

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

Arkusz ŻAGAŃ (648)



Ministerstwo Środowiska

Autorzy: Jadwiga Kochanowska^{*}, Alicja Maćków^{*}, Józef Lis^{**},
Anna Pasieczna^{**}, Stanisław Wołkowicz^{**}
Główny koordynator mapy: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}
Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{**}
Redaktor tekstu: Anna Gabryś-Godlewska^{**}

^{*} Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S. A. ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

^{**} - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Spis treści

I. Wstęp – <i>J. Kochanowska</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>J. Kochanowska</i>	3
III. Budowa geologiczna – <i>J. Kochanowska</i>	6
IV. Złoża kopalin.....	8
1. Iły ogniotrwałe	8
2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	11
3. Kruszywo naturalne.....	12
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>J. Kochanowska</i>	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>J. Kochanowska</i>	16
VII. Warunki wodne – <i>J. Kochanowska</i>	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	18
VIII. Geochemia środowiska.....	21
1. Gleby – <i>J. Lis, A. Pasieczna</i>	21
2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>S. Wołkowicz</i>	21
IX. Składowanie odpadów - <i>A. Maćków</i>	26
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>J. Kochanowska</i>	26
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>J. Kochanowska</i>	34
XII. Zabytki kultury – <i>J. Kochanowska</i>	37
XIII. Podsumowanie – <i>J. Kochanowska</i>	39
XIV. Literatura.....	40

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Żagań Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Żagań Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 1998 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A. (Przysług, 1998). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGPP (Instrukcja..., 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska i warstwa składowania odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Lubuskim Urzędzie Wojewódzkim Delegatura w Zielonej Górze i Dolnośląskim Urzędzie Wojewódzkim Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze, oraz w: starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie geograficzne obszaru arkusza Żagań wyznaczają współrzędne: 15°15'-15°30' długości geograficznej wschodniej i 51°30'-51°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie obszar arkusza w przeważającej części należy do województwa lubuskiego: powiat żarski z gminą Żary i powiat zagański z gminami: Żagań, Iłowa, Brzeźnica, Małomice, Szprotawa i miastami: Żagań, Małomice, Szprotawa. Południowo-wschodnia jego część należy do województwa dolnośląskiego z fragmentem gminy Osiecznica w powiecie

bolesławieckim.

Według podziału regionalnego Polski (Kondracki, 1998) przez obszar arkusza przebiega granica podprovincji Niziny Środkowopolskie i Niziny Sasko-Łużyckie. Obejmuje on fragment mezoregionu Bory Dolnośląskie w makroregionie Niziny Śląsko-Łużyckiej podprovincji Niziny Sasko-Łużyckie. Mezoregiony Wzniesienia Żarskie i Wzgórza Dalkowskie należą do makroregionu Wał Trzebnicki podprovincji Niziny Środkowopolskie (fig. 1). Całość obszaru należy do prowincji Niż Środkowoeuropejski.

Ukształtowanie powierzchni terenu jest dość urozmaicone. Najwyższe wzniesienia, dochodzące do 156,5 m n.p.m., znajdują się w północno-wschodniej części obszaru arkusza (Wzgórza Dalkowskie). W pozostałej, południowo-wschodniej i zachodniej części terenu, wysokości oscylują w granicach 120–135 m n.p.m. Powierzchnia terenu obniża się stopniowo ku północy i północnemu zachodowi. Charakterystycznym elementem rzeźby w części południowo-zachodniej są wydmy dochodzące do 10 m wysokości względnej. W zagłębieniach spotyka się torfowiska. W dolinach większych rzek takich jak: Bóbr, Kwisa czy Czarna Wielka dobrze rozwinięty jest system tarasów holocenijskich i plejstocenijskich. W dolinie Bobru jest on widoczny najwyraźniej, a wysokości bezwzględne osiągają tu najniższe wartości około 95 m.

Klimat regionu żagańskiego należy do najłagodniejszych w Polsce. Pokrywa śnieżna utrzymuje się tu 50-80 dni. Wiejące wiatry mają przeważający kierunek zachodni i powodują one napływ powietrza oceanicznego. Średnia temperatura roczna wynosi około 8°C. Notuje się tu stosunkowo duże opady - do 600 mm rocznie (Kondracki, 1988).

Znaczną część obszaru arkusza pokrywają lasy. Zwarte kompleksy leśne grupują się w południowej i zachodniej części terenu, znane jako Bory Dolnośląskie. Dominujące są tu drzewostany sosnowe, ale miejscami pojawiają się lasy liściaste z dębem i bukiem. Obszar lasów pomiędzy rzeką Kwisą od wschodu, Czarną Wielką od zachodu, po Żagań od północy stanowią poligony wojskowe, których część wolna od zadrzewienia tworzy tzw. czołgowisko.

Północno-wschodnia część obszaru arkusza ma charakter rolniczy. Gleby zajmują około 60% powierzchni terenu, z czego połowa to gleby podlegające ochronie (klasy I-IVa).

Największym miastem jest Żagań. Żagań w systemie obsługi ludności pełni ważną funkcję ośrodka dla okolicznych gmin. Jest to ważny węzeł drogowy i kolejowy. Grupują się tu zakłady: przemysłu włókienniczego, urządzeń chłodniczych gospodarstwa domowego, budowlano-montażowe, materiałów budowlanych, sprzętowo-transportowe i inne. Na terenie gmin rozwija się drobna wytwórczość: przemysł wełniany, elementy stalowe do wind, meblarstwo i stolarstwo. Na północ od Żagania eksploatowane jest kruszywo naturalne.

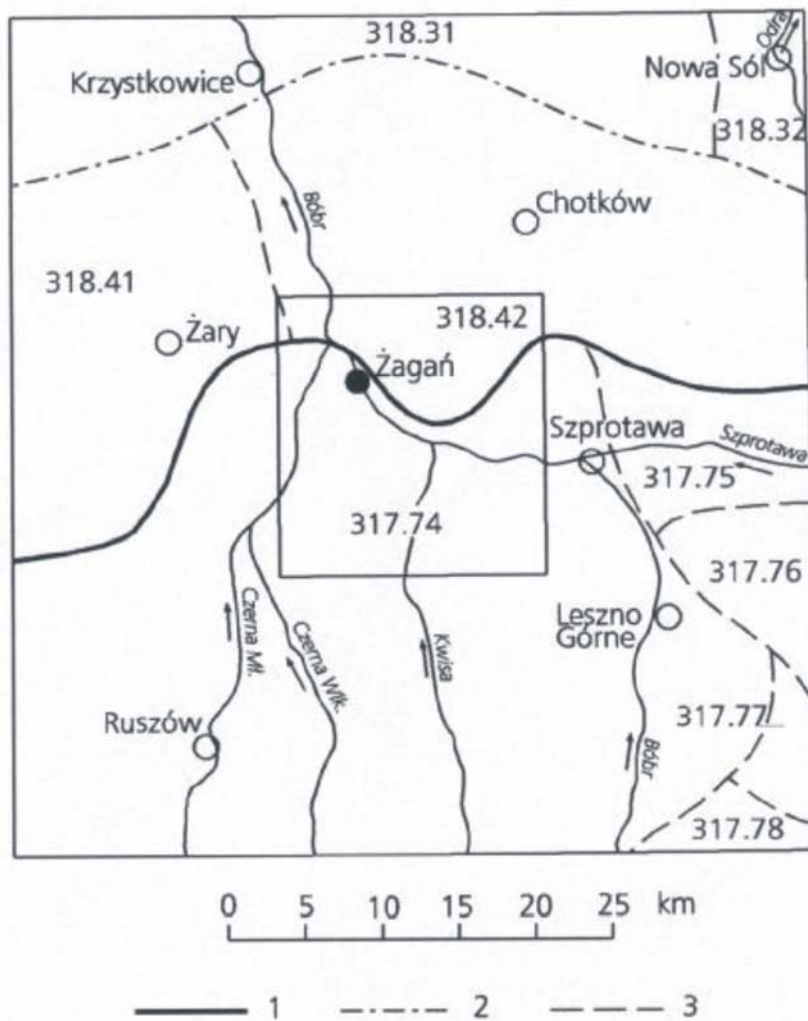


Fig. 1. Położenie arkusza Żagań na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica podprovincji; 2 – granica makroregionu; 3 – granica mezoregionu

Prowincja: Niz Środkowoeuropejski

Podprovincja: Niziny Sasko-Lużyckie

Mezoregiony Niziny Śląsko-Lużyckiej: 317.74 – Bory Dolnośląskie, 317.75 – Równina Szprotawska, 317.76 – Wysoczyzna Lubińska, 317.77 – Równina Legnicka, 17.78 – Równina Chojnowska

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Obniżenia Milicko-Głogowskiego: 318.31 – Obniżenie Nowosolskie, 318.32 – Pradolina Głogowska

Mezoregiony Wału Trzebnickiego: 318.41 – Wzniesienia Żarskie, 318.42 – Wzgórza Dalkowskie

Sieć dróg i linii kolejowych jest dobrze rozwinięta. Wszystkie miejscowości mają dogodne połączenia z Żaganiem.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Żagań opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Tylka, Bartczak, 1993) oraz objaśnień (Tylka, Bartczak, 2001).

Obszar arkusza Żagań leży na pograniczu dwóch jednostek strukturalnych: bloku przed-sudeckiego i perykliny Żar. W podłożu podkenozoicznym występują: od zachodu utwory piaszkowcowo-ilaste dolnego triasu, następnie permskie czerwonego spągowca i cechsztynu (zlepieńce, wapienie, margle, anhydryty), a w środkowej i wschodniej części rejonu arkusza utwory młodszego i starszego paleozoiku oraz prekambriu jako łupki ilaste, gnejsy, granitoidy i łupki krystaliczne.

Na utworach tych niezgodnie zalegają osady trzeciorzędowe, które na obszarze arkusza osiągają miąższość około 140 m. Osady te reprezentowane są przez piaski z wkładkami iłów i tworzą serię lubuską oligocenu. Miocen dolny to seria żarska i śląsko-łużycka, wykształcona w postaci piasków i piaszkowców drobnoziarnistych z okruchami lignitu. Odpowiada ona dalej na wschód wykształconemu pokładowi ścinawskiemu węgla brunatnego. W obrębie serii śląsko-łużyckiej obok osadów piaszczystych występuje kilkumetrowej miąższości warstwa węgla brunatnego, należąca do pokładów łużyckich. Do miocenu środkowego wliczono serię Mużakowa oraz spągową część serii poznańskiej (pokład Henryk). Tworzą ją ily z przewarstwieniami piasków i mułków ilastych (Dyjor, Wróbel, 1978). Miocen górny to ily zielone oraz ily płomieniste, które kończą sedymentację serii poznańskiej. Ostatnim ogniwem trzeciorzędu na obszarze arkusza jest seria Gozdnicy, zbudowana z glin kaolinowych ze żwirami i piaskami kwarcowymi (Dyjor, 1970).

