

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz DOŁUJE (227)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Ewa Salamon, \* Marek Nieć \*, Małgorzata Kawulak \*,  
Grażyna Hrybowicz \*\*, Izabela Bojakowska \*\*\*, Paweł Kwecko \*\*\*,  
Anna Pasieczna \*\*\*, Hanna Tomassi-Morawiec \*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska \*\*\*  
Redaktor regionalny (plansza A): Bogusław Bąk \*\*\*  
Redaktor regionalny (plansza B): Anna Gabryś-Godlewska \*\*\*  
Redaktor tekstu: Przemysław Karcz \*\*\*

- \* – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków  
\*\* – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOLOG S.A., ul. Berezynska 39, 03-908 Warszawa  
\*\*\* – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>E. Salamon</i> ).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>E. Salamon</i> ).....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>M. Nieć</i> ).....	7
IV.	Złoża kopalin ( <i>E. Salamon, M. Nieć, M. Kawulak</i> ) .....	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>E. Salamon, M. Nieć</i> ) .....	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>M. Nieć, E. Salamon</i> ) .....	12
VII.	Warunki wodne ( <i>E. Salamon, M. Nieć, M. Kawulak</i> ).....	14
	1. Wody powierzchniowe.....	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska .....	18
	1. Gleby ( <i>A. Piaseczna, 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>E. Salamon</i> ).....	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>E. Salamon, M. Kawulak</i> ).....	34
XII.	Zabytki kultury ( <i>E. Salamon</i> ).....	40
XIII.	Podsumowanie ( <i>E. Salamon, G. Hrybowicz</i> ) .....	41
XIV.	Literatura .....	42

## I. Wstęp

Arkusz Dołuże Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w 2008 roku w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Powstał on w ramach programu „Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000” realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny, a finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Dołuże Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 000 wykonanym w Oddziale Pomorskim Państwowego Instytutu Geologicznego (Dobrcki, 1998). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści MGGP, a plansza B – nowe treści dotyczące geochemii środowiska i składowania odpadów zapisane w warstwie informacyjnej „Ochrona powierzchni Ziemi”.

Mapa przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych oraz lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano dostępne publikacje i opracowania archiwalne pochodzące przede wszystkim z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, a w Szczecinie z: Zachodniopomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Urzędu Marszałkowskiego, Urzędu Miasta, Lasów Miejskich, Biura Planowania Przestrzennego, Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Ponadto uzyskano dane z: Urzędu Powiatowego w Policach, Urzędów Gmin, których tereny znajdują się w granicach arkusza Dołuże, Instytutu Upraw, Nawożenia

i Gleboznawstwa w Puławach, Nadleśnictwa Trzebież z siedzibą w Zalesiu. Dane przedstawione na mapie zostały zweryfikowane w terenie.

Mapa posiada wersję cyfrową, a dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały przedstawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach.

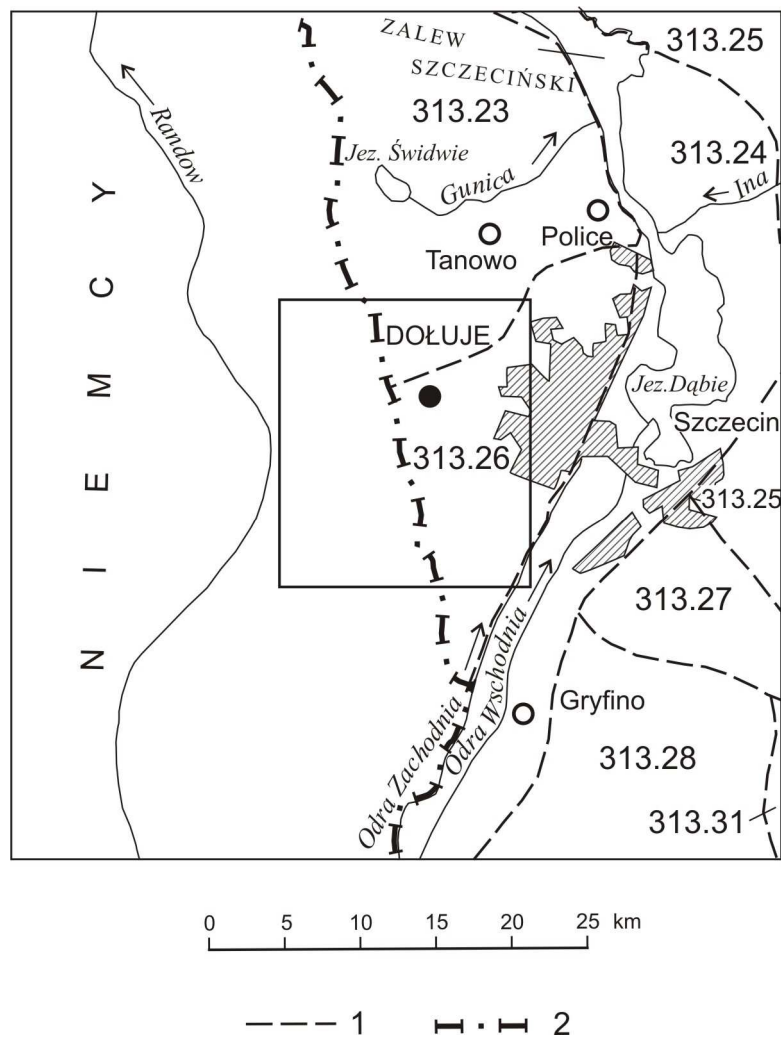
## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

Obszar arkusza Dołuje położony jest pomiędzy 14°15' i 14°30' długości geograficznej wschodniej oraz 53°20' i 53°30' szerokości geograficznej północnej. Leży on w zachodniej części województwa zachodniopomorskiego, w powiecie polickim, obejmując swym zasięgiem głównie gminy Dobra Szczecińska oraz Kołbaskowo wraz z ich siedzibami. Północno-wschodni fragment arkusza należy do gminy Police. Zachodnie obrzeża miasta Szczecina znajdują się przy wschodniej granicy arkusza. Przez arkusz południkowo przebiega granica polsko-niemiecka. Około połowę arkusza obejmuje terytorium Polski.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (Kondracki, 2000) obszar arkusza położony jest w obrębie makroregionu Pobrzeże Szczecińskie (fig. 1). Znaczną część arkusza zajmują Wzniesienia Szczecińskie. Północna jego część należy do Równiny Wkrzańskiej, zaś Dolina Dolnej Odry, obejmuje południowo-wschodni fragment arkusza.

Główną jednostką fizyczno-geograficzną obszaru arkusza są Wzgórza Szczecińskie. Ciągłą się one łukiem pomiędzy Szczecinem, a granicą państwową. Zwane są też pasmem Bezrzecze-Siadło lub Wałem Stobniańskim. Powierzchnia wału wznosi się od 35 do 87,9 m n.p.m. i opada stromym zboczem do doliny Odry. Najwyższe wzniesienie stanowi Mała Góra koło Warnika. Wzgórza Szczecińskie stanowią wysoczyznę morenową, którą budują silnie zaburzone glacitektonicznie osady plejstoceny i trzeciorzędowe (głównie oligoceny). Powierzchnie spiętrzonych utworów morenowych urozmaicone są licznymi glacialnymi formami szczelinowymi (głównie kemami). Zbocza doliny Odry rozcinają głębokie dolinki erozyjno-denudacyjne. Płaskie, zatorfione obniżenia wytopiskowe na północ od Lubieszyna i Dobrej okalają głównie wały kemów oraz pagórki moren.

Równina Wkrzańska położona na stożku napływowym Odry w północnej części arkusza znajduje się na wysokości 11-25 m n.p.m. Jej generalnie płaską powierzchnię urozmaicają pagórki wydymowe i jeziora w misach wytopiskowych. W północno-wschodniej części arkusza równina przecięta jest obniżeniem rynny subglacialnej o kierunku NW-SE. W jej obrębie położone jest jezioro Głębokie.



**Fig.1. Położenie arkusza Dołuje na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)**

1 – granica mezoregionu, 2 – granica państwa

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)

Podprowincja: Pobrzeże Południowobałtyckie (313)

Makroregion: Pobrzeże Szczecińskie (313.2-3)

Mezoregiony Pobrzeża Szczecińskiego: 313.23 – Równina Wkrzańska; 313.24 – Dolina Dolnej Odry; 313.25 – Równina Goleniowska; 313.26 – Wzniesienia Szczecińskie; 313.27 – Wzgórze Bukowe; 313.28 – Równina Wełtyńska; 313.31 – Równina Pyrzycka

Lasy występują nieregularnie na terenie arkusza. Większe ich kompleksy znajdują się wzdłuż granicy polsko-niemieckiej od Buką do Kościna i w północno-wschodniej jego części na Równinie Wkrzańskiej. Lasy na tej równinie należące do Puszczy Wkrzańskiej znajdują się w granicach administracyjnych miasta Szczecina i podlegają Lasom Miejskim Leśnictwa Głębokie. Stanowią one główne zaplecze rekreacyjne dla całej aglomeracji szczecińskiej przez cały rok. W skład Lasów Miejskich wchodzi głównie kompleksy leśne zwane parkami leśnymi (uroczyskami). Przykładem tego typu jest Las Arkoński, z zespołem przyrodniczo-krajobrazowym „Dolina Siedmiu Młynów ...” wraz z jeziorem Głębokie wykorzystywanym jako miejskie kąpielisko, z piaszczystą plażą.

Obszar arkusza ma przede wszystkim charakter rolniczy. Głównym kierunkiem produkcji rolniczej na omawianym obszarze jest produkcja roślinna. Dominują tu gleby ciężkie, zwięzłe, wytworzone z glin zwałowych i trzeciorzędowych ilów (gleby brunatne właściwe, czarne ziemie i lokalnie gleby płowe i murszowe). Gleby chronione oraz miejscami łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują znaczną powierzchnię arkusza. Klimat sprzyja uprawom roślin okopowych, zbóż i warzyw.

Urozmaicona rzeźba terenu, brak większych zwartych kompleksów leśnych oraz sąsiedztwo rozległej doliny Międzyodrza Szczecińskiego wpływa na warunki klimatyczne obszaru. Przeważają tu układy niżowe związane z napływem oceanicznych mas powietrza. Dominują silne wiatry z kierunku południowo-zachodniego i zachodniego. Wilgotność względna mas powietrza sięga 70%, a wielkość opadów waha się od 600–650 mm rocznie. Średnie roczne temperatury powietrza wynoszą 8,5°C. Liczba dni z opadem wynosi 200–220 przy maksimum opadów w lipcu i sierpniu. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 17,5°C, a najchłodniejszy jest styczeń (1°C). Średnie roczne temperatury wahają się od 7 do 10°C, przy rozpiętości nawet do 5,4°C w okresie wiosennym. Długość okresu wegetacyjnego sięga nawet do 230 dni.

W obrębie arkusza znajduje się zachodni fragment miasta Szczecina oraz dwie wsie gminne Kołbaskowo i Dobra Szczecińska. Silnie rozwijająca się aglomeracja miejska Szczecina wkracza z zabudową mieszkaniową i wypoczynkową na tereny dotychczas użytkowane rolniczo. Najsilniej zaznacza się to w rejonie Dobrej, Bezzecza, Mierzyna i Przeclawia, gdzie powstają nowe osiedla mieszkaniowe (jedno- i wielorodzinne). Zabudowa wypoczynkowa kumuluje się głównie w okolicy Kościna i Wołczkowa. Rozwój infrastruktury obsługi przejść granicznych w Lubieszynie i Kołbaskowie (w tym targowiska, hotele, stacje paliw i obsługi pojazdów, parkingi) również zajmuje coraz większe powierzchnie użytków rolnych. Obecne są hurtownie i składy budowlane, drobne zakłady usługowe oraz różnych rzemiosł.

Przygraniczne wzgórza w rejonie Barniśława są terenami predysponowanymi dla działalności elektrowni wiatrowej.

W odrestaurowanym zabytkowym pałacyku Akademii Rolniczej w Szczecinie w Ostoi, znajduje się Ośrodek Szkoleniowo-Badawczy, który prowadzi szeroką działalność w zakresie energii odnawialnej.

