrednim przedostawaniem się ścieków gospodarzo-bytowych do płytkich wód gruntowych.

Ścieki przemysłowe i komunalne stanowią zasadnicze ognisko zanieczyszczeń wód powierzchniowych i pośrednio wód podziemnych (ryc. 1). Ponieważ w gminie Ogrodzieniec sieć kanalizacyjna jest bardzo uboga, ścieki po biologicznym oczyszczeniu lub też zupełnie nie oczyszczone są odprowadza-

ne do cieków powierzchniowych. W przypadku omawianego terenu ścieki trafiają do Potoku Ogrodzieńskiego (dopływ Czarnej Przemszy). Ścieki przemysłowe na omawianym obszarze są w większości oczyszczone, ale część z nich także trafia do cieków powierzchniowych. Powodują one w wodach podwyższone zawartości takich związków jak: ołów, kadm, cynk, miedź, chrom, fenole, cyjanki, chlorki, siarczany.

Brak jednak pełnych danych o miejscach zrzutu i wylewiskach ścieków. Na podstawie obserwacji można stwierdzić, że zanieczyszczenia często spuszczone są do cieków powierzchniowych, wylwane na pola, zdarzają się także przypadki przechowywania ścieków w nieużywanych studniach gospodarskich.

Oczyszczalnie ścieków. Na badanym obszarze znajdują się tylko dwie oczyszczalnie ścieków (ryc. 1). Są to oczyszczalnie biologiczne, w tym jedna o przepustowości ok. 600 m³/d. Przyjmują one ścieki z Cementowni „Wiek” oraz z zachodniej części miasta Ogrodzieniec.

Oczyszczalnie ścieków uznano za potencjalne ogniska zanieczyszczeń uwzględniając fakt, że produktem ich działalności są w różnym stopniu oczyszczone ścieki i osady ściekowe. Są one ogniskami zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych, ponieważ zaledwie ok. 30% przepływających przez nie wód jest oczyszczona w wymaganym stopniu.

Zakłady przemysłowe. Na badanym terenie zakładem szczególnie uciążliwym dla środowiska jest Cementownia „Wiek” w Ogrodzieńcu (ryc. 1). Znajduje się ona na krajowej liście zakładów najbardziej uciążliwych dla środowiska. W latach 1993–1994, w wyniku zainstalowania sześciu elektrofiltrów, nastąpiła redukcja emisji zanieczyszczeń pyłowych o ok. 13 000 Mg/r (Raport o stanie środowiska ... 1993 roku). Ma to szczególne znaczenie, ze względu na fakt, iż cementownia „Wiek” jest zlokalizowana na obrzeżu Jurajskich Parków Krajobrazowych i do niedawna była źródłem emisji przyczyniającej się do wysokich przekroczeń stężeń pyłu w tym rejonie.

Poza zanieczyszczeniem atmosfery Cementownia „Wiek” ma też znaczny wpływ na zanieczyszczenie wód powierzchniowych (zrzuty ścieków do Czarnej Przemszy), pomimo, że na terenie cementowni znajduje się oczyszczalnia. Jest ona niewielka, a ścieki oczyszczane są biologicznie. Ponadto na terenie Cementowni znajdują się stacje paliw. Wspomniana cementownia wytwarza także dużą ilość odpadów przemysłowych.

Obecnie dąży się do zagospodarowania odpadów jako surowców do wykonywania innych produktów. Cementownia „Wiek” w Ogrodzieńcu w procesach produkcyjnych wykorzystuje znaczne ilości osadów poneutralizacyjnych (w 1993 r. — 6000 Mg).

Stacje paliw. Na obszarze badań znajduje się 5 stacji paliw (ryc. 1). Są one zlokalizowane w mieście Ogrodzieniec. Pojemność zbiorników wynosi ok. 90 tys. m³. Składy paliw są potencjalnymi ogniskami zanieczyszczeń wód podziemnych z uwagi na obecność mieszaniny ciekłych węglowodorów parafinowych, naftenowych, aromatycznych, nienasyconych oraz obecność ołowiu w etylinie.

