

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000**

Arkusz ŻELISŁAWIEC (266)



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: SŁAWOMIR MĄDRY*, IZABELA BOJAKOWSKA**,
PAWEŁ KWECKO**, ANNA PASIECZNA**, WITOLD POPIELSKI *,
HANNA TOMASSI-MORAWIEC**, GRAŻYNA HRYBOWICZ***

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny planszy A: ALBIN ZDANOWSKI**

Redaktor regionalny planszy B: ANNA GABRYŚ-GODLEWSKA**

we współpracy z JOANNĄ SZYBORSKĄ-KASZYCKĄ **

Redaktor tekstu: JOANNA SZYBORSKA-KASZYCKA **

* – Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych „Kielkart”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce

** – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

*** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	6
IV.	Złoża kopalin – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	8
	1. Kruszywo naturalne.....	10
	2. Kopaliny ceramiki budowlanej	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	12
VII.	Warunki wodne – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	14
	1. Wody powierzchniowe.....	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska	18
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i>	18
	2. Osady <i>I. Bojakowska</i>	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	24
IX.	Składowanie odpadów – <i>G. Hrybowicz</i>	26
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	33
XII.	Zabytki kultury – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	41
XIII.	Podsumowanie – <i>S. Mądry, W. Popielski</i>	41
XIV.	Literatura	43

I. Wstęp

Arkusz Żeliszawiec Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w latach 2008–2009 r. w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „Kielkart” w Kielcach (plansza A) i w Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” SA, w Warszawie (plansza B). Mapę sporządzono zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000, w układzie współrzędnych 1942. Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystana została Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Żeliszawiec, wraz z materiałami autorskimi (Dobrcki, 1998).

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złóżami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Ponadto przedstawia stan geochemiczny gleb i osadów wodnych oraz możliwości deponowania odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Zawarte na mapie informacje mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w:

- Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie,
- urzędach Wojewódzkim i Marszałkowskim w Szczecinie,
- urzędach powiatowych, miejskich i gminnych,
- nadleśnictwach Lasów Państwowych.

Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym we wrześniu i październiku 2008 roku.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złóżach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Żeliszewiec wyznaczają współrzędne 14°30'–14°45' długości geograficznej wschodniej i 53°10'–53°20' szerokości geograficznej północnej. Jego powierzchnia wynosi około 305 km².

Teren omawianego arkusza położony jest w województwie zachodniopomorskim w odległości około 20 km na południowy-wschód od miasta Szczecina. Obejmuje tereny trzech powiatów: gryfińskiego (gminy: Stare Czarnowo, Banie, Widuchowa oraz miasto i gmina Gryfino), pyrzyckiego (gmina Bielice) i polickiego (gmina Kołbaskowo) oraz miasta (na prawach powiatu) Szczecin.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) teren objęty arkuszem należy w całości do makroregionu Pobrzeże Szczecińskie, obejmując mezoregiony: Dolinę Dolnej Odry w części północno-zachodniej, Wzgórza Bukowe w północnej, Równinę Wełtyńską w centralnej i południowej oraz niewielki fragment Równiny Pyrzyckiej na zachodzie (fig. 1).

Dolina Dolnej Odry to płaski, podmokły obszar, przeciętany gęstą siecią rowów melioracyjnych, położony na wysokości 1–5 m n.p.m. Brzeżnej partii doliny na odcinku Gryfino – Brynki towarzyszy wąska listwa tarasu nadzalewowego o wysokości 6–10 m n.p.m.

Równina Wełtyńska to wysoczyzna morenowa urozmaicona licznymi pagórkami form szczelinowych i zagłębieniami wytopiskowymi. Rozcinają ją, nawet do głębokości 30 m, liczne radialnie rozmieszczone rynny subglacialne takie jak: Tywy, jezior Borzymskich, jeziora Glinna i inne. W centralnej części arkusza znajduje się rozległe obniżenie, wytopiskowe wypełnione jeziorem Wełtyń. Na południe od tego jeziora rozciąga się strefa pagórków kemowych i moren martwego lodu z licznymi zagłębieniami wytopiskowymi. Niektóre z pagórków kemowych osiągają nawet do 30 m wysokości (rejon Borzymia, Bartkowa i jeziora Steklno). Wały ozowe o wysokości 10–20 m towarzyszą rynnę jeziora Glinna i Dołgie oraz przecinają dolinę Bielicy.

Wzgórza Bukowe są pasmem wzgórz o genezie glacitektonicznej, wyrastające niejako z nisko położonych równin, dochodzące w kulminacjach (Bukowiec) do wysokości 148 m n.p.m. Płaska wierzchowina Wzgórz Bukowych w rejonie Kołowa położona jest na wysokości 120–130 m n.p.m.. Morfologia Wzgórz Bukowych jest bardzo urozmaicona, z licznymi dolinami erozyjnymi i wąwozami. Deniwelacje terenu wynoszą 50–60 m, a stoki osiągają nachylenie do 20–25% (zbocza dolinek z procesami osuwiskowymi).

Równina Pyrzycka jest obszarem nizinnym i równinnym, położonym na wysokości od 30 do 40 m n.p.m., otaczającym od południa i wschodu jezioro Miedwie.

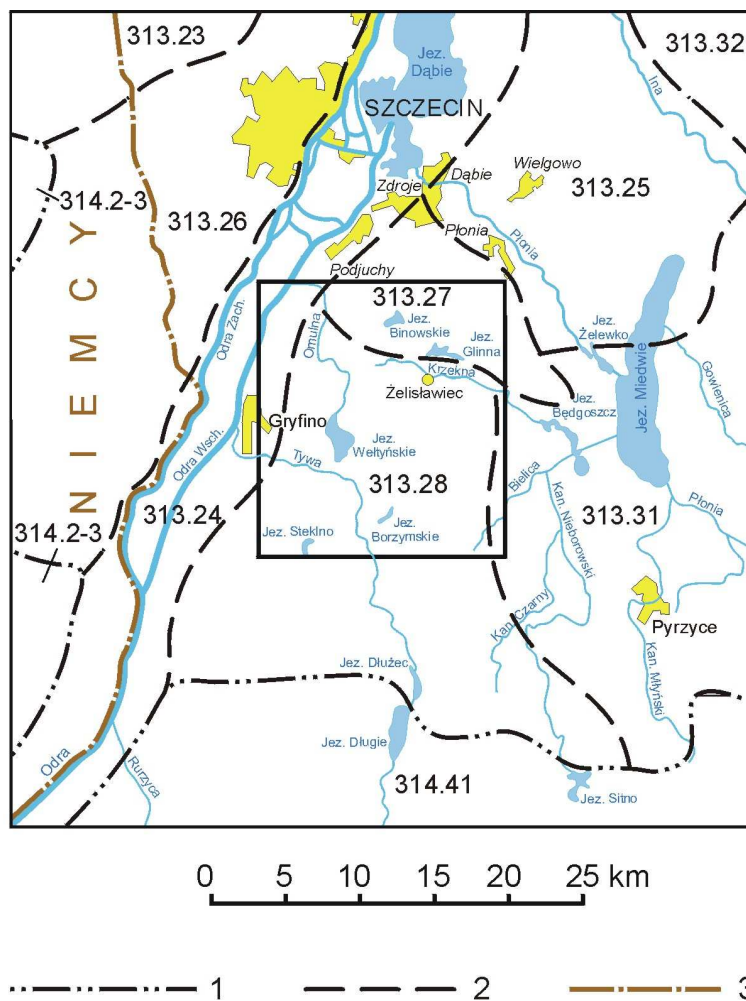


Fig. 1. Położenie arkusza Żeliszewiec na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica podprovincji, 2 – granica mezoregionu, 3 – granica państwa

Podprovincia: Pobrzeża Południowobałtyckie
 Makroregion: Pobrzeże Szczecińskie
 Mezoregiony:
 313.23 – Puszcza Wkrzańska
 313.24 – Dolina Dolnej Odry
 313.25 – Równina Goleniowska
 313.26 – Wzniesienia Szczecińskie
 313.27 – Wzgórza Bukowe
 313.28 – Równina Wełtyńska
 313.31 – Równina Pyrzycka
 313.32 – Równina Nowogardzka

Podprovincia: Pojezierza Południowobałtyckie
 Makroregion: Pojezierze Zachodniopomorskie
 Mezoregion:
 314.41 – Pojezierze Myśliborskie
 Makroregion: 314.2-3 – Pojezierze Meklemburskie

Obszar arkusza Żeliszewiec charakteryzuje się bardzo korzystnymi warunkami klimatycznymi dla rolnictwa. Średnia temperatura roczna powietrza wynosi 7,5–8°C, długość okresu wegetacyjnego sięga do 225 dni, a średnia suma opadów waha się od 550 do 600 mm, w tym 400 mm w okresie wegetacyjnym. Wyższą wartość opadów i bardziej wilgotny klimat posiadają Wzgórza Bukowe, stanowiące zwarty kompleks leśny z dominacją buczyny. Średnia roczna wartości opadów wynosi tam 690 mm przy przewadze opadów jesiennych (Koźmiński, 1983).

Większe kompleksy leśne występują w zachodniej i północnej części omawianego terenu (Puszcza Bukowa). Na użytkowanych rolniczo obszarach przeważają gleby wysokich klas

bonitacyjnych (IIIa, IIIb i IVa), które zajmują blisko 75% gruntów ornych. Dominują kompleksy pszenne i żytnie bardzo dobre, rozwinięte na glebach brunatnych i pseudobielicowych. Korzystne warunki glebowe i klimatyczne spowodowały, iż rolnictwo jest wiodącą funkcją gospodarczą na obszarze arkusza. Ośrodkiem przemysłu terenowego oraz działalności usługowo-handlowej jest Gryfino i miejscowości ułożone wzdłuż krawędzi doliny Odry. Intensywnie rozwija się funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa. Główne centra turystyczno-wypoczynkowe to: Wełtyń, Wirów, Glinna, Binowo i Steklno. Rozwojowi turystyki sprzyja gęsta sieć szlaków turystycznych prowadzących od granic miasta Szczecina przez najciekawsze miejsca i obiekty Puszczy Bukowej.

Przez arkusz przebiegają droga krajowa nr 31 Szczecin – Słubice i wojewódzkie nr 119 Gardno–Szczecin, nr 120 Kobylanka – przejście graniczne w Gryfinie i nr 121 Rów (przy drodze krajowej nr 26) – Gryfino. Pozostałe drogi mają charakter lokalny, łącząc poszczególne wsie z ośrodkami miejskimi i gminnymi. Wzdłuż doliny Odry biegnie zachodnia kolejowa magistrala węglowa. Nieczynna obecnie linia kolejowa łączyła Gryfino z Pyrzycami i Baniem.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną terenu arkusza Żeliszawiec przedstawiono według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kurzawa, 1993 a,b).

Obszar arkusza, pod względem tektonicznym, położony jest w obrębie niecki szczecińskiej (pomorska część synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego). W obrębie niecki występują drugorzędne struktury fałdowe – antykliny Gryfina i Chabowa. Ich powstanie związane jest z przemieszczaniem się soli cechsztyńskich i tworzeniem poduszek solnych (tektonika salinarna). Strefy dyslokacyjne towarzyszące wyniesionym poduszkom solnym stanowią drogi migracji zmineralizowanych (słonnych) wód z podłoża. Ze strukturą tektoniczną antykliny Chabowa związane są wstępnie rozpoznane wystąpienia wód geotermalnych (Biernat, Parecki, 1992). Na obszarze Wzgórz Bukowych silnie zaznaczają się zjawiska glaci-tektoniczne. Budowa geologiczna jest tu bardzo skomplikowana. Składają się na nią liczne łuski i kry lodowcowe utworów: eocenu, oligocenu, miocenu oraz czwartorzędu, mocno spiętrzone i sfałdowane, o rozciągłości generalnie z północnego wschodu na południowy wschód.