Na południu arkusza znajduje się polski odcinek autostrady A-6 w kierunku Berlina. Ponadto przebiegają tu drogi krajowe: nr 10 – Szczecin–Lubieszyn, nr 13 – Szczecin–Rosówko i 115 – Szczecin–Dobieszczyn oraz szereg dróg drugorzędnych, łączących gęstą

sieć miejscowości. Ze stacji kolejowej Szczecin-Gumieńce odchodzi międzynarodowy szlak kolejowy w kierunku Berlina i Rostocku.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Dołuje przedstawiono na podstawie „Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Dołuje” (Piotrowski, 1979, 1981).

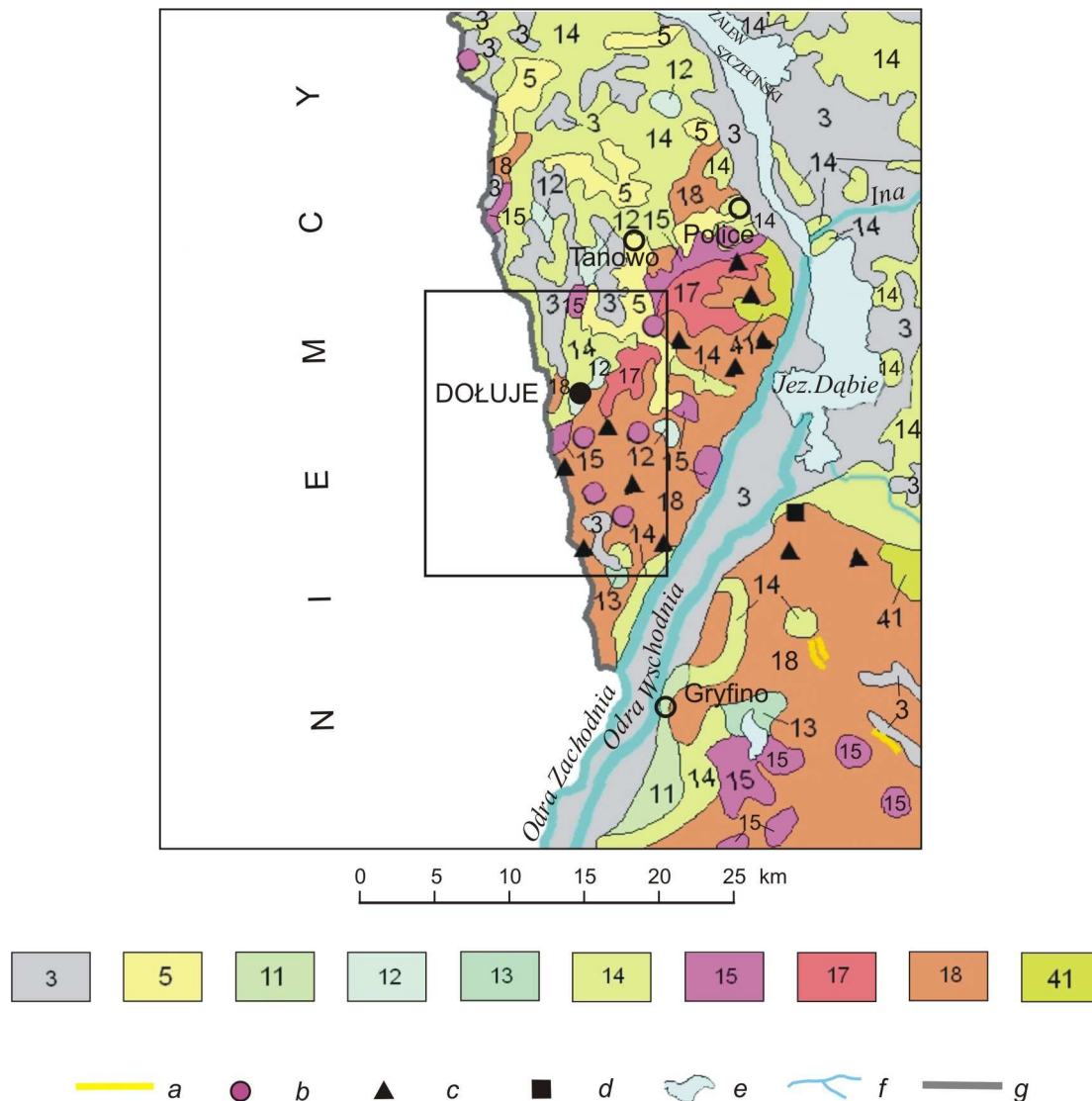
Położenie arkusza Dołuje na tle budowy geologicznej regionu przedstawia figura 2 (Marks, i in., 2006). Na powierzchni odsłaniają się tylko utwory plejstoceny i holoceny. Starsze osady znane są jedynie z wierceń. Omawiany arkusz znajduje się na obszarze synklinorium szczecińsko-gorzowskiego (Karnkowski, 2008).

Najstarszymi, stwierdzonymi wierceniami osadami są górnokredowe margle i opoki oraz wapienie występujące na niewielkim obszarze w rejonie Siadła Górnego na głębokości około 90 m (80–90 m p.p.m.), budujące skłon antykliny Gryfina. Poza tym obszarem utwory kredowe przykryte są przez osady paleogenu i neogenu. Na powierzchni przedczwartorzędowej odsłaniają się utwory oligoceny, mioceny i plioceny. Osady oligocenu stanowią ropy, ropy, mułowce (ropy septariowe) i paski glaukonitowe warstw czempińskich. Na nich leżą niezgodnie mioceny piaski, piaskowce i mułki piaszczyste z przewarstwieniami węgla brunatnego. Obecne są one w części południowo-zachodniej i północno-zachodniej arkusza. Na niewielkim obszarze w rejonie Smolecina leży kilkumetrowa warstwa piasków, mułków oraz żwirów pliocenicznych. Utwory paleogenu i neogenu glacytektonicznie zaburzone pojawiają się także w postaci porwaków i kier wśród utworów czwartorzędowych. Tworzą je górnooligoceny piaski żelaziste z konkrecjami limonitowymi („kulami szczecińskimi”), a w rejonie Przeclawia-Siadła utwory mioceny z węglem brunatnym (Piotrowski, 1981). Wychodnie łusek i porwaków ropy septariowych oraz piasków i mułków z węglem brunatnym zajmują znaczne powierzchnie w rejonie Wołczkowa, Wąwelnicy, Stobna i Siadła Górnego.

Powierzchnia utworów przedczwartorzędowych jest urozmaicona. Położona jest ona na wysokości około 20 do 50 m p.p.m. w części wschodniej arkusza i obniża się do 140–150 m p.p.m. w części wschodniej w rejonie Szczecina-Świerczewa i Szczecina-Gumienic.

Osady czwartorzędowe mają miąższość zmienną, uzależnioną od rzeźby powierzchni terenu i podłoża od około 30–40 m w rejonie Kołbaskowa, do około 150 m w obrębie południkowej kopalnej rynny we wschodniej części arkusza. Osady te stanowią plejstoceny utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej z okresów od najstarszych zlodowaceń południowopolskich, aż po zlodowacenie północnopolskie fazy pomorskiej oraz utwory holo-

ceńskie rzeczne i bagienne. Osady plejstoceny tworzy kilka poziomów glin zwałowych rozdzielonych przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski, ropy i mułki jeziorne.



**Fig.2. Położenie arkusza Dołuj na tle Mapy geologicznej Polski wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)**

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

Ciągi drobnych form rzeźby:

*a* – ropy, *b* – kemy; kry utworów starszych od czwartorzęd: *c* – neogęńskich i paleogęńskich, *d* – kredowych, *e* – jeziora, *f* – sieć rzeczna, *g* – granica państwa

*Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej L. Marksa i in. (2006)*

Najstarsze utwory z okresów zlodowaceń południowopolskich, gliny zwałowe, znane są tylko z wierceń. Występują w obniżeniach przedplejstocęńskiego podłoża. Przykryte są przez piaski i mułki limnoglacialne oraz gliny zwałowe środkowopolskiego zlodowacenia Odry. Ponad nimi na całym obszarze arkusza leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości

około 20 m przykryte przez glaciektonicznie zaburzone młodsze gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego z porwakami i krami utworów oligoceńskich oraz mioceńskich. Budują one wysoczyznę i wzgórza morenowe zajmujące prawie cały obszar arkusza.

Najmłodsze osady z okresu zlodowacenia północnopolskiego, fazy pomorskiej stanowią gliny zwałowe przykrywając starsze osady na znacznym obszarze oraz występujące płatami piaski i żwiry wodnolodowcowe kemów, tarasów kemowych, ozów oraz lokalnie mułki i ily zastoiskowe. Obniżenia wypełniają holocenijskie osady jeziorne, stanowiące mułki, gytie i torfy.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na terenie arkusza Dołuje udokumentowane są dwa złoża kopalin: iłów „Wąwelnica” oraz piasków i żwirów „Karwowo”. Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację złóż przedstawiono w tabeli 1.

W złożu „Wąwelnica” na powierzchni 23,53 ha, jako kopalina do produkcji ceramiki budowlanej, udokumentowane w kategorii C<sub>2</sub> zostały trzeciorzędowe ily septariowe (Niedzielski, 1969). Są to morskie, bezwapienne ily mułkowe z pirytem (Wyrwicka, Wyrwicki, 1994). Miąższość złoża wynosi 6,5–33,2 m (średnio 20,2 m), przy średniej grubości nakładu 2,1 m. Jakość kopaliny nie spełnia wymaganych parametrów dla wyrobów ceramiki budowlanej (szczególnie do wyrobów cienkościennych). Badania laboratoryjne wykazywały szczególnie w stropowych partiach złoża, obecność szkodliwych ilości marglu (do 1,16%, średnio dla złoża – 0,13%). Margiel charakteryzuje się wysoką średnią zawartością CaCO<sub>3</sub>, wynoszącą około 65%. Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie, w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> przekracza normy i wynosi średnio 0,12%. Zawartość siarki dla całego złoża wynosi 3,51%. Wyniki analiz wskaźnikowych oraz technologicznych wykazały, że surowiec nie spełnia wymagań do produkcji wyrobów grubo- i cienkościennych. (Teisseyre, 1971). Złóże posiada II grupę zmienności. Kwalifikuje się do skreślenia z bilansu zasobów.

Złóże kruszywa naturalnego „Karwowo” tworzą piaski i żwiry wodnolodowcowe. Powierzchnia i zasoby złoża przedstawione w jego dokumentacji (Woroniecki, 1966) ulegały zmianom i aktualizowane były dodatkami do dokumentacji (Wałęcki, 1997; Sienkiewicz, 2004).

Tabela 1

**Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja**

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu litolo- giczno- surowcowego	Zasoby geo- logiczne bilansowe <sup>1</sup> [tys. t, tys. m <sup>3</sup> *]	Kategoria rozpoznania	Stan zago- sposodarowa- nia złoża	Wydobycie [tys. t]	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złoża		Przyczyny konfliktowości złoża
					wg stanu na 31.12.2007 rok				Klasy 1-4	Klasy A- C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Wąwelnica	i(ic)	Tr	3993*	C <sub>2</sub>	N	-	Scb	4	B	G1, W
2	Karwowo	pż	Q	1165	C <sub>1</sub>	G	150	Sd	4	B	G1, W

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, i(ic) – ility i mułki do produkcji ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych – C<sub>1</sub>

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane N – niezagospodarowane

Rubryka 9: kopaliny skalne: Scb – ceramiki budowlanej, Sd – drogownictwo

Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: B – mało konfliktowe

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb, W – ochrona zbiornika wód podziemnych

Zasoby aktualnie wykazywane na powierzchni 9,26 ha wynoszą 1513 tys. t (Gientka, i in., 2008). Serię złożową tworzą utwory piaszczysto-żwirowe o miąższości 3,3–19,2 m oraz średnim punkcie piaskowym 68,0% (47,3–87,0% ziarn do 2,0 mm), przy średniej zawartości pyłów mineralnych 5,0%. Partie żwirowe przewarstwiane są różnoziarnistym piaskiem, w nieregularny sposób. Zaglinione piaski, glina piaszczysta i gleba stanowią nadkład grubości 0,3–3,2 m, średnio 1,1 m. W brzeżnej, południowej partii złoża występują piaski pylaste i zaglinione, udokumentowane w ilości 40 tys. t, jako kopalina towarzysząca (Sienkiewicz, 2004). Złoże jest częściowo zawodnione i należy do II grupy zmienności.