Składowanie i obrót produktami naftowymi wiąże się z możliwością częściowego ich wprowadzenia do środowiska przyrodniczego. Produkty ropopochodne migrują do gruntów i wód podziemnych m.in. na skutek nieszczelności zbiorników, rurociągów czy rzadziej braku ochrony placów do tankowania.

Największym zagrożeniem dla wód podziemnych jest fakt, iż mimo teoretycznej niemieszalności produktów ropopochodnych z wodami, część z nich ulega rozpuszcze-

niu w wodzie, co powoduje jej skażenie i nieprzydatność do celów pitnych.

Brak monitoringu stacji benzynowych na omawianym obszarze nie pozwala jednoznacznie stwierdzić skuteczności zabezpieczeń tych stacji przed wyciekami paliw do gruntów oraz wód podziemnych.

Składowiska odpadów komunalnych i przemysłowych. Duże nagromadzenie odpadów komunalnych oraz konieczność ich utylizacji prowadzi do tworzenia, w sposób kontrolowany lub nie kontrolowany składowisk odpadów będących głównymi punktowymi ogniskami zanieczyszczeń, zagrażającymi jakości wód podziemnych.

Rozmiary zagrożenia wód podziemnych przez składowiska odpadów komunalnych mogą być scharakteryzowane pośrednio poprzez ilość odcieków albo poprzez ładunek substancji chemicznych wynoszonych ze składowiska (Witkowski, 1990).

Według danych za rok 1993 (Jarzębski, 1994) nagromadzenie odpadów komunalnych na badanym terenie ilustruje tabela 6.

Tab. 6. Odpady komunalne

Obszar	Wskaźnik* [m ³ M/r]	Nagromadzenie odpadów	
		[m ³ /r]	[Mg/r]
Miasto Ogrodzieniec	1,2	5131	1488
Gmina Ogrodzieniec	1,0	5554	1666

*wskaźnik nagromadzenia odpadów na mieszkańca

Na podstawie danych Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Ogrodzieńcu stwierdzono, iż obecnie na terenie gminy nie ma czynnych składowisk odpadów komunalnych, a te które istnieją (tab. 5, ryc. 1) są składowiskami nieczynnymi. Odpady komunalne są wywożone do sąsiedniej gminy — Poręba. Nieczynne składowiska odpadów znajdują się w: Kiełkowicach, Mokrusie, Gieble, Ogrodzieńcu, Ryczowie i Żelazku.

Czynne składowisko odpadów przemysłowych znajduje się w Ogrodzieńcu (ryc. 1). Jest to składowisko podziemne, o powierzchni 1,83 ha. Nagromadzenie odpadów na tym składowisku to 5,04 tys. m³.

W większości, stwierdzone na podstawie własnych badań terenowych wysypiska to składowiska dzikie, zlokalizowane bez uwzględnienia podstawowych wymogów ochrony środowiska, nie mają żadnych zabezpieczeń.

Stopień potencjalnego zagrożenia wód podziemnych ze strony składowanych odpadów zależy od właściwości samych odpadów tj. zawartości w nich rozpuszczalnych lub nie, substancji organicznych i nieorganicznych. Determinowany jest też stabilnością fizyczną składowanego materiału oraz zmianami właściwości związanymi z rozkładem substancji zachodzącym w składowisku. Istotną rolę odgrywa morfologia terenu oraz warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie w podłożu składowiska. Na stopień zagrożenia wpływają też warunki klimatyczne, a przede wszystkim wielkość opadów i temperatura. Ważnym czynnikiem jest także technologia składowania.

Zanieczyszczenie wód podziemnych na skutek składowania odpadów komunalnych i przemysłowych objawia się podwyższeniem stężenia głównych elementów składu chemicznego wód: Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, a także metali ciężkich: Fe, Mn, Zn, Pb, Cr, Cd, Cu, Ni, Hg. W warunkach deficytu tlenowego pojawiają się w odciekach

zredukowane formy azotu: NH₄⁺, N₂, NO₂⁻ i siarki SO₃²⁻, S²⁻, S. Ponadto obserwuje się wzrost zawartości substancji organicznych wyrażający się wysokim wskaźnikiem ChZT, BZT₅ oraz pojawieniem się fenoli i węglowodorów. Wpływ składowisk na wody podziemne można w znacznym stopniu ograniczyć, a nawet wyeliminować przez właściwą lokalizację i eksploatację tych obiektów. Wymaga to ukierunkowanych badań hydrogeologicznych na odpowiednim etapie projektowania (Pazdro, 1990).