Osady czwartorzędowe tworzą ciągłą pokrywę o miąższości lokalnie dochodzącej do 160 m z wyjątkiem niewielkich fragmentów wychodni trzeciorzędowych (fig. 2). Stanowią je utwory związane z trzema zlodowaczeniami: południowo-, środkowo- i północnopolskimi (Szałajdewicz i in., 1974a; Szałajdewicz, 1974b). Utwory najstarszych zlodowaceń – południowopolskich na terenie arkusza nie odsłaniają się. Zachowały się szczątkowo w kopalnych dolinach rzek w postaci mułków zastoiskowych i glin zwałowych. Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez gliny zwałowe, o stosunkowo dużym rozprzestrzenieniu w rejonie Bożnowa i Dietrzychowic. Z okresu tego pochodzą piaski i żwiry wodnolodowcowe, odsłaniające się na znacznej północno-wschodniej wysoczyznowej części terenu arkusza oraz w rejonie na południe od linii Małomice-Trzebów. Największy zasięg mają utwory piaszczyste, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, pochodzące z okresu ostatnich zlodowaceń –

północnopolskich.

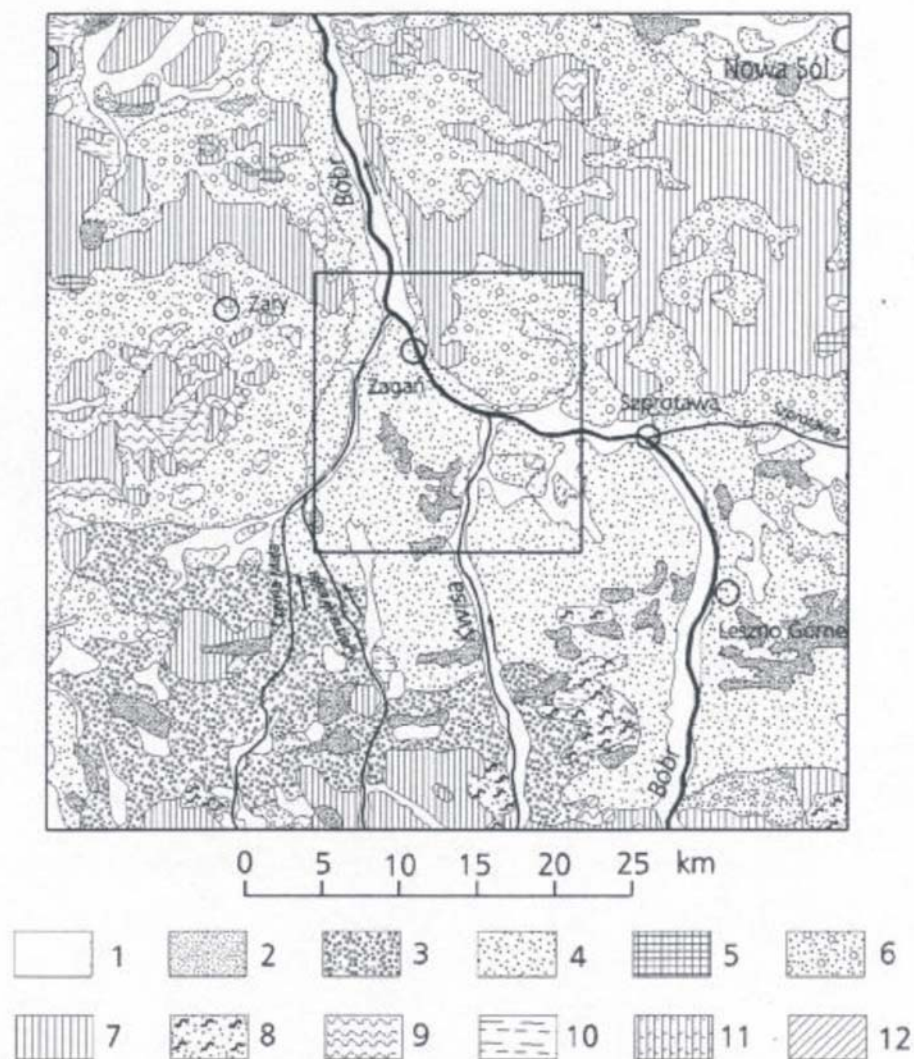


Fig. 2. Położenie arkusza Żagań na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – utwory akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; 2 – piaski eoliczne; plejstocen: 3 – piaski ze żwirami stożków napływowych; 4 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej; 5 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej; 6 – piaski i żwiry rzecznotłowcowe; 7 – gliny zwalowe, gazy, żwiry, piaski akumulacji lodowcowej; eoplejstocen i niższa część mezoplejstocenu: 8 – piaski ze żwirami i mułkami akumulacji rzecznej. Trzeciorzęd, pliocen: 9 – ropy, ropy, piaski z wkładkami węgla brunatnych; miocen: 10 – ropy, ropy, mułki, piaski z pokładami węgla brunatnych; Kreda górna: 11 – piaskowce. Sylur-ordowik: 12 – łupki krystaliczne, zieleńce, metaszarogazy i kwarcyty

Z młodszym czwartorzędem związane są piaski eoliczne oraz wydmy. Zajmują one znaczne powierzchnie w południowej części terenu arkusza. Wydmy tworzą głównie formy paraboliczne i miejscami osiągają do 10 m wysokości względnej.

Holocen reprezentują piaszczysto-żwirowe osady rzeczne grupujące się wzdłuż dolin Bobru i Kwisy. Na północ od Żagania tworzą one tarasę zalewową o wysokości 1,5-3 m nad poziom rzeki Bóbr i o szerokości miejscami przekraczającej 1,5 km. Znaczne rozmiary osiąga on na obszarze na północ od Żagania, w rejonie Małomic i przy ujściu Kwisy do Bobru. Budują go piaski różnoziarniste z domieszką żwirów oraz przewarstwieniami namułów piaszczystych o charakterze mad. Doliny mniejszych cieków wypełnione są przeważnie namułami oraz drobnoziarnistymi piaskami o zmiennej miąższości, lokalnie osiągają 5 m.

W zagłębieniach o różnej genezie znajdują się namuły piaszczyste z przewarstwieniami piasków o miąższości kilku metrów. Na południe od Małomic powstawały torfowiska. Zajmują one rozległe powierzchnie. Miąższość ich jest niewielka i tylko lokalnie dochodzi do 2 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Żagań udokumentowano dziesięć złóż w tym: dwa złoża ilów ogniotrwałych (kopaliny podstawowe), trzy złoża surowców ceramiki budowlanej oraz pięć złóż kruszywa, które należą do kopalin pospolitych (tabela 1). Dwa złoża: piasków „Żeliszaw” (Siwiec, Szapliński, 1990) oraz piasków i żwirów „Gryżyce I” (Hryniewski, 1993) zostały wybilansowane (Przeniosło, 2003).

1. Iły ogniotrwałe

W obrębie wychodni utworów najmłodszego trzeciorzędu udokumentowano dwa złoża ilów ogniotrwałych z przeznaczeniem kopaliny do produkcji materiałów ogniotrwałych.

Złoże „Małomice I” zlokalizowane na południe od Małomic udokumentowane zostało w kategorii B i C₁, na powierzchni 3,7 ha (Kochanowska, 1987b). Średnia miąższość złoża wynosi 4,7 m, nadkład stanowią: gleba, piaski i iły o średniej grubości 3,2 m, stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N:Z) – 0,6. Złoże jest zawodnione. Główne parametry jakościowe: ogniotrwałość waha się od 161/163 do 165/167 sP oraz zawartość Fe₂O₃ od 1,5 do 1,9, średnio 1,64%. Kopalina znajdzie zastosowanie do produkcji materiałów ogniotrwałych. Złoże jest mało konfliktowe w stosunku do chronionych elementów środowiska przyrodniczego.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Grajówka-Zbiornik Pole Północne*	pż	Q	19 446	C ₁	N	-	Skb	4	A	-
3	Grajówka-Zbiornik Pole Południowe	pż	Q	68 468	C ₁ , C ₂	G	437	Skb	4	A	-
4	Żagań	i (ic)*	Tr	986*	C ₁	G*	-	Scb	4	A	-
5	Żagań-Trzebów	pż	Q	1 644	C ₁ *	N	-	Sd	4	B	L
6	Bobrzany ceg. Małomice	g (gc)	Q	1 614*	A, B	Z	-	Scb	4	B	Gl, L
8	Pruszków	i (ic)	Tr	69*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	L
9	Małomice II	i (go)	Tr	990	B, C ₁	N	-	Smo	3	B	L
10	Małomice I	i (go)	Tr	328	B, C ₁	Z	-	Smo	3	A	-
11	Łozy II*	pż	Q	1 864	C ₁	G**	5	Skb	4	A	.*
12	Grajówka - Zbiornik Pole Północne IMG*	pż	Q	3 661	B	G	74	Skb	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Gryzycze I**	pż	Q	-	-	ZWB	-*	-	-		-
	Żeliszław***	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-		-

Rubryka 2: * – złoża położone częściowo na sąsiednim arkuszu, ** – w 2002 roku opracowano dodatek znoszący zasoby, *** – w 2003 roku postawiono wniosek o wybilansowanie

Rubryka 3: i (go) – ility ogniotrwałe, i (ic) – ility ceramiki budowlanej, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piaski, pż – piaski i żwiry, * – udokumentowano także piaski schudzające

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych – A, B, C₁; C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z Bilansu zasobów, (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), * – złoża nieeksploatowane, od 2002 roku, ** – złoża nieeksploatowane od 2003 r.

Rubryka 8: w 2002 roku wydobyto 441 tys. ton

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

Rubryka 10: złoża: 3 – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje udokumentowane złożo, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: Gl – ochrona gleb, L – ochrona lasów, * – lasy zajmują niewielkie powierzchnie

Złoże „Małomice II” zlokalizowane jest około 2 km na południe od Małomic. Rozpoznano je w kategorii B i C₁ w trzech polach o łącznej powierzchni 10,8 ha (Kochanowska, 1987a). Miąższość złoży wynosi od 1,5 do 8,9 m, średnio 4,4 m. Grubość nadkładu złożonego z gleby, piasków i gliny waha się od 1,1 do 7,0 m, średnio 3,9 m, stosunek N:Z ma wartość 0,89. Złoże jest zawodnione. Charakteryzują go następujące parametry jakościowe: ogniotrwałość od 161 do 167/169 sP, strata prażenia – od 3,52 do 7,58%, średnio 6,1%, zawartość Fe₂O₃ od 1,9 do 2,5%, średnio 1,89%. Kopalina może znaleźć zastosowanie do produkcji materiałów ogniotrwałych i kwasoodpornych. Ze względu na pokrycie lasem. Złoże uznano za konfliktowe.

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Surowce ilaste udokumentowane na potrzeby ceramiki budowlanej wiążą się z osadami najmłodszego trzeciorzędu (złoże „Żagań”, „Pruszków”) oraz utworami gliniastymi czwartorzędu („Bobrzany ceg. Małomice”)

Złoże „Żagań” zlokalizowane jest w odległości 2,5 km na północ od centrum miasta, przy drodze do Nowogrodu Bobrzańskiego. Udokumentowano je w kategorii C₁ z jakością kopaliny w kategorii B na powierzchni 5,76 ha. (Kirschke, 1976). W obrębie złoży ilów udokumentowano piaski schudzające na powierzchni 3,35 ha. Średnia grubość nadkładu, który stanowią: gleba, glina, piaski zailone, piaski ze żwirem, żwir i żwir zailony wynosi 0,99 m. Miąższość złoży waha się od 7,7 do 21,5 m, średnio jest równa 17,5 m, stosunek N:Z – 0,04. Złoże jest zawodnione. Iły zawierają ślady marglu w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm. Maksymalna zawartość domieszek ziarnistych nie węglanowych, trudnorozkruszalnych o średnicy 2-5 mm osiąga 4,3%, średnio wynosi 0,04%. Wartość wody zarobowej waha się od 31,0 do 35,8%. Tworzywo ceramiczne wypalone w temperaturze 950°C charakteryzuje się nasiąkliwością od 10,6 do 14,5%, porowatość względna wynosi od 20,4 do 26,7% a wytrzymałość na ściskanie waha się od 17,0 do 45,3 MPa. Wyroby są mrozo odporne i nie stwierdzono wykwitów soli. Kopalina jest przydatna do produkcji cegły pełnej i wyrobów drążonych. Na podstawie badań mineralogicznych, iły zaklasyfikowano do typu illitowego i oceniono, iż mogą być przydatne do izolacji wysypisk śmieci (Kościówko, Dyjor, 1993). Miąższość piasków do schudzania waha się od 0,8 m do 6,2 m, średnio – 1,9 m. Piaski te nie zawierają ziarn marglu o średnicy powyżej 0,5 mm. Złoże jest małokonfliktowe w stosunku do elementów środowiska przyrodniczego.