Złoża pod względem ich występowania, zaklasyfikowano do klasy 4 – jako powszechne. Ze względu na ochronę środowiska oba złoża posiadają klasę B – jako konfliktowe. Zlokalizowane są one bowiem w obrębie zwartych kompleksów gleb chronionych i w granicach GZWP 122.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na terenie arkusza Dołuje znajduje się jedno, legalnie eksploatowane złożo kruszywa „Karwowo”. Wydobycie kopaliny ze złoża trwa od lat 60. XX wieku. Eksploatacja prowadzona jest przez Firmę Usługowo-Handlowo-Produkcyjną „Jantra” sp. z o.o. w Przecławiu. Powiększenie powierzchni złoża do 9,26 ha (Sienkiewicz, 2004) spowodowała anulowanie udzielonej wcześniej koncesji. Zmiana koncesji nastąpiła w 2004 r. przez Wojewodę Zachodniopomorskiego, z ważnością do końca 2015 roku. Wyznaczony został nowy obszar górniczy „Karwowo-część Jantra I” o powierzchni 7,42 ha oraz teren górniczy o powierzchni 8,80 ha. Wgłębne wyrobisko, głębokości około 20 m, posiada trzy poziomy eksploatacyjne. W jego dnie pojawia się woda. Sposób eksploatacji będzie dostosowany do warunków hydrogeologicznych, bez konieczności odwadniania kopalni. Kopalina wydobywana jest koparką jednoznaczyniową. W końcowej fazie eksploatacji wydobycie będzie prowadzone spod wody koparką czerpakową i refulerem.

Urobek nie podlega przeróbce. Nie jest składowany. Odbierany jest bezpośrednio przez odbiorców transportem samochodowym, przede wszystkim dla potrzeb drogownictwa. Zaglinione piaski wykorzystywane są na przesypki w składowiskach odpadów, nasypy, rekultywacje terenu.

Na podstawie zwiadu terenowego stwierdzono, iż w obrębie arkusza w kilku rejonach prowadzona jest nielegalna eksploatacja piasków i torfów na niewielką skalę. Odbywa się ona obecnie pod pretekstem różnych inwestycji np. budowy stawów rybnych, oczek wodnych, niwelacji terenu (rejon Stobna, Dobrej). Miejsca takiej stwierdzonej eksploatacji przedsta-

wiono na mapie. Rozwój budownictwa i zapotrzebowanie na ziemię ogrodniczą, na grunty nasypowe, na modelowanie skarp sprzyja tego rodzaju działaniom.

Większe dawne wyrobiska poeksploatacyjne przekształcone zostały na składowiska stałych odpadów. W rejonie Dołuj składowisko z lat 70. XX wieku jest zrekultywowane i monitorowane, a teren jego przeznaczono na zabudowę mieszkaniową. Na południe od Smolęcina, po wschodniej stronie drogi znajduje się podobne, w znacznym stopniu zrekultywowane dawne składowisko odpadów. Po zachodniej stronie drogi kończy się wypełnianie składowiska odpadów dla gminy Kołbaskowo w obrębie poeksploatacyjnego wyrobiska kruszywa.

W przeszłości prowadzone było na niewielką skalę wydobywanie kruszywa. Miejsca dawnej ich eksploatacji, zaznaczono na mapie. W rejonie Bobolina, Wołczkowa, Stobna, miejsca te ze śladami odsłoneń kopaliny w naturalny sposób zarastają roślinnością. Całkowicie zarosnięte wyrobiska z pozostawionymi głazami są w rejonie Barnisława i Bobolina. Eksploatacja kruszywa w rejonie Siadła Dolnego na potrzeby budowy drogi A-6, pozostawiła wysoką, zarosniętą skarpe.

W przeszłości, lokalnie prowadzono eksploatację glin zwałowych na miejscowe potrzeby zduńskie (Piotrowski, 1981). Obecnie nie mają one takiego przeznaczenia, a ślady po ich wydobywaniu są zatarte.

W latach 30. XX wieku, w rejonie od Siadła Dolnego wydobywane były ility oligocenijskie do produkcji ceramiki budowlanej dla nieistniejącej już cegielni. Ily septariowe występują w postaci kry wśród glin zwałowych.

Od II połowy XIX do lat 30. XX wieku na północ od Siadła Górnego eksploatowane były porwaki węgla brunatnego, kilkumetrowej miąższości występujące w obrębie utworów czwartorzędowych. Po ich eksploatacji pozostały dwa wydłużone wyrobiska, które służyły jako strzelnice wojskowe.

Torfy były eksploatowane do celów opałowych oraz rolniczych w zlewni rzeki Gunicy i w Wołczkowie. Brak jest zachowanych śladów tej działalności.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Podstawą dla oceny perspektyw występowania kopalin na terenie arkusza Dołuje jest Mapa geologiczna Polski w skali 1:50000 (Piotrowski, 1979, 1981), wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych w przeszłości w ograniczonym zakresie za kruszywem naturalnym piaskowo-żwirowym i ility ceramiki budowlanej oraz obserwacje terenowe miejsc dawnej i aktualnej eksploatacji kopalin.

W granicach arkusza występują piaski lokalnie ze żwirem pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego, zlodowacenia północnopolskiego. Leżą one na glinach zwałowych lub budują kemy lub tarasy kemowe. Rozmieszczenie ich jest bardzo nieregularne. W miejscach dawnej i obecnej ich eksploatacji widoczna jest ich duża zmienność. Często są one zaglinione. Nie daje to podstaw do wyznaczenia wyraźnie wyodrębnionych obszarów perspektywicznych. Niewielkie obszary perspektywiczne wyznaczone zostały tylko w rejonie Kościana oraz Wołczkowa, gdzie prowadzone były wiertnicze prace poszukiwawcze, bez badań jakościowych (Wałachowska, 1986; Bidziński, 1963). Analiza wykonanych sond wykazała jedynie lokalnie piaski ze żwirem spełniające kryteria bilansowości dla kruszywa. W rejonie Kościana wyznaczono niewielkie obszary kruszywa o miąższości od 7 do 10 m, a w rejonie Wołczkowa o miąższości 3–10 m. Brak badań jakościowych kopaliny w tych obszarach nie stwarza podstaw do wyznaczenia obszarów prognostycznych. W sąsiedztwie wyznaczonych obszarów perspektywicznych sondy wykazywały cienkie około 1 m warstwy piasków (często zaglinionych) w obrębie glin zwałowych. Rejony takie uznano za negatywne, niepotwierdzające obecności kruszywa.

Wśród utworów plejstocenijskich budujących wysoczyznę występują rozległe kry iłów oligoceńskich (septariowych) o znacznej miąższości. Cechują się one dużą zmiennością jakościową, spowodowaną przez zaburzenia glicitektoniczne. Posiadają nieregularne rozmieszczenie ich odmian o różnych właściwościach. Zawierają dużą zawartość składników szkodliwych takich jak margiel, siarczany, piryt. Obszar występowania iłów w okolicy Siadła Dolnego uznano zatem za negatywny, nie spełniający obowiązujących kryteriów jakościowych (Wagner, Jesionkowski, 1961). Dwu etapowe prace poszukiwawcze prowadzone w otoczeniu udokumentowanego złoża iłów „Wąwelnica”, a także w rejonie Wołczkowa wykazały, że jakość kopaliny nie spełnia kryteriów dla wyrobów ceramiki budowlanej. Iły posiadają znaczną zawartość margla (głównie w stropowych warstwach), siarki ( $\text{SO}_3$  – śr. 3,51%) oraz siarczanów rozpuszczalnych w wodzie (1,85%), generalnie z tendencją wzrostową ich ilości w złożu wraz z jego głębokością. Wyniki tych badań zostały uznane za negatywne oraz nie perspektywiczne dla dalszych poszukiwania oraz dokumentowania ich złóż (Kinas, Gawroński, 1983, 1984; Teisseyre, 1971).

Na znacznych obszarach arkusza występują torfy. Mają one zróżnicowaną miąższość. Na równinie rzeczno-rozlewiskowej w dolinie Odry wynosi ona 0,2–1,5 m. Natomiast na wysoczyźnie, w obniżeniach wytopiskowych miąższość ich dochodzi do kilku metrów. Rozpoznane były złoża torfów niskich położone w zlewni Gunicy i Rowu Wołczkowskiego. Formalnie nie były one dokumentowane, a posiadają jedynie dokumentacje geobotaniczne z lat

60. XX wieku. Na podstawie badań inwentaryzacyjnych arkusza (Ostrzyżek, Dembek, 1996), niektóre torfowiska o stopniu rozkładu torfu 45-47%, zaliczone zostały do potencjalnej bazy zasobowej w Polsce, które przedstawiono na mapie. W rejonie Pilchowa, na powierzchni około 20 ha występuje torf mieszany, o średniej miąższości 3,9 m i popielności 11,3%. Na terenach leśnych w okolicy jeziora Głębokie występuje niski torf na powierzchni 6,0 ha, który ma średnią miąższość 2,9 m, przy popielności 8,4%. Do bazy zasobowej zaliczono też kilkanaście, niewielkich skupień torfów wzdłuż granicy Polski, pomiędzy Wąwelnicą na północy, a drogą A-6 na południu. Torf wypełnia zagłębienia wytopiskowe na powierzchni od około 1,0 do 3,3 ha. Średnia miąższość kopaliny wynosi 1,6–3,0 m, stopień rozkładu 27–49%, a popielność 8,80–23,60%. W większości torf podściela gytia organiczna lub węglanowa o miąższości 1,7–4,6 m oraz piaski. Na pozostałych obszarach torfy spełniają ważną rolę przyrodniczą, która przewyższa ich znaczenie gospodarcze.

Analizy torfów (Piotrowski, 1981) sugerują, że posiadają one właściwości lecznicze. Brak jest jednakże dostatecznych danych dla wyznaczenia perspektywicznych obszarów ich występowania.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza należy do zlewni Odry. Rzeka ta, na długości około 1 km, widoczna jest w jego południowo-wschodniej części. Północną część omawianego obszaru odwadniają prawobrzeżne dopływy rzeki Gunicy poprzez dorzecze Małej Gunicy i Rów Wołczkowski oraz system kanałów melioracyjnych. W rejonie Bezrzecza znajdują się źródła potoku Bukowa, który płynąc w kierunku południowo-wschodnim ku Odrze ujęty jest w kolektor. Odprowadzane są nim ścieki, między innymi z cukrowni w Szczecinie.

Niewielkie cieki na południe od Kościna, wzdłuż granicy polsko-niemieckiej, należą do zlewni rzeki Wkry.

Jedyną badaną w obrębie arkusza rzeką jest Odra, której jakość wody jest niezadowalająca, zakwalifikowana do IV klasy (w 5 stopniowej skali).

Na obszarze arkusza znajduje się kilka jezior. Największym z nich jest rynnowe, bezodpływowe Jezioro Głębokie o powierzchni 31,3 ha i średniej głębokości 2,4 m. Położone jest ono w granicy Szczecina, w obrębie Puszczy Wkrzańskiej, otoczone lasami. Zasilane jest opadami atmosferycznymi, wodami podziemnymi, a w niewielkim stopniu potokami spływającymi ze Wzgórz Warszawskich. Zbiornik ten jest silnie zeutrofizowany. Ostatnie badania

czystości wody jeziora wykonanej przez WIOŚ w Szczecinie w 2004 roku zakwalifikowały je w 4-stopniowej skali do III klasy pod względem fizykochemicznym, co było spowodowane głównie silnym wiosennym zakwitaniem glonów (Raport, 2006).

