

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŁASK (663)



Warszawa 2004

Autorzy: Krystyna Bujakiewicz^{**}, Jacek Gruszecki^{*}, Grażyna Hrybowicz^{**}, Anna Pasieczna^{***}, E. Ptak,
Grażyna Sieroń^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{***}, Krystyna Wojciechowska^{*}

Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{***}

Redaktor regionalny: Albin Zdanowski^{***}

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki^{***}

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

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2004

Spis treści

I.	Wstęp (<i>J. Gruszecki</i>)	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Gruszecki</i>)	9
1.	Kruszywo naturalne.....	9
2.	Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	12
3.	Piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej.....	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Gruszecki</i>)	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	15
VII.	Warunki wodne (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	16
1.	Wody powierzchniowe.....	16
2.	Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska	18
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>)	18
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	21
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Bujakiewicz, G. Hrybowicz, K. Wojciechowska</i>)	23
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	31
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Gruszecki</i>)	31
XII.	Zabytki kultury (<i>G. Sieroń, E. Ptak</i>)	35
XIII.	Podsumowanie (<i>J. Gruszecki</i>)	36
XIV.	Literatura	37

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Łask Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Łask Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 1999 w Przedsiębiorstwie Geologicznym POL-GEOL w Warszawie, Zakład w Lublinie (Sieroń, Ptak, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (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 wydziale Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Sieradzu oraz w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi. Wykorzystano też informacje uzyskane 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.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Łask wyznaczają współrzędne: 19°00'-19°15' długości geograficznej wschodniej i 51° 30'-51° 40' szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza leży w granicach województwa łódzkiego i obejmuje powiaty: pabianicki (gminy: Pabianice i Dobroń), zduńskowolski (gminy: Szadek i Zapolice oraz miasto i gmina Zduńska Wola), łaski (gminy: Łask, Buczek, Wodzierady, Sędziejowice i miasto Łask) i bełchatowski (gmina Żelów).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) teren arkusza leży w całości w prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego i podprowincji Nizin Środkowopolskich. Arkusz obejmuje swym zasięgiem makroregion Nizinę Południowowielkopolską z fragmentem mezoregionu: Wysoczyzna Łaska (Fig. 1).

Wysoczyzna Łaska jest zdenudowaną peryglacjalnie równiną morenową, od zachodu graniczącą z Kotliną Sieradzką, od północy z Kotliną Kolską, od wschodu z Wzniesieniami Łódzkimi i Wysoczyzną Bełchatowską, a od południa z Wysoczyzną Szczercowską.

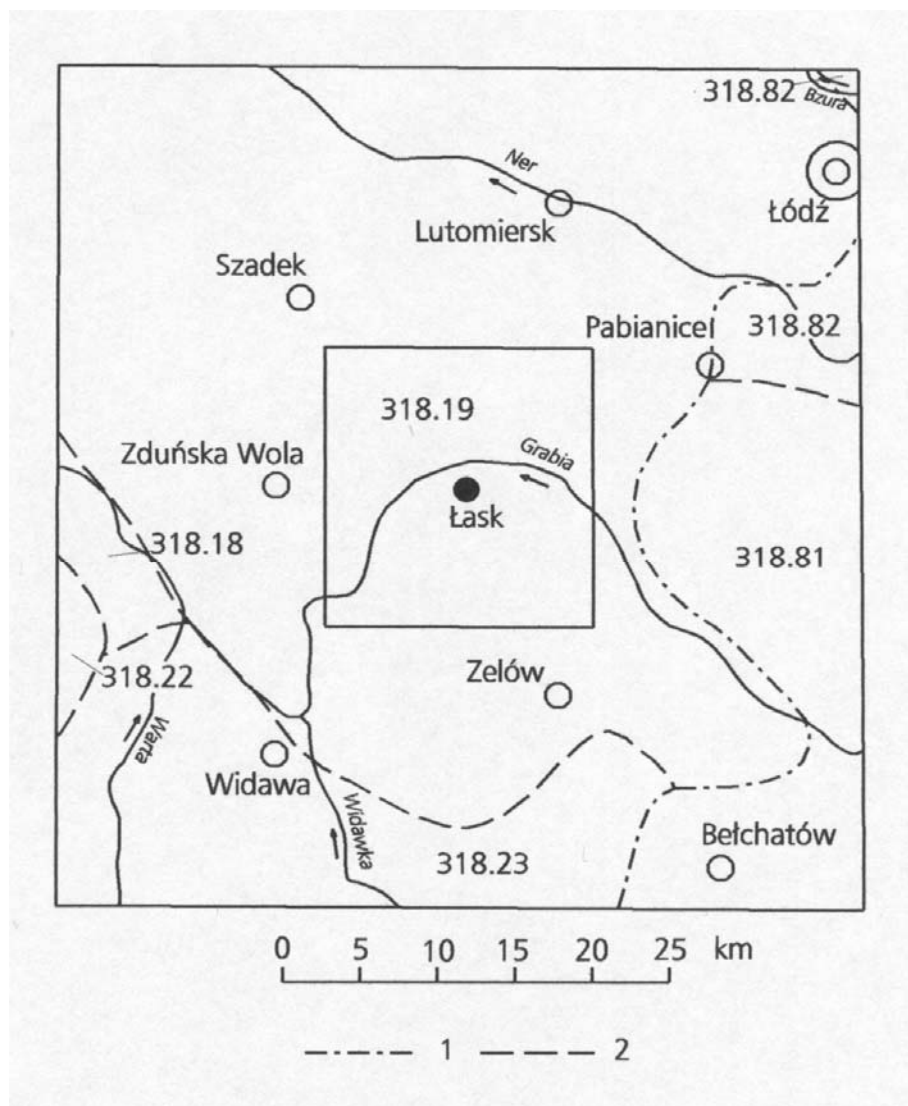


Fig. 1 Położenie arkusza Łask na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica makroregionu; 2 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.18 – Kotlina Sieradzka; 318.19 – Wysoczyzna Łaska; 318.22 – Wysoczyzna Łódzewska; 318.23 – Kotlina Szczercowska

Makroregion: Wzniesienia Południowomazowieckie

Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich: 318.81 – Wysoczyzna Bełchatowska; 318.82 – Wzniesienia Łódzkie

Głównym elementem ukształtowania powierzchni jest dolina Grabi, która zatacza łuk, zmieniając kierunek spływu z południowo-wschodniego na południowo-zachodni. Dolina o zmiennej szerokości, od kilkuset metrów do 1,5 km wyraźnie dzieli obszar na część południową i północną. Część południowa, znajdująca się w łuku Grabi, zbudowana jest z glin polodowcowych, na których wykształciły się gleby bielcowe. Od wschodu rzeźbę urozmaicają wydmy oraz pokrywy piaszczyste, utrwalone lasem sosnowym. Zachodni fragment omawianego obszaru obniża się w kierunku doliny Grabi. Teren jest podmokły, częściowo porośnięty lasem, a u zbiegu z doliną rzeki Końskiej zajęty pod stawy hodowlane. Część wyso-

czynnowa, położona na północ od doliny Grabi, rozcięta jest niewielkimi dolinami jej dopływów: Tymianki, Strugi Borszewickiej i Pałusznicy. We wschodniej części przeważają gleby brunatne wyługowane, wytworzone na skałach wapiennych, a na północy gleby bielcowe. W obniżeniach jakość gleb jest uwarunkowana bliskością wód gruntowych. Występują tu czarne ziemie, gleby torfowe i mady.

Najniżej położone tereny występują wzdłuż rzeki Grabi, a minimum wysokości 154,0 m n.p.m. osiągają w dnie jej doliny poniżej Lichawy. Wysokości bezwzględne na wysoczyźnie wahają się w granicach 180-200 m n.p.m., a najwyższym punktem jest wzniesienie o rzędnej 203,9 m n.p.m. znajdujące się na południe od miejscowości Teodory.

Omawiany obszar leży w obrębie łódzkiej dzielnicy klimatycznej i charakteryzuje się przejściowym typem klimatu o dużej zmienności wywołanej ścieraniem się mas powietrza polarnomorskiego i polarnokontynentalnego. Równinny charakter regionu powoduje, że te ogólne tendencje jedynie w niewielkim stopniu modyfikowane są przez czynniki lokalne. Cechą charakterystyczną jest duża zmienność pogody, zarówno w ciągu doby, jak i roku. Średnia roczna temperatura osiąga wartość 7,8°C, a średnia roczna suma opadów zmienia się od 550 do 600 mm (Kondracki, 1988).