Złoże „Pruszków” położone jest w odległości 1 km na wschód od miejscowości o tej samej nazwie. Udokumentowano je w formie uproszczonej na powierzchni około 1,5 ha

(Kumoch, 1961). Średnia grubość nadkładu złożonego z gleby, piasków i żwirów wynosi 2,3 m, miąższość złoża waha się od 1,8 do 9,3 m, średnio 5,8 m, stosunek N:Z jest równy 0,4. Złoże jest zawodnione. Iły charakteryzuje skurczliwość wysychania od 0,6 do 9,1% oraz wartość wody zarobowej od 14,5 do 29,9%. Po wypaleniu w temperaturze 950°C tworzywo ceramiczne posiada nasiąkliwość od 9,4 do 11,3% a jego wytrzymałość na ściskanie kształtuje się od 9,0 do 26,8 MPa. Kopalina jest przydatna do produkcji wyrobów grubościennych i kafli. Ze względu na całkowite pokrycie lasem złoże uznano za konfliktowe.

Złoże „Bobrzany ceg. Małomice” zlokalizowane jest około 1 km na zachód od miejscowości Bobrzany. Udokumentowano je w kategoriach A i B, na powierzchni 10,5 ha (Jędrzejewski, 1959). Nadkład stanowią: gleba, glina i piaski. Jego średnia wartość wynosi 2,1 m, miąższość złoża jest równa 15,6 m, a stosunek N:Z ma wartość 0,13. Złoże jest zawodnione. Iły zawierają od 0,4 do 1,7% marglu w ziarnach o średnicy 0,5 mm. Ich skurczliwość suszenia waha się od 5,5 do 9,6%. Po wypaleniu w temperaturze 950°C nasiąkliwość tworzywa ceramicznego, osiąga wartość od 10,4 do 14,8%, średnio – 12,4%, a wytrzymałość na ściskanie kształtuje się w granicach od 15,6 do 28,7 MPa. Kopalina jest przydatna do produkcji cegły, klinkieru i półklinkieru. Ze względu na lokalizację w obrębie gleb chronionych i częściowo lasu uznano je za konfliktowe.

3. Kruszywo naturalne

W obrębie tarasu rzeki Bóbr opracowana została zbiorcza dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Grajówka-Zbiornik” (Turczyn, 1988). Następnie złoże to podzielono na dwa pola: pole północne (Hryniewski, 1994a) i południowe (Hryniewski, 1994b).

Złoże piasków i żwirów „Grajówka-Zbiornik Pole Północne” zlokalizowane w odległości około 5 km na północ od Żagania i częściowo położone jest na arkuszu Chotków. Zostało udokumentowane w kat.C₁ (Hryniewski, 1994a) i uzupełnione dodatkiem (Hryniewski, 1999). Zajmuje ono powierzchnię 130,5 ha. Nadkład wynosi średnio 2,0 m. Stanowią go gleba i gliny ze żwirem. Miąższość złoża ma średnią wartość 6,6 m, stosunek N:Z wynosi 0,3. Złoże jest zawodnione. Parametry jakościowe: zawartość ziarn poniżej 2 mm – 59,6%, zawartość pyłów mineralnych – 1,0% i nasiąkliwość – 1,5%. Zanieczyszczeń obcych i organicznych oraz siarki nie stwierdzono. Kopalina przydatna jest w budownictwie.

Złoże „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG” (Hryniewski, 1999), stanowi część złoża „Grajówka-Zbiornik Pole Północne”, którego zasoby rozliczono dodatkiem (Hryniewski, 1999). Zajmuje ono 21,2 ha. Nadkład o średniej grubości 1,1 m stanowią: gleba, przewarstwienia glin i mułków. Miąższość złoża waha się od 5,8 do 14,5 m, średnio wynosi 13,0 m.

Stosunek N/Z ma wartość 0,1. Złoże jest zawodnione. Kopalinę charakteryzują następujące parametry: średnia zawartość ziarn poniżej 2,0 mm osiąga wartość 64%, a pyłów mineralnych – 0,7%. Nasiąkliwość kruszywa mieści się w granicach od 0,4 do 2,2%, zawartość ziarn zwietrzałych i płaskich waha się od 0,9 do 4,1% ziarn. Związków siarki nie stwierdzono. Znajdzie ona zastosowanie w budownictwie do produkcji betonów.

Złoże „Grajówka-Zbiornik Pole Południowe” udokumentowano w odległości około 2,5 km na północ od Żagania w kategorii C₁ i C₂ zalegającej poniżej kat. C₁ (Hryniewski, 1994b). Obejmuje ono powierzchnię 276,6 ha. Nadkład stanowią: gleba, pyły i piaski zaglinione. Średnia grubość nadkładu wynosi 2,0 m, miąższość złoża w kategorii C₁ – 6,6 m, w kategorii C₂ – 10,7 m. Stosunek N:Z ma wartość 0,3 (dla kategorii C₁). Złoże jest zawodnione. Parametry jakościowe kruszywa naturalnego są następujące: zawartość ziarn poniżej 2 mm – 64,8%, zawartość pyłów mineralnych – 1,0%, (kat. C₁) i 1,2 (kat. C₂), nasiąkliwość – 1,5%, nie stwierdzono zanieczyszczeń obcych, części organicznych i siarki. Kopalina jest przydatna na potrzeby budownictwa. Złóża: „Grajówka-Zbiornik Pole Północne” i „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG” oraz „Grajówka-Zbiornik Pole Południowe” uznano za mało-konfliktowe mimo iż pokrywają je gleby chronione i lasy. Obszar ten znajduje się w granicach projektowanego zbiornika retencyjnego „Grajówka”.

Złoże piasków i żwirów „Żagań-Trzebów” zlokalizowane jest w odległości 5,5 km na południowy wschód od Żagania, nieopodal drogi do Trzebowa. Udokumentowano je na powierzchni 15,7 ha w formie karty rejestracyjnej (Turczyn, 1979). Grubość nadkładu, który stanowią: gleba i piaski wynosi średnio 0,9 m, miąższość złoża – 5,5 m, stosunek N:Z ma wartość 0,2. Złoże jest zawodnione. Kopalina charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi: zawartość ziarn poniżej 2,5 mm średnio równa się 61,7%, zawartość pyłów mineralnych – 1,3%, nasiąkliwość – 1,5%, brak jest zanieczyszczeń obcych i części organicznych. Kopalina przydatna jest do celów drogowych, mas bitumicznych oraz podbudów betonowych. Ze względu na położenie złoża w obrębie zwartego kompleksu lasów zaklasyfikowano je do konfliktowych.

Złoże piasków i żwirów „Łozy II” udokumentowano w kat. C₁ (Jasiński, 1977), a następnie uzupełniono dodatkiem (Herman, 1998). Zajmuje ono powierzchnię 27,3 ha. Jego miąższość wynosi od 1,5 do 8,0 m, średnio 3,9 m. Nadkład o grubości od 0,8 do 3,6 m, średnio 2,1 m stanowią: gleba, piaski drobnoziarniste i pylaste oraz gliny. Stosunek N:Z ma wartość 0,6. Złoże jest zawodnione. Parametry jakościowe są następujące: zawartość ziarn poniżej 2 mm kształtuje się w granicach od 28,0 do 73,1%, średnio 56,0%, pyły mineralne wahają się od 0,0 do 5,0%, średnio 0,9%. Kopalina nie zawiera zanieczyszczeń obcych i organicz-

nych, jej mrozoodporność (ubytek masy) osiąga od 0,7 do 5,0%, średnio 2,4%. Kopalina znajdzie zastosowanie w budownictwie do produkcji żwirów jedno- i wielofrakcyjnych oraz piasków płukanych. Złoże „Łozy II” zakwalifikowano do złóż małokonfliktowych mimo niewielkiego fragmentu lasu położonego w jego granicach.

Klasyfikacja sozologiczna wszystkich złóż uzgodniona została z Geologiem Województwa Lubuskiego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Żagań aktualnie eksploatowane są dwa złoża kruszywa naturalnego (piaski i żwiry): „Grajówka-Zbiornik Pole Południowe” i „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG”.

Złoże „Grajówka-Zbiornik Pole Południowe” eksploatowane jest przez Zielonogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. na podstawie ważnej do 2014 roku koncesji wydanej przez Wojewodę Zielonogórskiego. Posiada ustanowiony na powierzchni 178 ha obszar górniczy i na powierzchni 445,7 ha teren górniczy. Złoże udostępnione jest wyrobiskiem zlokalizowanym w północno-wschodniej części złoża, z którego prowadzi się eksploatację spod wody pływającą koparką chwytakową KG-2,5 z zachowaniem równoległych bądź wachlarzowych postępów robót eksploatacyjnych. Odstawa urobku odbywa się zestawem taśmociągów pływających i pośredniego przenośnika skarpowego przekazującego urobek na przesuwny przenośnik i kolejno na przenośnik stały, dostarczający urobek do zakładu przeróbczego. Proces przeróbczy obejmuje: wstępne sortowanie i sortowanie wtórne. W czasie wstępnego sortowania następuje oddzielenie ziarn o średnicy powyżej 2 mm i 16 mm. Sortowanie wtórne to przesiewanie na mokro. Uzyskuje się: żwiry jedno- i wielofrakcyjne o średnicy ziarn: 0-4 mm, 0-16 mm, 2-8 mm, 2-16 mm, 8-16 mm oraz piasek płukany 0-2 mm. Powstające w trakcie przeróbki frakcje pylaste z procesu płukania kruszywa oraz części podziarna o średnicy poniżej 2 mm, która nie znajdzie nabywców, zostanie wykorzystana do prac rekultywacyjnych. Masy te składowane są w wyrobisku poeksploatacyjnym. Użytkownik posiada zatwierdzoną dokumentację rekultywacyjną uwzględniającą docelową budowę zbiornika retencyjnego „Grajówka”. Eksploatacja złoża uwzględnia formowanie zbiornika retencyjnego „Grajówka”. Wymaga to pozostawienia grobli oporowej z materiału rodzimego. Korona grobli będzie poziomem transportowym dla transportu taśmowego i oponowego przez cały okres eksploatacji.