W obrębie arkusza znajduje się kilka źródeł naturalnych dających początek ciekom, zlokalizowane w rejonie Lubieszyna, Wąwelnicy, Bezrzecza (Hoc i in., 2000). Ich wydajności badane w 1998 roku wahają się od 10,9 l/s (Wąwelnica) do 13,2 l/s (Bezrzecze).

Na powierzchni wysoczyzny od Dobrej po Kołbaskowo występują liczne zagłębienia bezodpływowe zarówno śródpolne jak i śródleśne), które w większości wypełniają niewielkie bezimienne jeziora. Te małe jeziora typu wytopiskowego tzw. oczka wodne są wielkości do 1 ha. Większość z nich na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat uległa zanikowi lub lustro ich podlegało znacznej redukcji. Skupienie ich w okolicy Kołbaskowa nosi nazwę „Dolina Łez”. Większe, ponad 1 ha zlokalizowane są w rejonie Małego Stobna, Bobolina, Warnika, Barnisława i Kołbaskowa. W Przecławiu znajdują się założone jeszcze w XIX wieku rybne stawy hodowlane o powierzchni kilkunastu hektarów.

## 2. Wody podziemne.

Arkusze Dołuje znajduje się w obrębie szczecińskiego regionu hydrogeologicznego. Główne wodonośne poziomy użytkowe występują w osadach czwartorzędowych. Stanowią je piaski ze żwirem. Spełniają one podstawową rolę w zaopatrzeniu w wodę terenu objętego arkuszem. Występują tu cztery użytkowe poziomy wodonośne w obrębie piaszczysto-żwirowych utworów czwartorzędowych:

- przypowierzchniowy w dolinie Odry, na głębokości od kilku do kilkunastu metrów pod nakładem torfów i namulów i podścielony przez gliny zwałowe i łyły oligoceńskie. Na obszarze Równiny Wkrzańskiej poziom ten występuje na głębokości do 5 m. Miąższość tego poziomu waha się od kilku do 30 m, a wydajności potencjalne ujęć dochodzą do 30 m<sup>3</sup>/h.
- w rynnicy Pilchowa w północno-wschodniej części arkusza w osadach wodnolodowcowych o miąższości od 30 do 50 m pod nakładem mułków o miąższości 38–69 m. Zwierciadło wody poziomu Pilchowa jest napięte i stabilizuje się na głębokości 10 m n.p.m. (Hoc, i in., 2000). Potencjalne wydajności ujęć dochodzą do około 145 m<sup>3</sup>/h przy depresji do 6 m.
- górny międzyglinowy w postaci przewarstwień, soczew i wypełnień paleodolin z okresu późnych faz zlodowaceń środkowopolskich, izolowany od powierzchni przez gliny zwałowe o miąższości od 8 m do około 30 m. Utwory wodonośne mają miąż-

szość średnio do około 10 m. Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na wysokości 20–25 m n.p.m. (Hoc, i in., 2000). Wydajności potencjalne ujęć wynoszą 10–50 m<sup>3</sup>/h.

- dolny międzyglinowy, między starszym i młodszym poziomem glin zwałowych z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Występuje on w sposób ciągły prawie na całym obszarze arkusza. Utworzony jest przez piaski i żwiry o miąższości do 40 m, których strop znajduje się na rzędnej od 0 do 5 m p.p.m. (Hoc, i in., 2000). Zwierciadło wody jest napięte, a wydajności potencjalne ujęć wynoszą od 30 do 70 m<sup>3</sup>/h. Jest to główny użytkowy poziom wodonośny w granicach arkusza.

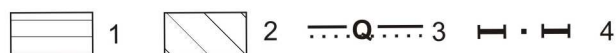
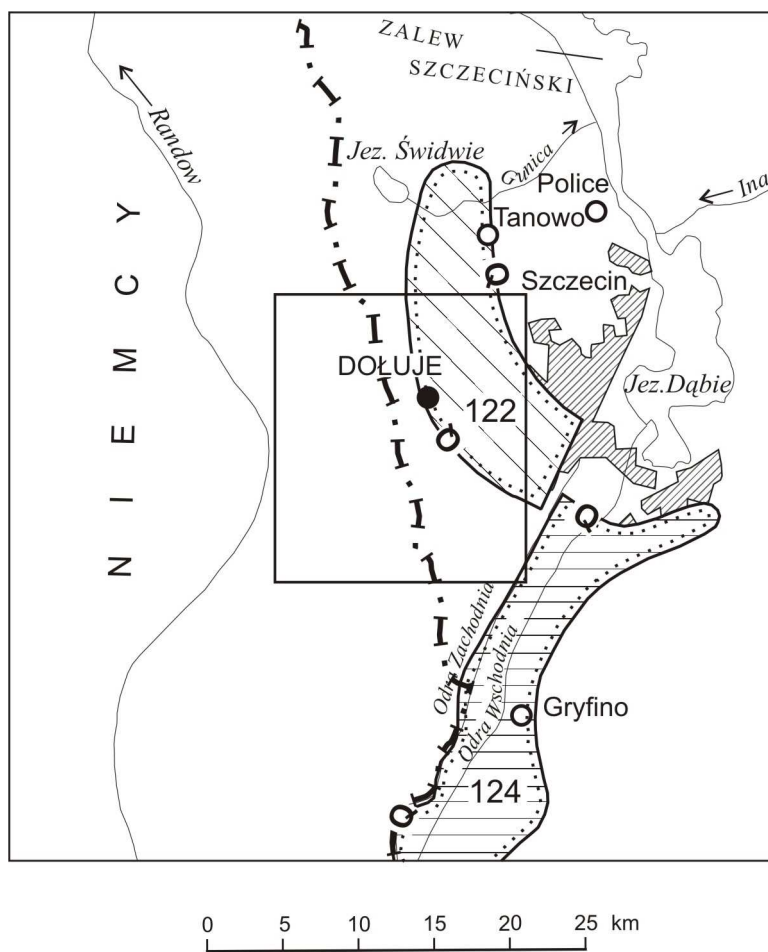
Jakość wody jest dobra. Wody zaklasyfikowano do klasy Ib, częściowo II, z powodu przekroczenia dopuszczalnych zawartości żelaza (do 8 mg/dm<sup>3</sup>) i manganu (do 0,358 mg/dm<sup>3</sup>). Zagrożenie jakości wód podziemnych oceniane jest jako średnie lub niskie (Hoc, Fuszara 2000), dzięki izolacji od powierzchni przez gliny zwałowe oraz brak znaczących ognisk zanieczyszczeń. Jedynie w dolinie Odry stopień zagrożenia jest wysoki, gdyż brak tu dostatecznej izolacji od powierzchni, a źródłem zanieczyszczenia mogą być zakłady przemysłowe, stacje paliw i szlaki komunikacyjne znajdujące się na obszarze Szczecina.

Położenie arkusza Dołuje na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych przedstawia figura 3 (Kleczkowski, 1990). Niemal cały obszar arkusza zajmuje znaczną część głównego zbiornika wód podziemnych nr 122 – Dolina Kopalna Szczecina. Zbiornik ten, występujący w ośrodku porowym i wymagający wysokiej ochrony (OWO), udokumentowano w 1998 r. (Dąbrowski, i in., 1998 b). Jego całkowita powierzchnia wynosi 151,0 km<sup>2</sup>. Tworzy go poziom wodonośny – międzyglinowy dolny, piaszczysto-żwirowy oraz żwirowo-kamienisty o miąższości od 30 do 50 m, którego zasoby dyspozycyjne wynoszą 37,4 tys. m<sup>3</sup>/d. Utwory wodonośne charakteryzują się wysokim współczynnikiem filtracji – 40m/d oraz wysoką wodoprzewodnością, średnio 1520 m<sup>2</sup>/d. Leżą one pod ciągłym nadkładem izolacyjnym mułków i glin zwałowych. W północno-wschodniej części arkusza zbiornik należy do obszaru wysokiej ochrony (OWO).

Wody podziemne z tego zbiornika są dobrej jakości (klasa Ib) i wymagają jedynie prostego uzdatniania, w celu redukcji ponadnormatywnych zawartości manganu i żelaza.

Wody ujmowane są wielootworowymi ujęciami. Największe wydajności posiadają ujęcia w Pilchowie (głównie dla mieszkańców Szczecina) oraz w obrębie Szczecina takie jak Świerczewo i Arkonka (ujęcie na arkuszu Szczecin). Dla tych ujęć wyznaczone są strefy ochrony pośredniej. Ujęcia w Pilchowie i Świerczewie leżą w obszarze najwyższej ochrony (ONO), którego łączna powierzchnia wynosi 2,3 km<sup>2</sup>. Pozostałe, ujęcia wód podziemnych,

nie posiadają dotychczas wyznaczonych stref ochrony pośredniej. Strefy takie winno się ustanowić dla ujęć m.in. w Ostoi, Warzemicach i Kołbaskowie.



**Fig.3. Położenie arkusza Dołuje na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica państwa

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

122 – Dolina kopalna Szczecin, czwartorzęd (Q), 124 – Dolina rzeki Odra (Widuchowa – Szczecin), czwartorzęd (Q),

Większe ujęcia komunalne o wydajności powyżej 40 m<sup>3</sup>/h przedstawiono na mapie. Ujęcia komunalne administrowane są przez Przedsiębiorstwo Budowlane „CALBUD” w Szczecinie. Ujęcia przeznaczone do celów przemysłowych znajduje się w Przecławiu.

Występujący w dolinie Odry główny zbiornik wód podziemnych nr 124 – Dolina rzeki Odry, został zdyskwalifikowany ze swej funkcji ze względu na złą jakość wód (Dąbrowski, 1998 a). W wodach występują ponadnormatywne zawartości żelaza, manganu, amoniaku oraz wody te nie spełniają wymogów barwy, mętności i utlenialności. Przyczyny takich zawartości

są wynikiem zmian warunków hydrochemicznych w osadach zawierających duże ilości substancji organicznej takich jak torfy, namuły.

Ścieki z obszaru arkusza odbierane są przez oczyszczalnie zlokalizowane w: Redlicy, Lubieszynie, Stobnie, Ostoi, Mierzynie i Przeclawiu. Największe zdolności przepustowe ma oczyszczalnia w Redlicy (2 700 m<sup>3</sup>/d) oraz w Przeclawiu (2 400 m<sup>3</sup>/d).

Na głębokości rzędu 2000-2500 m, występują wody o wysokiej mineralizacji (solanki) których temperatura na wypływie może sięgać 70° C. Kolektorem są osady jury – liasu i triasu – kajper – pstry piaskowiec (Biernat, Parecki, 1992). Możliwości ujmowania wód geotermalnych są aktualnie oceniane jako nieekonomiczne.

## 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 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 227 – Dołuje, umieszczono w tabeli 2. 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 x 5 km oraz dla „Atlasu geochemicznego aglomeracji szczecińskiej 1:200 000, część I” (Lis, Pasieczna, 1998) – opróbowanie w siatce 1 x 1 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2) m. Opróbowana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze 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 temperaturze 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 z ang. – *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 z ang. – *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych takich jak wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711 oraz IAEA/Soil 7.

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>, czy 1 próbka na około 1 km<sup>2</sup>) 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 x 0,5 km, czyli jedna próbka stanowi jedną informację na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza. Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc opróbowania 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.). 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 2).

Tabela 2

## 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 227 – Dołuje	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 227 – Dołuje	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=166	N=166	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0,0–0,3	0–2		0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–178	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3–348	30	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–17	5	4
Zn Cynk	100	300	1000	6–825	31	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–1,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2–6	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–86	7	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–22	5	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–150	13	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,39	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 227 – Dołuje w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	164		1			
Ba Bar	165		1			
Cr Chrom	166					
Zn Cynk	156	9	1			
Cd Kadm	163	3				
Co Kobalt	166					
Cu Miedź	164	2				
Ni Nikiel	166					
Pb Ołów	163	2	1			
Hg Rtęć	166					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 227 – Dołuje do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	154	9	2			

Przeciętne zawartości arsenu, kadmu, kobaltu i rtęci w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco większe wartości median wykazują bar, cynk, chrom, miedź, nikiel i ołów. Podwyższenie zawartości tych pierwiastków wiąże się z genezą gleb arkusza, które rozwinęły się głównie z glin zwałowych budujących Wysoczyznę Stobna. W glebach

rozwiniętych na tych utworach zawartości metali są zazwyczaj wyższe w stosunku do gleb powstałych na piaszczystych osadach wodnolodowcowych.