W podłożu utworów czwartorzędowych na obszarze arkusza występują: margle, wapień margliste i kreda pisząca kredy górnej (Pniewo, Gryfino, Daleszewo), mułowce i piaski eocenu (Żeliszawiec, Glinna), iły septariowe, mułowce i piaski glaukonitowe oligocenu (Wełtyń, Steklno, Swochowo) oraz piaski i mułki z węglem brunatnym miocenu (Drzenin, Parsów, Babinek oraz w podłożu wału Wzgórz Bukowych).

Cała powierzchnia obszaru arkusza pokryta jest osadami czwartorzędowymi (fig. 2). Starsze utwory znane są jedynie z wierceń. Miąższość osadów czwartorzędowych jest zróżnicowana i wynosi od 172 m w rejonie Chwastnicy do około 40–50 m w rejonach Gryfina i Parsowa.

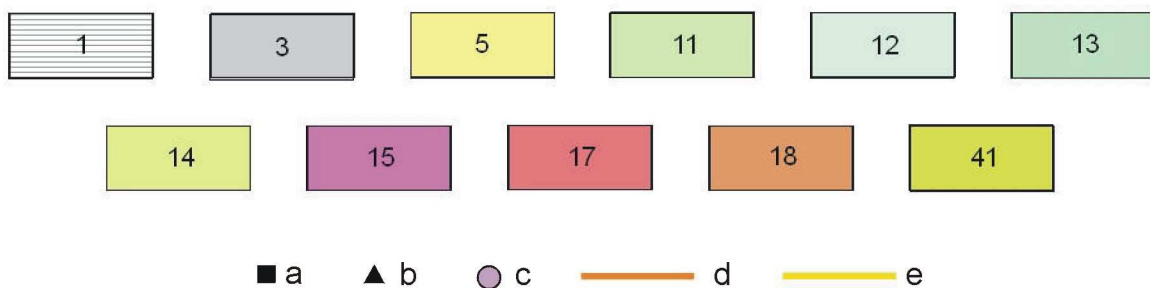
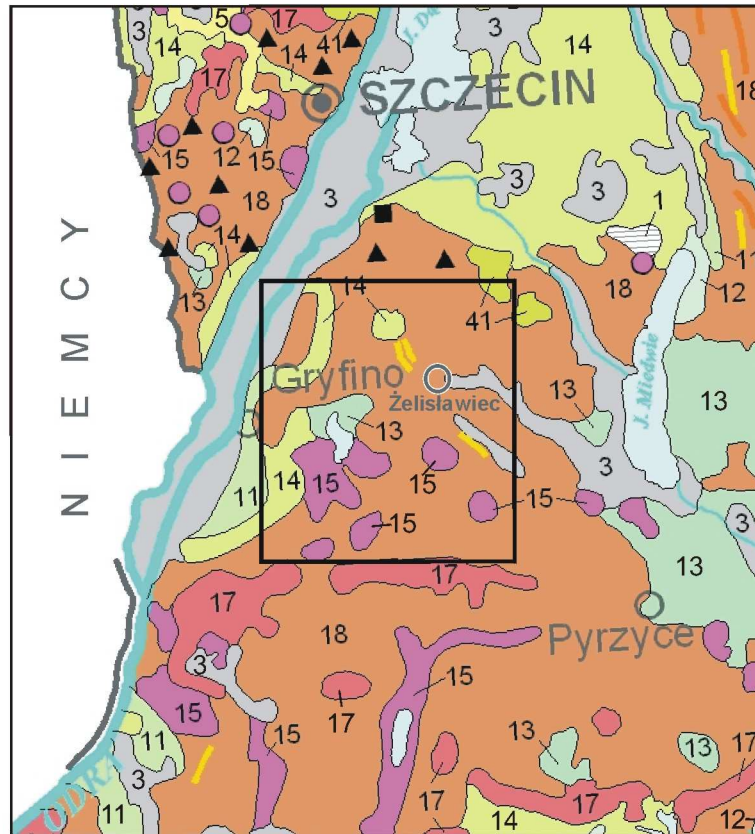


Fig. 2. Położenie arkusza Żeliszewice na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; holocen i plejstocen 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; plejstocen: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – ropy, mułki jeziorne, 13 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwierzchności oraz piaski i żwiry lodowcowe; Trzeciorzęd; oligocen: 41 – piaski, mułki, ropy i węgiel brunatny;

Drobne formy akumulacji lodowcowej: a – kry utworów kredowych, b – kry utworów neogeńskich i paleogeńskich, c – kemy, d – drumliny, e – ozy.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

Najstarszymi utworami czwartorzędu są gliny zwałowe, zalegające na iłowcach oligocenu w Steklnie i Żeliszawcu, które reprezentują prawdopodobnie zlodowacenie podlaskie (narwi).

Osadami zlodowaceń południowopolskich są dwa poziomy glin zwałowych. Towarzyszą im piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz mułki, ily i piaski zastoiskowe.

Podczas zlodowaceń środkowopolskich osadziły się miększe serie osadów lodowcowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych, co przyczyniło się do znacznego wyrównania powierzchni i zamaskowania starszej rzeźby terenu. Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez trzy poziomy glin zwałowych, rozdzielone iłami, mułkami i piaskami zastoiskowymi oraz piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Dolny poziom glin zwałowych związany jest ze zlodowaceniem odry, a dwa górne ze zlodowaceniem warty.

W powierzchniowej budowie geologicznej dominują osady najmłodszych zlodowaceń północnopolskich. W strefie wysoczyzny morenowej są to osady glacialne – gliny zwałowe i piaski lodowcowe, a w części południowo-zachodniej arkusza fluwioglacjalne – piaski i żwiry, tworzące ozy, kemy i równiny wód roztopowych. W obniżeniu jeziora Wełtyń spod pokrywy glin odsłaniają się ily i mułki zastoiskowe. Wzdłuż zboczy doliny Odry ciągną się wąskie listwy tarasów nadzalewowych, zbudowanych z piasków i żwirów, przykrytych miejscami pokrywami glin spływowych.

Pod koniec zlodowaceń północnopolskich i na początku holocenu wiatry wiejące z zachodu i północnego-zachodu formowały wydmy i pola piasków przewianych. Pojedyncze pagórki wydymowe i zespoły wydym wałowych i parabolicznych występują w rejonie Daleszewa i Wirowa.

W holocenie powstał taras zalewowy Odry, zbudowany z piasków i żwirów, przykrytych torfami niskimi i madami. W licznych na wysoczyźnie zagłębieniach po martwym lodzie osadzały się torfy, gytie grubodetrytusowe i namuły gliniaste oraz lokalnie piaski i mułki jeziorne.

W rejonie Gryfina i na tarasie zalewowym Odry występują antropogeniczne grunty nasypowe (nasypy budowlane i komunikacyjne, wały i groble przeciwpowodziowe).

IV. Złóża kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Żeliszawiec znajduje się 5 złóż (Gientka i in., red., 2008). Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1. Szczegółowe informacje o złożach zamieszczono również w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2007 (Gientka i in., red., 2008)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Radziszewo	p	Q	1 250	C ₁	N	0	Skb	4	B	U, Z
2	Daleszewo	pż, p ¹⁾	Q	4 751	C ₁ +B	N	0	Skb	4	C	Natura 2000, W, U
3	Glinna	p	Q	328	C ₁	N	0	Sd	4	B	Natura 2000, K, Gl
4	Wełtyń	p	Q	275 ²⁾	C ₁	Z ³⁾	0	Sd	4	B	Natura 2000
5	Wełtyń	g(gc)	Q	692*	C ₁ *	N	0	Scb	4	B	Gl

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, p – piaski, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, ¹⁾ – kopalina towarzysząca

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 5: ²⁾ – w „Bilansie zasobów...” figurują zasoby pierwotne, w rzeczywistości nastąpił ubytek zasobów; użytkownik nie zgłaszał wielkości wydobycia

Rubryka 6: B, C₁ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych, C₁* – złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoże: N – niezagospodarowane Z – zaniechane, ³⁾ – wg „Bilansu zasobów...” złoże niezagospodarowane, w rzeczywistości zaniechane w 2005 r.

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej

Rubryka 10: 4 – złoże powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: B – konfliktowe, C – bardzo konfliktowe

Rubryka 12: W – ochrona wód podziemnych, K – ochrona krajobrazu, Z – konflikt zagospodarowania terenu, Gl – ochrona gleb, U – ogólna uciążliwość dla środowiska

1. Kruszywo naturalne

Na obszarze arkusza udokumentowano 4 złoża czwartorzędowych piasków, przydatnych w budownictwie i drogownictwie: „Radziszewo” (Donaj, 1982), „Daleszewo” (Jędrzejewska, 1976), „Glinna” (Piotrowski, 2006) i „Wełtyń” (Piotrowski, 2001).

Złoże „Radziszewo” położone jest na wysoczyźnie, na wschód od wsi Radziszewo. Budują je piaski wodnolodowcowe, występujące pod nakładem północnopolskich glin zwałowych. Złoże „Daleszewo” udokumentowano na tarasie zalewowym Odry. Kopalinę stanowią rzeczne osady piaszczysto-żwirowe, podścielone żwirowymi osadami wodnolodowcowymi. W złożach „Glinna” i „Wełtyń” występują piaski wodnolodowcowe, leżące na glinach zwałowych lub piaskach pylastych i mułkach zastoiskowych.

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin okruchowych

Parametry	Nazwa złoża				
	Radziszewo	Daleszewo		Glinna	Wełtyń
		piaski i żwiry	piaski		
powierzchnia złoża (ha)	5,76	48,18		1,96	1,70
miąższość złoża (m)	9,5–24,7 śr. 13,5	2,5–11,2 śr. 5,0	0,5–5,6 śr. 2,3	7,7–10,5 śr. 9,7	0,0–6,5 śr. 3,1
grubość nakładu (m)	0,1–5,5 śr. 2,3	0,9–5,0 śr. 1,9		0,5–0,8 śr. 0,6	0,0–0,7 śr. 0,4
stosunek N/Z	0,18	0,26		0,01	0,04
punkt piaskowy (%)	100	26,5–62,8 śr. 46,9	77,0–100 śr. 93,2	88,9–99,9 śr. 96,7	100
zawartość pyłów mineralnych (%)	1,8–3,9 śr. 2,7	0,3–3,5 śr. 1,5	0,6–8,3 śr. 3,3	2,2–11,6 śr. 5,9	7,8
zawartość zanieczyszczeń obcych (%)	*	brak	brak	*	brak
zawartość S całk. w przel. na SO ₃ (%)	*	*	*	*	ślady
Zawodnienie złoża	złoże suche	złoże zawodnione		złoże suche	złoże suche
Zastosowanie wg dokumentacji	budownictwo i drogownictwo			drogownictwo	do robót ziemnych

* – nie badano

2. Kopaliny ceramiki budowlanej

Na obszarze arkusza udokumentowano jedno złożo surowca ilastego do produkcji wyrobów grubościennych ceramiki budowlanej „Wełtyń” (Kardaszewski, 1985). Serią złożową tworzą przewarstwiające się mułki i iły zastoiskowe, miejscami piaski drobnoziarniste, zale-

gające w północnej części obniżenia jeziora Wełtyńskiego. Powierzchnia złoża, podzielonego na dwa pola, wynosi 17,67 ha, a jego miąższość waha się od 2,5 do 5,7 m, średnio 3,9 m. Nadkładem jest gleba, piaski i mułki zamarglone o grubości od 0,2 do 3,0 m, średnio 1,0 m.