Złoże piasków i żwirów „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG” eksploatowane jest od 2002 roku przez „IMG” Spółkę z o.o. w Zielonej Górze, na podstawie koncesji wydanej

decyzją Wojewody Lubuskiego i ważnej do 2011 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 21,1 ha, a terenu górniczego – 25,5 ha. Złoże eksploatowane jest odkrywkowo: około 2 m na sucho, a następnie spod lustra wody, przy użyciu koparki pływającej czerpakowej. Kopalina taśmociągiem transportowana jest do zakładu przeróbczego, który znajduje się na terenie wybilansowanego złoża „Gryzyce I”. Poddawana jest ona wstępnemu przesiewaniu. W całości odsiewana jest frakcja do 0,5 mm, a około 50% frakcji od 0,5 mm do 1,0 mm. Piasek i przewarstwienia płone z koparki wracają w miejsca na dnie wyrobiska, gdzie zakończono już wydobywanie. Część piasków oddzielona w zakładzie przeróbczym w ilości 20-30% stanowi frakcję „handlową” i jest gromadzona na hałdzie. W zakładzie przeróbczym uzyskuje się żwiru jedno- i wielofrakcyjne oraz piasek płukany.

Użytkownikiem złoża piasków i żwirów „Łozy II” jest Przedsiębiorstwo Wielobranżowe INSTEX Sp. z o.o. z siedzibą w Trzebowie. Uzyskało ono koncesję na eksploatację ważną do 2019 roku. Obejmuje ona część złoża w granicach własności terenu tj. obszar 4,1 ha. Wojewoda Lubuski dla tego złoża ustanowił obszar górniczy o powierzchni 4,1 ha oraz teren górniczy o powierzchni 6,8 ha. Użytkownik wstrzymał eksploatację od stycznia 2003 roku.

Złoże surowca ilastego ceramiki budowlanej „Żagań” użytkowane jest przez Zakład Instalacyjno-Budowlany Tadeusz Zarzecki w Trzebowie. Użytkownik uzyskał od Wojewody Zielonogórskiego koncesję na eksploatację dla części złoża leżącej w granicach jego własności. Koncesja ważna do 2014 roku, wyznacza teren górniczy o powierzchni 6,6 ha, a w jego obrębie – obszar górniczy dla ilów o powierzchni 3,6 ha oraz obszar górniczy dla piasków schudzających o powierzchni 0,7 ha. Złoże było eksploatowane jednym poziomem koparką jednoczerpakową typ NOBAS. Wydobywanie zostało zaniechane od maja 2002 roku.

Złoże ilów ogniotrwałych „Małomice I” eksploatowane było przez Lubuskie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych z siedzibą w Żarach. Na skutek ograniczonych możliwości zbytu, rosnących kosztów eksploatacji i produkcji materiałów ogniotrwałych, kopalnię zamknięto w 1990 roku. Użytkownik w 1998 roku przekazał teren rozległego wyrobiska wraz z pozostałą częścią złoża gminie Małomice. Teren ten ma być przeznaczony na cele rekreacyjne.

Złoże piasków i żwirów „Gryzyce” było eksploatowane przez IMG Sp. z o.o. z siedzibą w Zielonej Górze. Wydobywanie złoża zakończono z końcem 2002 r., z powodu wyczerpania zasobów przemysłowych. Koncesja została wygaszona. Złożono wniosek o wybilansowanie. Po eksploatacji pozostało wyrobisko zalane wodą.

Złoże kruszywa „Żeliszaw” częściowo wyeksploatowano na potrzeby lokalne. Wyrobisko wypełnione jest śmieciami, przykryte warstwą ziemi i wyrównane. W związku z budową oczyszczalni w jego sąsiedztwie wnioskowano w 2003 r. o jego wybilansowanie.

Niewielkie wyrobisko porośnięte lasem istnieje w obrębie złoża kruszywa naturalnego „Żagań-Trzebów”. Eksploatację na bardzo małą skalę prowadzono na złożu ilów „Pruszków”. Obecnie cały teren porasta las. Złoże glin na potrzeby ceramiki budowlanej „Bobrzany ceg. Małomice” było eksploatowane. Po wydobyciu w terenie brakuje śladów.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W obrębie arkusza Żagań wytypowano dwa obszary perspektywiczne piasków i żwirów w rejonie Małomic i Żeliszawia (Stachowiak i in., 2004). Nie wyznaczono prognoz ze względu na niewystarczający stopień rozpoznania geologicznego.

Na północ od miasta Małomice w zakolu Bobru zlokalizowany jest pierwszy obszar perspektywiczny. Wytypowano go w oparciu o badania archiwalne (Turczyn, Wołczańska, 1976). Wykonano tu 23 otwory wiertnicze, z których pięć wykazało kruszywo naturalne o miąższości od 5,1 do 9,4 m, i zawartości ziarn poniżej 2 mm od 33,5 do 60,6%. Obszar ten obejmuje powierzchnię około 8 ha.

Drugi obszar leży na północ od miejscowości Żeliszaw. Został on wyznaczony na podstawie mapy geologicznej (Szałajdewicz i in., 1974a; Szałajdewicz, 1974b) i zwiadu terenowego. Zajmuje około 60 ha i sytuuje się na tarasie zalewowej Bobru. Na omawianym obszarze odsłaniają się utwory piaszczyste i piaszczysto-żwirowe o wykształceniu zbliżonym do udokumentowanych złóż „Grajówka-Zbiornik”.

Oprócz prac geologicznych, które zakończyły się udokumentowaniem złóż, odnotować należy badania o negatywnych wynikach. W rejonie Małomic stwierdzono występowanie ilów ogniotrwałych lecz nie spełniających wymagań jakościowych dla potrzeb przemysłu materiałów ogniotrwałych (Kochanowska, 1986). Pomiedzy Żaganiem a Żeliszawiem (Turczyn, 1974; Turczyn, Wołczańska, 1976), na wschód od Małomic, nie stwierdzono utworów piaszczysto-żwirowych. Negatywne wyniki badań w sąsiedztwie Starej Koperni uzyskano poszukując piasków do betonów komórkowych (Turczyn, 1968). Poszukiwania glin ceramiki budowlanej na zachód od złoża „Bobrzany ceg. Małomice” (Jędrzejewski, 1959) dały również negatywne rezultaty.

Negatywne wyniki badań uzyskano także z prac za złożami kredy jeziornej na obszarze w południowo-zachodniej części arkusza (Krzyśków, 1974). Nie stwierdzono również wystąpienia torfów spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej (Zlokalizowanie..., 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Żagań położony jest w dorzeczu Odry, w granicach zlewni Bobru. Największe lewobrzeżne dopływy Bobru to Czerna Wielka, Kwisa i Ruda, a prawobrzeżne to średniej wielkości Młynówka (Hawka) oraz liczne bezimienne potoki. Zlewnia Bobru sytuuje się w obrębie działu wodnego II rzędu, a jego dopływy rozdzielają działy wodne III rzędu.

Na terenie arkusza istnieją niewielkie zbiorniki wodne w obrębie starych wyrobisk lub w lokalnych obniżeniach terenu. Wykorzystywane są one do celów hodowlanych, względnie rekreacyjnych np. Śliwnicki Staw. W obrębie miasta Małomice utworzono dwa zalewy o powierzchni: 9,8 ha i 1,75 ha, służące do celów rekreacyjnych.

W północno-zachodniej części rejonu arkusza, w dolinie rzeki Bóbr, projektowany jest zbiornik o nazwie „Grajówka”, usytuowany w miejscu istniejących złóż kruszywa naturalnego „Grajówka-Zbiornik Pole Południowe”, „Grajówka-Zbiornik Pole Północne” oraz „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG”. Budowa tego zbiornika jest możliwa do zrealizowania po wyeksploatowaniu wyżej wymienionych złóż.

Na terenie arkusza Żagań Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze prowadzi systematyczną kontrolę jakości wód na rzece Bóbr (Stan Środowiska..., 2003). Punkty pomiarowo- kontrolne zlokalizowane są w Małomicach poniżej ujścia rzeki Młynówki oraz powyżej i poniżej Żagania. Badania z 2002 roku wykazały znaczną poprawę wskaźników fizyko-chemicznych co pozwoliło na zakwalifikowanie wód Bobru do I klasy czystości. Jednak badania bakteriologiczne ze względu na nieodpowiadające normom wartości miana coli, spowodowały, że ostatecznie wody te zaliczono do pozaklasowych. W 2002 roku stwierdzono poprawę stanu sanitarnego rzeki w stosunku do roku poprzedniego na odcinku poniżej Żagania, gdzie wody ze względu na podwyższone wartości miana coli, zostały zakwalifikowane do III klasy czystości. Badania czystości prowadzono także na głównych dopływach Bobru: Czernej Wielkiej i Kwisie. Wody Czernej Wielkiej określono jako pozaklasowe, natomiast wody Kwisy przy ujściu do Bobru kwalifikowały się do III klasy czystości w zakresie zanieczyszczenia bakteriologicznego. Podstawą klasyfikacji badanych wód był załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub ziemi.

Na mapę wniesiono zasięg powodzi z lipca 1997 r., która objęła stosunkowo niewielki fragment dolin Bobru i Kwisy.

2. Wody podziemne

Teren arkusza obejmuje fragmenty dwóch jednostek hydrogeologicznych regionu Wielkopolskiego i Przedśudeckiego (Jaworski i in., 1987a, 1987b; Paczyński, 1993). Region Wielkopolski reprezentuje podregion Wielkopolsko-Śląski, rejon Żagań. Wody występują tu głównie w utworach czwartorzędowych w dolinie Bobru, na głębokościach do około 50 m. Ich zwierciadło ma charakter swobodny lub lekko napięty. W dolinie Bobru wydajności studni są znaczne i dochodzą do 201 m³/h (na północ od Żagania), a ujęć zespołowych dla miasta Żagania przekraczają 950 m³/h przy niewielkich depresjach dochodzących lokalnie do 3,6 m. Generalnie w dolinie Bobru wydajności studni są stosunkowo wysokie, ponieważ współczynniki filtracji oscylują wokół $5 \cdot 10^{-4}$ m/sek, a miąższość warstw wodonośnych wynosi od 8,5 do 48 metrów. Na wysoczyźnie (północno-wschodnia część arkusza) wody w utworach czwartorzędowych mają zwierciadło swobodne lub występują pod niewielkim ciśnieniem. Wydajności nie przekraczają tu 26 m³/h (Stara Kopernia) przy depresji dochodzącej do około 4 m. Miąższość warstwy wodonośnej sięga tu 7,5 m.

Region przedśudecki, obejmujący południową część terenu arkusza, reprezentuje podregion Legnicki. Główny poziom użytkowy występuje w utworach czwartorzędu na głębokości od kilku do 20 m. Wody mają tu zwierciadło swobodne lub są pod nieznacznym ciśnieniem. Wydajności wahają się od kilku do kilkudziesięciu m³/h (w dolinie Kwisy), przy minimalnych depresjach.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne, ze względu na ograniczony zasięg utworów wodonośnych oraz powszechne występowanie w nadkładzie wodonośnych poziomów użytkowych w utworach czwartorzędowych, ma podrzędne znaczenie. Jedynie w północno-wschodniej i wschodniej części arkusza, pełni on rolę głównego poziomu użytkowego. W rejonie miejscowości Bobrzany, Cichy i Bukowina Bobrzańska, Tomaszewo i Małomice, stwierdzono w utworach trzeciorzędu poziom użytkowy na głębokościach 11,2-85 m. Wydajności wahają się tu w granicach 15,9-41,2 m³/h przy depresjach 7,7-9,8 m. Trzeciorzędowe wody ujmowane są także na głębokości 133,5 m dla wytwórni wód gazowanych w Żaganiu. Wydajność ujęcia to 18 m³/h, przy depresji 60,3 m.