Omawiany obszar położony jest na obrzeżu aglomeracji łódzkiej. Prawie centralnie usytuowane miasto Łask złożone jest z dwóch jednostek administracyjnych – Łasku i Kolumny. W mieście rozwinięte jest rzemiosło, usługi, przemysł odzieżowy i włókienniczy.

Podstawową funkcją gmin znajdujących się na omawianym terenie jest rolnictwo i związany z nim przemysł rolno-spożywczy wraz z zapleczem usługowym. W rolnictwie dominują gospodarstwa indywidualne o małej powierzchni. Południowa część obszaru zdominowana jest przez produkcję sadowniczą, uprawę krzewów ozdobnych, warzyw i truszkawek. Tereny leżące w dolinie Grabi to łąki i pastwiska. W części północnej dominują uprawy zbóż i roślin okopowych oraz hodowla krów, trzody chlewnej i drobiu. Bazę przetwórstwa rolnego tworzą mleczarnie, młyny, masarnie i liczne piekarnie.

Przemysł ceramiczno-budowlany reprezentowany jest przez Zakład Wapienno-Piaskowy „Silikaty” S.A. w Teodorach oraz cegielnię w Woli Bachorskiej.

Dogodne warunki do rozwoju turystyki i rekreacji posiada gmina Dobroń i wschodnie tereny gminy Łask. Rejony Ldzania, Mogilna, Poleszyna i Baryczy to tereny wykorzystywane rekreacyjnie przez mieszkańców aglomeracji łódzkiej.

Omawiany obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć szlaków komunikacyjnych. Przez centralną część terenu ze wschodu na zachód przebiega droga krajowa i linia kolejowa War-

szawa-Wrocław. Dzięki bliskości węzła kolejowego Zduńska Wola-Karsznice istnieją dogodne połączenia ze wszystkimi regionami kraju.

W przyszłości przy lotnisku wojskowym zlokalizowanym na południe od Łasku ma powstać również lotnisko cywilne, które obsługiwać będzie Polskę centralną.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Łask przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Klatkova, 1985) oraz objaśnień do tej mapy (Klatkova, 1988). Omawiany obszar leży na zachodnim skrzydle kredowej niecki łódzkiej, wchodzącej w skład synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego. Strefa osiowa niecki, o kierunku południowy wschód – północny zachód, przebiega na wschód od omawianego terenu.

Najstarszymi osadami, na których leżą bezpośrednio utwory czwartorzędu, są osady kredy górnej (kampan, mastrycht). Występują one w południowo-zachodniej części obszaru w strefie antykliny Lichawy i wykształcone są w postaci: kampańskich wapieni, wapieni marglistych, margli oraz jako rumosze skalne. Na pozostałym obszarze, pod powierzchnią kenozoiczną, występują osady mastrychtu reprezentowane przez opoki, wapienie, margle, piaskowce wapniste i margliste oraz rumosze skalne. We wschodniej części, w okolicy Dobronia, opoki i margle mastrychtu tworzą wychodnie (Fig. 2).

Osady uważane za trzeciorzędowe zostały nawiercone zaledwie trzema otworami w Podląszczu, Łasku i Borszewicach. Reprezentowane są one przez piaski kwarcowe, mułki i ily, niekiedy z pyłem węglowym i lignitem.

Osady czwartorzędu pokrywają cały omawiany obszar. Miąższość ich waha się od kilkudziesięciu centymetrów w bezpośrednim sąsiedztwie wychodni opok mastrychtu, do 86 m w części północno-wschodniej w rejonie Poleszyna. Zmienna miąższość pokrywy czwartorzędowej wiąże się z zagłębieniami w obrębie mezozoicznego podłoża, jak też ze wzrostem wysokości bezwzględnej współczesnej powierzchni.

Najstarszymi i jedynymi pozostałymi po zlodowaceniach południowopolskich osadami są gliny zwałowe, które zachowały się między rzekami Grabią i Końską. W rejonie Niceni i Brodni w osady czwartorzędowe, w wyniku procesów glacitektonicznych został wciśnięty porwak ilów i mułków trzeciorzędowych.

Łądolód zlodowaceń środkowopolskich dwukrotnie wkraczał na omawiany teren i pozostawił po sobie osady: lodowcowe, wodnolodowcowe i zastoiskowe. Z tego okresu pochodzi przeważająca część utworów powierzchniowych, jak również większość form geomorfologicz-

nych. Na całym obszarze ciągłą i zwartą pokrywą występują gliny zwałowe. Miąższość ich waha się od 12 do 23 m. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują w północnej części omawianego arkusza. Niewielkie płyty wśród piasków wodnolodowcowych tworzą mułki i ropy zastoisowe występujące w północnej części obszaru. Ich maksymalne miąższości w granicach od 6 do 8 m stwierdzono w okolicy Wronowic. Piaski i żwiry moren martwego lodu stwierdzono w obrębie pagórków kemowych w północno-wschodniej i centralnej części obszaru.

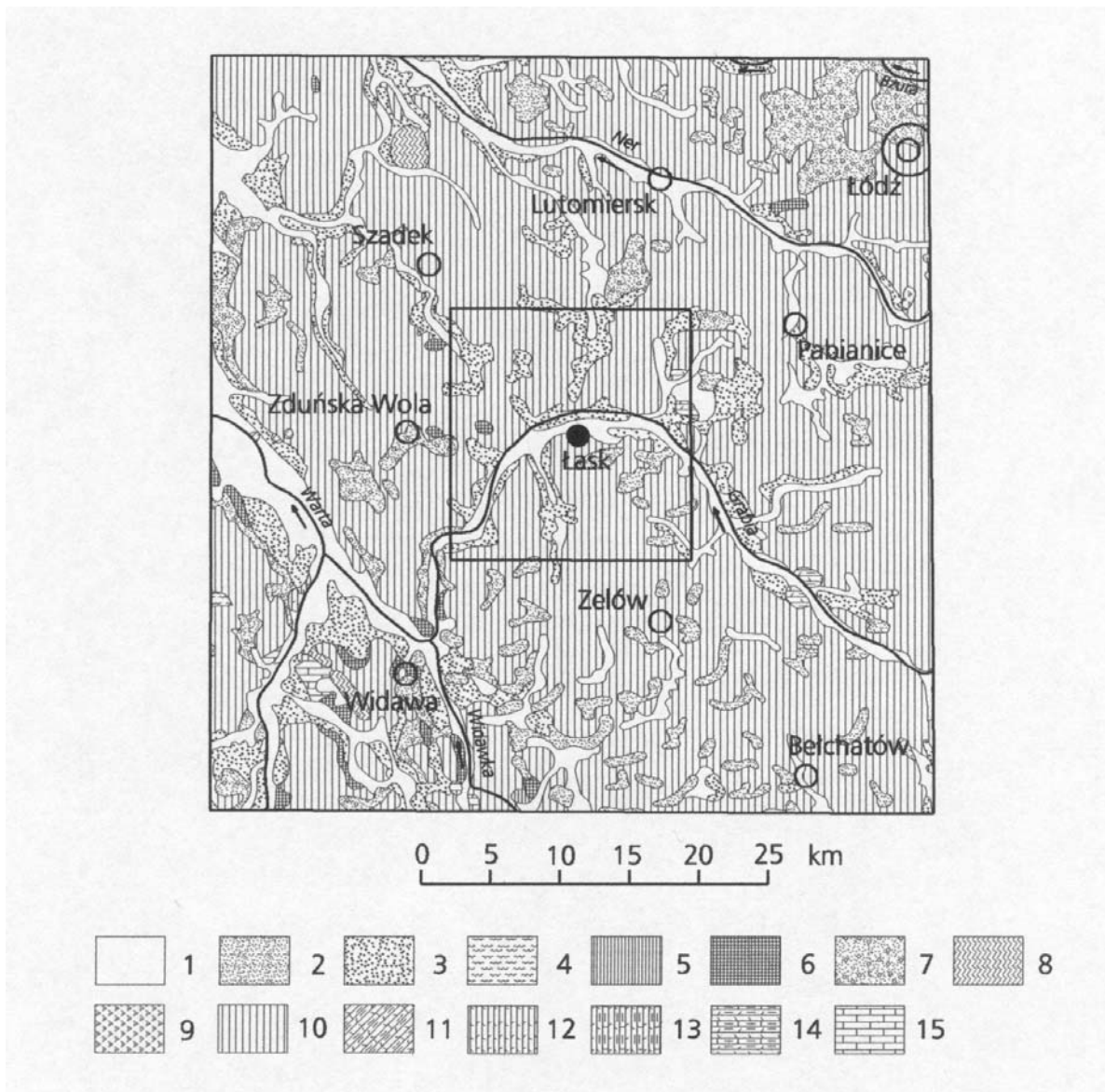


Fig. 2 Położenie arkusza Łask na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej, 5 – torfy, łupki, margle jeziorne oraz piaski i mułki akumulacji rzeczno-jeziornej; zlodowacenia środkowopolskie: 6 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoisowej, 7 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej; 8 – piaski i żwiry kemów, 9 – piaski i żwiry ozów, 10 – gazy, gliny, piaski, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste i piaski z gżazami akumulacji lodowcowej. Kreda górną: 11 – wapnienie i margle (również w facji kredy piszącej), opoki i gezy, 12 – wapnienie i margle (również w facji kredy piszącej), opoki, piaskowce i lokalnie piaski glaukonitowe, 13 – wapnienie, margle, piaski, spongiolity, gezy, 14 – wapnienie i margle (również w facji kredy piszącej), opoki, gezy, piaskowce i piaskowce glaukonitowe. Jura górną: 15 – wapnienie, margle, wapnienie oolitowe, miejscami mułowce, łupki margliste i piaskowce glaukonitowe.