Wpływ lokalnych źródeł zanieczyszczeń zaznacza się w glebach zachodniej części Szczecina poprzez podwyższone zawartości cynku i ołowiu. Wzbogacenia występują też w glebach aluwialnych doliny Odry. Pochodzenie podwyższonych zawartości ma charakter antropogeniczny.

Pod względem zawartości metali 93% (154 próbki) 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 oraz zurbanizowanych) należy 5% (9 próbek) wzbogaconych w cynk (w punktach: 38, 61, 67, 76, 77, 78, 87, 142, 166), ołów (punkt 87) oraz chrom i kadm (w punkcie 166). Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) należy około 1% (2 punkty) analizowanych próbek gruntu ze względu na wysokie zawartości: arsenu (punkt 2) oraz baru, chromu, cynku, kadmu i ołowiu (punkt 64).

Próbek gruntu o stężeniach metali przekraczających dopuszczalne wartości dla grupy C (pozaklasowych), jest poniżej 1% (1 punkt). Należy do nich próbka gleby pobrana w punkcie 3, ze względu na ponadnormatywną zawartość arsenu w ilości 178 ppm.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

## 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 zdrowie 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 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (z ang. *Probable Effects Levels*) określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 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*.

Tabela 3

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne
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. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

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

### 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 ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości As, Cr, Pb, Cu, Ni i Zn oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym, z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską. Oznaczenia Cd

wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską. Oznaczenia zawartości Hg wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par. Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

#### 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 jeziora Głębokiego. Osady jeziora charakteryzują się podwyższoną zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego. W osadach jeziora występują wysokie zawartości cynku, ołowiu i rtęci (tabela 4). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe, za wyjątkiem cynku i ołowiu od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Osady jeziora ze względu na występujące w nich stężenie cynku i ołowiu stwarzają zagrożenie dla organizmów bytujących w jeziorze.

Tabela 4

#### **Zawartość pierwiastków w osadach jeziora Głębokiego (mg/kg)**

Pierwiastek	Głębokie (2001 r.)
Arsen (As)	7
Chrom (Cr)	21
Cynk (Zn)	336
Kadm (Cd)	1,2
Miedź (Cu)	38
Nikiel (Ni)	15
Ołów (Pb)	106
Rtęć (Hg)	0,349

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach opróbowania 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 poczarobyłskiego 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 firmę „Geofizyka” w Brnie (Czechy).

#### Prezentacja wyników

W przypadku arkusza Dołuje dysponowano wynikami tylko z jednego profilu pomiarowego (wschodniego), gdyż zachodnia część obszaru arkusza znajduje się poza granicami Polski. Przebieg profilu jest zgodny ze wschodnią krawędzią arkusza mapy. Wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig.4). Wykresy słupkowe sporządzono dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilu na arkuszu sąsiadującym (Szczecin) wzdłuż 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 wschodniego wahają się w przedziale od około 14 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

Zarejestrowane dawki promieniowania gamma wykazują zróżnicowanie w zależności od litologii występujących utworów. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma charakteryzują się gliny zwałowe występujące wzdłuż południowej części profilu (około 35-50 nGy/h). Piaszczysto-żwirowe osady rzeczne występujące w południowym krańcu profilu

pomiarowego oraz w jego części środkowej, a także osady lodowcowe zalegające głównie na północy, cechują się wyraźnie niższymi dawkami promieniowania gamma ( $<25$  nGy/h). Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu w profilu pomiarowym są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wynoszą od 2,1 do 3,8 kBq/m<sup>2</sup>.

#### PROFIL WSCHODNI

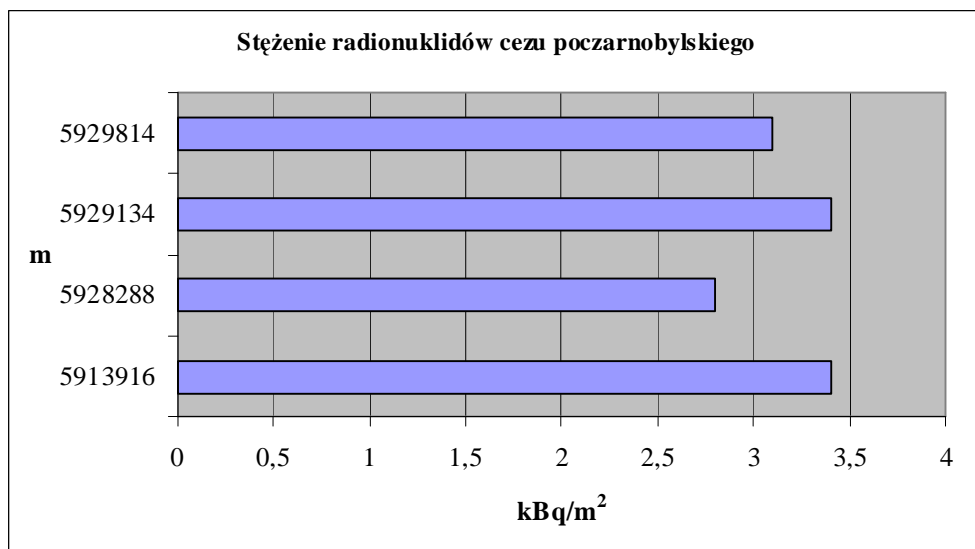
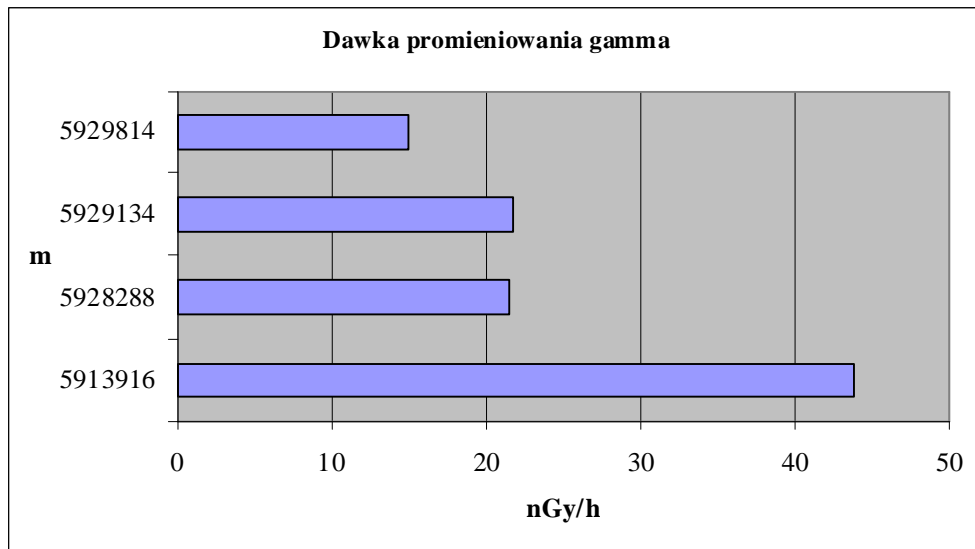


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Dołuje (na osi rzędnych zamieszczono opis siatki kilometrowej arkusza)

## **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 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.549). 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 nie posiadające 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 5).

Tabela 5

**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
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),
- 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej 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 Dołuje Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hoc, i in., 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono

w pięciostopniowej skali i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej, 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 Dołuje bezwzględnie wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa peryferyjnych dzielnic Szczecina będącego siedzibą Urzędu Wojewódzkiego oraz Urzędów Miasta i Gminy Kołbaskowa i Dobrej,
- stref ochrony ujęć wód podziemnych dla miasta Szczecina i Pilchowa,
- strefa zasilania udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 122 Dolina Kopalna Szczecin (rynną glacialną Tanowo–Pilchowo–Szczecin),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- rezerwat przyrody „Wzgórze widokowe nad Międzyodrzem” (krajobrazowy),
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskim Systemie Ekologicznym NATURA 2000: „Dolina Dolnej Odry” PLB 320003 (dyrektywa ptasia) i PLH 320037 „Dolna Odra” (dyrektywa siedliskowa),
- tereny bagienne, podmokłe i źródliskowe (Lubieszyn, Wąwelnica, Bezrzecze, Skarbiemierzyce, Kołbaskowo, Siadło Górne) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Odry Zachodniej, Bukowej, Gumieńca, Małej Gunicy, Wieleckiego Potoku, Pilchówki, Jasmudzkiej Strugi, Ossówki, Kijanki i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- rejonu predysponowane do powstawania ruchów masowych: między Bobolinem i Bęgardowem oraz na południowy wschód od Barniławia (Grabowski i in., 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 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w granicach kartograficznych wydzieleni glin zwałowych fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły.

Najważniejszą jednostką morfologiczną analizowanego terenu są wzgórza morenowe, przeważnie spiętrzone. Partie szczytowe tworzą wyrównany poziom o wysokości 60–70 m n.p.m. Zarówno ich powierzchnie jak i powierzchnie wysoczyzn morenowych płaskiej i falistej budują gliny zwałowe.

Gliny te w partiach stropowych są zazwyczaj jasnobrązowe, piaszczyste. Badania tych utworów z okolic Dobrej wykazały, że zawierają one 4% frakcji żwirowej, 60% frakcji piaskowej, 25% frakcji pyłowej i 11% frakcji iłowej. Głębiej przechodzą w zwięzłe gliny barwy szarej zawierające: 5-12% żwirów, 35-37% piasków, 28% pyłów i 30% frakcji iłowej.

Niekiedy gliny tego wieku leżą bezpośrednio na glinach starszych zlodowaceń tworząc wspólnie pakiet izolacyjny o znacznych miąższościach. W odległości około 1750 m na południowy wschód od Dobrej występują gliny o miąższościach 46–64 m, w Kościnnie gliny mają ponad 20 m, w Skarbmierzycach ponad 60 m, w Mierzynie Kolonii 42 m, w Stobnie 31,5 m, w Rajkowie 27,5 m, w Warzymicach 24–35 m.

Gliny zwałowe z rejonu Wału Stobniańskiego mogą wykazywać znaczne zróżnicowanie miąższości, ze względu na odmienne warunki depozycji osadów. Są one przemieszane z niżej leżącymi osadami czwartorzędowymi jak i oligoceńskimi iłami septariowymi w porwakach. Na terenie tym należy zwrócić szczególną uwagę na zaburzenia glacitektoniczne, które mogą pogorszyć właściwości izolacyjne tych utworów.

W miejscach gdzie gliny zwałowe przykryte są osadami wodnolodowcowymi i lodowcowymi wykształconymi w postaci piasków i piaszków ze żwirami oraz w granicach wzgórz morenowych (przeważnie spiętrzonych) warunki izolacyjne mogą być zmienne (mniej korzystne – szkic geomorfologiczny do Mapy szczegółowej).

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Dobra w rejonach: Dobrej, Wąwelnica–Dołuje–Kościno, Skarbmierzycy–Mierzyn, Wołczka i Redlicy; w gminie Kołbaskowo to rejon: Stobno–Rajkowo–Przeclaw i Bobolin–

Kołbaskowo. Odpady obojętne można również składować w peryferyjnej części Szczecina – Bezzreczu.

Wyznaczone obszary mają bardzo duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji składowisk odpadów w dogodnej odległości od zabudowań.

Ograniczeniem warunkowym budowy tego typu obiektów jest położenie w granicach głównego zbiornika wód podziemnych, zabudowa Kołbaskowa i Gumieniec (dzielnica Szczecina) oraz sąsiedztwo autostrady.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie objętym arkuszem Dołuje, w jego strefie przypowierzchniowej w obrębie wału Stobniańskiego (Wzgórza Szczecińskie) odsłaniają się oligoceńskie iły septariowe rupełu. Występują one wśród glin czwartorzędowych w formie licznych porwaków oligoceńskich, wyrwanych blokowo z podłoża w trakcie poszczególnych transgresji lądolodu. Ich wielkość jest różna. Są to na ogół iły bardzo spoiste, plastyczne, wykazujące powierzchnie łupliwości, o barwach ciemnoszarych, szarych do niebiesko zielonkawej. W partiach stropowych są one barwy szarobrazowej z rdzawymi plamkami, czasem z kilkucentymetrowymi kryształkami gipsu, zwietrzałe.