W zasięgu arkusza Żagań obszary praktycznie bezwodne nie występują (Wojtkowiak, 2004).

Na obszarze arkusza Żagań zlokalizowano 10 ujęć wód czwartorzędowych o wydajności powyżej 50 m³/h, z których zdecydowana większość grupuje się w okolicy miasta Żagań. Pojedyncze zlokalizowane są w rejonie Bożnowa, Chrobrowa i Małomic. Wszystkie ujęcia

ujmują wody do celów pitnych i gospodarczych. Ponadto w północno-zachodniej części arkusza na północ od Żagania, zlokalizowana jest wzdłuż rzeki Bóbr, na odcinku 4 km, bariera pięciu studni o łącznej wydajności 1 365 m³/h. Wody ujmowane są tu z warstwy wodonośnej o miąższości 10-48 m.

Jakość wód podziemnych określono na podstawie badań w ramach zakrojonego na szeroką skalę monitoringu. Wody z opróbowanych studni, między innymi z rejonu Żagania, wykazały stosunkowo dużą zawartość związków azotowych, plasując je w III klasie czystości wód pitnych. W wyniku zanieczyszczeń antropogenicznych (detergenty, pestycydy, metale ciężkie, azotyny, azotany, siarczany i skażenia bakteriologiczne) najbardziej zagrożone są wody piętra czwartorzędowego ze względu na brak utworów izolujących poziomy wodonośne od źródeł zanieczyszczeń. W obrębie arkusza Żagań wydzielono cztery klasy jakości wód: I, IIa, IIb i III. Wody piętra czwartorzędowego charakteryzują się przekroczeniem zawartości żelaza i manganu. Zanotowano też przekroczenia zawartości: chlorków, NH₄ oraz wartości pH. Generalnie są to wody dobrej jakości, które po prostym uzdatnieniu nadają się do picia i celów gospodarczych. Wody piętra czwartorzędowego cechują się niską mineralizacją i lekko kwaśnym odczynem pH. Są to wody od miękkich do średnio twardych. Podobnie jak w wodach piętra czwartorzędowego jakość wód trzeciorzędowego piętra wodonośnego charakteryzują przekroczenia zawartości żelaza i manganu. Są to wody wymagające również prostego uzdatnienia.

Na obszarze arkusza Żagań nie występują Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) podlegające szczególnej ochronie (fig. 3) (Kleczkowski, 1990).

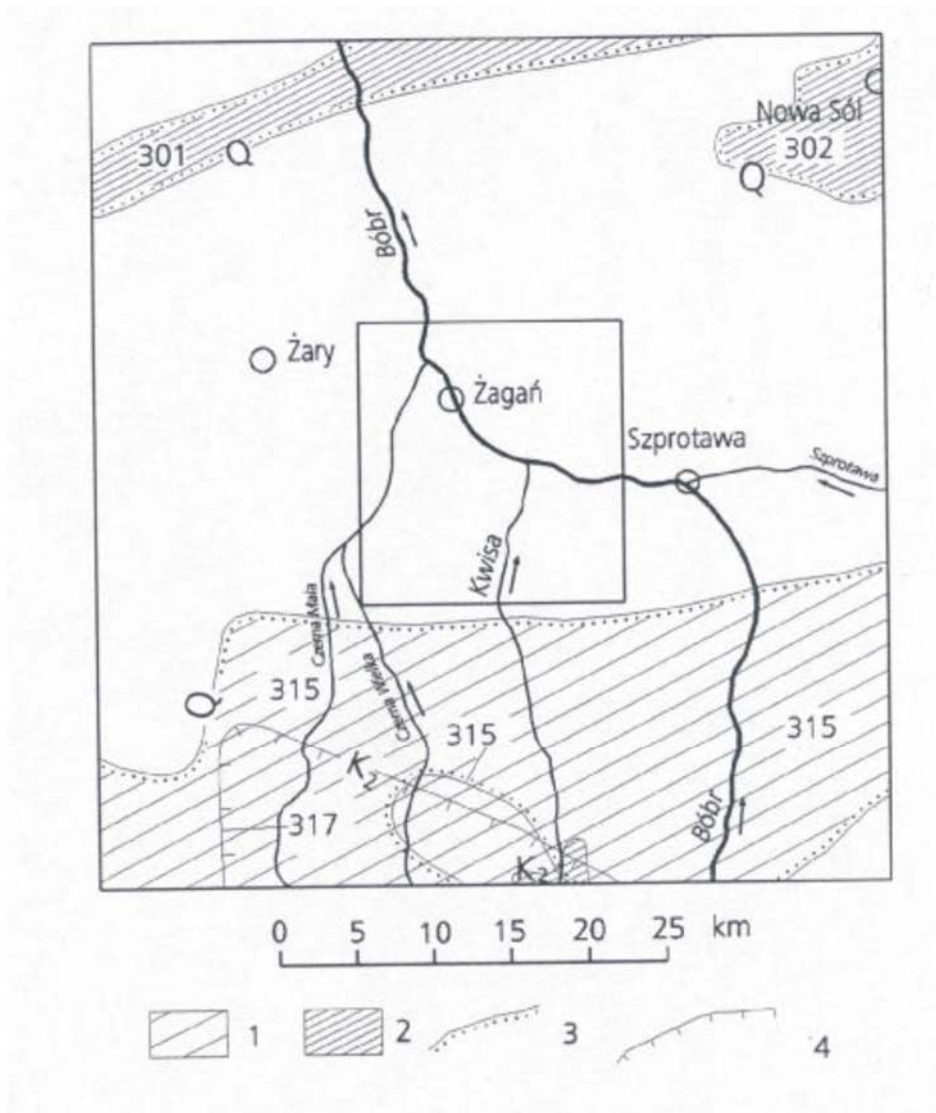


Fig. 3. Położenie arkusza Żagań na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym.

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 301 – Pradolina Zasiiek-Nowa Sól, czwartorzęd (Q); 302 – Pradolina Barycz-Głogów, czwartorzęd (Q); 315 – Zbiornik Chocianów-Gozdnicza, czwartorzęd (Q); 317 – Niecka zewnętrzna Sudecka Bolesławiec, kreda górna (K₂)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 648-Żagań zamieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi 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 dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo lęgowna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia 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 (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

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 648-Żagań	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 648-Żagań	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=9	N=9	N=6522
		Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)			Głębokość (m ppt)	
		Głębokość (m ppt) 0,0-0,3	0-2	Głębokość (m ppt) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-15	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-295	69	27
Cr Chrom	50	150	500	1-16	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-435	54	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,4	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-6	2	2
Cu Miedź	30	150	600	1-103	15	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-11	4	3
Pb Ołów	50	100	600	12-78	38	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,2	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 648-Żagań w poszczególnych grupach użytkowania terenu				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	9					
Ba Bar	8		1			
Cr Chrom	9					
Zn Cynk	6	2	1			
Cd Kadm	8	1				
Co Kobalt	9					
Cu Miedź	8	1				
Ni Nikiel	9					
Pb Ołów	6	3				
Hg Rtęć	9					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 648-Żagań do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)						
	5	3	1			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna

próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do wyższej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej.

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne wartości arsenu, chromu, kadmu, kobaltu, niklu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco wyższe wartości zanotowano dla baru, cynku, miedzi i ołowiu.

Pod względem zawartości metali 5 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Trzy próbki zaklasyfikowano do grupy B, a jedną do grupy C.

Większość próbek gleb z przekroczonymi dopuszczalnymi zawartościami pierwiastków jest zlokalizowana w Żaganiu (próbka 2 i 3) oraz w Szprotawie (próbka 7). Stwierdzono w nich podwyższone stężenia cynku i ołowiu, których obecność spowodowana jest najprawdopodobniej działalnością lokalnego przemysłu oraz transportu. W analizowanych próbkach gleb stwierdzono także obecność baru, i miedzi. Do grupy B należy również próbka gleby w punkcie 9 wzbogacona w kadm.

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. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

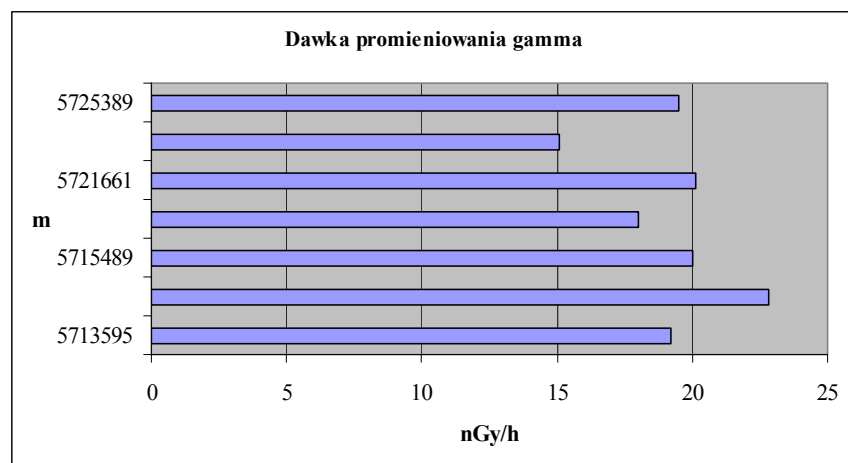
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 25 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 18 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 40 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 20 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Żagań budują utwory czwartorzędowe o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Na przeważającej części arkusza występują plejstoceny mady, mułki piaski i żwiry rzeczne. W północno-wschodnim rejonie odsłaniają się piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe i lodowcowe oraz gliny zwałowe. Podrzędnie występują utwory holoceny: mułki, piaski i żwiry rzeczne, namuły i torfy. Wyższe wartości promieniowania gamma (około 40 nGy/h) zarejestrowano w północnych odcinkach profili, gdzie przeważają utwory wodnolodowcowe i gliny zwałowe. Najniższymi dawkami promieniowania (około 10 nGy/h) charakteryzują się plejstoceny rzeczne, występujące głównie w południowej części obszaru.