Zlodowacenia północnopolskie nie dotarło na obszar objęty arkuszem Łask. Teren ten pozostał w strefie klimatu peryglacjalnego. Osadami tego wieku są piaski rzeczne i piaski z mułkami tarasów nadzalewowych. Występują one w dolinie Grabi na całej jej długości oraz w dolinie Końskiej i Pałuszniczy. W fazie schyłkowej zlodowaceń północnopolskich występowały procesy wietrzenia i rozmywania materiału na wysoczyznach, wynikiem czego są pokrywy osadów eluwialnych i deluwialnych. Uaktywniły się też procesy eoliczne, które doprowadziły do powstania pokryw eolicznych i wydym. Miąższość piasków w pokrywach eolicznych jest dość zmienna i waha się od kilkudziesięciu centymetrów do 2-3 m. Piaski eoliczne w formie wydym występują we wschodniej, południowej i północno-zachodniej części obszaru. Ich miąższość jest zróżnicowana i zmienia się od 2 do 15 m.

Z nastaniem holocenu rozpoczyna się proces pogłębienia dolin. Erozja wgłębna przy udziale erozji bocznej powoduje rozcięcie powierzchni akumulacyjnej. Późniejsze procesy akumulacyjne prowadzą do powstania tarasu zalewowego w dolinach. Na wysoczyźnie, w obniżeniach bezodpływowych, w południowo-wschodniej części obszaru oraz w dnach dolin rzek: Grabi, Końskiej i Pałuszniczy tworzą się namuły i torfy.

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Łask udokumentowano dwadzieścia dwa złoża kopalin: kruszywa naturalnego, surowców ilastych ceramiki budowlanej, piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej oraz opok (tabela 1). Wszystkie złoża występują w formie pokładowej i zaliczono je do kopalin pospolitych. Z Bilansu zasobów (Przeniosło, red., 2002) zostały skreślone złoża: glin ceramiki budowlanej „Gucin” i „Wola Bachorska”, piasków „Aleksandrówek”, opok wapiennych „Dobroń” oraz piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Teodory”.

1. Kruszywo naturalne

Wszystkie udokumentowane złoża to czwartorzędowe piaski przydatne w budownictwie i drogownictwie. Są to złoża małokonfliktowe i suche (jedynie złożo „Dziadkowice V” jest częściowo zawodnione). Podstawowe parametry tych złóż przedstawiono w tabeli 2.

Na południowy zachód od wsi Dziadkowice, w obrębie jednego płata utworów wodnolodowcowych, udokumentowano pięć złóż piasków o tej samej nazwie. Złoża te leżą w bezpośrednim sąsiedztwie i charakteryzują się dużą zawartością pyłów mineralnych.

Złożo „Dziadkowice II” (Osendowska, 2003) udokumentowano w trzech obszarach o powierzchni: I – 0,27 ha, II – 0,66 ha i III – 0,99 ha.

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. t, tys.m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red., 2002)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dziadkowice	p	Q	287	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
2	Dziadkowice V	p	Q	227	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-
3	Dziadkowice II	p	Q	283	C ₁	Z	0	Skb, Sd	4	A	-
4	Dziadkowice III	p	Q	17	C ₁	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
5	Dziadkowice IV	p	Q	192	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
6	Wronowice II	p	Q	9	C ₁ *	N	-	Skb, Sd	4	A	-
7	Krobanówek II	g (gc)	Q	2268*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	G1
8	Krobanów	g (gc)	Q	510*	C ₁ *	N	-	Scb	4	B	G1
9	Ostrówek	g (gc)	Q	144*	C ₁	N	-	Scb	4	A	-
10	Wronowice I	p	Q	25	C ₁ *	N	-	Skb, Sd	4	A	-
11	Mogilno Duże II	p	Q	178	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
12	Mogilno Duże	p	Q	179	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
13	Łopatki	g (gc)	Q	365*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	G1
14	Teodory II	pki	Q	1854*	C ₁	G	27*	Sb	4	B	L

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red., 2002)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Aleksandrówek I	p	Q	247	C ₁	G	3	Skb, Sd	4	A	-
17	Sowińce	g (gc)	Q	57*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	B	Gl
19	Wola Bachorska I	g (gc)	Q	97*	C ₁	G	2*	Scb	4	A	-
-	Gucin	g (gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
-	Teodory	pki	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
-	Aleksandrówek	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
-	Wola Bachorska	g (gc)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
-	Dobroń	o	Cr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: p – piaski, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej, pki – piaski o innych zastosowaniach (do produkcji cegły wapienno-piaskowej), o - opoki

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Cr - kreda

Rubryka 6: C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – wykreślone z Bilansu

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

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

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

Rubryka 12: Gl – ochrona gleb, L – ochrona lasów

Średnie parametry geologiczno-górniczne i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nazwa złoża	Parametr						Ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym (T/m ³)
	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Grubość nakładu (m)	Zawartości w %			
				ziarn poniżej 2 mm	pyłów mineralnych	zw. siarki w przel. na SO ₃	
Dziadkowice	2,03	7,1	0,6	86,5	6,8	-	1,88
Dziadkowice V	1,2	10,5	0,7	89,5	6,7	0,245	1,75
Dziadkowice II	1,92	7,65	0,7	86,9	5,7	-	1,88
Dziadkowice III	1,0	5,1	2,0	85,4	8,0	0,230	1,73
Dziadkowice IV	1,33	8,0	0,4	90,6	9,6	0,245	1,72
Wronowice II	2,14	1,9	0,2	99,9	1,6	0,172	1,64
Wronowice I	0,4	3,5	0,3	96,3	3,4	0,156	1,77
Mogilno Duże II	1,71	7,5	0,2	97,3	2,5	-	-
Mogilno Duże	3,76	5,6	0,3	93,1	1,7	-	-
Aleksandrówek I	1,84	7,7	0,35	100	1,0	-	1,80

Dwa obszary złoża „Dziadkowice” (Giłka, 1995): IA o powierzchni 0,37 ha i IB o powierzchni 0,93 ha rozdzielone są przez obszar III złoża „Dziadkowice II”. Natomiast obszar II złoża „Dziadkowice” o powierzchni 0,73 ha przylega do obszaru II złoża „Dziadkowice II”.

W częściowo zawodnionym złożu „Dziadkowice V” (Górajek, 1998) miąższość warstwy zawodnionej wynosi od 4 do 5 m.

Złoże „Dziadkowice IV” (Górajek, 1997a) udokumentowano w dwu polach o powierzchni; I – 0,55 ha i II – 0,78 ha.

Złoże „Dziadkowice III” (Górajek, 1997b) przylega do obszaru I złoża „Dziadkowice II”.

Dwa nieeksploatowane złoża: „Wronowice I” (Osadowska, 1989) i „Wronowice II” (Osadowska, 1990) zlokalizowane są w pobliżu granic administracyjnych miasta Łask.

Na nieużytkach wsi Mogilno Duże udokumentowano w formie kart rejestracyjnych złoża piasków wodnolodowcowych „Mogilno Duże II” (Miziołek, Iwanowski, 1985) i „Mogilno Duże” (Iwanowski, 1975).

Natomiast piaski wydymowe udokumentowano w złożu „Aleksandrówek I” (Stolarski, 1995).