Iły septariowe stanowią mieszaninę illitu i montmorylonitu, z podrzędnym udziałem kwarców, skaleni i glaukonitu. Miąższość tych utworów jest różna – dochodzi do 40 m. Ze względu na możliwość występowania w tych rejonach zaburzeń glacitektonicznych i fakt, że iły septariowe są porwakami wśród osadów młodszych, właściwości izolacyjne skał podłoża w granicach wyznaczonych obszarów, określono jako mniej korzystne (zmiennie). Decyzję o lokalizacji składowisk komunalnych musi poprzedzić dodatkowe rozpoznanie geologiczne, które pozwoli na określenie miąższości, rozprzestrzenienia, wykształcenia litologicznego i faktycznych właściwości izolacyjnych osadów, które mają być naturalną warstwą izolacyjną.

Istnieje możliwość, że uściślenie tych parametrów pozwoli na rozpatrywanie części tych obszarów, jako miejsc ewentualnej lokalizacji również składowisk odpadów niebezpiecznych.

Omawiane utwory zostały udokumentowane w złożu „Wąwelnica”. Na powierzchni 23,53 hektara występują iły o średniej miąższości 20,2 m (maksymalna 33,2 m), przy średniej grubości nadkładu 2,1 m. Ze względu na możliwość występowania w granicach złoża zaburzeń glacitektonicznych wytypowano jego obszar pod składowanie jedynie odpadów komu-

nalnych. Możliwe, że dodatkowe rozpoznanie geologiczne pozwoli na budowę na tym terenie także składowiska odpadów niebezpiecznych.

Tereny pod ewentualną lokalizację składowisk odpadów komunalnych wyznaczono na terenie gminy Dobra w rejonie: Wołczkowa, Redlicy, Wąwelnicy, Dołujów i Skarbimierzyc; w gminie Kołbaskowo w rejonie: Małego Stobna, Bobolina, Barnisława, Karwowa, Warzymic i Będargowa oraz w rejonie Bezzrecza – peryferyjnej części Szczecina i przy granicy z gminą Dobra, na południowy wschód od Wołczkowa. Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w części terenów jest położenie w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 122 Dolina Kopalna Szczecin – w obrębie obszarów ochrony zwykłej o dłuższym niż 100 lat czasie przesączania ewentualnych zanieczyszczeń do wód zbiornika. Lokalizacja jakiegokolwiek obiektu mogącego wpływać na środowisko jest na tym terenie dopuszczalna, ale zawsze powinna być realizowana przy rygorystycznym egzekwowaniu zabezpieczeń w zakresie ochrony środowiska.

Wyznaczone obszary mają dość duże powierzchnie o charakterze przeważnie równinnym, położone są przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji składowisk w takiej odległości od zabudowań miejscowości, że inwestycja nie powinna wywoływać konfliktów społecznych.

Obecność warstw ilastych potwierdziły także otwory wykonane poza terenami wskazanymi dla składowania odpadów komunalnych. W rejonie Wołczkowa nawiercono ily, zalegające na głębokości 5,0–8,0 m, pod nakładem mułków. W Bezzreczu (na peryferiach Szczecina) w profilu otworu wiertniczego stwierdzono występowanie 2,0 m glin zwałowych zalegających na ponad 30 m pakiecie margli ilastych.

Tereny w bezpośrednim sąsiedztwie odwierconych otworów można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów komunalnych. Konieczne będzie potwierdzenie rozprzestrzenienia miększych warstw ilastych oraz ustalenie ich właściwości izolacyjnych.

Na omawianym terenie stwierdzono obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń różnego typu, głównie miejsc zrzutu ścieków bytowo-gospodarczych i wód opadowych do rzek, rowów melioracyjnych, akwenów oraz zbiorników podziemnych, w których przechowuje się substancje ropopochodne.

W rejonie miejscowości Dołuje (gmina Dobra Szczecińska) znajduje się eksploatowane w latach 1982–89 składowisko odpadów komunalnych i przemysłowych. Zajmowało ono naturalne zagłębienie terenu o powierzchni 4,13 hektara. Sposób jego uszczelnienia i szczegóły rekultywacji nie są znane.

Od 1996 roku w rejonie Smolęcina funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych. Jego powierzchnia wynosi 3,13 hektara, podłoże uszczelniono geomembraną, prowadzony jest drenaż odcieków, wykonano 4 piezometry do monitoringu wód podziemnych.

#### Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najlepsze warunki geologiczne dla ewentualnego składowania odpadów komunalnych mają obszary wyznaczone w granicach przypowierzchniowego lub pod niewielkim nadkładem występowania oligoceńskich iłów septariowych, których miąższość dochodzi do 40 m.

Każdorazowo konieczne jest dodatkowe rozpoznanie geologiczne terenu ewentualnej lokalizacji składowiska ze względu na to, że iły są porwakami w skałach młodszych i z uwagi na procesy glacitektoniczne mogą być niejednorodne litologicznie, mieć zmienne miąższości i rozprzestrzenienie poziome.

Pod względem hydrogeologicznym korzystniejsze dla lokalizacji takich inwestycji są tereny położone poza granicą głównego zbiornika wód podziemnych nr 122, czyli w rejonie Babolina, Warnika i na południowy-zachód od miejscowości Dołuje.

Analizowany teren położony jest, w przeważającej części w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 122 „Dolina Kopalna Szczecin”. W granicach obszarów wytypowanych do składowania odpadów zbiornik podlega ochronie zwykłej, a strefa jego zasilania została wyłączona z możliwości lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska.

Użytkowe poziomy wodonośne występują na głębokości 50–100 m p.p.t., jedynie w rejonie Rajkowo–Gumieńce–Przeclaw i Kołbaskowo jest to głębokość 15–50 m p.p.t.

Stopień zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych jest na przeważającej części wytypowanych obszarów niski i bardzo niski. Poziomy te występujące w utworach czwartorzędowych są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych glinami zlodowacenia Wisły i zlodowaceń środkowopolskich, z licznymi porwakami iłów oligoceńskich, co utrudnia odnawialność wód poziomu, ale skutecznie eliminuje migrację zanieczyszczeń.

W rejonie Rajkowo–Gumieńce–Przeclaw stopień zagrożenia wód określono jako średni, gdyż poziom wodonośny występuje tu płycej.

W rejonie Kołbaskowa stopień zagrożenia wód poziomu użytkowego określono na wysoki ze względu na dużą koncentrację ognisk zanieczyszczeń.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobisko eksploatowanego na tym terenie złoża kruszywa naturalnego „Karwowo” znajduje się na obszarze wykluczonym z możliwości składowania odpadów.

Punkty niewielkiej, niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin na potrzeby lokalne, płytkie i przeważnie zawodnione nie powinny być rozpatrywane jako miejsca 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 projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne. 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**

Analizę oceny podłoża budowlanego wykonano dla niewielkich fragmentów (do 10%) powierzchni arkusza Dołuje, bowiem znaczne jego obszary zajęte są przez: gleby chronione, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszar rezerwatu, Parku Krajobrazowego (Doliny Dolnej Odry), tereny lasów, udokumentowanych złóż. Wyłączono z oceny obszar miasta Szczecina i zbiorniki wodne.

Na terenie arkusza dokonano uproszczonej oceny warunków podłoża budowlanego, wydzielając obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa oraz tereny niekorzystne, mogące utrudniać prace budowlane, w nawiązaniu do ogólnych kryteriów waloryzacji na potrzeby planowania przestrzennego (Dobak, 2005). Waloryzację wykonano na podstawie map arkusza Dołuje w skali 1:50 000 takich jak: Szczegółowa mapa geologiczna Polski (Piotrow-

ski, 1979), mapa hydrogeologiczna (Hoc, i in., 2000), topograficzna, a także na podstawie własnych obserwacji terenowych.

Za obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa uznano rejon występowania gruntów sypkich średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t.

Korzystne warunki dla budownictwa posiadają grunty w północno-wschodniej części arkusza, rejonu Pilchowa oraz Wzgórz Warszawskich, które budują taras kemowy ze średniozagęszczonych i zagęszczonych drobnoziarnistych piasków z domieszką frakcji żwirowej, często zapyłone. Na pozostałym obszarze arkusza, grunty korzystne pod zabudowę w większości miejscowości (Dobra, Dołuje, Przecław) znajdują się na glinach zwałowych (nieskonsolidowanych) zlodowacenia północnopolskiego. Lokalnie na wymienionych glinach leżą piaski rzeczno-rozlewiskowe lub wodnolodowcowe.

Obszary uznane za niekorzystne dla budownictwa lub utrudniające je uznano takie, które charakteryzują się:

- obecnością gruntów słabonośnych, do których należy zaliczyć grunty sypkie luźne (piaski holocenijskie) oraz grunty organiczne (torfy)
- płytkim występowaniem wód gruntowych (0-2,0 m) p.p.t., które na ogół mają agresywny charakter (pH) w stosunku do betonu.

Dominujące znaczenie przy tej ocenie ma poziom wód gruntowych, który w obrębie analizowanej przestrzeni powierzchni arkusza jest decydujący o możliwości zabudowy. Dotyczy to terenów podmokłych, bagiennych, które występują często w obniżeniach śródpolnych lub wokół jezior. Na arkuszu takie obszary obecne są w rejonie Pilchowa, Dobrej, Redlicy, Wąwelnicy, między Stobnem a Dołujami, Smolecinem a Będargowem oraz koło Kołbaskowa.

Warunki dla zabudowy mogą lokalnie komplikować zaburzenia glaciektoniczne glin zwałowych, budujących Wzniesienia Szczecińskie (Ber, 2006). Dla takich obszarów, przy posadowieniu budynków należy sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską.

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Na obszarze arkusza Dołuje znaczną powierzchnię zajmują chronione grunty rolne klasy II–IVa oraz łąki na gruntach organicznych. Ochroną objęty jest jeden rezerwat, Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Odry, zatwierdzone i projektowane użytki ekologiczne oraz zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Znajdują się tu także pomniki przyrody ożywionej (zatwierdzone i projektowane). Szczególną formą przyrody są zadrzewienia dawnych parków wiejskich.

Okazałe starodrzewia (głównie dęby) w parkach wiejskich, podworskich objętych ochroną konserwatorską znajdują się w: Kościeńcu, Stobnie, Dobrej, Przecławiu, Rajkowie, Skarbmierzycach, Bezzeczu. Wiele znajdujących się w nich okazałych drzew ma charakter pomnikowy.

Wśród występujących na obszarze arkusza gleb dominują ciężkie, zwięzłe, wytworzone z glin zwałowych i trzeciorzędowych iłów (gleby brunatne właściwe, czarne ziemie i lokalnie gleby płowe), a na łąkach pochodzenia organicznego – gleby torfowe oraz murszowe.

Lasy w obrębie arkusza zajmują niewielkie powierzchnie. Są to bory sosnowo-dębowe z domieszką buka i brzozy oraz lasy łąkowe. Skarpę Odry Zachodniej na wysokości autostrady porasta las mieszany.

W południowo-wschodniej części arkusza wzdłuż Odry, rozciąga się niewielki fragment Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Park powołany został rozporządzeniem Wojewody Szczecińskiego w 1993 roku jako „tereny koncentracji walorów przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych i estetycznych o randze ponadregionalnej”. W 1996 roku jego całkowita powierzchnia wzrosła do 6009 ha, a jego otulina wynosi 1140 ha.

Przy autostradzie A-6, znajduje się rezerwat krajobrazowy „Wzgórze Widokowe nad Międzyodrzem” z rozległą panoramą. Powołany został w 1973 roku na powierzchni 4,19 ha, w celu zachowania fragmentu wysokiego brzegu Odry ze wzgórzem (stanowisko archeologiczne kultury łużyckiej), zawierający murawy roślinności kserotermicznej oraz zbiorowiska leśne.