Swobodne zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej spągu złoża. Miejscami występuje ono pod niewielkim napięciem hydrostatycznym i stabilizuje się 1 m powyżej spągu złoża. Parametry jakościowe surowca ilastego ze złoża „Wełtyń” i uzyskanego z niego tworzywa ceramicznego przedstawiają się następująco:

– zawartość margla we frakcjach pow. 0,5 mm (%)	0,0–2,19	śr. 0,68
– woda zarobowa (%)	16,3–31,3	śr. 18,8
– skurczliwość wysychania (%)	3,3–6,3	śr. 4,3
– nasiąkliwość wyrobów po wypale po wypale w temp. 900°C (MPa)	17,5–20,9	śr. 19,0
– wytrzymałość na ściskanie wyrobów po wypale w temp. 900°C (MPa)	5,7–10,1	śr. 7,4

Złoża zostały poddane klasyfikacji sozologicznej ze względu na ich ochronę oraz ochronę środowiska. Wszystkie zaliczono do klasy 4 tj. do złóż powszechnie występujących. Złoże „Daleszewo” uznano za bardzo konfliktowe (klasa C), a pozostałe za konfliktowe (klasa B):

- „Radziszewo” ze względu na ogólną uciążliwość dla środowiska i konflikt z zagospodarowaniem terenu – teren przewidziany do zabudowy jednorodzinnej,
- „Daleszewo” ze względu na położenie w obszarze Natura 2000, ochronę wód i ogólną uciążliwość dla środowiska,
- „Glinna” ze względu na położenie w obszarze Natura 2000, otulinie Szczecińskiego Parku Krajobrazowego, 0,5 km od granicy rezerwatu „Trawiasta Buczyna” oraz obecność gleb chronionych,
- „Wełtyń” (złoże piasku) ze względu na położenie w obszarze Natura 2000,
- „Wełtyń” (złoże surowca ilastego) ze względu na obecność gleb chronionych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Żeliszawiec, w latach 2001–2005, eksploatowane było złożo piasków czwartorzędowych „Wełtyń”. Koncesja na wydobycie została wygaszona, zniesiono również obszar i teren górniczy. Pozostało niezrekultywowane wyrobisko stokowo-wgłębne o długości 150 m, szerokości 100 m i wysokości ścian od 4 do 10 m. W jego dnie znajdują się zagłębienia wypełnione wodą, która grawitacyjnie odpływa do jeziora Zamkowego. W wyro-

bisku występują nielegalne składowiska odpadów komunalnych, stwarzające zagrożenie dla czystości wód pobliskiego jeziora.

W Wełtyniu znajdują się pozostałości po starej cegielni, istniejącej od czasów przedwojennych, w której produkowano cegłę pełną. W 1953 r. udokumentowano złożę surowca ilastego „Wełtyń”, które eksploatowano do końca lat siedemdziesiątych XX w., kiedy to zasoby wyczerpały się, a złożę zostało skreślone z „Bilansu zasobów...”. Płytkie wyrobiska poeksploatacyjne w latach późniejszych uległy samorekultywacji. W związku z planowanym wznowieniem działalności cegielni w 1985 r. opracowano kartę rejestracyjną nowego złoża „Wełtyń”. Jego eksploatacja nie została podjęta.

Na obszarze arkusza zaznaczono trzy punkty występowania kopaliny, dla których sporządzone zostały karty informacyjne. Eksploatacja piasku w Radziszewie (punkt nr 1) została przed kilku laty zaniechana. Okresowo wydobywa się piaski i piaski ze żwirem w Czepinie (punkt nr 2) i Glinnej (nr 3). Pozostałe wystąpienia piasków i piasków ze żwirem to niewielkie odkrywki, eksploatowane w przeszłości na potrzeby lokalne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Prace penetracyjne i poszukiwawcze, prowadzone na obszarze arkusza Żeliszawiec w latach 70. i 80. ubiegłego wieku nie dały podstawy do wyznaczenia jakiegokolwiek obszaru prognostycznego bądź perspektywicznego. Na podstawie ich wyników wyznaczono 12 obszarów negatywnych – 8 dla udokumentowania złóż iłów do produkcji keramzytu, 3 dla kruszywa naturalnego drobnego (piasków) oraz 1 dla margli do produkcji cementu. Przy ich wyznaczaniu została wykorzystana mapa geologiczna (Kurzawa, 1993 a).

Na obszarze Wzgórz Bukowych poszukiwano oligoceńskich iłów septariowych, występujących w krach lodowcowych, które byłyby przydatne do produkcji keramzytu (Profic, 1978). Wykonano 8 otworów penetracyjnych, o głębokości od 20 do 30 m. Wokół każdego otworu na mapie został zaznaczony obszar negatywny. Tylko w 3 otworach, zlokalizowanych na: północ od Binowa, południowy wschód od Kołowa i północ od Glinnej, natrafiono na ility o miąższości od około 20 do ponad (nieprzewiercone) 25 m. Iły okazały się nieprzydatne do produkcji keramzytu, ze względu na: brak zdolności do termicznego pęcznienia, niekorzystny skład chemiczny lub zbyt dużą zawartość frakcji żwirowej.

W 1972 i 1981 r. w rejonach: Babina, Bieliec i Swochowa prowadzono prace rozpoznawcze za złożami kruszywa piaszczysto-żwirowego. Na wzgórzu (oz) znajdującym się na zachód od Babina wykonano 2 sondy penetracyjne o głębokości 3,4 i 3,7 m. Nie natrafiono na poszukiwane pospółki. Stwierdzono gliny o miąższości 3 m, leżące na piaskach różnoziarni-

stych (Szapliński, 1972). Z uwagi na zbyt gruby nakład obszar należy uznać za negatywny dla udokumentowania złoża piasków. Na wale ozowym koło Bielic wykonano 4 sondy o głębokości od 3,3 do 4,2 m oraz 2 otwory po 18 m każdy. W sondach natrafiono na glinę, a w otworach na glinę i drobnoziarniste piaski pylaste (Szapliński, 1972, Ćwinarowicz, Łuciuk, 1981). Również w rejonie Swochowa nie znaleziono poszukiwanej kopaliny. W trzech otworach o głębokości 18, 20 i 22 m stwierdzono jedynie glinę oraz drobnoziarniste piaski pylaste i gliniaste (Ćwinarowicz, Łuciuk, 1981).

W rejonie Gryfina przeprowadzono wstępne rozpoznanie występowania surowców węglanowych dla potrzeb przemysłu cementowego (Borgula, 1975). Bezpośrednio na wschód od miasta stwierdzono występowanie margli i wapieni marglistych kredy górnej na głębokości 38,6 m p.p.t. Miąższość serii złożowej przekracza 50 m, lecz jakość surowca jest dość niska. Charakteryzuje się on zbyt dużą zawartością SiO₂ (do 20%) i wyraźną domieszką tlenków żelaza, przy zawartości CaO do 46%. Niekorzystne parametry jakościowe kopaliny oraz bezpośrednie sąsiedztwo terenów zurbanizowanych kwalifikują ten obszar jako negatywny.

Na podstawie analizy dokumentacji złóż torfów, przeprowadzonej zgodnie z kryteriami bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska (Ostrzyżek, Dembek, 1996), wyznaczono na obszarze arkusza 2 niewielkie torfowiska niskie spełniające wymogi stawiane obszarom potencjalnej bazy surowcowej – obszary prognostyczne (tabela 3). Występujące w nich torfy mogą być wykorzystywane w rolnictwie. Pozostałe występujące na obszarze arkusza torfowiska nie zostały uznane za obszary perspektywiczne dla udokumentowania złóż torfu ze względu na położenie w obszarach chronionych (Szczeciński Park Krajobrazowy wraz z otuliną), na terenach leśnych oraz w sąsiedztwie cieków wodnych i na obszarach źródłiskowych. Niektóre z nich są terenami użytkowanymi rolniczo, są zmeliorowane i wykorzystywane jako łąki, pastwiska lub pola orne.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompl. litolog.-surow.	Parametry jakościowe		Średnia grubość nakładu (m)	Grubość kompl. litolog.-surow. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5		6	7	8	9
I	2,0	t	Q	popielność	12,3 %	0,0	2,33	47	Sr
				rozkład	28 %				
II	1,5	t	Q	popielność	13,2 %	0,0	2,10	32	Sr
				rozkład	27 %				

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny: Sr – rolnicze

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Żeliszawiec znajduje się w obrębie prawobrzeżnej zlewni Odry. Na obszarze tym wydziela się zlewnie II rzędu: Pniewy, Tywy, Omulnej i Płoni oraz zlewnie III rzędu: Krzekny i Bielicy. Największą rzeką jest Odra Wschodnia (Regalica), będąca sztucznie przekopanym pod koniec XIX w kanałem ulgi powodziowej i drogi żeglugowej. W 2006 r. wody Odry (Raport..., 2008), badane w punkcie monitoringowym w Gryfinie (poza granicami arkusza), zaliczone zostały do IV klasy, tj. do wód o niezadowalającej jakości wg klasyfikacji z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 r. (DzU nr 32, poz. 284).

Prawobrzeżnymi dopływami Odry Wschodniej są: Pniewa, Tywa i Omulna. Pniewa jest niewielkim ciekim przepływającym przez jezioro Trzemeszno. W górnym i środkowym biegu płynie ona przez obszar leśny, w dolnym wpływa w dolinę Odry, z którą łączy się systemem rowów odwadniających. Tywa płynie wąską, głęboko wciętą doliną o stromych i wysokich krawędziach (dolina rynnowa), spadek jej (w obszarze arkusza) wynosi 0,003%. W roku 2007 wody Tywy, badane (poza granicami arkusza) w punkcie monitoringowym przy ujściu do Odry (Raport..., 2008), zaliczone zostały do III klasy, tj. do wód o zadowalającej jakości. Omulna łączy szereg jezior położonych w dnie silnie rozgałęzionej rynny polodowcowej. Poniżej Starych Brynek płynie na północ przez obszar leśny, a następnie skręca na zachód w stronę doliny Odry.

Krzekna wypływa z jeziora Glinna, a Bielica ma swe źródła w rejonie Kunowa (gm. Banie). Obie rzeki płyną na wschód, do jeziora Będgoszcz (arkusz Stare Czarnowo).

Największym jeziorem jest jezioro Wełtyń łączące się w sposób naturalny z kilkoma mniejszymi jeziorami położonymi w południkowo przebiegającej rynnie. Ten wyróżniający się w krajobrazie moreny dennej układ wodny stanowi malownicze Pojezierze Wełtyńskie (projekt utworzenia obszaru chronionego krajobrazu). Jezioro Wełtyńskie posiada powierzchnię 370,8 ha. Na jeziorze znajdują się trzy wyspy o łącznej powierzchni 32,1 ha. Lustro wody położone jest na wysokości 25,6 m n.p.m. Głębokość maksymalna jeziora wynosi 11,6 m. Długość linii brzegowej 9675 m. W 2002 r. wody jeziora, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 5.11.1991 r. (DzU nr 116, poz. 503), odpowiadały wody w II klasie czystości (Raport..., 2004).

Podobny ciąg jezior znajduje się w rynnie borzymskiej i tworzą go jeziora: Borzymskie, Węgorzno oraz inne (bez nazwy) położone na południe od Sobieradza. Odizolowanym zbiornikiem jest jezioro Steklno (48,3 ha). Jezioro Glinno o powierzchni 75 ha posiada maksymal-

ną głębokość 16,4 m i długość linii brzegowej 6800 m. Nieco mniejszym jeziorem jest Binowskie o powierzchni 53 ha i maksymalnej głębokości 9,4 m.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Żeliszawiec i jakość wód podziemnych przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hoc, Fuszara, 2000).

Na omawianym terenie udokumentowano jedno – czwartorzędowe piętro wodonośne składające się z czterech poziomów wodonośnych: gruntowego, przypowierzchniowego, międzyglinowego i podglinowego. Odmianą strukturę hydrogeologiczną mają, ze względu na zaburzenia glacitektoniczne, występujące w północnej części obszaru arkusza, Wzgórza Bukowe.