648W

PROFIL ZACHODNI



648E

PROFIL WSCHODNI

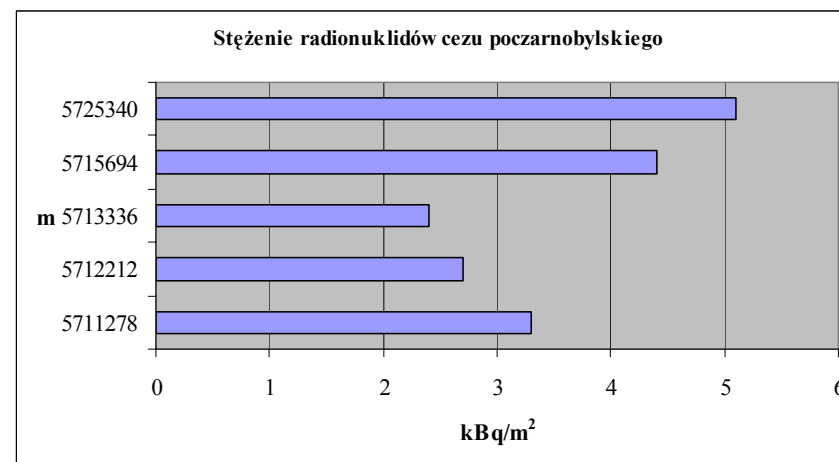
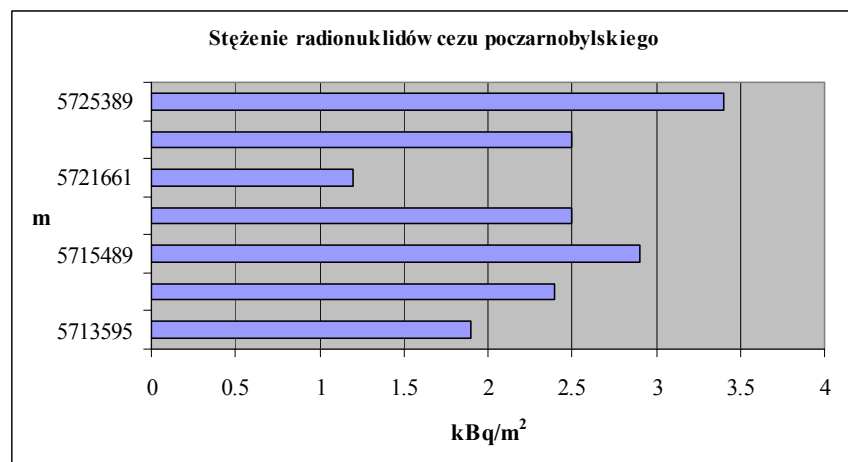
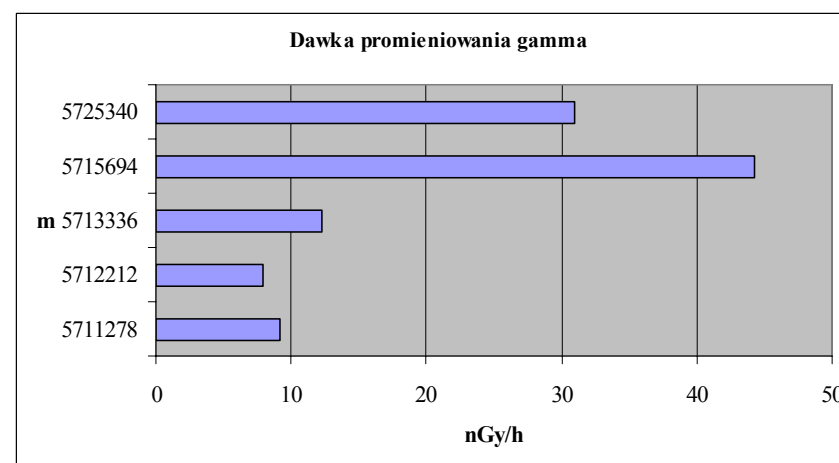


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1,0 do około 3,5 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 1,0 do około 5,0 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Celem opracowania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” jest wskazanie obszarów, które są predysponowane do lokalizacji w ich obrębie składowisk odpadów, przy jednoczesnym respektowaniu ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego. Generalnie obszary te powinny spełniać kryteria lokalizacji składowisk odpadów zgodnie z wymaganiami zawartymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r, o odpadach [Dz. U. Nr 62, poz. 628] oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r, w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549]. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w zależności od wyróżnionych 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 litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

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

Uwzględniając powyższe kryteria na terenie arkusza Żagań wyznaczono:

1. obszary bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,
2. obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,
3. obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień.

Zwarte rejonów występowania na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, stanowią preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów. W ich obrębie wydzielono rejonów wyspecyfikowanych uwarunkowań uwzględniając:

- izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym dla poszczególnych typów składowisk wymaganiom składowania odpadów (tabela 3),
- przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych: b – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, z – złóż kopalin.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planem zagospodarowania przestrzennego gmin.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	wsp. filtracji k [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B mapy. Dane i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie

uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Żagań Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wojtkowiak, 2004). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych zależy nie tylko od wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także od czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszach B terenami pod składowiska odpadów.

Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawionych na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego ale ograniczonej dostępności: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowane do 2000 roku), bez ogniska zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Na terenie arkusza Żagań około 80% powierzchni zajmują obszary na których obowiązuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono je z uwagi na występowanie:

- zwartych kompleksów leśnych,

- erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Bóbr, Kwisa i Czerna,
- obszarów bagnistych i podmokłych, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego (w rejonie miejscowości: Lubiechów, Małomice, Bukowina Bobrzańska, Janowice i Pruszków),
- bezodpływowych zagłębień terenu, wypełnionych osadami holocenu,
- terenów zalanych w czasie powodzi – lipiec 1997 r. (doliny: Bobru i Kwisy),
- obszarów pełniących funkcje specjalne (czynne poligony wojskowe),
- terenów zwartej zabudowy mieszkaniowej miast: Żagań, Szprotawa i Małomice.

Obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono na terenach wystąpienia gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża, określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 3). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednodmowej warstwy gruntów spoistych bezpośrednio w podłożu składowiska, której współczynnik przepuszczalności jest $\leq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają gliny zwałowe z okresu zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Odry). Występują one w postaci rozległych płatów na obszarze wysoczyzny morenowej na północnym wschodzie omawianego arkusza, a na pozostałym obszarze zachowały się fragmentarycznie jedynie w obrębie ostańców erozyjnych. Ich miąższość kształtuje się w granicach od powyżej trzech do ponad czternastu metrów. Omawiane gliny zawierają miejscami w stropie drobne wkładki i soczewki piasków lub żwirów i są zwietrzałe. Zalegają one na piaskach i żwirach wodnolodowcowych oraz utworach zastoiskowych (iły warwowe, mułki i piaski) tego samego wieku lub bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych. Na skutek procesów denudacyjnych w okresie przejściowym między holocenem a plejstocenem, powierzchnie glin zwałowych są płaskie i nie tworzą widocznych form morfologicznych.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żagań (Tylka, Barczak, 1998) i zgodnie z przyjętymi kryteriami wystąpienia glin zwałowych stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk. Grupują się one w części północno-wschodniej terenu arkusza, zajmując około 15% jego powierzchni. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 4). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną wynosi od kilku do pięćdziesięciu pięciu metrów.

Obszary występowania glin zwałowych podzielono na mniejsze jednostki – tzw. rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań, uwzględniając dwa kryteria:

- wymagania izolacyjności podłoża dla różnych typów składowisk,
- warunkowe ograniczenia lokalizacyjne.

W granicach arkusza przeważają obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża, w których warstwa izolująca jest przykryta do głębokości 2,5 m piaskami i żwirami lodowcowymi i fluwioglacjalnymi występują zgodnie z mapą geologiczną w rejonie miejscowości: Dietrzychowice, Stara Kopernia, i Jelenin, a na zachód od wsi Bobrzany taki obszar wyznaczono na podstawie danych z archiwalnych otworów wiertniczych. Miąższość przepuszczalnych utworów wynosi tu 0,8 – 1,6 m.

Warunkowe ograniczenia lokalizacyjne dla składowania odpadów na obszarze arkusza Żagań spowodowane są występowaniem:

- obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Bobru”,
- terenów w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miast: Żagań i Szprotawa.

Dodatkowymi (punktowymi) warunkowymi ograniczeniami dla wyznaczonych rejonów są obiekty należące do dziedzictwa kultury, stanowiska archeologiczne, zabytkowe obiekty chronione: sakralne i architektoniczne, parki podworskie oraz pojedyncze obiekty zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej występujące w formie rozproszonej lub ciągów zabudowy w obszarach wiejskich.

Na obszarze arkusza Żagań nie występują wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogłyby stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po wykonaniu systemów zabezpieczeń.

Najkorzystniejsze warunki pod względem geologicznym i środowiskowym dla lokalizacji składowisk są w rejonie położonym między miejscowościami: Dietrzychowice i Marysin oraz koło miejscowości Bożnów. Preferowane obszary zajmują tu duże, zwarte powierzchnie i nie mają przestrzennych warunkowych ograniczeń, a miąższość warstwy izolacyjnej dochodzi nawet do powyżej pięćdziesięciu metrów (w pobliżu miejscowości Bożnów). Mniej korzystne warunki, ze względu na miąższość glin zwałowych i położenie w strefie do 1 km od zwartej zabudowy miejskiej mają rejony zlokalizowane na wschód od Żagania i na północ od Szprotawy. Podobne warunki charakteryzują rejony znajdujące się na południowy wschód od wsi Bukowina Bobrzańska, położone w granicach obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Bobru”.

Ze względu na wykształcenie litologiczne warstwy izolującej wytypowane obszary spełniają tylko wymagania dla składowisk odpadów obojętnych. Lokalizacja w ich granicach

odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne może być dopuszczalna tylko w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej.

Przedstawione na mapie obszary i miejsca preferowanych lokalizacji składowisk odpadów, należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiedniego zakresu badań geologicznych, hydrologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549] inwestycja polegająca na budowie składowiska odpadów musi posiadać opracowaną dokumentację geologiczno-inżynierską i hydrogeologiczną, które stanowią załącznik do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania 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 preferowanej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych.

Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy „geochemia środowiska” przedstawianej wraz z warstwą „składowanie odpadów” na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tabela 4

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie preferowanych obszarów lokalizowania składowisk

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6480208	1*	0,0 0,5 7,0 9,0 12,0	Gleba Gлина zwałowa z otoczkami Piasek średnioziarnisty ze żwirem Piasek ze żwirem Piasek ze żwirem Q	6,5	7,0	1,9

BH 6480034	2	0,0 9,0 9,5 14,0	Glina zwałowa z otoczkami Otoczaki Glina z otoczkami Glina z otoczkami	Q	9,0	9,0	9,0
BH 6480050	3*	0,0 0,3 7,0 44,0 48,0 54,0 59,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa II warwowy Glina zwałowa z otoczkami Żwir piaszczysty Żwir piaszczysty	Q	53,7	54,0	17,7
BH 6480009	4	0,0 0,2 1,0 2,1 15,0 17,6 55,0 57,8 59,0	Gleba Glina Glina ze żwirem Glina z otoczkami Piasek pylasty Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty	Q	14,8	55,0	21,5
BH 6480008	5*	0,0 0,2 1,0 2,1 15,0 17,6 55,0 57,8 59,0	Gleba Glina Glina ze żwirem Glina z otoczkami Piasek pylasty Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty	Q	14,8	55,0	21,5
BH 6480014	6	0,0 0,8 1,2 1,6 4,5 5,6 5,8 7,0 7,9 10,3 10,6	Gleba Glina piaszczysta Piasek różnoziarnisty z otoczkami Glina II warwowy Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa II warwowy Żwir drobnoziarnisty II warwowy II warwowy	Q	2,9	5,6	4,0
BH 6480160	7*	0,0 0,8 4,5 5,5 7,9	Piasek gliniasty Glina zwałowa Piasek gruboziarnisty z otoczkami II warwowy II warwowy	Q	3,7	4,5	2,9
BH 6480066	8	0,0 0,4 2,6 3,5 7,6	Nasyp Glina piaszczysta <u>Piasek gruboziarnisty</u> II pylasty II pylasty	Q Tr	2,2	2,6	1,9
BH 6480207	9*	0,0 0,3 1,0 4,5 6,0 7,6 9,0 15,0	Gleba Glina Glina piaszczysta Glina Glina piaszczysta Glina piaszczysta z otoczkami Glina piaszczysta ze żwirem Glina piaszczysta	Q	14,7	n.w.	n.w.