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Wszystkie udokumentowane złoża są suche, a występujące w nich czwartorzędowe gliny zwałowe przydatne są do produkcji cegły pełnej. Podstawowe parametry tych złóż przedstawiono w tabeli 3.

Złoże „Krobanów” (Iwanowski, 1989) udokumentowano w dwu polach o powierzchni 1,75 i 3,8 ha.

Średnie parametry geologiczno-górnictwo i jakościowe złóż surowców ceramiki budowlanej

Parametr	Nazwa złoża					
	Krobanówek II	Krobanów	Ostrówek	Łopatki	Sowińce	Wola Bachorska I
Powierzchnia (ha)	35,08	5,55	3,14	5,54	1,49	3,53
Miąższość (m)	7,1	9,1	4,6	7,6	4,2	3,5
Grubość nadkładu (m)	0,4	0,5	0,4	0,55	0,3	0,8
Zawartość marglu w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm (%)	2,0	2,03	1,22	2,705	1,51	0,63
Domieszki gruboziarniste niewęglanowe trudno rozkruszalne o średnicy 2-5 mm (%)	3,1	2,28	-	1,39	-	-
Skurczliwość wysychania (%)	5,1	4,96	-	-	-	5,5
Wartość wody zarobowej (%)	17,5	15,4	14,3	15,9	16,79	19,0
Optymalna temperatura wypału (°C)	950	900	900	850	850	900
Nasiakliwość (%)	11,5	11,5	-	11,89	-	-
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	10,5	12,6	15,51	13,3	10,8	19,46

Do złoża „Wola Bachorska I” (Piętera, 1998) włączono pozostałe do wydobycia zasoby z wybilansowanego złoża „Wola Bachorska”. Złoże to jak i złoże „Ostrówek” (Piętera, 1996) zostały zaliczone do małokonfliktowych.

Złóża „Krobanówek II” (Piętera, Poprawski, 1972), „Krobanów”, „Łopatki”, (Jochemczak, Michalak, 1980) i „Sowińce” (Ryczek, 1983) uznano za konfliktowe w związku z występowaniem na obszarach udokumentowanych gleb chronionych.

3. Piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej

Złoże piasków wydmowych „Teodory II” (Kałuziak, 1995) udokumentowano w trzech rejonach o łącznej powierzchni 30,29 ha (rejon I – 4,52 ha, rejon II – 11,76 ha, rejon III – 14,01 ha). Pod nadkładem o grubości od 0,1 do 1 m zalegają piaski drobnoziarniste o średniej miąższości w rejonie: I – 7,5 m, II – 6,6 m i III – 6,3 m. Natomiast średnie parametry jakościowe (dla całego złoża) charakteryzują zawartości: MgO – 0,06%, Fe₂O₃ – 0,29%, Al₂O₃ – 3,21%, Na₂O+K₂O – 1,02%, SiO₂ – 94,11%, zanieczyszczeń pylasto-ilastych – 2,5%, frakcji 0,05-0,5 mm – 82,5% i frakcji 0,5-2 mm – 17,5%. Złoże piasków kwarcowych „Teodory II” uznano za konfliktowe, gdyż na jego powierzchni znajdują się lasy.

Stopień konfliktowości wszystkich złóż ustalono z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Łask eksploatowane są cztery złoża: „Dziadkowice V”, „Aleksandrówek I”, „Wola Bachorska I” i „Teodory II”.

Eksploatację piasków ze złoża „Dziadkowice V” prowadzi osoba prywatna na podstawie koncesji ważnej do 2016 r. Utworzony w 2001 r. obszar górniczy posiada powierzchnię 1,2 ha, a teren górniczy – 1,93 ha.

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „Moped” S.C. posiada koncesję na eksploatacji złoża piasków „Aleksandrówek I” ważną do 2008 r. Obszar górniczy utworzony w 1998 r. ma powierzchnię 1,84 ha, a teren górniczy 3,55 ha.

Wydobycie na obu złożach prowadzone jest na jednym poziomie eksploatacyjnym, kopalniami jednonaczyniowymi, a kopalina sprzedawana jest bez przeróbki.

Eksploatację glin ze złoża „Wola Bachorska I” prowadzi Spółka Wypał Cegły Pełnej i Sprzedaż – Zalewski i Materac na podstawie koncesji ważnej do 2010 r. Utworzony w 1999 r. obszar górniczy ma powierzchnię 3,56 ha, a teren górniczy – 4,16 ha. Wydobytą glinę dostarcza się do pobliskiej cegielni, gdzie produkowana jest cegła pełna klasy 100 i 150.

Koncesję na eksploatację piasków kwarcowych ze złoża „Teodory II” posiada Zakład Wapienno-Piaskowy „Sylikaty” S.A. w Teodorach (około 3,5 km na zachód od złoża). Aktualnie Zakład posiada koncesję na wydobywanie kopaliny w dwu, na trzy udokumentowane rejonach. Dla rejonu II utworzono w 1999 r. obszar i teren górniczy o powierzchni 17,85 ha, a koncesja ważna jest do 2012 r. Natomiast koncesję na wydobywanie w rejonie III (ważną do 2015 r.) wydano w 2000 r., tworząc obszar górniczy o powierzchni 11,34 ha i teren górniczy o powierzchni 16,4 ha. Obecnie eksploatację złoża prowadzi się tylko w rejonie II, gdzie wydobywanie odbywa się frontem na całej szerokości złoża. Urobiona kopalina dostarczana jest do zakładu przerobczego transportem samochodowym, gdzie produkowana jest cegła wapienno-piaskowa (barwiona) oraz bloczki i kształtki.

Osoba prywatna posiada koncesję na eksploatację złoża piasków „Dziadkowice III” ważną do końca 2003 r., jednak wydobywanie złoża zakończono w 1998 r. W tymże roku utworzono obszar górniczy o powierzchni 1 ha i teren górniczy o powierzchni 2,4 ha.

Złoże piasków „Dziadkowice IV” udokumentowane zostało w dwu polach. Koncesję na wydobywanie (ważne do 2012 r.), dla każdego z pól, dostały dwie różne osoby prywatne. Utworzone w 2001 r. obszary górnicze posiadają powierzchnię: 0,55 ha i 0,78 ha, natomiast teren górniczy o powierzchni 3,98 ha jest wspólny dla obu pól. Do dnia dzisiejszego nie rozpoczęto eksploatacji złoża „Dziadkowice IV”.

W minionych latach prowadzona była eksploatacja ze złóż: „Dziadkowice II” (1992-2000 r.), „Mogilno Duże” (1978-1992 r.), „Mogilno Duże II” (1987-1990 r.), „Krobanówek II” (1983-1989 r.), „Łopatki” (1956-1991 r.) i „Sowińce” (1985-1990 r.). Aktualnie na tych złożach wydobywanie jest zaniechane.

W czasie zwiadu terenowego na omawianym obszarze zlokalizowano 22 punkty niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, które zostały zaznaczone na mapie jako punkty występowania kopalin. Wydobycie prowadzone jest tu okresowo przez miejscową ludność na własne potrzeby. Kopalina używana jest w budownictwie do zapraw i wypraw murarskich oraz budowy dróg.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Łask wyznaczono sześć obszarów perspektywicznych, a w nich pięć obszarów prognostycznych dla piasków budowlanych i drogowych.

W roku 1980 prowadzono prace geologiczno-zwiadowcze za kruszywem naturalnym grubym w rejonie miejscowości: Dziadkowice, Przatówek, Ulejew i Rembów (Latoń, Sokółowska, 1981). W odwierconych otworach stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych, miejscami zaglinionych z niewielką zawartością frakcji zwirowej. Obszary te uznano za perspektywiczne.

Kolejne obszary perspektywiczne wyznaczono na północ od Bilewa i na wschód od Kolumny (Bonarski, Bugajski, 1973), gdzie stwierdzono występowanie piasków drobno- i średnioziarnistych.

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe: zawartość ziarn poniżej 2 mm, zawartość pyłów mineralnych (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od – do średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	11	p	Q	87 7	0,30	2,0-8,2 5,8	1 148	Skb, Sd
II	24	p	Q	90 8	0,30	2,0-9,7 5,7	2 462	Skb, Sd
III	23	p	Q	90 4	0,55	2,0-8,0 5,5	2 277	Skb, Sd
IV	6	p	Q	95 2	0,20	2,0-7,5 4,0	432	Skb, Sd
V	19,5	p	Q	99 2	0,20	2,0-4,8 4,1	1 439	Skb, Sd

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny: Skb – kruszyw budowlanych, Sd - drogowe

W granicach obszarów perspektywicznych wyznaczono pięć obszarów prognostycznych dla piasków. Dla ich scharakteryzowania posłużono się danymi z: otworów poszukiwawczych oraz udokumentowanych w pobliżu złóż i punktów eksploatacji kruszywa natural-

nego. Podstawowe dane dotyczące tych obszarów przedstawiono w tabeli 4, a do obliczenia zasobów przyjęto ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym – 1,8 T/m³.