Poziom gruntowy wykształcony jest w północno-zachodniej części omawianego terenu, w dolinie Odry. Tworzą go holoceni i plejstoceni osady piaszczysto-żwirowe o zmiennej miąższości, wahającej się od 12 do 21 m, przykryte przez mady i torfy o grubości 5–15 m. Współczynnik filtracji zmienia się od 3,3 do 5,8 m/dobę. Rzędna zwierciadła wody jest ściśle związana ze stanem wód powierzchniowych Odry. Poziom ten eksploatują największe ujęcia wód podziemnych rejonu Gryfina (poza zachodnią granicą arkusza): „Tywa”, „Krzypnica” i „Dolna Odra”.

Poziom przypowierzchniowy związany jest z piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi, zalegającymi pod pierwszą od powierzchni gliną zwałową zlodowceń północnopolskich. Do tego poziomu zaliczono również wody gruntowe w dolinie Tywy i w dnach rynien polodowcowych. Miąższość tego poziomu na ogół nie przekracza 10 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Ze względu na małe rozprzestrzenienie nie ma on większego znaczenia użytkowego. Ujmowany jest jedynie w rejonie Gryfina przez ujęcie „Północ” oraz studnie publiczne na terenie miasta i w miejscowości Żórawie. Współczynnik filtracji tego poziomu wynosi średnio 7,9 m/dobę.

Międzyglinowy poziom wodonośny reprezentuje szereg warstw, soczew oraz klasycznych wypełnień kopalnych dolin i rynien subglacjalnych, z okresu zlodowceń północnopolskich i środkowopolskich. Wodonośne są piaski drobno- i średnioziarniste, lokalnie z domieszką żwiru. Połączenie wielu zasobnych w wodę elementów genetycznych daje w efekcie poziom wodonośny o regionalnym rozprzestrzenieniu. Na większej części obszaru arkusza jest on głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Generalnie jest dwudzielny. Jego miąższość wzrasta od poniżej 10 m, na zachodzie, do 20–40 m na wschodzie obszaru arkusza. Od powierzchni terenu izoluje go gruby, dochodzący do 40 m, pakiet glin zwałowych. Zwier-

ciadło wody ma charakter napięty, jedynie w strefach krawędziowych wysoczyzny może być swobodne. Ujmowany jest przez liczne ujęcia wiejskie, m.in. w: Wysokiej Gryfińskiej, Drzeninie, Babinie, Bielicach i Swochowie. Wydajności jednostkowe studni wahają się od 1,0 do 18,4 m³/h na 1 m depresji. Najwyższe notowane są we wschodniej części omawianego terenu.

Podglinowy poziom wodonośny związany jest z osadami najstarszych zlodowaceń. Tworzą go piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe, występujące pomiędzy glinami zwałowymi zlodowaceń południowo- i środkowopolskich, w południowej części obszaru arkusza. Od poziomu międzyglinowego oddziela go 20–30 m warstwa glin i mułków. Strop warstwy wodonośnej występuje, na bardzo różnych wysokościach. Najwyżej na rzędnej 63,6 m p.p.m. w Żórawkach, najniżej na 8,1 m p.p.m. w miejscowości Dołgie. Jest to poziom mało zasobny, o niewielkim znaczeniu użytkowym. Studnie ujmujące ten poziom osiągają wydajności od 10 do 30 m³/h.

Warunki hydrogeologiczne na obszarze Wzgórz Bukowych są bardzo skomplikowane, ze względu na powszechne występowanie zaburzeń glacitektonicznych. W obrębie tej struktury notowane są lokalne poziomy wodonośne, objawiające się na powierzchni terenu poprzez liczne źródła i obszary źródłiskowe.

Jakość wód podziemnych poziomu gruntowego w dolinie Odry jest bardzo niekorzystna. Stwierdza się wielokrotne przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych (wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r., DzU nr 61, poz. 417) zawartości: żelaza (32–130 mg Fe/dm³), manganu (0,9–2,5 mg Mn/dm³) i azotu amonowego (2,6–15 mg N-NH₄/dm³) oraz wysoką utlenialność (9,1–56,6 mg O₂/dm³) i barwę (23–140 mg Pt/dm³). W rejonie między Odrą Wschodnią a krawędzią wysoczyzny, na tarasie zalewowym i częściowo zalewowym występują wody o lepszej jakości. Ich barwa osiąga maksymalnie 45 Pt/dm³. Stężenie żelaza wynosi od 0,1 do 4,0 mg Fe/dm³, manganu do 0,5 mg Mn/dm³, azotu amonowego do 2,0 mg N-NH₄/dm³, siarczanów od kilku do 146,6 mg SO₄/dm³, chlorków od 16,5 do 113,0 mg Cl/dm³. Utlenialność waha się od 1,4 do 7,8 mg O₂/dm³.

Wody poziome pozostałych poziomów piętra czwartorzędowego są znacznie lepszej jakości. Ze względu na podwyższoną zawartość manganu (0,01–0,3; śr. 0,16 mg Mn/dm³) i żelaza (0,01–5,4; śr. 2,7 mg Fe/dm³), wymagają tylko prostego uzdatniania. Pozostałe składniki mineralne na ogół nie przekraczają norm obowiązujących dla wód pitnych, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r. (DzU nr 61, poz. 417). Zawartość chlorków wynosi 7,7 – 39,9 mg Cl/dm³, siarczanów 0,9 – 114,0 mg SO₄/dm³ i azotanów do 3,9 mg N-NO₃/dm³. W pojedynczych przypadkach notowano przekroczenia dopuszczalnej

zawartości azotanów do $37,0 \text{ mg N-NO}_3/\text{dm}^3$ i amoniaku do $1,5 \text{ mg N-NH}_4/\text{dm}^3$ (w oznaczeniach archiwalnych do $5,5 \text{ mg N-NH}_4/\text{dm}^3$).

Na mapie zostały zaznaczone ujęcia komunalne i przemysłowe o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Tylko ujęcie wód podziemnych w Drzeninie posiada wyznaczoną i obowiązującą pośrednią strefę ochrony sanitarnej.

Według A. S. Kleczkowskiego (1990) na obszarze arkusza znajduje się wschodnia część głównego zbiornika wód podziemnych nr 124 Dolina Rzeki Odry (fig. 3). Zbiornik ten nie figuruje obecnie w obowiązującym wykazie zbiorników wód podziemnych (zał. nr 1 do Rozporządzenia Rady Ministrów z 27.06.2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych).

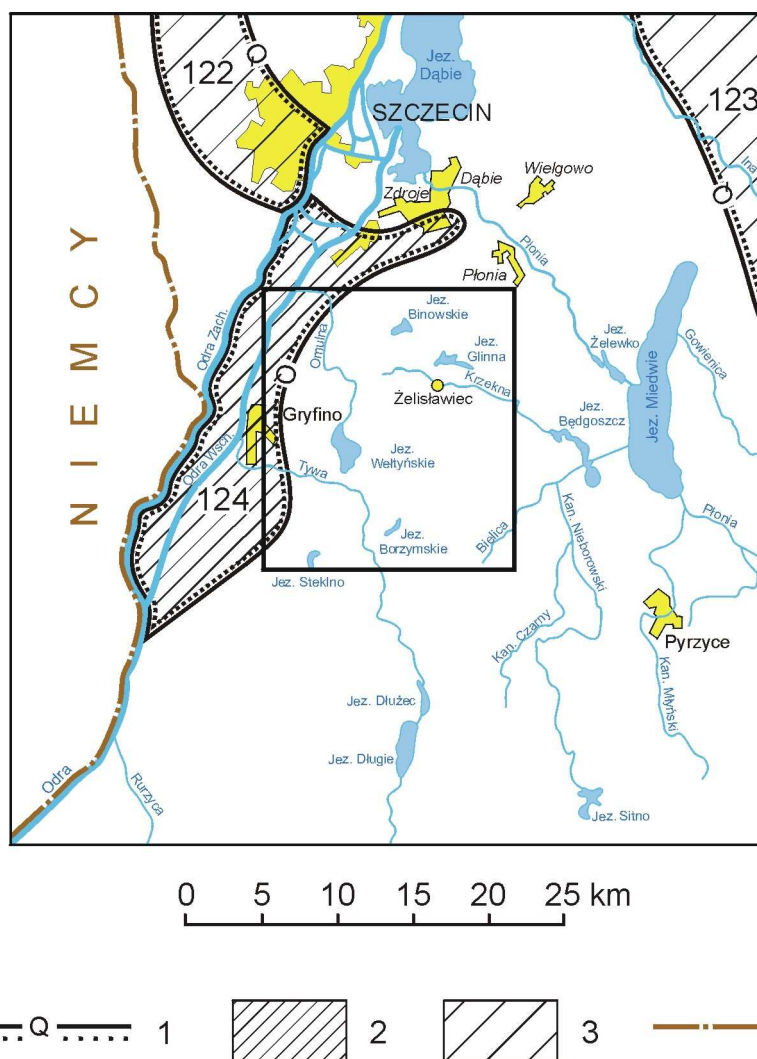


Fig. 3. Położenie arkusza Żeliszewice na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (red.) (1990)

Granica GZWP: 1 – w ośrodku porowym, 2 – obszar najwyższej ochrony GZWP (ONO), 3 – obszar wysokiej ochrony GZWP (OWO), 4 – granica państwa. Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 122 – Dolina Kopalna Szczecin, czwartorzęd (Q), 123 – Zbiornik międzymorenowy Stargard – Goleniów, czwartorzęd (Q), 124 – Dolina rzeki Odry (Widuchowa – Szczecin), czwartorzęd (Q).

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza występują wody geotermalne, związane ze strukturą Chabowa. Skałami zbiornikowymi są piaskowce jury dolnej. Temperatura wód na głębokości 1100 m wynosi 44–49°C, a na głębokości 2000 m 75°C. Są to wody silnie zmineralizowane (solanki) o zasoleniu sięgającym 67–114 g/dm³ (Biernat, Parecki, 1992, Sokołowski, red., 1995).

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165, poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 266 – Żeliszawiec, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5×5 km oraz „Atlasu geochemicznego aglomeracji szczecińskiej 1:200 000 część I” (Lis, Pasieczna, 1998) – opróbowanie w siatce 1×1 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2) m. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wy-

konano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 266 – Żeliszawiec	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 266 – Żeliszawiec	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=319	N=319	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		0,0–0,3	0–2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–129	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3–550	20	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–49	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	5–450	21	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2–15	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–63	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–49	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–120	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,64	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 266 – Żeliszawiec w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	313		5			
Ba Bar	315		4			
Cr Chrom	319					
Zn Cynk	311	4	4			
Cd Kadm	315	3	1			
Co Kobalt	319					
Cu Miedź	313	6				
Ni Nikiel	318	1				
Pb Ołów	315	3	1			
Hg Rtęć	317	2				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 266 – Żeliszawiec do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	309	4	5			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 1 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5×0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały, więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A, B, C oraz pozaklasowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości metali w badanych glebach arkusza są niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali 97% (309 punktów) spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) należy 1% (4 punkty) analizowanych próbek, zaklasyfikowanych ze względu na wzbogacenie w chrom (punkty: 137, 212) oraz cynk (punkty: 211, 245).

Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) należy 2% (5 punktów) analizowanych próbek gruntu, ze względu na wysokie zawartości: arsenu (44 ppm), baru (381 ppm) i cynku (387) dla próbki 2; arsenu (20 ppm) i baru (234 ppm) dla próbki 4; arsenu (31 ppm), baru (346 ppm) i cynku (384) dla próbki 19; arsenu (23 ppm) dla próbki 102 oraz arsenu (23 ppm) i cynku (319) dla próbki 107.

Przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C wynosi poniżej 1% analizowanych próbek i wystąpiło dla próbki gruntu z punktu 36 ze względu na ponadnormatywną zawartość arsenu (As – 129 ppm).