Wnioski

Zagrożenie dla jakości wód podziemnych w rejonie miasta i gminy Ogrodzieniec jest związane z obecnością wielu ognisk zanieczyszczeń, zlokalizowanych na terenie zbudowanym ze skrasowiałych i spękanych skał węglanowych co umożliwia migrację zanieczyszczeń do wód podziemnych. Przejawem oddziaływania na wody podziemne ognisk zanieczyszczeń na omawianym obszarze jest oczywista degradacja jakości wód, która polega na ich zanieczyszczeniu mechanicznym, chemicznym i biologiczno-organicznym. Ze wszystkich omawianych powyżej ognisk zanieczyszczeń na szczególną uwagę zasługują przede wszystkim obszary zabudowane nieskanalizowane i dzikie składowiska odpadów, ponieważ stwarzają największe zagrożenie na terenie miasta i gminy Ogrodzieniec. Program ochrony wód podziemnych przed potencjalnym zagrożeniem ze strony ognisk zanieczyszczeń jest ściśle związany z polityką proekologiczną rozwoju miasta i gminy Ogrodzieniec. Ważne są wszelkie działania zmierzające do ograniczenia chemizacji rolnictwa, emisji pyłów i gazów do atmosfery, a także uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej.

Literatura

- ABSALON D. & JANKOWSKI A.T. 1995 — Mapa sozologiczna Polski, ark. M-34-51-D, Zawiercie. Państw. Inst. Geol.
- BEDNAREK J., ZAPAŚNIK T. & KAZIUK H. 1978 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Ogrodzieniec. Państw. Inst. Geol.
- JANIGACZ E. 1996 — Warunki hydrogeologiczne i ochrona wód podziemnych szczelinowo-krasowych zbiorników jury górnej i kompleksu serii węglanowej triasu w rejonie miasta i gminy Ogrodzieniec. Arch. Wyzd. Nauk o Ziemi. UŚI.
- JANKOWSKI A.T. 1986 — Mapa hydrograficzna, ark. 522.3, Zawiercie. Wyd. OPGK.
- JARZĘBSKI L. (red.) 1994 — Raport o stanie środowiska w woj. katowickim w 1993 roku. Wyd. PIOŚ.
- KLECZKOWSKI A.S. 1984 — Ochrona wód podziemnych. Wyd. Geol.
- KONDRACKI J. 1978 — Geografia fizyczna Polski. Wyd. PWN.
- Ochrona środowiska w województwie katowickim 199—1993. Wojewódzki Urząd Statystyczny. Katowice 1994.
- PAZDRO Z. & KOZERSKI B. 1990 — Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol.
- Rocznik statystyczny województwa katowickiego na 1994 rok, 1995 — Woj. Urząd Statystyczny w Katowicach. Katowice.
- RÓŻKOWSKI A. & SIEMIŃSKI A. (red.) 1995 — Mapa ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia. Państw. Inst. Geol.
- RÓŻKOWSKI A. (red.) 1990 — Szczelinowo-krasowe zbiorniki wód podziemnych monokliny śląsko-krakowskiej i problemy ich ochrony. Wyd. SGGW-AR.
- Średnie obszarowe zanieczyszczenie powietrza w woj. katowickim w 1994 roku, 1995 — Urząd Wojewódzki, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska, Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna. Katowice.
- WITKOWSKI A. (red.) 1990 — Ocena potencjalnego wpływu składowisk odpadów przemysłowych na wody podziemne w woj. katowickim. Zakład Badawczo-Usługowy INTERGEO.
- Wartości wskaźników zanieczyszczeń środowiskowych wód powierzchniowych 1991 — Rozporządzenie Min. Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa zdn. 05.11.1991 r.
- WITKOWSKI A. (red.) 1990 — Ocena potencjalnego wpływu składowisk odpadów komunalnych na jakość wód GZWP w woj. katowickim. Zakład Badawczo-Usługowy INTERGEO.