Na wschód od Woli Bałuckiej (Latoń, Sokołowska, 1981) poszukiwano kruszywa naturalnego. Jednak nawiercono tu piaski zaglinione, dlatego też rejon ten uznano za negatywny.

Między Bałuczem a Wolą Stryjowską prowadzono prace geologiczne w celu określenia przydatności glin zwałowych do produkcji glinoporytu (Żurak, 1973). W wyniku tych prac badany obszar określono jako negatywny z powodu dużej zawartości margla ziarnistego poniżej 1 mm.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Łask leży w dorzeczu Warty. Główną rzeką jest Grabia, prawobrzeżny dopływ Widawki. Od Ldzania do Baryczy płynie w kierunku północno-zachodnim, a następnie zmienia bieg na równoleżnikowy, by od Zieleńcic ponownie zmienić kierunek na południowo-zachodni. Prawobrzeżnymi dopływami Grabi są: Pałusznicza, Struga Boroszewicka i Tymianka oraz ciek bez nazwy. Kierunek ich biegu jest zbliżony do południkowego. Lewobrzeżnym dopływem Grabi jest Końska, która powstała z połączenia Końskiej Lewej i Końskiej Prawej (Czajki). Północna część omawianego obszaru odwadniana jest przez Pisię – lewobrzeżny dopływ Neru.

Dorzecze Neru od dorzecza Widawki oddziela dział wodny III rzędu.

Oprócz cieków naturalnych występują liczne ciek sztuczne odwadniające obszary płytkiego występowania wód gruntowych. Gęsta sieć rowów melioracyjnych związana jest z doliną Grabi, Końskiej i Pałuszniczy.

Naturalne zbiorniki wodne mają niewielką powierzchnię. Są to starorzecza towarzyszące Grabi lub małe śródwymowe jeziora wypełniające niecki deflacyjne w rejonie miejscowości: Teodory, Gucin i Sowińce. Odznaczają się one niewielką głębokością i ulegają stopniowemu zasypywaniu i zarastaniu. Zbiorniki sztuczne to liczne stawy hodowlane i gliniarki. Największe stawy zlokalizowane są w Pruszkowie nad Grabią i w dolinie Końskiej koło Zieleńcic.

Na omawianym obszarze znajdują się trzy źródła: na północny zachód od wsi Markówka, w dolinie Grabi na południowy wschód od Baryczy i w dolinie ciek bez nazwy na południe od wsi Dobra. Źródło w dolinie Grabi odznacza się wysoką wydajnością – 72,0 m³/h. Prawdopodobnie jest ono zasilane wodami wypływającymi ze szczelin opok i margli mastrychtu.

Rolniczy charakter omawianego obszaru stwarza możliwość znacznego zanieczyszczenia rzek związkami przez chemiczne środki ochrony roślin, przede wszystkim różne formy połączeń azotowych i fosforowych. Wody rzeki Grabi i jej dopływów w punktach monitoringu (Andrzejczak, red., 2002) określono jako pozaklasowe (według klasyfikacji z 1991 r).

2. Wody podziemne

Na omawianym obszarze arkusza wyróżniono dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i kredowe (Szadkowska, 2002).

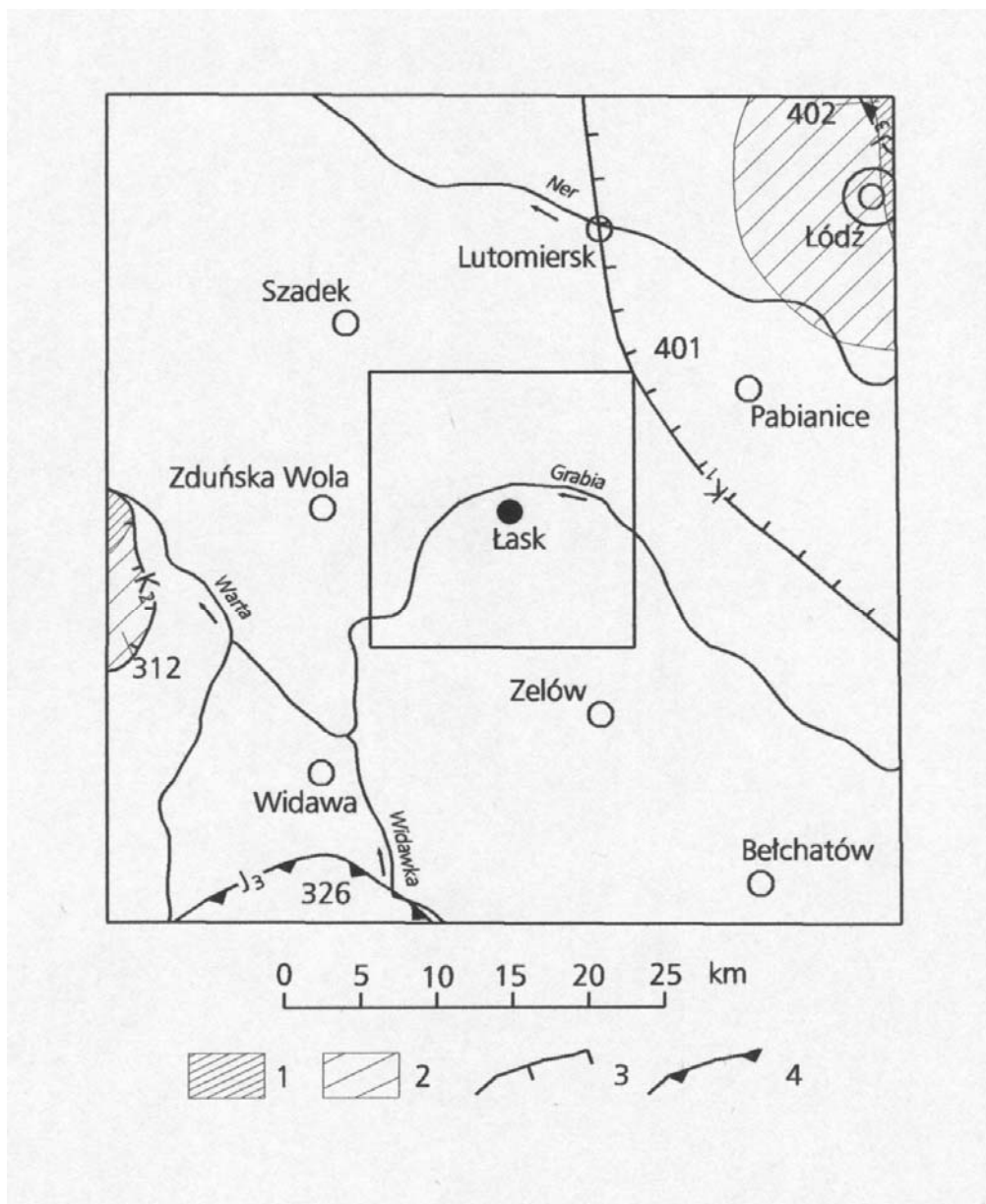


Fig. 3 Położenie arkusza Łask na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym.
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 312 – Zbiornik (K) Sieradz, kreda górna (K_2); 326 – Zbiornik Częstochowa (E), jura górna (J_3); 401 – Niecka łódzka (KL), kreda dolna (K_1); 402 – Zbiornik Stryków, jura górna (J_3)

Piętro czwartorzędowe związane jest z osadami piaszczysto-żwirowymi różnej miąższości, występującymi w dwu poziomach zalegających bezpośrednio pod powierzchnią terenu i pod warstwą glin zwałowych. Pierwsze zwierciadło wód poziomu czwartorzędowego kształtuje się na głębokości od 0 do 20 m. Eksploatowane jest przez prywatnych użytkowników, przede wszystkim studniami kopanymi i mniej licznymi studniami wierconymi, których wydajność eksploatacyjna jest zróżnicowana i waha się od 2 m³/h do 69 m³/h. Przeważają tu wody średniej jakości.

Drugi poziom zalega na głębokości około 30 m, a jego zwierciadło stabilizuje się na rzędnej około 10 m p.p.t. Zlokalizowane jest tu ujęcie komunalne w Gorczynie o wydajności 117 m³/h przy depresji 3,7 m.