Tereny łąk torfowiskowych, na północ od Wołczkowa (także na arkuszu Tanowo), posiadają wysokie walory krajobrazowe. Są one projektowane jako Obszar Chronionego Krajobrazu o znaczeniu regionalnym „Węgorńskie Łąki”.

Zmiana podziału administracyjnego kraju (01.01.1999 roku) zmieniła nazwę województwa szczecińskiego na zachodniopomorskie i spowodowała unieważnienie dotychczasowych uchwał wojewódzkich (Wojewody). Straciły swą moc uchwały zatwierdzające liczne pomniki przyrody na tym terenie. Inwentaryzacje przyrodnicze poszczególnych gmin wykazują dawne pomniki przyrody do przywrócenia im ponownie stosownej rangi ochrony. Uchwały Rady gmin czy Miasta Szczecina ustanawiają im formy ochrony. W obrębie Parku Leśnego Głębockie miasta Szczecina, pojedynczym drzewom lub ich skupieniom w 2008 roku przywrócono rangę pomników przyrody żywej.

Liczne są w obrębie arkusza obszary torfowiskowe, pozostałości wysychających zbiorników wodnych aktualnie porośnięte roślinnością szuwarową stanowiące często miejsce by-

towania wielu cennych gatunków zwierząt. Takie ekosystemy na obszarze arkusza uznawane są jako użytki ekologiczne zatwierdzone lub projektowane.

W celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego, dla zachowania jego wartości przyrodniczych, kulturowych i estetycznych wyznacza się zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Na omawianym obszarze uznano kilka tych obszarów, głównie w rejonie jeziora Głębokie. Zatwierdzony w 2007 roku zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dolina Siedmiu Młynów i źródła strumienia Osówka” ma na celu ochronę doliny potoku Osówki, z jej naturalnym ekosystemem.

Na omawianym terenie spotyka się głazy narzutowe o średnicy ponad 1,5 m, które nie są uznane za pomniki przyrody nieożywionej. Są to głazy granitowe m. in. w: Pilchowie, Bezrzeczu, Smolecinie. Pełny wykaz licznych obiektów przyrody kwalifikujących się do objęcia ich ochroną przedstawia tabela 6.

Tabela 6

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina		Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat			
1	2	3	4	5	6	6
1	R	Siadło Górne	Kołbaskowo	1973	K – „Wzgórze Widokowe nad Międzyodrzem” (4,19)	
			Police			
2	P	Pilchowo – Nadl. Trzebież oddz. 820 c	Police	*	Pż – buk i dąb szypułkowy	
			Police			
3	P	Szczecin Park Leśny Głębokie	Szczecin	2008	Pż – 2 dęby „Tata”, „Mama”	
			Szczecin			
4	P	Szczecin Park Leśny Głębokie	Szczecin	2008	Pż- dąb „Bartosz”	
			Szczecin			
5	P	Szczecin Park Leśny Głębokie	Szczecin	2008	Pż – dąb „Dąb na Owczarach”	
			Szczecin			
6	P	Szczecin Park Leśny Głębokie	Szczecin	2008	Pż – 2 buki „Upiory”	
			Szczecin			
7	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – 2 dęby „Brytyjczycy”	
			Szczecin			
8	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – 2 dęby „Rodzina”	
			Szczecin			
9	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – grupa drzew buka pospolitego „Szpaler Siłaczy”	
			Szczecin			

1	2	3	4	5	6
10	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – buk „Mocny”
			Szczecin		
11	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – zrosnięta sosna i buk „Głowa Dzika”
			Szczecin		
12	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	2008	Pż – dąb „Dąb przy Ustroniu”
			Szczecin		
13	P	Szczecin Park Leśny Arkoński	Szczecin	*	Pż – buk zwyczajny
			Szczecin		
14	P	Bezrzecze	Dobra	*	Pż – dąb szypułkowy
			Police		
15	P	Bezrzecze	Dobra	*	Pż – dąb szypułkowy
			Police		
16	P	Szczecin – Krzekowo	Szczecin	*	Pż – dąb szypułkowy
			Szczecin		
17	P	Szczecin – Krzekowo	Szczecin	*	Pż – dąb szypułkowy
			Szczecin		
18	P	Szczecin – Krzekowo	Szczecin	*	Pż – dąb szypułkowy
			Szczecin		
19	P	Szczecin – Krzekowo	Szczecin	*	Pż – dąb szypułkowy
			Szczecin		
20	P	Rajkowo	Kołbaskowo	*	Pż – dąb szypułkowy
			Kołbaskowo		
21	P	Szczecin – Gumieńce	Szczecin	*	Pż – cis pospolity
			Szczecin		
22	P	Szczecin – Gumieńce	Szczecin	*	Pż – dąb szypułkowy
			Szczecin		
23	P	Barnisław	Kołbaskowo	*	Pż – kasztanowiec zwyczajny
			Police		
24	P	Przeclaw	Kołbaskowo	*	Pż – dąb szypułkowy
			Police		
25	P	Przeclaw	Kołbaskowo	*	Pż – aleja kasztanowa (1300 m)
			Police		
26	P	Kołbaskowo	Kołbaskowo	*	Pż – klon zwyczajny
			Police		
27	P	Siadło Dolne	Kołbaskowo	*	Pż – czereśnia
			Police		
28	U	Szczecin Lasy Miejskie	Szczecin	*	„Łąki na Owczarach” (4,8*)
			Szczecin		
29	U	Pilchowo	Police	*	„Pilchowskie Mokradła” (21,45)
			Police		
30	U	Lubieszyn	Dobra	*	Torfowisko wysokie k/Lubieszyna (7,2*)
			Police		
31	U	Kościno	Dobra	*	Jezioro Kościno z terenami bagiennymi (15,0*)
			Police		
32	U	Kościno	Dobra	*	Podmokłe tereny z wytopiskami wodnymi (3,5*)
			Police		
33	U	Dołuje	Dobra	*	Oczko Kolonia z zadrzewieniami (0,8*)
			Police		
34	U	Dołuje	Dobra	*	Rozlewisko k/Dołuj (32,0*)
			Police		
35	U	Przylep	Kołbaskowo	*	„Za Płotem” (9,0*)
			Police		

1	2	3	4	5	6
36	U	Szczecin Gumieńce	Szczecin	2007	„Stawek na Gumieńcach” (1,89)
			Szczecin		
37	U	Małe Stobno	Kołbaskowo	*	„Gęsi Stawek” (2,2*)
			Police		
38	U	Małe Stobno	Kołbaskowo	*	„Oczko koło Stobna Małego” (2,0*)
			Police		
39	U	Będargowo	Kołbaskowo	*	„Torfowisko Będargowo” (2,1*)
			Police		
40	U	Będargowo	Kołbaskowo	*	„Łabędzi Stawek” (1,5*)
			Police		
41	U	Karwowo	Kołbaskowo	*	„Uroczysko” (24,0*)
			Police		
42	U	Warnik	Kołbaskowo	*	„Srokoszowy Stawek” (1,8*)
			Police		
43	U	Barnisław	Kołbaskowo	*	„Barnisławskie Rozlewisko” (60,0*)
			Police		
44	U	Przeclaw	Kołbaskowo	*	„Przeclawskie Stawy” (15,0)
			Police		
45	U	Barnisław	Kołbaskowo	*	Bez nazwy (1,0*)
			Police		
46	U	Barnisław	Kołbaskowo	*	„Suchy Stawek” (2,4*)
			Police		
47	U	Kołbaskowo	Kołbaskowo	*	„Dolina Łez” (12,0*)
			Police		
48	U	Kołbaskowo	Kołbaskowo	*	„Przy Torach” (2,0*)
			Police		
49	U	Siadło Dolne	Kołbaskowo	2006	„Ptasia Łąka” (0,5)
			Police		
50	U	Siadło Dolne	Kołbaskowo	2006	„Trawiasta Dolina” (1,54)
			Police		
51	U	Dolina Odry	Kołbaskowo	*	Bez nazwy (1,5*)
			Police		
52	Z	Szczecin	Szczecin	*	„Jezioro Głębokie” (ok. 70,0)
		Lasy Miejski	Szczecin		
53	Z	Szczecin	Szczecin	*	„Dolina Wielecka i Jaksmudzkiej Strugi” (całość 87,5)
		Lasy Miejski	Szczecin		
54	Z	Szczecin	Szczecin	2007	„Dolina Siedmiu Młynów i źródeł strumienia Osówka” (całość 79,34)
		Lasy Miejski	Szczecin		
55	Z	Szczecin	Szczecin	*	„Las Arkoński” (całość 370,0)
			Szczecin		
56	Z	Bezrzecze	Dobra	*	„Wzgórza Bezrzeckie” (150,0*)
			Police		

Objaśnienia:

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy;

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany do objęcia ochroną;

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: K – krajobrazowy; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej;

\* – powierzchnia odczytana z mapy

Powierzchnia wysoczyzny budującej Wzniesienia Szczecińskie w obrębie arkusza jest urozmaicona. Widoczna jest duża zmienność w morfologii terenu. Wyznaczone zostało stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej (Dobrcki,1998), obrazujące cechy krajobrazowe Wzgórz Szczecińskich (tabela 7.)

Tabela 7

### Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Nr obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Warnik	Kołbaskowo	F	kulminacja (87,9 m n.p.m.) glacytektonicznego Wału Stobniańskiego południowa część Wzgórz Szczecińskich. Rozległa panorama na układ geomorfologiczny wału

Rubryka 4: F – forma morfologiczna

Według krajowej sieci Econet-Polska (Liro, 1998), która tworzy spójny przestrzenny system obszarów o najwyższych walorach przyrodniczych obszar arkusza obejmuje fragmenty międzynarodowego obszaru węzłowego 1M – Obszar Ujścia Odry (fig. 5). W obrębie arkusza zajmuje on północno-wschodnią powierzchnię oraz niewielką w jego południowo-wschodniej części. Dolina Odry jest korytarzem ekologicznym rangi międzynarodowej i krajowej o przebiegu południkowym – z południa Europy do Bałtyku, jako miejsce odpoczynku ptactwa w trakcie ich wędrówek.

W ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (tabela 8), w południowo-wschodniej części arkusza, jest fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) pod nazwą Dolina Dolnej Odry (PLB 320003) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk – Dolna Odra (PLH 320037), zatwierdzone przez Ministra Środowiska Rozporządzeniem z dnia 5 września 2007 r. Celem wyznaczenia obszarów Natura 2000 jest ochrona populacji ptaków oraz utrzymanie ich siedlisk w niepogorszonym stanie. W obrębie arkusza oba obszary mają częściowo wspólny zasięg.