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

n.w. – nie nawiercono

* - otwory wiertnicze zlokalizowane również na MGP – Plansza B

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Żagań warunki podłoża budowlanego scharakteryzowano z pominięciem: obszarów występowania złóż kopalin, terenów leśnych i rolnych w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów zieleni urządzonej, rejonów zwartej zabudowy miejskiej, obszarów międzywala oraz terenów wojskowych.

W tak określonych granicach, analizą warunków podłoża budowlanego objęto około 30% powierzchni arkusza. Wyróżniono tu dwie kategorie obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Warunki korzystne dla budownictwa posiadają obszary, gdzie występują grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a głębokość wody gruntowej nie przekracza 2 m od powierzchni terenu oraz grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twaroplastyczne.

Na obszarze arkusza warunki korzystne dla budownictwa występują na tarasach nadzalewowych Bobru, zbudowanych z piasków i żwirów rzecznych osadzonych w czasie zlodowaceń północnopolskich (Wisły) znajdujących się w stanie co najmniej średniozagęszczonym oraz na wysoczyźnie morenowej, którą stanowią utwory akumulacji szczelinowej (piaski i żwiry), lodowcowej (piaski, żwiry z głazami) oraz wodnolodowcowej (piaski i żwiry) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, skonsolidowane gliny zwałowe w stanie półzwartym zlodowaceń środkowopolskich (Odry) oraz wodnolodowcowe piaski i żwiry zlodowaceń środkowopolskich (Warty) w stanie co najmniej średniozagęszczonym.

Warunki niekorzystne dla budownictwa charakteryzują obszary występowania gruntów słabonośnych (organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste, luźne). Zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2 m p.p.t.

W granicach arkusza warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo występują w obrębie holocenijskich tarasów zalewowych, które są zbudowane z piasków, żwirów i namulów piaszczystych. Rozległe powierzchnie zajmują na południe od Małomic słabonośne grunty organiczne (torfy). Obniżenia terenu, w obrębie wysoczyzny wypełniają namuły piaszczyste z przewarstwieniami piasków zlodowaceń środkowopolskich (Odry). Grunty niespoiste występują w stanie zagęszczonym, a utwory spoiste są zazwyczaj plastyczne lub miękkoplastyczne. Zwierciadło wody gruntowej położone jest płycej niż 2 m od powierzchni tarasu. Doliny: Bobru i Kwisy zagrożone są ponadto zalaniem w czasie powodzi, jak miało to miejsce w lipcu 1997 roku.

We wschodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment projektowanej obwodnicy miasta Szprotawy, który kontynuuje się z arkusza Szprotawa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Żagań ochronie podlega ponad 70% powierzchni. Są to w znacznej przewadze lasy, grunty chronione dla rolniczego użytkowania (I-IVa) oraz zieleń urządzona.

Gleby tworzące zwarte kompleksy grupują się tylko w północno-wschodniej części terenu arkusza. Łąki na glebach pochodzenia organicznego sytuują się na południe od Lubiechowa i pomiędzy Małomicami a Śliwnikiem oraz wzdłuż strumienia na północ od Janowic.

Stosunkowo dużą powierzchnię zajmują lasy położone w południowo-zachodnim rejonie arkusza. Kompleks lasów ograniczony od zachodu rzeką Czarną Wielką, od północy obszaru miastem Żagań, dalej linią kolejową Żagań-Trzebów i od południa autostradą -stanowi poligon wojskowy. Fragment lasów znajduje się także w północno-wschodniej części terenu arkusza.

Zieleń urządzona grupuje się w obrębie i w pobliżu Żagania. Są to: parki miejskie i ogródki działkowe. W Małomicach zieleń urządzona występuje w kompleksie stawów rekreacyjnych.

Na obszarze arkusza Żagań zlokalizowanych jest 21 pomników przyrody żywej i dwa pomniki przyrody nieożywionej (tabela 5). Większość z nich znajduje się w obrębie parku miejskiego w Żaganiu. Pozostałe położone są w parku podworskim w Dietrzychowicach oraz w Kocinie, Marysinie i Bukowinie Bobrzańskiej. Najliczniej reprezentowane są dęby i dęby szypułkowe. Spotykane są także: sosna czarna, jałowiec wirginijski i klon. Pomniki przyrody nieożywionej: głazy narzutowe znajdują się w parku miejskim w Żaganiu i w okolicy Marysina.

W obrębie obszaru arkusza ustanowiono dwa użytki ekologiczne. Są to: „Stary Staw” o powierzchni 1,47 ha zlokalizowany, w północno-zachodniej części arkusza oraz „Sowie bagno” o powierzchni 7,09 ha, leżące w jego południowej części po obu stronach rzeki Bóbr. W obydwóch przypadkach chronione są obszary zabagnione z bogatą roślinnością.

Północno-zachodnia część terenu arkusza, na północ oraz na południowy wschód od Żagania położona jest obrębie obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Bobru”. Obszar ten utworzono w 2003 roku na powierzchni 13 162 ha. Ochronie podlegają: dolina rzeki, kompleksy leśne i krajobraz. Obszar chronionego krajobrazu „Bory Dolnośląskie” został utworzony w 2003 roku na powierzchni 26 223 ha dla ochrony cenny kompleksów leśnych. Obejmuje on doliny rzek: Kwisa i Czarna, przepływające w zachodniej i centralnej części arkusza. Oba obszary

chronionego krajobrazu kontynuują się na sąsiednie arkusze.

Tabela 5

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Dietrzychowice (park)	<u>Żagań</u> żagański	1977	Pż – 6 dębów
1	2	3	4	5	6
2	P	Kocin	<u>Żagań</u> żagański	1977	Pż – 2 dęby
3	P	Marysin	<u>Żagań</u> żagański	1980	Pn – gład narzutowy „Diabelski Kamień”
4	P	Marysin	<u>Żagań</u> żagański	1981	Pż – klon
5	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – buk pospolity odmiana purpurowa
6	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – 5 dębów szypułkowych
7	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1977	Pn – G (granit)
8	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1966	Pż – dąb
9	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1966	Pż – 6 platanów klonolist- nych
10	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – buk pospolity odmiana purpurowa
11	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – sosna wejmutka
12	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – choina kanadyjska
13	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – 4 platany klonolistne
14	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – sosna wejmutka (pokrój korony kandelabrowy)
15	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – 2 platany klonolistne
16	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – buk pospolity odmiana purpurowa
17	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – lipa drobnolistna
18	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – 4 platany klonolistne
19	P	Żagań (park przypałacowy)	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – jałowiec wirginijski
20	P	Żagań	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – buk pospolity odmiana purpurowa
21	P	Żagań	<u>m. Żagań</u> żagański	1982	Pż – sosna czarna
22	P	Bukowina Bobrzańska	<u>Żagań</u> żagański	1980	Pż – dąb

23	P	Bukowina Bobrzańska	<u>Żagań</u> żagański	1993	Pż – dąb szypułkowy
24	U	Żary (7 km od Żar)	<u>Żary</u> żarski	1997	„Stary Staw” (1,47)
25	U	Małomice-Szprotawa	<u>Małomice</u> żagański	1997	„Sowie bagno” (7,09)

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

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej
rodzaj obiektu: G – głąz narzutowy

Według systemu ECONET (Liro, 1998) na terenie arkusza znajduje się niewielka część krajowego korytarza ekologicznego „Dolina Bobru”.

Według CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) w granicach arkusza występują europejskie ostoje przyrody: „Bory Dolnośląskie” i „Czarna Wielka”. Ich charakterystykę ujęto w tabeli 6.

Tabela 6

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer na fig. 5	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
326	Bory Dolnośląskie	145 177	L, M, W, T	Sd, Fl, Fa, Kr	-	Pł, Pt, Ss	6-15
326a	Czarna Wielka	326	W	Pt	-	Pt	-

Rubryka 4: W – wody śródlądowe, M – murawy i łąki, L – lasy, T – tereny podmokłe

Rubryka 5 i 7: Pt – ptaki, Kr – krajobraz, Pł – płazy, Sd – siedlisko, Fl – flora, Fa – fauna, Ss – ssaki

Położenie arkusza Żagań na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) ilustruje figura 5.

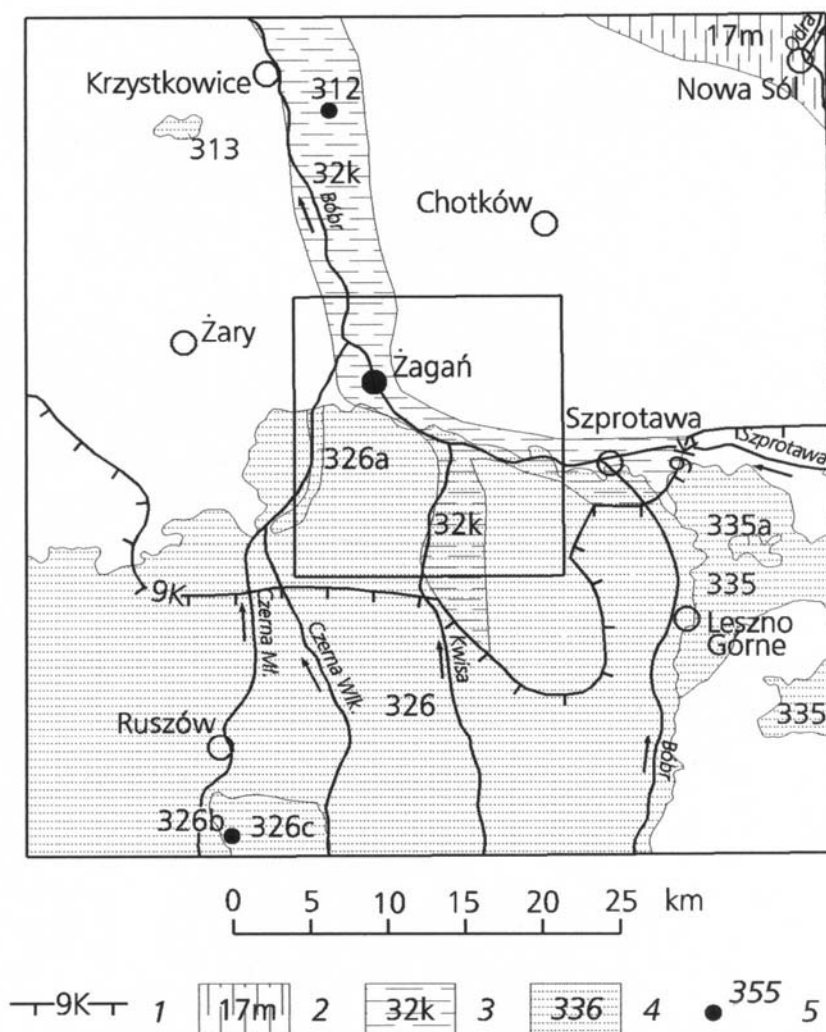


Fig. 5. Położenie arkusza Żagań na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – granica krajowego obszaru węzłowego, jego numer i nazwa: 9k – Borów Dolnośląskich; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 17 – Lubuski Odrzy; 3 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 32k – Doliny Bobru

System CORINE/NATURA 2000

europejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 4 – o powierzchni większej niż 100 ha: 313 – Torfowisko koło Guzowa, 326 – Bory Dolnośląskie, 326a – Czarna Wielka, 326c – Stawy koło Parowej, 335 – Lasy Przemkowskie i Szprotawskie; 5 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 312 – Brzeźniczanka, 326b – Wrzosiec koło Piasecznej

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Żagań najstarsze stanowiska archeologiczne pochodzą z epoki brązu i żelaza kultury łużyckiej (II-I tysiąclecie p.n.e.) oraz z przełomu wczesnego i późnego średniowiecza (XII, XIII, XIV wiek). Za najcenniejsze uważa się cmentarzyska płaskie i stanowiska z własną formą terenową (grodziska i cmentarzyska kurhanowe) oraz osady wielo-

kulturowe. Odnotowano także tzw. wały śląskie oraz pojedyncze obiekty, takie jak: wieża rycerska z XIV-XV wieku i folwark z XIII wieku (Dzietrzychowice), późnośredniowieczna huta szkła (Bobrzany) i kamień ofiarny (na południe od Dzietrzychowic).