Poziom górnokredowy związany jest ze spękanymi i szczelinowatymi wapieniami, marglami i piaskami wapnistymi mastrychtu i kampanu. Zwierciadło wody naporowe lub swobodne występuje na głębokości: od 0 m na wychodniach kredy w okolicach Dobronia i Łasku do około 70 m w okolicy Brodni Górnej. Górnokredowy poziom wodonośny eksploatowany jest przez ujęcia komunalne i przemysłowe o wydajności od 32 m³/h do 211 m³/h. Ujęcie komunalne dla Łasku składa się z pięciu otworów studziennych o łącznej wydajności 651 m³/h, przy depresji 6,2-29,0 m.

Na obszarze arkusza Łask nie występują główne zbiorniki wód podziemnych (Fig. 3) wymagające szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990).

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 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 663-Łask zamieszczono w tabeli 5. W celu porównania uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

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) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Tabela 5

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 663-Łask	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 663-Łask	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=17	N=17	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)			Frakcja ziarnowa < 1mm, Mineralizacja HCl (1:4)	
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-57	17	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-6	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	7-40	21	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-4	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-5	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6-19	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 663-Łask w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				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	17					
Ba Bar	17					
Cr Chrom	17					
Zn Cynk	17					
Cd Kadm	17					
Co Kobalt	17					
Cu Miedź	17					
Ni Nikiel	17					
Pb Ołów	17					
Hg Rtęć	17					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 663-Łask do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	17					

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m). Pobierane gleby o masie około 1000 g były suszone w temp. pokojowej, kwartowane i przesiewane przez sита nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. 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 100 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).

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 (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002).

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 5).

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

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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 poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

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

Prezentacja wyników

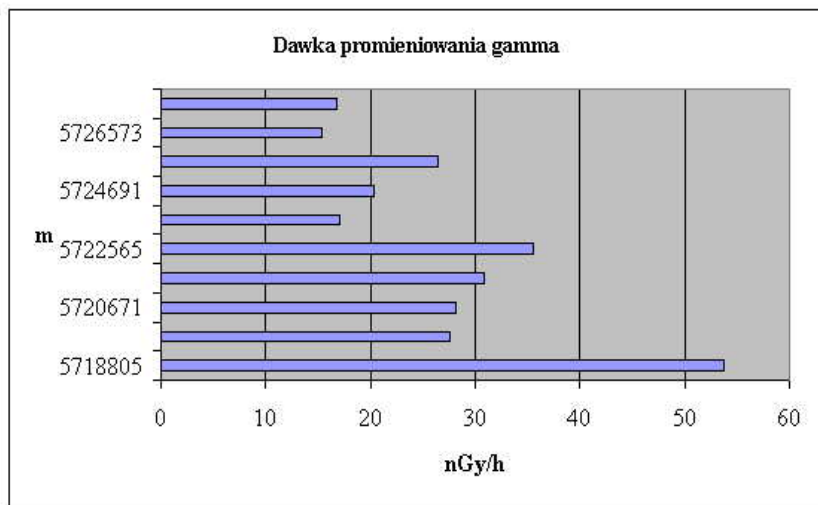
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. 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).

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

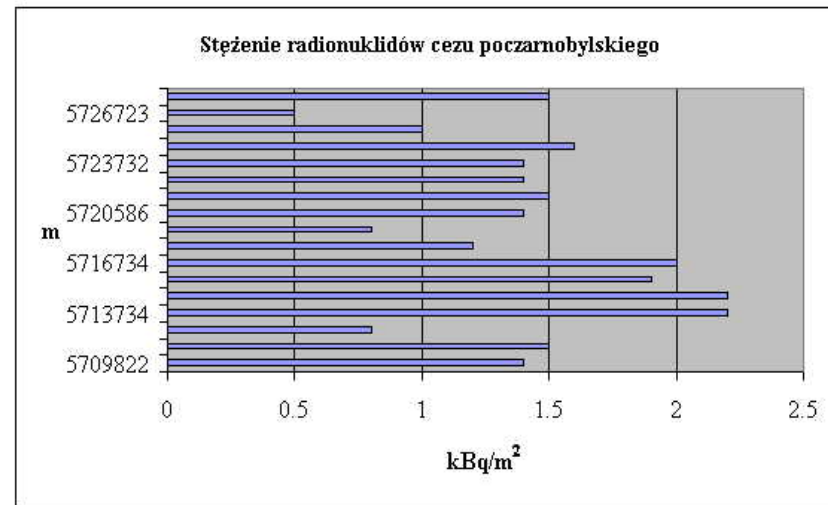
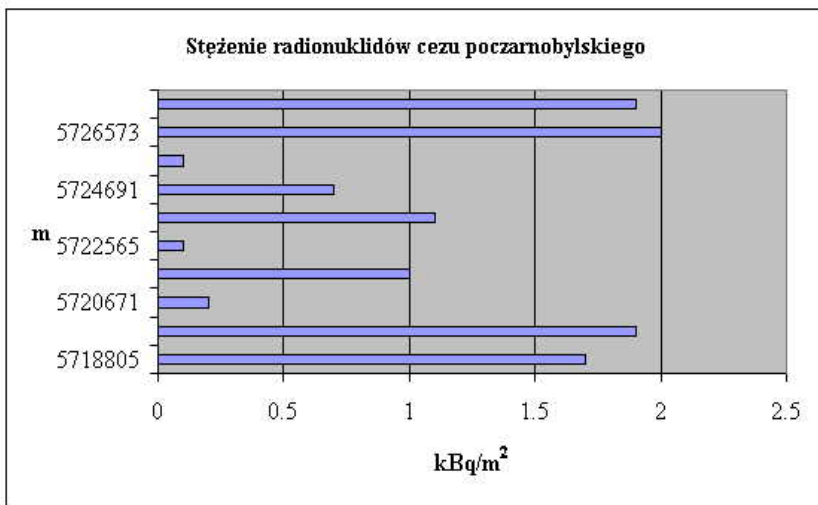
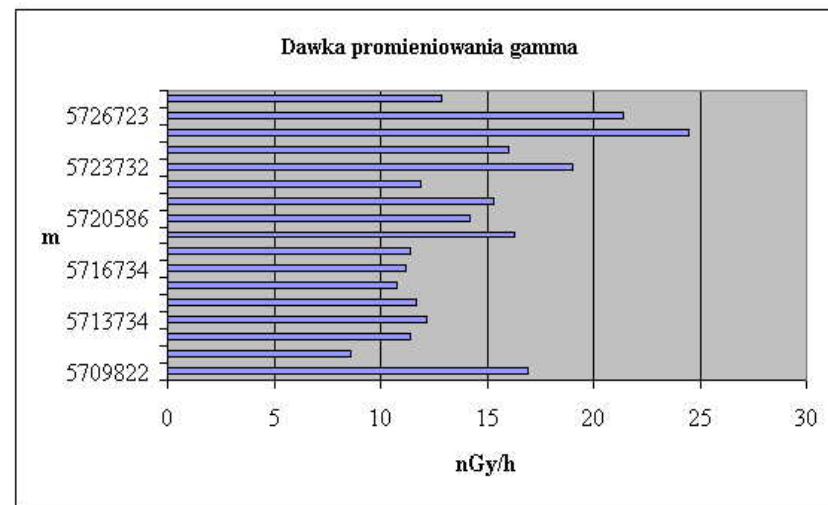
663W

PROFIL ZACHODNI



663E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 20 do prawie 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 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 25 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 15 nGy/h. Arkusz budują różnorodne utwory. Wśród nich wymienić można pokrywy plejstocęńskich glin zwałowych, piaski i żwiry wodnolodowcowe, mady, mułki rzeczne, piaski eoliczne oraz holocęńskie utwory piaszczyste, mady i torfy. W zachodniej części arkusza dominują gliny zwałowe, odznaczające się nieco wyższymi dawkami promieniowania gamma. W części wschodniej przeważają utwory piaszczysto-żwirowe pochodzenia lodowcowego, wodnolodowcowego i rzeczno-żwirowego oraz mady, mułki i piaski eoliczne o niskiej radioaktywności.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,2 do około 2 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 2,5 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach 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. 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. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnym zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

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:

- tereny całkowicie wyłączone z możliwości lokalizacji składowisk wszystkich typów
- tereny z istniejącą naturalną warstwą izolacyjną, na których można lokalizować składowiska odpadów.
- tereny nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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 (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż kopalni).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. 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 6).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 1),
- 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).