Najwięcej gleb o podwyższonej zawartości pierwiastków dla grupy C (punkty 2, 4, 19) oraz wartość pozaklasowa (punkt 36), występują w północno-zachodnim krańcu arkusza w obrębie gleb aluwialnych doliny Odry. Pochodzenie podwyższonych wartości ma przede wszystkim charakter antropogeniczny. Główne ogniska zanieczyszczenia wód i osadów Odry są położone w jej górnym i środkowym biegu (ścieki przemysłowe i komunalne z terenów Górnego i Dolnego Śląska, Republiki Czeskiej i Niemiec). Ponad 2/3 ilości metali ciężkich odprowadzanych do Odry pochodzi z obszaru LGOM-u, Górnego Śląska i z Zagłębia Karwińsko-Ostrawskiego (Przewłocki i in., 1992). Większość powierzchni arkusza stanowią gleby, które rozwinęły się głównie z glin zwałowych. W glebach tego typu zawartości metali są zazwyczaj wyższe w stosunku do gleb powstałych na piaszczystych osadach fluwiogłacialnych. Fakt ten może mieć znaczenie dla części próbek zaliczonych do grupy B (punkty 211, 212, 245) oraz C (punkty 102, 107), choć nie wyklucza antropogenicznego źródła wzbogacenia (działalność socjalno-bytowa oraz gospodarczo-przemysłowa).

2. Osady

W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia

2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55, poz. 498). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksikologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Tabela 5

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie	<i>PEL</i> **	Tło
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55, poz. 498).

** – MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Wełtyń i Glinno (tabela 6). Osady tych jeziora charakteryzują się podwyższoną zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków, w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego, zwłaszcza cynku, ołowiu i rtęci. Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Tabela 6

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Wełtyń	Glinno
Arsen (As)	10	5
Chrom (Cr)	12	22
Cynk (Zn)	150	137
Kadm (Cd)	2	2
Miedź (Cu)	17	18
Nikiel (Ni)	11	19
Ołów (Pb)	76	73
Rtęć (Hg)	0,215	0,3

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarabyłskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

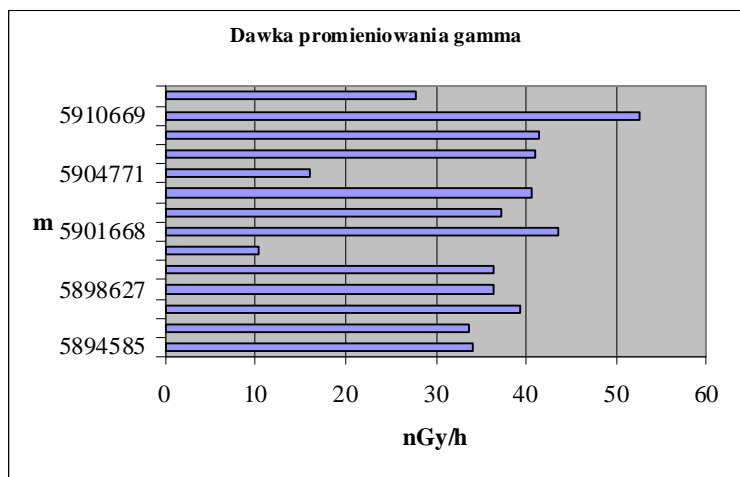
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do około 45 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 10 do około 52 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 35 nGy/h.

W obydwu profilach pomiarowych gliny zwałowe charakteryzują się wyższymi dawkami promieniowania gamma (30 – 45 nGy/h) w porównaniu z utworami wodnolodowcowymi, rzecznyymi i torfami (10 – 25 nGy/h). Najwyższa wartość promieniowania gamma zarejestrowana w profilu wschodnim (około 52 nGy/h) jest najprawdopodobniej związana z osadami neogenu.

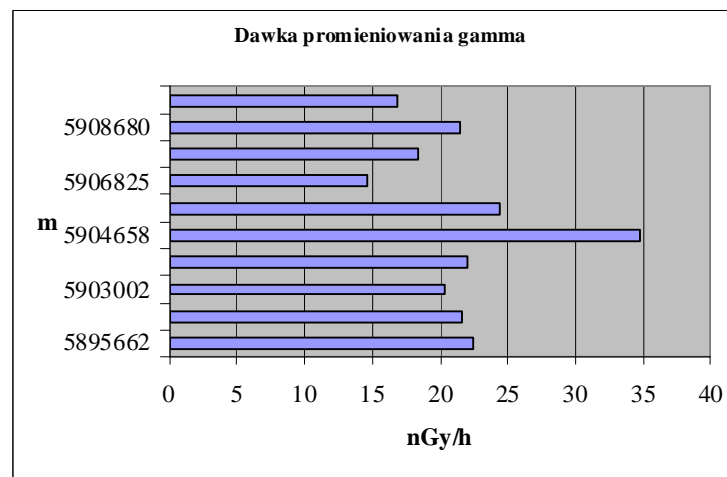
266 W

PROFIL ZACHODNI



266E

PROFIL WSCHODNI



25

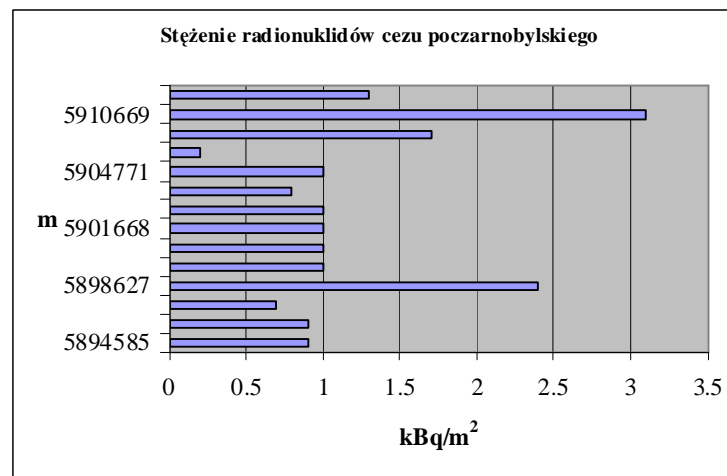
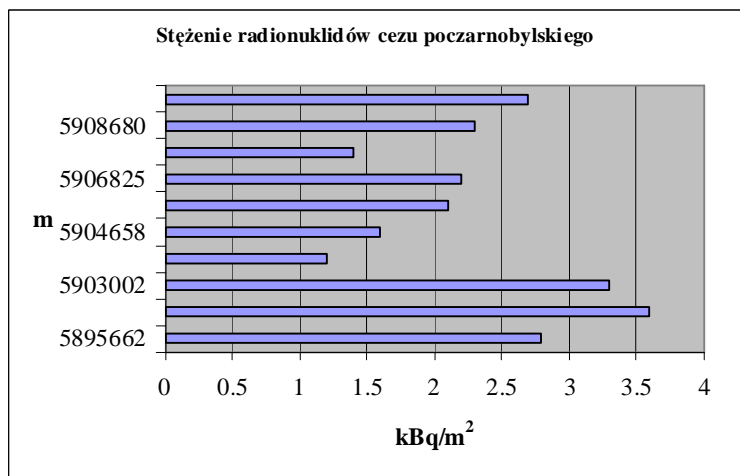


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Żeliszewiec (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 3,6 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,2 do 3,1 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251) z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU nr 61, poz. 549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 7).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 7),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 7

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, łożypki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedsta-

wione razem na Planszy B Mapy geórodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Żeliszawiec Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hoc, Fuszara, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Żeliszawiec bezwzględnie wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Gryfina będącego siedzibą Urzędów Miasta i Gminy, gminnej miejscowości Bielice oraz zwartej zabudowy Swochowa i Wełtynia,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Dolina Dolnej Odry” PLB 320003, „Dolna Odra” PLH 320037, „Wzgórza Bukowe” PLH 320020, „Jeziora Wełtyńskie” PLB 320018, „Jezioro Miedwie i okolice” PLB 320005,
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- rezerваты przyrody: „Kołowskie Parowy”, „Buczynowe Wąwozy”, „Źródłiskowa Buczyna”, „Trawiasta Buczyna”,
- obszary źródłiskowe w północno-wschodniej części terenu (Lwia Paszcza, Trawiasta Buczyna, Wysoka Gryfińska, Ustronie, Kartno, Źródłiskowa Buczyna, Buczynowe Wąwozy, Kołowskie Parowy),
- tereny bagienne, podmokłe oraz łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Odry Wschodniej (Regalicy), Omulnej (Wełtyńskiego Strumienia), Tywy, Mielenckiej Strugi i pozostałych, licznych cieków,

- strefy (do 250 m) wokół jezior: Wełtyń, Węglino, Binowskie, Piasecznik Duży, Piasecznik Duży (Kizika), Ustronie, Wężówko, Czarny Staw, Rybne, Glinno, Leniwe, Małe, Zgniły Grzyb, Bagienne, Chlebowskie, Barani Sus, Głębokie, Krzywienko, Brudno, Gardzienko, Pod Linia, Łąkowe, Pod Rakarzem, Gardyńskie, Czerwone, Dołgie, Babińskie, Sobieradz, Wirów, Chwarstnica, Trzemeszno, Steklno, Węgorzno, Borzymiskie i pozostałych akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- strefa ochrony pośredniej wód podziemnych w Drzeninie,
- obszary zagrożone ruchami masowymi: dolina Odry, rejon między Steklinkiem i Pniewem, na północ od Chlebowa, Binowa i Glinna (Grabowski, red., 2007).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniające wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 7) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Partie powierzchniowe wysoczyzn morenowych budują gliny zwałowe fazy pomorskiej stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego. Są to gliny piaszczyste i piaski gliniaste, brązowe i brunatne, zawierające porwaki starszych glin o odmiennych barwach i cechach teksturalnych oraz porwaki ilów neogeńskich. Osady te spoczywają niezgodnie na różnych ogniwach plejstocenu, tworząc pokrywę o miąższości dochodzącej do 15–20 m.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Gardno w rejonach Radziszewa, Daleszewa Gryfińskiego, Starych Brynek, Chlebowa, Czepina, Strzelczewa, Wełtynia, Gardna, Sobieradza, Skrzynic-Sobiemyśla, Dołgiego, Borzymia, Steklna i Mielenka Gryfińskiego; w gminie Widuchowa fragment terenu przy granicy z gminą Gardno. W gminie Banie obszar predysponowany do składowania odpadów wyznaczono na północ od Łazów Steklińskich, przy drodze Gryfino–Banie.

W gminie Stare Czarnowo obszary predysponowane do składowania odpadów zlokalizowane są na północny-zachód i południe od Żeliszawca oraz w rejonie Kartna; w gminie Bielice jest to rejon Babina, Parsowa, Bielice i Swochowa.

W miejscach, w których na glinach zwałowych występują piaski lodowcowe, warunki izolacyjne mogą być zmienne (mniej korzystne). Są to piaski różnoziarniste ze żwirami, czę-

sto zaglinione, pyłowate. Miejscami zazębiają się z glinami. Ich miąższość w granicach wyznaczonych obszarów nie przekracza 2 m.

Należy zaznaczyć, że w trakcie opracowania Szczegółowej mapy geologicznej Polski nie wykonuje się badań izolacyjności osadów, dlatego muszą one zostać wykonane na etapie projektowania inwestycji przy dodatkowym rozpoznaniu terenu ewentualnej lokalizacji obiektu.

Wyznaczone obszary mają duże powierzchnie, położone są przy drogach, co umożliwia lokalizację składowisk w dogodnej odległości od zabudowań.

Środowiskowym ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w części wyznaczonych obszarów jest położenie w granicach przyrodniczych obszarów prawnie chronionych – Szczecińskiego Parku Krajobrazowego Puszcza Bukowa i strefy jego ochrony. Ograniczenie ze względu na zabudowę wyznaczono w okolicy Bielicy.

Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m p.p.t., na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Z danych zawartych w przekrojach hydrogeologicznych wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski wynika, że gliny zwałowe o dużych miąższościach, rzędu 30–50 m występują w rejonie Radziszewa, na północ od Wełtynia i Borzymia. Obszary wyznaczone w pobliżu tych miejscowości można dodatkowo rozpoznać pod kątem składowania odpadów komunalnych.