Tabela 8

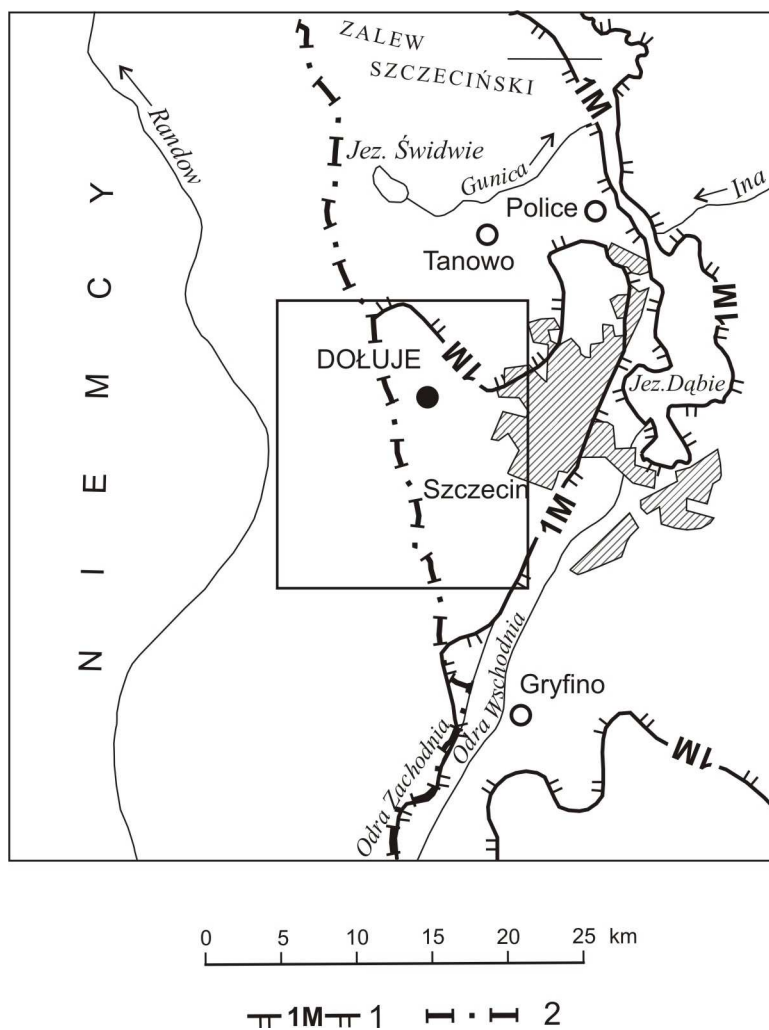
### Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K	PLH 320037	Dolna Odra (SOO-S)	E 14 15 53	N 52 59 57	29 340,63	PL0G1	zachodniopomorskie	policki	Kołbaskowo
2	J	PLB 320003	Dolina Dolnej Odry (OSO-P)	E 14 24 48	N 53 5 6	60 207,1	PL0G1	zachodniopomorskie	policki	Kołbaskowo

Rubryka 2: K – SOO, częściowo przecinający się z OSO;

J – OSO, częściowo przecinający się z SOO

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



**Fig.5. Położenie arkusza Dołuje na tle systemów ECONET (Liro, 1998)**

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 1M – Obszar Ujścia Odry, 2 – granica państwa

## **XII. Zabytki kultury**

Penetracje archeologiczne upatrują tu śladów bytowania człowieka już w okresie epoki kamiennej. Niemniej obszar arkusza Dołuje to rejon bardzo starego osadnictwa. Wiąże się ono z kulturą łużycką, z epokami brązu i żelaza, są też ślady osadnictwa z wczesnego średniowiecza. Liczne są stanowiska archeologiczne, wśród których grodzisko, cmentarzysko kurhanowe znajdują się rejestrze zabytków nieruchomych w Polsce (Jaskanis, 1998).

Ślady słowiańskiego osadnictwa na tym terenie pochodzą z XI–XII w. Kultura rolna spowodowała niemal całkowite wykarczowanie lasów na tym obszarze. Niemal wszystkie wsie zakładane były w XII i XIII wieku i do dziś zachowały swój średniowieczny układ.

Na terenie arkusza Dołuje znajduje się wiele obiektów chronionych wpisanych do rejestru zabytków. Wśród nich przeważają budowle sakralne z XIII–XIX wieku, niekiedy

z przykościelnymi cmentarzami. Znajdują się one w: Wołczkowie, Wąwelnicy, Dobrej, Stobnie, Będgarowie, Bobolinie, Barniławie, Kołbaskowie, Mierzynie, Bezzreczu, Szczecinie-Krzekowie. Zabytkowe kościoły w Karwowie, Smolecinie, Kościnie są w daleko posuniętej ruinie i nierestaurowane. W większości budowane były z gładów narzutowych. Kilka kościołów (Siadło Górne, Warzymice,) zniszczonych działaniami II wojny światowej, po 1945 roku rozebrano. Pozostały po nich jedynie fragmenty murów fundamentów, lub przykościelnych cmentarzy.

W miejscowości Ostoja, Rajkowo, Przylep zachowały się pałace, dworki z parkami objętymi ochroną konserwatorską. Parki podworskie – w różnym stopniu zachowane – znajdują się ponadto w: Dobrej, Bezzreczu, Kościnie, Skarbimierzycach, Przecławiu, Stobnie. W Mierzynie zachował się drewniany wiatrak koźlak z XIX wieku.

### **XIII. Podsumowanie**

Arkusze Dołuże w połowie obejmuje terytorium Polski. Południkowo przebiega polsko-niemiecka granica państwa. Leży on na Pobrzeżu Szczecińskim. Północną jego część obejmuje Równina Wkrzańska. Największą powierzchnię zajmują Wzniesienia Szczecińskie. Niewielki fragment obejmuje Dolina Dolnej Odry. Przez obszar arkusza prowadzi droga A-6 oraz linie kolejowe do Niemiec. Generalnie omawiany obszar ma dominujący charakter rolniczy, jednakże coraz więcej terenów przeznaczonych jest pod zabudowę mieszkaniową, lotniskową oraz na cele rekreacyjne.

Brak na tym obszarze znaczących złóż kopalin i perspektyw ich występowania. Istnieje tu możliwość pozyskiwania niewielkich ilości kruszywa naturalnego (piaskowo-żwirowego) na miejscowe potrzeby budowlane i drogowe z lokalnych jego wystąpień. Udokumentowane jest jedno złożo kruszywa naturalnego i eksploatowane na podstawie udzielonej koncesji. Znaczne obszary zajmują torfowiska, jednakże z uwagi na ich walory przyrodnicze nie kwalifikują się do eksploatacji na większą skalę.

Obszar arkusza jest zasobny w wody podziemne dobrej jakości lub wymagające niewielkiego uzdatniania (usunięcia nadmiaru Fe i Mn). Niemal cała jego powierzchnia znajduje się w obrębie czwartorzędowego, międzyglinowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 122.

Badania geochemiczne gleb wykazują, że stężenia zawartości metali są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Podwyższone zawartości cynku i ołowiu w glebach zachodniej części Szczecina oraz

w glebach aluwialnych doliny Odry wynikają z lokalnych źródeł zanieczyszczeń o charakterze antropogenicznym.

Na terenie arkusza wartości dawki promieniowania gamma (około 30 nGy/h) są niższe od średniej dla obszaru Polski. Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu w profilu pomiarowym są bardzo niskie i wynoszą od 2,1 do 3,8 kBq/m<sup>2</sup>.

Tereny pod ewentualną lokalizację składowisk odpadów komunalnych i obojętnych wyznaczono na terenie gminy Dobra (rejon: Wołczkowa, Redlicy, Wąwelnicy, Dołujów i Skarbimierzyc); gminy Kołbaskowo (rejon: Małego Stobna, Bobolina, Barnisława, Karwo-wa, Warzymic i Będargowa), a także w rejonie Bezzrecza – peryferyjnej części Szczecina i przy granicy z gminą Dobra. Lokalizacja składowiska zawsze powinna być realizowana przy rygorystycznym egzekwowaniu zabezpieczeń w zakresie ochrony środowiska.

Występowanie gleb chronionych i lasów ogranicza tereny kwalifikujące się do zabudowy bez ograniczeń. Warunki podłoża budowlanego są na ogół korzystne w granicach wysoczyzn morenowych na glinach zwałowych i osadach wodnolodowcowych. Lokalnie mogą je komplikować zaburzenia glacitektoniczne tych utworów. Mało korzystnymi warunkami pod zabudowę charakteryzują się tereny podmokłe i obszary płytkiego występowania wód gruntowych.

Na obszarze arkusza osadnictwo sięga XII wieku. Pozostałością jego są głównie zabytkowe obiekty sakralne (kościół), parki podworskie, a także wiatrak koźlak.

Na terenie arkusza znajdują się obiekty o wysokich walorach przyrodniczych. Są to: rezerwat krajobrazowy, pojedyncze drzewa, aleje jako pomniki przyrody żywej, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się rezerwat krajobrazowy z widokiem na Odrę (Zachodnią). Wzdłuż Odry przebiega granica otuliny Parku Krajobrazowego Doliny Odry (między Odrą Zachodnią a Wschodnią). W tej części arkusza znajduje się fragment należący do obszaru Natura 2000 – obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSO) pod nazwą Dolina Dolnej Odry (PL B 320003) oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk (SOO) – Dolna Odra (PLH 320037), które częściowo przecinają się. Obszar arkusza obejmuje fragmenty międzynarodowego obszaru węzłowego 1M – Obszar Ujścia Odry.

#### **XIV. Literatura**

- BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski. 1:1 000 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- BIDZIŃSKI B., 1963 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem mineralnym w miejscowościach: Skarbimierzycy, Dołuje i Bobolin, woj. Szczecin. Arch. UW Szczecin.

- BIERNAT H., PARECKI A., 1992 – Możliwości wykorzystania wód liasowych poziomów zbiornikowych jako nośnika energii geotermalnej na obszarze Niecki Szczecińskiej i Bloku Gorzowa. Symp. Nauk. Polit. Szczecińskiej.
- DĄBROWSKI S. i in., 1998 a – Dokumentacja warunków hydrogeologicznych GZWP nr 124 – Dolina rzeki Odry (Widuchowa – Szczecin) woj. szczecińskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DĄBROWSKI S., POŹNIAK J., TRZECIAKOWSKA M., KRZYŻANOWSKA S., RYSZKOWSKA J., 1998 b – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych GZWP nr 122 – Dolina kopalna Szczecina. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DOBĄK P., 2005 – Geologiczno-inżynierskie systemy waloryzacji przestrzeni. Problemy ocen środowiskowych. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DOBRAKCI R., 1998 – Mapa i objaśnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz. Dołuje. Wyd. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., (red.) 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), DOBRAKCI R., DOBRACKA K., RELISKO-RYBAK J., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. CAG PIG, Warszawa.
- HOC R., FUSZARA P., WIŚNIEWSKI Z. (red.), 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami. Arkusz Dołuje (227). Wyd. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 – 2005. PIG, Warszawa.
- JASKANIS D., 1998 – Katalog stanowisk archeologicznych objętych rejestrem zabytków nieruchomych w Polsce (stan na 31.12.1993). Wydaw. Stowarzysz. Naukowego Archeologów Polskich – Oddz. Warszawski, Warszawa.
- KARNKOWSKI P.H., 2008 – Regionalizacja tektoniczna Polski – Niz Polski. Przegl. Geol. t. 56, nr 10, s. 895 – 903, Warszawa.
- KINAS R., GAWROŃSKI J., 1983 – Sprawozdanie z prac penetracyjno-poszukiwawczych za surowcami dla potrzeb ceramiki budowlanej w rejonie Szczecina (z I etapu prac). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

- KINAS R., GAWROŃSKI J., 1984 – Aneks do sprawozdania (z I etapu prac) z prac penetracyjno-poszukiwawczych za surowcami dla potrzeb ceramiki budowlanej w rejonie Szczecina. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIRO A., (red), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej, ECONET-Polska, 1995 – Wyd. Fund. 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, część I. Państw. Inst. Geol. 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., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Wyd. Geol. Warszawa.
- NIEDZIELSKI A., 1969 – Dokumentacja geologiczna złoża ilów septariowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Wąwelnica” w kat C<sub>2</sub>. CAG Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- 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. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych. Falenty.
- PIOTROWSKI A., 1979 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Dołuje. Wyd. Geol. Warszawa.
- PIOTROWSKI A., 1981– Objasnienia do mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Dołuje. Wyd. Geol. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie szczecińskim w latach 2004-2005. – 2006 Inspekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie. Bibl. Monit. Środowiska, Szczecin.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w 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 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- SIENKIEWICZ St. 2004 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Karwowo”. Arch. Urz. Woj. Szczecin.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TEISSEYRE M., 1971 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża ilów septariowych „Wąwelnica”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WAGNER J., JESIONKOWSKI 1961 – Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych w rejonie Siadła Dolnego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WAŁACHOWSKA K., 1986 – Sprawozdanie z prac geologiczno-penetracyjnych za złożem kruszywa naturalnego w okolicy Szczecina. Arch. Urz. Woj. Szczecin
- WAŁECKI J., 1997 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Karwowo”. Arch. Urz. Woj. Szczecin.
- WORONIECKI J., 1966 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Karwowo”. Arch. Przeds. Geol. Kraków.
- WYRWICKA K., WYRWICKI R., 1994 – Waloryzacja złóż kopalin ilastych w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.