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B mapy. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 7) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Na obszarze objętym arkuszem Łask przy wyznaczaniu potencjalnych obszarów pre-dysponowanych do składowania odpadów wyłączono:

- powierzchnie akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek Grabi i Tymianki,
- rezerваты przyrody, tereny leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny źródliskowe, bagienne i łąki na gruntach organicznych.

Uwzględniając obowiązujące kryteria dotyczące cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk rozpatrywano miejsca wystąpień glin zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty) zlodowaceń środkowopolskich, piasków eolicznych występujących na glinach zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych występujących na glinach tego stadiału. Na podstawie literatury dla glin przyjęto współczynnik filtracji nie przekraczający wartości 10^{-7} m/s. W obrębie wyznaczonych POLS-ów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie przyjętych ograniczeń warunkowych. Ograniczenia warunkowe na omawianym terenie stanowiły:

- zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny objęte obszarami chronionego krajobrazu,
- pomniki przyrody i parki podworskie,

- tereny udokumentowanych złóż kopalin pospolitych,
- istniejąca zabudowa, siedziba Urzędu Gminy,
- zabytkowe obiekty architektoniczne i archeologiczne objęte ochroną prawną.

Gliny zwałowe występują w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej (wysokości względne do 2 m, nachylenie do 2⁰). Mają one dominujący udział w budowie geologicznej powierzchni w południowej i środkowej części obszaru, w pasie północnym ulegają ograniczeniu ze względu na rozprzestrzenienie utworów wodnolodowcowych.

Ciągłość pokrywy glin w pasie północnym nie ulega przerwaniu, pokrywają ją jedynie młodsze osady. Oprócz piasków i żwirów wodnolodowcowych na glinach osadziły się utwory eoliczne, a w dolinach piaski i mułki fluwialne (Klatkova, 1988).

Przeciętna miąższość glin wynosi 12-15 m, maksymalną wartość 23,0 m stwierdzono otworem wiertniczym wykonanym w Borszewicach.

Profile wykonanych otworów potwierdziły prostą budowę, brak zaburzeń glacictonicznych i dużych zmian miąższości glin. Pozwoliły one zakwalifikować wytypowane obszary wystąpień glin jako miejsca o dobrych warunkach izolacyjności podłoża. Rozpoznanie geologiczne omawianego obszaru jest dobre. W obrębie wyznaczonych POLS-ów odwiercono 29 otworów wiertniczych i udokumentowano 7 złóż glin.

Największe powierzchniowo obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów znajdują się w środkowej i południowej części. Wszystkie zostały zakwalifikowane jako miejsca korzystne dla projektowania ewentualnych składowisk odpadów obojętnych. Nie można wykluczyć jednak zmienności (pogorszenia) warunków izolacyjności w wytypowanych obszarach.

W dwóch przypadkach profile litologiczne otworów wiertniczych wykazały występowanie bezpośrednio pod glebą iłów o miąższościach 9,5 m (Okup Mały) i 6,4 m (w granicach administracyjnych Zduńskiej Woli). W sąsiedztwie tych otworów można spodziewać się lepszych własności izolacyjnych podłoża. Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie tych miejsc może pozwolić na lokalizację składowisk odpadów komunalnych.

Stopień zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych jest na ogół niski. Jedynie w rejonie Dobronia Starego, w miejscu wychodni utworów kredy, brak izolacji od powierzchni powoduje bardzo wysoki stopień zagrożenia. Również w środkowej części terenu, na obszarze doliny Grabi i jej dopływu Tymianki, gdzie występuje jeden poziom wodonośny czwartorzędowo-kredowy, istnieje wysoki i bardzo wysoki stopień zagrożenia wód.

Na omawianym terenie znajduje się kilka wyrobisk po lokalnej eksploatacji kruszywa. Najwięcej – trzy, zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie miejscowości Mogilno Duże.

Pojedyncze wyrobiska znajdują się również koło Dziadkowic, między Nicenią, Rossoszą i Kolonią Bilew. W obszarach wytypowanych pod składowiska odpadów pojedyncze wyrobiska znajdują się w pobliżu miejscowości Wronowice i Kolonia Bilew. Koło Krobanowa znajduje się wyrobisko po zaniechanym złożu gliny „Krobanówek II”. Wszystkie wyrobiska położone są w bezpośrednim sąsiedztwie dróg. Po wykonaniu odpowiednich prac zabezpieczających mogą być miejscem składowisk odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 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, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych POLS

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	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
BH 6630073	1	0,0 17,0 18,0	Glina zwałowa Piasek gliniasty Piasek średnioziarnisty Q	17,0	17,0	9,5
BH 6630205	2	0,0 0,3 4,0 6,0 8,0 14,0	Gleba Glina zwałowa Piasek, glina Piasek średnioziarnisty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Q	3,7	14,0	3,6
BH 6630132	3	0,0 0,3 14,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q	13,7	14,0	10,4
BH 6630168	4	0,0 0,5 10,0 11,5 13,0	Gleba II Żwir z otoczkami Piasek drobnoziarnisty Żwir i otoczki Q	9,5	10,0	8,7

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumenta- cyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występu- jącego pod warstwą izola- cyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
CAG PIG 537/97 otw. 7	5	0,0 0,4 0,8 3,3 > 3,7	Gleba Piasek gliniasty Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa Q	2,5	nie nawier- cono	
CAG PIG 537/97 otw. 8	6	0,0 0,5	Gleba Glina piaszczysta Q	> 4,5	nie nawier- cono	
BH 6630166	7	0,0 0,4 6,8 11,1 12,3	Gleba II, otoczaki Piasek drobnoziarnisty II piaszczysty Mułki, piaski Q	6,4	6,8	b.d.
CAG PIG 13605 otw. B-1	8	0,0 0,3	Gleba Glina zwałowa Q	> 9,7	nie nawier- cono	
CAG PIG 13605 otw. B-5	9	0,0 0,3 1,8	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Q	> 3,9	nie nawier- cono	
BH 6630103	10	0,0 0,2 3,0 6,7 7,0	Humus Glina zwałowa Piasek z otoczkami Żwir gliniasty Glina piaszczysta Q	2,8	3,1	3,1
BH 6630005	11	0,0 2,0 8,0 22,0 24,0	Piasek średnioziarnisty Glina Żwir Piasek średnioziarnisty Glina piaszczysta Q	2,0	21,5	21,5
BH 66330053	12	0,0 0,7 14,8	Piasek Glina zwałowa Piasek z otoczkami Q	14,1	14,8	7,2
BH 6630022	13	0,0 1,2 16,4 17,1 20,5	Piasek z otoczkami Glina piaszczysta II, węgiel brunatny Glina zwałowa, węgiel brunatny Piasek średnioziarnisty Q	15,9	20,5	12,4
BH 6630051	14	0,0 3,0 7,0 13,3 19,0	Glina Piasek pylasty Piasek z otoczkami Piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Q	3,0	13,3	13,3
BH 6630035	15	0,0 7,0	Glina Piasek średnioziarnisty Q	7,0	11,3	11,3
BH 66330207	16	0,0 1,0 24,0	Gleba Glina zwałowa Piasek pylasty Q	23,0	24,0	9,0
BH 6630223	17	0,0 0,2 16,4	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Q	16,2	16,4	11,0

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumenta- cyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występu- jącego pod warstwą izola- cyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
BH 6630224	18	0,0 0,5 11,7	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Q	11,2	11,7	5,0
BH 6630092	19	0,0 8,3 9,0 13,5	Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty Q	8,3	8,3	8,1
BH 6630243	20	0,0 0,5 17,5 27,0	Gleba Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Q II Tr	17,0	17,5	b.d.
BH 66330230	21	0,0 1,0 13,0	Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa Piasek ze żwirem Q	12,0	13,0	12,6
BH 66330146	22	0,0 0,3 0,9 6,2 10,4 12,0	Gleba Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Gлина pylasta Piasek średnioziarnisty Q	5,3	12,0	8,4
BH 66330231	23	0,0 1,0 5,0	Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa Piasek ze żwirem Q	4,0	6,8	6,8
BH 66330161	24	0,0 0,3 0,6 3,2	Gleba Piasek pylasty Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Q	2,6	8,8	8,8
BH 6630184	25	0,0 7,8 12,0 12,7	Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa Piasek gruboziarnisty Q	7,8	7,8	b.d.
BH 6630124	26	0,0 0,2 8,8	Gleba Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Q	8,6	8,8	6,3
BH 66330141	27	0,0 0,4 10,7 16,8 18,6	Gleba Glina zwałowa Głazy, glina Margle Piasek średnioziarnisty Q	10,3	18,6	4,5
BH 66330071	28	0,0 0,3 9,0 11,0 45,0 47,0	Gleba Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Gлина zwałowa Żwir piaszczysty Pył piaszczysty Q	8,7	45,0	9,0
BH 66330019	29	0,0 13,0 18,0	Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty Q	13,0	13,0	10,8

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO, b.d. – brak danych

Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

* - otwory wiertnicze zlokalizowane również na MGP – plansza B

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane 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 potencjalnej 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.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Łask Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MPH) (Szadkowska, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego 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, bez ognisk 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.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na po-

*„dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

wierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego określono dla około 40% powierzchni arkusza Łask. Pominięto tereny: gruntów rolnych klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, lasów, zwartej zabudowy miejskiej i lotniska wojskowego oraz obszary występowania złóż kopalin. Dla pozostałej części arkusza warunki podłoża budowlanego określono w dwu kategoriach, wydzielając rejony korzystne i niekorzystne, utrudniające budownictwo.