Teren jest dobrze rozpoznany wiertniczo. W otworze wykonanym w rejonie Parsówka stwierdzono występowanie glin o miąższości 20 m. Bezpośrednie sąsiedztwo tego otworu można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Konieczne jest potwierdzenie rozprzestrzenienia glin o dużych miąższościach i ustalenie ich właściwości izolacyjnych.

Gminne składowisko odpadów dla miasta i gminy Gryfino znajduje się w rejonie Gryfino-Wschód. Podłoże uszczelnione jest gliną, prowadzony jest drenaż odcieków, zainstalowano urządzenia do odgazowania, monitorowane są wody podziemne. Nieczynne, zrehabilitowane w 2002 roku składowisko znajduje się w rejonie Wełtynia. W Parsowie i Bielicach w niewielkich wyrobiskach po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego nielegalnie składowane są odpady komunalne. W Liniach, przy wschodniej granicy obszaru objętego arkuszem zlokalizowany był mogilnik, który został zlikwidowany w 2002 roku.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na analizowanym terenie wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Naturalną barierą uszczelniającą są gliny zwałowe zlodowceń północnopolskich budujące warstwę powierzchniową wysoczyzny, niekiedy leżące bezpośrednio na glinach starszych zlodowceń. Warunki geologiczne dla składowania odpadów obojętnych są korzystne. Gliny zajmują duże powierzchnie. Ich miąższości wynoszą do kilku do kilkudziesięciu metrów (powyżej 60 m). Najbardziej korzystne warunki geologiczne mają obszary wyznaczone w rejonach: Radziszewa, Wełtynia i Borzymia, gdzie występują pakiety gliniaste 30–50 metrowej miąższości (przekroje hydrogeologiczne). Gliny o miąższościach 20 m nawiercono w Parsówku.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów na przeważającej części obszarów są korzystne. W centralnej i południowo-wschodniej części analizowanego terenu głównym poziomem wodonośnym jest poziom międzyglinowy dobrze izolowany od powierzchni (Hoc, Fuszera, 2000). Zwierciadło wód występuje na głębokości 15–50, a miejscami 50–100 m p.p.t. W związku z tym stopień zagrożenia wód podziemnych został tu określony jako niski i średni. W części południowo-zachodniej i zachodniej głównym poziomem jest poziom gruntowy (okolice Steklina) i przypowierzchniowy (okolice Gryfina). Swobodne zwierciadło wód podziemnych występuje na głębokości 5 – 15 m. Stopień zagrożenia wód podziemnych określono na wysoki.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska eksploatowanego, do lat 80. ubiegłego wieku, złoża surowców ilastych „Wełtyń” zostały zrehabilitowane w kierunku wodnym (glinianki). Plan zagospodarowania przestrzennego wyklucza wznowienie eksploatacji, uzyskano zgodę na przeznaczenie tych terenów na cele rekreacyjne. Planowane jest utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego obejmującego swym zasięgiem tereny do jeziora Wełtyń. Złoże zostało w znacznym stopniu wyeksploatowane. W „Bilansie Zasobów...” figurują zasoby udokumentowane w 1985 roku.

Wyrobisko złoża „Wełtyń” oraz niewielkie punkty lokalnej eksploatacji surowców znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Niewielka (2 ha) lokalna piaskownia w Nowych Brynkach, gdzie prowadzono niekoncesjonowaną eksploatację dla doraźnych potrzeb lokalnego drogownictwa przeznaczona jest do rekultywacji na cele leśne oraz zabudowę wolnostojącą. Piaskownia ta oraz lokalne żwirownie w Binowie i Glinnej nie mogą być wykorzystane do budowy składowiska ze względu na położenie na obszarze całkowicie wyłączonym z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Żeliszawiec opracowano na podstawie map: topograficznej i geologicznej (Kurzawa, 1993a) oraz obserwacji terenowych. Z analizy wyłączono obszary: Szczecińskiego Parku Krajobrazowego, lasów, gleb chronionych, złóż kopalin mineralnych i zwartej zabudowy miejskiej. Obszary, dla których oceniono geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego stanowią około 15% powierzchni arkusza. O warunkach geologiczno-inżynierskich decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu, a także położenie zwierciadła wód gruntowych i ewentualne zagrożenie procesami geodynamicznymi. Uwzględniając te kryteria wydzielono rejony korzystne i niekorzystne (utrudniające) dla budownictwa.

Kryterium dla wydzielenia obszarów o korzystnych warunkach budowlanych było występowanie gruntów: spoistych, w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Grunty spoiste to nieskonsolidowane gliny zwałowe złodowaceń północnopolskich, a także ropy i mułki zastoiskowe. Grunty

niespoiste to: piaski średnie, drobne i pylaste, miejscami z domieszką piasków grubych i żwirów z gładzikami, średniozagęszczone, pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Obszary wyróżnione na podstawie w/w kryteriów rozmieszczone są na terenie całego arkusza, przede wszystkim w rejonach: Gryfina, Wirowa i Chwarstnicy. Należy zaznaczyć, że ze względu na duże urozmaicenie morfologii terenu, nawet na wyznaczonych na mapie obszarach o korzystnych warunkach budowlanych, znajdują się niewielkie tereny ze wzniesieniami o spadkach stoków powyżej 12% oraz zagłębienia z płytko występującymi wodami gruntowymi, okresowo nawet podtapiane, których nie da się przedstawić w skali mapy.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych, utrudniających budownictwo wyznaczono na gruntach słabonośnych: organicznych z wodami agresywnymi, spoistych miękkoplastycznych i plastycznych oraz niespoistych luźnych, w których zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m. Są to doliny rzek, głównie tarasy zalewowe (dolina Odry) oraz torfowiska i brzegi większych jezior, a także inne obniżenia w powierzchni wysoczyzny, przeciętne gęstą siecią niewielkich cieków, zazwyczaj podmokłe i zabagnione. Budownictwo utrudnione jest również na stromych stokach Wzgórz Bukowych (spadki terenu do 25%), które są terenem zagrożonym powstawaniem powierzchniowych ruchów masowych (Grabowski, red. i in., 2007), szczególnie po pozabawieniu ich szaty roślinnej oraz w przypadku prowadzenia tam robót ziemnych i obciążenia obiektami budowlanymi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych w takich rejonach wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Terenem predysponowanym do ruchów masowych jest również krawędź wysoczyzny, będąca zachodnim zboczem doliny Odry w miejscowościach: Radziszewo, Daleszewo, Czepino i Gryfino oraz północne zbocze doliny Tywy koło Żórawi (Grabowski, red. i in., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Walory przyrodniczo-krajobrazowe północnej części obszaru arkusza Żeliszawiec są znaczące w skali regionalnej i krajowej. Najcenniejszymi przyrodniczo terenami są tu Puszcza Bukowa i dolina Odry.

W 1981 r. na obszarze Puszczy Bukowej utworzono Szczeciński Park Krajobrazowy. Na niezwykły charakter parku składa się zarówno ogromne bogactwo świata roślinnego i zwierzęcego, jak również bardzo zróżnicowana rzeźba terenu. Obok malowniczych, ponad 100 m wzniesień nie brakuje tu sieci głębokich dolin, jarów oraz wąwozów z licznymi strumieniami. Lasy bukowe (buczyna pomorska), o składzie gatunkowym zbliżonym do naturalnego, są najważniejszym elementem kształtującym oblicze parku. Zajmują blisko 75% jego

powierzchni. Wyróżniają się wyjątkowością i brakiem podobieństwa do wszystkich innych lasów rosnących w Polsce. Są miejscem masowego występowania roślin rzadkich, wymierających i zagrożonych wymarciem: perłówki jednokwiatowej, kostrzewy leśnej, storczyków – buławnika czerwonego i gnieźnika leśnego, czerńca gronkowego, żywca cebulkowego, kosmatki wielokwiatowej i owłosionej oraz turzycy pigułkowatej i rozsuniętej. Znaczne zróżnicowanie siedliskowe obszaru Puszczy Bukowej stwarza warunki życia dla prawie wszystkich grup systematycznych zwierząt. Tereny puszczy zasiedla 11 gatunków ssaków owadożernych, m.in.: ryjówka aksamitna, ryjówka malutka, rzęsorek rzeczek, zębiełek białawy, nocek duży, nocek wąsatek, nocek Natterera, nocek rudy i borowiec wielki. Gryzonie reprezentowane są przez 13 gatunków, m.in.: badylarkę, piżmaka, karczownika ziemnowodnego, nornicę rudą i popielicę. Spośród ssaków parzystokopytnych stałe ostoje mają: sarny, jelenie i dziki. Ze ssaków mięsożernych na terenie tym spotkać można: lisa, borsuka, kunę leśną i domową, gronostaja i łasicę, a na brzegach jezior i nieuregulowanych cieków wodnych także wydrę. Obecnie na terenie parku systematycznie gnieździ się 141 gatunków ptaków, m.in.: bielik, kania ruda, trzmielojad, orlik krzykliwy, błotniak łąkowy, bocian czarny, pliszka górską, gągoł, ohar, derkacz, kropiatka, krwawodziób i zimorodek. Gady i płazy reprezentują: jaszczurka zwinka i żyworodna, padalec, zaskroniec, żmija zygzakowata, traszka grzebieniasta i zwyczajna, kumak nizinny, ropucha szara i zielona, rzekotka drzewna oraz żaby – jeziorna, wodna, śmieszka, trawna i moczarowa. Bardzo bogata jest flora motyli, reprezentowana przez około 400 gatunków. Są to m.in.: paź królowej, niestrzęp głogowiec i mieniak tęczowiec. Odkryto też rzadkie gatunki pajęczaków, chrząszczy i mięczaków.

Na obszarze doliny Odry w 1993 r. został utworzony Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry to największe w Europie Zachodniej i Środkowej fluwiogeniczne torfowisko niskie z florą i fauną niespotykaną już w dolinach innych, wielkich rzek europejskich. Obszar Parku pocięty jest gęstą siecią starorzeczy, kanałów, rowów i rozlewisk, o łącznej długości ponad 200 km. Czynnione na wielką skalę w okresie międzywojennym inwestycje mające zapewnić wykorzystanie rolnicze Miedzyodrza nie przyniosły spodziewanych efektów ze względu na bardzo małe wyniesienie terenu nad poziom morza, co powodowało jego częste zalewanie. Po wojnie stopniowo zaniechano wszelkich rolniczych działań, a także zaprzestano konserwacji urządzeń hydrotechnicznych. Ze względu na przygraniczny charakter omawianego obszaru, możliwości poruszania się po nim ludzi były znacznie ograniczone. Przyroda powoli wróciła do stanu naturalnego i dzisiaj jest to naturalnie zalewana, zależnie od poziomu wody w Odrze, przestrzeń, pokryta turzycowiskami, trzcinowiskami, szuwarami, zaroślami łązy, skupieniami łągu wierzbowo-topolowego i kompleksami łągu olsowego. Przedmiotem ochrony jest nie

tylko torfowisko, ale także rzadkie i ginące zespoły i gatunki roślin, oraz fauna, w tym licznie tu występujące gatunki ptaków. Park jest jednym z najcenniejszych ornitologicznie obszarów w Polsce. Znajdują się tu najważniejsze i największe pod względem liczebności perzowiska, noc legowiska i zimowiska ptaków wodno-błotnych. W okresie wędrówek ptaków obserwuje się regularnie liczące tysiące sztuk stada gęsi, kaczek i żurawi, a także ptaków siewkowatych osiągające liczebność do kilkuset osobników. Mają tu swoje stanowiska lęgowe ptaki zagrożone wyginięciem, m.in.: bielik, rybołów, błotniak łąkowy, sowa błotna, wąsatka, wodniczka (ptak zagrożony wyginięciem w skali światowej) i wodnik.

Na opisywanym terenie znajdują się 4 leśne rezerwaty przyrody oraz dwa użytki ekologiczne (tabela 8).