Miasto Żagań już od XII wieku stanowiło ważny ośrodek gospodarczy regionu. Dokumenty wskazują, że istniał tu gród kasztelański na ważnym szlaku handlowym łączącym Wielkopolskę z Niemcami. Układ urbanistyczny miasta z XIII wieku przetrwał do dziś tworząc zespół (pałace i budowle sakralne) o dużych wartościach zabytkowych. Zespół poaugustiański złożony z kościoła, klasztoru, konwiktu oraz spichlerza datowano już w drugiej połowie XIV wieku. Zachowały się tu liczne starodruki z XIII i XIV wieku, polichromia, portale i malowidła oraz dwa XVII wieczne globusy. Ważnym zabytkiem Żagania jest zespół pofranciszkański o założeniach sprzed XV wieku (mury i prezbiterium). W zabytkowej części miasta, objętej ochroną konserwatorską, znajdują się kościoły z cennymi elementami jak ołtarze, wieże, bogate zdobienia z XVII-XIX wieku. Ważną pozycję wśród zabytków Żagania zajmuje pałac książęcy pochodzący z XVII wieku z późniejszym bogatym wystrojem oraz okazałym parkiem przypałacowym. Na uwagę zasługuje jedno z najokazalszych założeń parkowych w Europie. Park o powierzchni około 100 ha rozpościera się po obu stronach Bobru. Znajdują się tutaj liczne drzewa pomnikowe.

Zabytki zlokalizowane są także w innych miejscowościach terenu arkusza. Są to kościoły w: Chrobrowie z XIII wieku, Dzietrzychowicach budowany w XIII wieku z dzwonem z XV wieku, Małomicach z XV wiecznymi gotyckimi płytami nagrobnymi oraz renesansowymi z XVI wieku, Rudawicy z późnobarokowym wnętrzem, Hławie późnoromański z późnogotyckim tryptykiem oraz romańską chrzcielnicą, z licznymi płytami nagrobnymi i dzwonem z XV wieku. W Starym Żaganiu znajduje się kościół z XII wieku ogrodzony murem z XV-XVI wieku z barokową bramą i figurą Jana Nepomucena. Zabytki sakralne położone są w: Roźnowie, Bukowinie Bobrzańskiej i Chrobrowce, gdzie zlokalizowany jest zabytek architektoniczny.

Wymienić należy także zabytki architektoniczne m. in. w Bobrzanach – zamek z początku XIV wieku (w obrębie parku pałacowego), Marysinie dwór z parkiem z XVIII wieku, Hławie – dawne założenia ogrodowe (tutaj Chrobry witał cesarza Ottona III udającego się do Gniezna), czy w Śliwniku cztery domy z XVIII wieku.

W południowej części Żagania znajduje się Muzeum Martyrologii Alianckich Jeńców Wojennych obrazujące męczeństwo 300 tys. jeńców siedemnastu narodowości.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Żagań obejmuje południową część województwa lubuskiego oraz niewielki fragment północno-zachodniej części województwa dolnośląskiego. Około 70% terenu zajmują grunty rolne klas I-IVa oraz lasy i obszary wojskowe. Korzystne dla rolnictwa gleby grupują się w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Rozwinięta jest też hodowla. W Żaganiu dominuje przemysł, głównie włókienniczy, budowlano-montażowy i materiałów budowlanych.

Bazę zasobową terenu arkusza stanowi głównie kruszywo naturalne, którego duże złoża sytuują się w dolinie Bobru na północ od Żagania. Zalegają one w obszarze projektowanego zbiornika retencyjnego, gdzie udokumentowano ponad 90 mln ton kopaliny. Pozostałe złoża: surowców ilastych ceramiki budowlanej, ilów ogniotrwałych, czy małe złoża kruszywa naturalnego nie stanowią znaczących pozycji w ogólnym bilansie kopalin.

W obrębie obszaru arkusza wyznaczono perspektywy dla kruszywa naturalnego. W rejonie Żeliszawia i Bukowiny Bobrzańskiej istnieje możliwość udokumentowania znaczących zasobów. Stosunkowo duże wydobycie kruszywa nie wpływa zasadniczo na rozwój regionu, który upatrywać można w drobnej wytwórczości oraz turystyce.

Na terenie arkusza Żagań warunki korzystne dla budownictwa występują w obrębie tarasów nadzalewowych Bobru oraz na wysoczyźnie morenowej. Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo dotyczą głównie dolin rzek oraz obniżen terenów wysoczyzny morenowej.

W obrębie arkusza Żagań wody związane są z utworami czwartorzędowymi w dolinie Bobru. Zlokalizowano tu 10 ujęć czwartorzędowych o wydajnościach powyżej 50 m³/h. Trzeciorzędowe piętro wodonośne ma podrzędne znaczenie. Są to wody zawierające podwyższoną zawartość związków manganu i żelaza. Wymagają one prostego uzdatnienia. W zasięgu omawianego arkusza obszary praktycznie bezwodne nie występują

Zalesione tereny, czyste środowisko oraz korzystne warunki klimatyczne stwarzają możliwości rozwoju turystyki i agroturystyki. Eksponują to władze terenowe gmin i miast wydając foldery i organizując bazę hotelową. Nie bez znaczenia są także zabytki kultury miasta Żagania i okolic.

Na terenie objętym arkuszem Żagań preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów zajmuje około 15% powierzchni i grupuje się w jego północno-wschodniej części. Związane są one z występowaniem na obszarze wysoczyzny morenowej glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Odry). Osady te osiągają miąższość od kilku do

około 14 metrów i tylko lokalnie przykryte są do głębokości 2,5 m utworami piaszczysto-żwirowymi pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego.

W obrębie glin zwałowych wyznaczono obszary predysponowane tylko do lokalizacji wysypisk odpadów obojętnych (O), co wynika z ich właściwości izolacyjnych. Część obszarów posiada przestrzenne warunkowe ograniczenia związane z położeniem w strefie do 1 km od zwartej zabudowy miast: Żagań i Szprotawa oraz na obszarze chronionego krajobrazu „Dolina Bobru”.

Lokalizowane na wskazanych obszarach składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (K) jest możliwe po zastosowaniu sztucznej warstwy izolacyjnej.

Wytypowane obszary należy brać od uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV. Literatura

AKERBLÖM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.

DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

DYJOR S., 1970 – Seria poznańska w Polsce Zachodniej. Kwartalnik Geologiczny nr 4, Warszawa.

DYJOR S., WRÓBEL I., 1978 – Rozwój formacji trzeciorzędowej i czwartorzędowej oraz surowce mineralne Ziemi Lubuskiej. Przewodnik L Zjazdu PTG Zielona Góra, Wyd. Geol., Warszawa.

HERMAN J., 1998 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Łozy II”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

HRYNIEWSKI J., 1993 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Gryżyce I”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

HRYNIEWSKI J., 1994a – Dodatek nr 1 do zbiorczej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ z jakością surowca w kat. B. złoża kruszywa naturalnego „Grajówka-Zbiornik”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

HRYNIEWSKI J., 1994b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Grajówka-Zbiornik” w kat. C₁+C₂. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

HRYNIEWSKI J., 1999 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. B złoża kruszywa

naturalnego „Grajówka-Zbiornik Pole Północne IMG”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.

JASIŃSKI T., 1977 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego ŁOZY II w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Woj. Arch. Geol., Delegatura w Zielonej Górze.

JAWORSKI A., KUZYŃKÓW H., MORASIEWICZ J., 1987a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Zielona Góra. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

JAWORSKI A., KUZYŃKÓW H., MORASIEWICZ J., 1987b – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Zielona Góra. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

JĘDRZEJEWSKI J., 1959 – Dokumentacja skrócona geologiczno-technologiczna zasobów złóż ceramiki budowlanej „Bobrzany” dla cegielni Małomice. Centr. Arch. PIG, Warszawa.

KIRSCHKE J., 1976 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ceramiki budowlanej „Żagań” rozpoznanego w kat. C₁ z jakością surowca w kat. B. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.

KOCHANOWSKA J., 1986 – Orzeczenie z prac geologiczno-poszukiwawczych za ilami ogniotrwałymi na złożu „Małomice III”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

KOCHANOWSKA J., 1987a – Dokumentacja geologiczna złoża ilów ogniotrwałych w kat. C₁+B „Małomice II”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

KOCHANOWSKA J., 1987b – Dokumentacja geologiczna złoża ilów ogniotrwałych w kat. C₁+B „Małomice I”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.

KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

KOŚCIÓWKO H., DYJOR S., 1993 – Surowce skalne rejonu dolnośląskiego użyteczne w ochronie środowiska. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KRZYŚKÓW M., 1974 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za kredą jeziorną w powiecie Żary i Żagań. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

KUMOCH M., 1961 – Dokumentacja (uproszczona) geologiczno-technologiczna zasobów złóż ceramiki budowlanej w Pruszkowie. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995a – Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYSŁUP S., 1998 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski arkusz Żagań w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- SIWIEC K., SZAPLIŃSKI A., 1990 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Żeliszów”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.
- STACHOWIAK A., SEIFERT K., MACKÓW A., 2004 – Bilans zasobów perspektywicznych i prognostycznych surowców mineralnych na Dolnym Śląsku – możliwości i bariery ich wykorzystania. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAN ŚRODOWISKA w województwie lubuskim w 2002 roku. Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Zielona Góra, Gorzów Wlkp., 2003.
- SZAŁAJDEWICZ J., 1974b – Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Zielona Góra. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- SZAŁAJDEWICZ J., CZOP K., ŁABNO A., 1974a – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Zielona Góra. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- TURCZYN A., 1968 – Orzeczenie geologiczne z badań geologiczno-rozpoznawczych w kat. C₂ na złożu piasków do betonów komórkowych „Stara Kopernia”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- TURCZYN A., 1974 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych na złożu kruszywa naturalnego we wschodniej części pow. Żagań. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

TURCZYN A., 1979 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Żagań-Trzebów”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

TURCZYN A., WOŁCZAŃSKA B., 1976 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego „Bobrzany”. Arch. PG we Wrocławiu PROXIMA S.A.

TURCZYN A., 1988 – Zbiorcza dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z jakością surowca w kat. B „Grajówka-Zbiornik”. Woj. Arch. Geol. Delegatura w Zielonej Górze.

TYLKA M., BARTCZAK E., 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Żagań wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

TYLKA M., BARTCZAK E., 2001 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żagań. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WOJTKOWIAK A., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Żagań wraz z objaśnieniami. Centralne Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ZLOKALIZOWANIE i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, 1996 – Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.