W rezerwatach „Kołowskie Parowy” i „Buczynowe Wąwozy” dominuje buczyna pomorska w podzespole z kostrzewą leśną. W dolinach występuje buczyna typowa i źródliskowa oraz łągi.

Rezerwat „Źródliskowa Buczyna” został powołany dla zachowania buczyny pomorskiej zróżnicowanej na kilka podzespołów i facji. Rozległe obniżenia zajmują: buczyna źródliskowa, łągi i olsy. Ścisłej ochronie podlega obszar o powierzchni 58,16 ha.

Rezerwat „Trawiasta Buczyna” chroni zróżnicowane na kilka facji zbiorowiska buczyny pomorskiej, łągi i olsy, torfowiska przejściowe oraz liczne stanowiska ptaków drapieżnych. Część powierzchni rezerwatu (20,12 ha) objęta jest ochroną ścisłą.

Użytek ekologiczny „Zgniły Grzyb” obejmuje jezioro Zgniły Grzyb wraz z otaczającymi je lasami, trzcinowiskami, nieużytkami i łąkami. Jest to miejsce rozrodu, zerwania i odpoczynku licznych gatunków zwierząt, w tym rzadkich i zagrożonych ssaków (wydra i do niedawna bóbr) oraz ptaków (orlik krzykliwy i kania ruda).

Na wchód od Gryfina znajduje się użytek ekologiczny „Dolina Storczykowa”, utworzony w celu zachowania trzcinowiska z bogatą roślinnością przywodną, będącego miejscem bytowania i gniazdowania wielu gatunków ptaków wodno-błotnych.

Projektowane jest utworzenie rezerwatu leśnego „Wysoka skarpa rzeki Tywy”. Chroniony będzie stoki doliny, porośnięty grądem grabowym i lasem bukowo-dębowym. W runie występują rzadkie i zagrożone gatunki roślin: zerwa kłosowa, czerniec gronkowy i storczyk – gnieźnik (tabela 8).

Na obszarze Puszczy Bukowej rośnie wiele drzew uznanych za pomniki przyrody. Liczne są tu również pomniki przyrody nieożywionej, reprezentowane przez głazy narzutowe i źródliska (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwier.	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Kołowo	Stare Czarnowo gryfiński	2005	L – „Kołowskie Parowy” (24,01)
2	R	Dobropole Gryfińskie	Stare Czarnowo gryfiński	2005	L – „Buczynowe Wąwozy” (56,38)
3	R	Glinna	Stare Czarnowo gryfiński	2005	L – „Źródłiskowa Buczyzna” (155,33)
4	R	Glinna	Stare Czarnowo gryfiński	2005	L – „Trawiasta Buczyzna” (78,52)
5	R	Żórawie	Gryfino gryfiński	*	L – „Wysoka skarpa rzeki Tywy” (ok.14)
6	P	nadl. Gryfino leśn. Podjuchy, oddz. 332gw	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
7	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 355d	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
8	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 350c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż 2 buki pospolite i dąb szypułkowy
9	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 349f	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
10	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 348c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż dąb szypułkowy i dąb bezszypułkowy
11	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 328d	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
12	P	nadl. Gryfino, leśn. Binowo, oddz. 328b, 340a	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż 4 buki pospolite
13	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 338c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
14	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 347d	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity i dąb szypułkowy
15	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 347d	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pn – G „Kołyńska” granit, obwód 14,75 m
16	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 347d	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż 3 buki pospolite
17	P	Kołowo	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż lipa drobnolistna
18	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 218f	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
19	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 202h	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż dąb szypułkowy
20	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 198a	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż dąb szypułkowy
21	P	nadl. Gryfino leśn. Śmierdnica, oddz. 192i	Stare Czarnowo gryfiński	2004	Pż dąb szypułkowy
22	P	nadl. Gryfino leśn. Śmierdnica, oddz. 156c	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pn – G „Głaz przy Leśnej Szosie” granit, obwód 14,20 m

1	2	3	4	5	6
23	P	nadl. Gryfino leśn. Osetno, oddz. 188b	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pn – Ź rozległy kocioł źródłiskowy
24	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 361a	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż 17 dębów szypułkowych
25	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 359f	Stare Czarnowo gryfiński	1999	Pż 3 buki pospolite
26	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 358l	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
27	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 364c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż 16 buków pospolitych
28	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 364b	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
29	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 366i	Stare Czarnowo gryfiński	1999	Pż dąb szypułkowy
30	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 365l	Stare Czarnowo gryfiński	1999	Pż 3 dęby szypułkowe
31	P	nadl. Gryfino leśn. Binowo, oddz. 365h	Stare Czarnowo gryfiński	1999	Pż dąb szypułkowy
32	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 234c,j	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż 3 dęby szypułkowe
33	P	Glinna	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż dąb szypułkowy
34	P	Glinna	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż dąb szypułkowy
35	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 225a	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż buk pospolity
36	P	nadl. Gryfino leśn. Kołowo, oddz. 225a	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pn – Ź rozległy kocioł źródłiskowy
37	P	nadl. Gryfino leśn. Glinna, oddz. 209a	Stare Czarnowo gryfiński	2004	Pn – G „Anna i Andrzej” przecięty na 2 części granit obwody 10,9 i 9,5 m
38	P	nadl. Gryfino leśn. Glinna, oddz. 209a	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pn – G rozłupany granit obwody 11,0 i 8,7 m
39	P	nadl. Gryfino leśn. Glinna, oddz. 219c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
40	P	nadl. Gryfino leśn. Glinna, oddz. 219c	Stare Czarnowo gryfiński	2005	Pż buk pospolity
41	P	Żelistawiec	Stare Czarnowo gryfiński	2001	Pż cis szypułkowy
42	P	Wyspa Koźła na jeziorze Wełtyń	Gryfino gryfiński	1982	Pż sosna pospolita
43	U	Wysoka Gryfińska	Gryfino gryfiński	1995	„Zgnity Grzyb” jezioro (50,25)
44	U	Żórawie	Gryfino gryfiński	1998	„Dolina Storczykowa” trzciniowisko (5,96)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny,

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny; rodzaj pomnika przyrody: Pż – przyrody żywej, Pn – przyrody nieożywionej, G – gład narzutowy, Ź – źródłisko.

W Glinnej przy leśniczówce znajduje się ponad 120-letnie arboretum, ogród dendrologiczny, jeden z pięciu takich obiektów w Polsce (Łukasiewicz, red., 1987). Na powierzchni

4 ha rośnie kilka największych w kraju drzew obcego pochodzenia, m.in. 115 – letni mamutowiec olbrzymi (sekwoja).

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro, red., 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Północną część omawianego terenu zajmuje międzynarodowy obszar węzłowy Ujścia Odry (fig. 5).

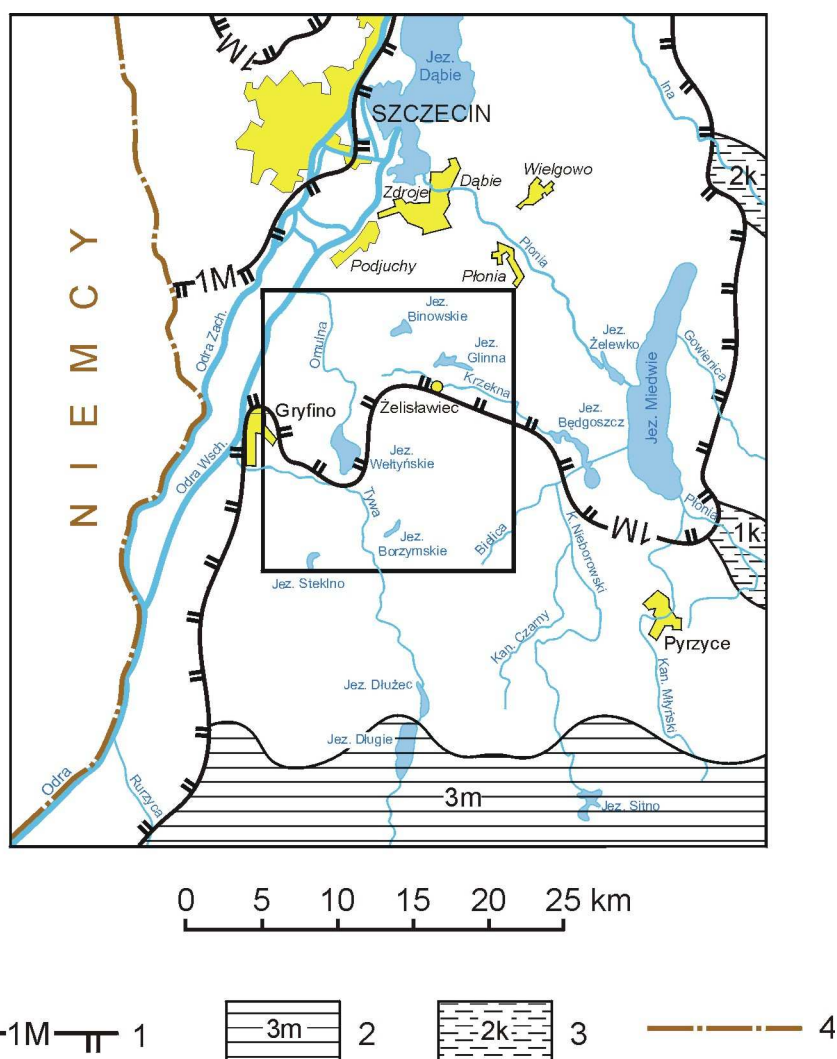


Fig. 5. Położenie arkusza Żeliszewiec na tle mapy systemów ECONET (Liro, red., 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 1M – Ujścia Odry; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 3m – Pojezierza Myśliborskiego; 3 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 1k – Płonia, 2k – Iny; 4 – granica państwa.

Na obszarze arkusza znajdują się 3 obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000: „Jeziora Wełtyńskie” (w całości), „Dolina Dolnej Odry” (fragment) oraz „Jezioro Miedwie i okolice” (fragment), a także 3 specjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000: „Wzgórza

Bukowe” (część południowo-zachodnia), „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” (fragment) oraz „Dolna Odra”. Obszar specjalnej ochrony ptaków „Jezioro Miedwie i okolice” i specjalny obszar ochrony siedlisk „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” w granicach arkusza pokrywają się. To samo dotyczy obszarów „Dolina Dolnej Odry” i „Dolna Odra”. Informacje na ich temat, przedstawione w tabeli 9, zaczerpnięto ze strony internetowej Ministerstwa Środowiska http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml oraz z publikacji „Europejska sieć ekologiczna Natura 2000 w województwie zachodniopomorskim” (Ziarnek, Piątkowska, red., 2008).

Obszar „Dolina Dolnej Odry” jest jedną z najważniejszych w Polsce ostoi rozrodu: bieleńki, kani rudej i czarnej, rybitwy czarnej i białoczelnej oraz zimorodka.

Obszar „Jezioro Miedwie i okolice” w okresie lęgowym zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej: bąka, błotniaka zbożowego i łąkowego, gęgawy oraz wąsatki. Jest to również ważne miejsce na szlaku wędrówek gęsi zbożowej i białoczelnej.

„Jeziora Wełtyńskie” są ważną ostoją lęgową krajowej populacji gęsi gęgawy. Jest to również teren zimowiskowy łabędzia krzykliwego. W okresie sezonowych migracji ptaków jezioro Wełtyńskie jest jednym z ważniejszych w regionie akwenów koncentracji gęsi zbożowej i białoczelnej.

„Wzgórza Bukowe” są wyjątkowym obiektem przyrodniczym w skali ponadregionalnej, przede wszystkim ze względu na dużą powierzchnię bardzo zróżnicowanych buczyn żyźnych i kwaśnych. Występują tu również cenne zbiorowiska nieleśne: naturalne zbiorniki eutroficzne i dystroficzne, mszary, murawy napiaskowe i kserotermiczne oraz ekstensywnie użytkowane łąki.

Obszar „Dolina Płoni i Jezioro Miedwie” wyróżniają mokradła węglanowe, lokalnie wzbogacone o gatunki halofilne, wykształcające się przy brzegach jezior, m.in. Miedwia.

Obszar „Dolna Odra” charakteryzuje się obecnością cennych siedlisk: zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych, łąk rajgrasowych, starorzeczy, zalewanych mulistych brzegów rzek, ziołorośli, łągów i olsów. Na zboczach doliny, pośród kwaśnych i żyźnych buczyn oraz grądów, występują płaty suchych wrzosowisk, ciepłolubnych, śródlądowych muraw napiaskowych i kserotermicznych muraw ostnicowych.

Organizacje pozarządowe proponują utworzenie również specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Dziczy Las i Dolina Tywy”.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB320003	Dolina Dolnej Odry (P)	14°24'48''E	53°05'06''N	61 648,30 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	policki	Kołbaskowo
									gryfiński	Gryfino
									miejski szczeciński	miasto Szczecin
2	J	PLB320005	Jezioro Miedwie i okolice (P)	14°51'42''E	53°13'33''N	16 511,00 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	gryfiński	Stare Czarnowo
									pyrzycki	Bielice
3	D	PLB320018	Jeziora Wełtyńskie (P)	14°35'48''E	53°15'45''N	2 811,18 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	gryfiński	Gryfino
4	E	PLH320020	Wzgórza Bukowe (S)	14°42'22''E	53°19'35''N	11 747,55 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	miejski szczeciński	miasto Szczecin
									gryfiński	Stare Czarnowo, Gryfino
5	K	PLH320006	Dolina Płoni i Jezioro Miedwie (S)	15°01'29''E	53°09'49''N	20 744,13 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	gryfiński	Stare Czarnowo
									pyrzycki	Bielice
6	K	PLH320037	Dolna Odra (S)	14°15'53''E	52°59'57''N	29 340,63 ha	PL0G1	zachodnio-pomorskie	policki	Kołbaskowo
									gryfiński	Gryfino
									miejski szczeciński	miasto Szczecin

Rubryka 2: D – obszar specjalnej ochrony ptaków, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

E – specjalny obszar ochrony siedlisk, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

J – obszar specjalnej ochrony ptaków, częściowo przecinający się ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk

K – specjalny obszar ochrony siedlisk, częściowo przecinający się z obszarem specjalnym ochrony ptaków .

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Uwaga: Powierzchnie obszarów „Dolina Dolnej Odry” i „Jezioro Miedwie i okolice” podano wg. Rozp. Ministra Środowiska z dnia 27.10.2008 (DzU nr 198, poz.1226)

XII. Zabytki kultury

Na terenie arkusza Żeliszawiec znajdują się liczne stanowiska archeologiczne datowane na epokę kamienia, brązu, żelaza i wczesne średniowiecze. Spośród najcenniejszych należy wymienić:

- pozostałości olbrzymiego cmentarzyska kurhanowego pochodzącego ze środkowego okresu brązu (1200–1100 lat p.n.e.) na obszarze rezerwatu „Trawiasta Buczyna”; do dziś zachowało się pięć kurhanów słabo widocznych pod warstwą darniny i ściółki; liczne znaleziska pochodzące z tego cmentarzyska znajdują się w Muzeum Narodowym w Szczecinie
- dwa grodziska (wczesnośredniowieczne i średniowieczne) nad jeziorem Zgniły Grzyb; jedno wczesnośredniowieczne, podkowiaste, umocnione z trzech stron wałem, a z czwartej przylegające do jeziora i drugie średniowieczne, stożkowe – siedziba rodu Świętoborzyców władców ziemi kołbackiej i pyrzyckiej
- wczesnośredniowieczne grodzisko stożkowe nad jeziorem Glinna
- osada kultury łużyckiej koło Wełtynia
- średniowieczne grodzisko obronne z X – XII wieku w Binowie.

Do cennych zabytków kultury należą zabytkowe kościoły wiejskie w: Bartkowie, Borzymiu, Chlebowie, Chwarstnicy, Gardnie, Sobieradzu, Starych Brynkach, Steklnie, Wełtyniu, Binowie, Żeliszawcu, Babinie, Bielicach, Swochowie i Kartnie.

Do najcenniejszych należy kościół w Wełtyniu, pochodzący z II połowy XV wieku. Posiada późnogotyckie polichromie oraz barokowy ołtarz i ambonę. Odbudowany kościół z pierwszej połowy XIII w. w Gardnie posiadał cenne późnoromańskie rzeźby z drewna lipowego, znajdujące się obecnie w zbiorach Muzeum Narodowego w Szczecinie. Gotycki kościół w Binowie z XV w. (kamienny, z ryglową wieżą) miał na wyposażeniu słynący z cudów wczesnobarokowy obraz Matki Bożej, do którego odbywały się pielgrzymki. Zniszczony w 1945 r., został odbudowany w latach 1982 – 83.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Żeliszawiec jest terenem zdominowanym przez rolniczą działalność gospodarczą, a jednocześnie pełnym wartościowych obszarów i obiektów przyrodniczych.

Walory przyrodniczo-krajobrazowe omawianego terenu doceniono w systemie ECUNET, dotyczącym waloryzacji i ochrony środowiska w nawiązaniu do standardów europej-

skich. W północnej i centralnej części obszaru arkusza występują obszary chronione, należące do europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000.

W ramach niniejszego opracowania przedstawiono stan bazy surowcowej na obszarze omawianego arkusza, obejmującej kruszywo naturalne i surowce ilaste ceramiki budowlanej. Spośród 4 złóż kruszywa naturalnego (piasków) trzy: „Radziszewo”, „Daleszewo” i „Glinna” są niezagospodarowane. Nie było również eksploatowane złoża surowca ilastego do produkcji grubościennych wyrobów ceramiki budowlanej „Wełtyń”, udokumentowane w sąsiedztwie wcześniej skreślonego z „Bilansu zasobów...” złoża o tej samej nazwie. Eksploatacja złoża piasku „Wełtyń” została zaniechana w 2005 r. Pozostało wyrobisko, które nie zostało zrehabilitowane.

Prowadzone w latach minionych prace penetracyjne i poszukiwawcze za złożami kruszyw naturalnych, ilów do produkcji keramzytu i margli dla przemysłu cementowego, nie dały podstawy do wyznaczenia jakiegokolwiek obszaru prognostycznego bądź perspektywicznego. Na podstawie analizy dokumentacji złóż torfów, przeprowadzonej zgodnie z kryteriami bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska (Ostrzyżek, Dembek, 1996), wyznaczono 2 niewielkie torfowiska jako obszary prognostyczne.

Na omawianym terenie wody podziemne, o znaczeniu użytkowym, występują w utworach czwartorzędowych. Spośród czterech poziomów wodonośnych zasadnicze znaczenie dla zaopatrzenia ludności w wodę mają dwa poziomy czwartorzędowe: gruntowy i międzyglinowy. Wody podziemne w dolinie Odry, ze względu na złą jakość, nadają się do spożycia dopiero po zastosowaniu skomplikowanych metod uzdatniania. Wody z pozostałych poziomów czwartorzędowych wymagają jedynie prostego uzdatniania, polegającego na redukcji zawartości żelaza i manganu.

Na terenie objętym arkuszem Żeliszawiec wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Wyznaczono je na terenie gmin: Gardno, Widuchowa, Banie, Stare Czarnowo i Bielice w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać obszary wyznaczone w rejonach: Radziszewa, na północ od Wełtynia i Borzymia gdzie gliny mają miąższości rzędu 30–50 m oraz bezpośrednie sąsiedztwo otworu wykonanego w Parsówku, gdzie nawiercono gliny o miąższości 20 m.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są z reguły korzystne, przeważająca część wytypowanych obszarów znajduje się na terenach o średnim, podrzędnie niskim stopniu zagrożenia wód głównych użytkowych poziomów wodonośnych.

Na analizowanym terenie nie ma wyrobisk poeksploatacyjnych, które można przeznaczyć na składowiska odpadów. Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Przeważają tereny o korzystnych warunkach budowlanych. Większość z nich nie została przedstawiona na mapie, gdyż na ogół pokrywają się z lasami lub obszarami występowania gleb chronionych wysokich klas bonitacyjnych.

Obszar arkusza Żeliszawiec nie jest i nie będzie terenem intensywnej działalności człowieka. Występujące tu surowce nie mają znaczenia przemysłowego. Specyficzne cechy środowiska przyrodniczego, wyrażające się bogatą rzeźbą i hydrografią, występowaniem zwartych kompleksów leśnych i wartościowymi użytkami rolnymi, predysponują obszar arkusza do rozwoju ekologicznego rolnictwa, agroturystyki i tworzenia bazy rekreacyjnej dla mieszkańców pobliskich miast.

XIV. Literatura

- BIERNAT H., PARECKI A., 1992 – Możliwości wykorzystania wód liasowych poziomów zbiornikowych jako nośnika energii geotermalnej na obszarze niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa. Mat. Symp. Polit. Szczecińskiej, Szczecin.
- BORGULA S., 1975 – Sprawozdanie z przeprowadzonych badań geologiczno-zwiadowczych dla rozpoznania złoża margli górnokredowych „Gryfino”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ĆWINAROWICZ A., ŁUCIUK J., 1981 – Sprawozdanie nr 2 z prac geologiczno-penetracyjnych za kruszywem naturalnym w województwie szczecińskim. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOBRAKCI R., 1998 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Żeliszawiec. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DONAJ B., 1982 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Radziszewo w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J., (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), DOBRACKI R., DOBRACKI K., RELISKO-RYBAK J., 2007 – System Osłony Przeciwośuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HOC R., FUSZARA P., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Żeliszawiec. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JĘDRZEJEWSKA W., 1976 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Dalezowo w kat. C₁, z rozpoznaniem jakości w kat. B. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KARDASZEWSKI S., 1985 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej Wełtyń. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOŹMIŃSKI Cz., 1983 – Agroklimat województwa szczecińskiego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin.
- KURZAWA M., 1993a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Żeliszawiec. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KURZAWA M., 1993b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żeliszawiec. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1998 – Atlas geochemiczny aglomeracji szczecińskiej 1:200 000, cz. I. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁUKASIEWICZ A. (red.), 1987 – Ogrody i arboreta w Polsce. PWRiL Warszawa
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

MARKS L., BER. A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Obszary Natura 2000 – http://www.mos.gov.pl/Istrony_tematyczne/natura2000/index.shtml

OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PIOTROWSKI A., 2001 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Wełtyń” w kat.C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PIOTROWSKI A., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Glinna” w kat.C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PROFIC A., 1978 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża ilów przydatnych do produkcji keramzytu w wybranych rejonach województwa szczecińskiego. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PRZEWŁOCKI J., BLEZEL H., KOROL R., 1992 – Zanieczyszczenie wód dorzecza Odry metalami ciężkimi oraz możliwości jego zmniejszenia. Ochr. Środ. i Zas. Nat., nr 4.

Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2002 – 2003, 2004 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.

Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2006 – 2007, 2008 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. Dziennik Ustaw nr 116, poz. 503 z dnia 16 grudnia 1991 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wódz. Dziennik. Ustaw nr 32, poz. 284, z dnia 1 marca 2004 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 198, poz. 1226 z dnia 6 listopada 2008 r.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dziennik Ustaw, Nr 61, poz. 417 z dnia 6 kwietnia 2007 r.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych. Dziennik Ustaw nr 126, poz. 878 z dnia 14 lipca 2006 r.

SOKOŁOWSKI J. (red.), 1995 – Prowincje i baseny geotermalne Polski. Polska Asocjacja Geotermalna PAN, Kraków

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SZAPLIŃSKI A., 1972 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym w powiecie Pырzyce. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ustawa o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.

ZIARNEK K., PIĄTKOWSKA D. (red.), 2008 – Europejska sieć ekologiczna Natura 2000 w województwie zachodniopomorskim. Biuro Konserwacji Przyrody w Szczecinie.