Tereny o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich dla budownictwa zbudowane są z gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twaroplastycznych oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, gdzie zwierciadło wody występuje poniżej głębokości 2 m. Są to rejony związane z wysoczyznami zbudowanymi z małoskonsolidowanych glin zwałowych zlodowacenia Warty występującymi nieregularnymi płatami na powierzchni całego arkusza Łask. Natomiast piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Warty znajdują się w okolicach: Kęszyc, Krzucza, Anielina, Dobronia Dużego i Ostrowa.

Rejony o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo związane są z gruntami: organicznymi, spoistymi miękkoplastycznymi i sypkimi w stanie luźnym oraz wszystkimi terenami, gdzie zwierciadło wody gruntowej zalega do 2 m p.p.t. Niekorzystne warunki dla posadowienia fundamentów występują głównie w obniżeniach dolinnych wypełnionych holocenijskimi torfami i namułami oraz piaskami rzecznyymi tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich. Podobne warunki istnieją na terenach zajętych przez wydmy i piaski eoliczne w okolicach miejscowości: Teodorów, Dąbrowy i Cholerna Górka oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Warty w północnej części arkusza.

Utrudniające budownictwo są także mało skonsolidowane gliny piaszczyste zlodowaceń środkowopolskich znajdujące się w okolicach miejscowości: Rokinica, Wymysłowo, Stryje Paskowe, Kolonia Kamostek oraz na południe od Wilkowyji.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar objęty arkuszem Łask to rejon rolniczy, bez uciążliwego przemysłu, dzięki czemu przyroda jest stosunkowo mało zmieniona przez człowieka. W czasach postępującej urbanizacji i zagrożenia ekologicznego istotną sprawą staje się zachowanie cennych walorów przyrodniczych tego terenu dla potrzeb naukowo-dydaktycznych i rekreacyjnych.

Szczególnie cennym obszarem zachowanym w stanie naturalnym lub zbliżonym do naturalnego jest rezerwat leśny „Jodły Łaskie” (Tabela 8). Chroni on zróżnicowane siedliskowo fragmenty lasów grądowych i łęgowych, a także fragmenty borów świeżych i mieszanych. Najcenniejszym jest grąd jodłowy ze zwartymi drzewostanami jodłowymi w wieku 80-120 lat, osiągającymi wysokość 40 m. Są to najlepiej zachowane stanowiska jodły na północnej granicy jej zasięgu. O wartości rezerwatu decydują również piękne, o imponujących rozmiarach 200-letnie dęby i stare sosny.

Projektuje się utworzenie leśno-torfowiskowego rezerwatu „Rokitnica”, obejmującego śródleśne bagno otoczone przez wały wydymowe porośnięte borem sosnowym. Ochroną objęto ekosystemy torfowiska wysokiego, przejściowego i oczek śródtorfowych oraz ekosystemy borowe.

Do terenów objętych ochroną należy obszar chronionego krajobrazu „Środkowej Grabi” utworzony w 1998 r. Omawiany obszar obejmuje tereny leśne położone nad Grabią, na wschód od Łasku (koncentruje się tutaj budownictwo letniskowe, a lasy pełnią funkcje rekreacyjne). Składa się on z części północnej i południowej przedzielonych zespołem przyrodniczo-krajobrazowym „Dolina Grabi”. Zespół ten utworzono w celu ochrony, jak również podkreślenia piękna, doliny Grabi łącznie z doliną Końskiej i terenem zabudowy miejscowości Kolumna Las. Grabia jest typową rzeką niziną średniej wielkości, odznaczającą się dużymi walorami krajobrazowymi i bardzo bogatą hydrofauną. Na szczególną uwagę zasługuje fragment doliny na południowy wschód od Łasku. Dominują tu zbiorowiska: łąkowe, wodne i torfowiskowe. Charakterystycznymi lasami są łągi i olsy, a na wysokich, przeważnie wydymowych brzegach, bory sosnowe i mieszane. Samo koryto rzeki Grabi od 1993 r. jest użytkiem ekologicznym. Również bagno śródleśne w Poleszynie zaliczono do użytków ekologicznych.

Tabela 8

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Barycz	<u>Dobroń</u> pabianicki	*	L – T „Rokitnica” (15,8)
2	R	Pruszków	<u>Sędziejowice</u> łaski	1991	L – „Jodły Łaskie” (59,19)
3	P	Wronowice	<u>Łask</u> łaski	1993	Pż – aleja drzew pomnikowych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
4	P	Wronowice	<u>Łask</u> łaski	1993	Pż – 3 dęby szypułkowe
5	P	Orpelów	<u>Dobroń</u> pabianicki	1997	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Dobroń	<u>Dobroń</u> pabianicki	1998	Pż – dąb szypułkowy, grab zwyczajny, grupa 10 lip drobnolistnych
7	P	Dobroń	<u>Dobroń</u> pabianicki	1998	Pż – lipa drobnolistna
8	P	Dobroń	<u>Dobroń</u> pabianicki	1993	Pż – wierzba biała
9	P	Dobroń	<u>Dobroń</u> pabianicki	1998	Pż – wierzba biała
10	P	Dobroń	<u>Dobroń</u> pabianicki	1996	Pż – szpaler 9 lip drobnolistnych
11	P	Dobroń Mały	<u>Dobroń</u> pabianicki	1996	Pż – klon zwyczajny
12	P	Łask*	<u>miasto Łask</u> łaski	1979	Pż – 5 wiązów szypułkowych, 2 modrzewie europejskie, olsza czarna
13	P	Łask*	<u>miasto Łask</u> łaski	1989	Pż – lipa drobnolistna
14	P	Łask	<u>miasto Łask</u> łaski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
15	P	Ostrówek	<u>Łask</u> łaski	1996	Pż – 2 dęby szypułkowe
16	P	Zieleńcice	<u>Łask</u> łaski	1976	Pż – topola kanadyjska
17	P	Zieleńcice	<u>Łask</u> łaski	1993	Pż – 3 dęby szypułkowe
18	P	Gorzyn	<u>Łask</u> łaski	1995	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Ostrów	<u>Łask</u> łaski	1979	Pż – 3 dęby szypułkowe, kasztanowiec zwyczajny, brzoza brodawkowata
20	P	Ldzań	<u>Dobroń</u> pabianicki	1992	Pż – wiąz szypułkowy
21	P	Marzenin	<u>Sędziejowice</u> łaski	1996	Pż – 3 dęby szypułkowe
22	P	Wola Marzeńska	<u>Sędziejowice</u> łaski	1998	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Pruszków*	<u>Sędziejowice</u> łaski	1998	Pż – 3 dęby szypułkowe, 4 wiązy szypułkowe, jesion wyniosły
24	P	Pruszków	<u>Sędziejowice</u> łaski	1997	Pż – 7 dębów szypułkowych
25	P	Sędziejowice	<u>Sędziejowice</u> łaski	1998	Pż – 3 dęby szypułkowe
26	P	Sędziejowice	<u>Sędziejowice</u> łaski	1998	Pż – kasztanowiec zwyczajny
27	P	Buczek	<u>Buczek</u> łaski	1998	Pż – wiąz szypułkowy, lipa drobnolistna

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
28	P	Buczek	<u>Buczek</u> łaski	1998	Pż – jesion wyniosły
29	P	Buczek	<u>Buczek</u> łaski	1976	Pż – 2 wiązy szypułkowe, jesion wyniosły, lipa drobnolistna, robinia akacjaowa
30	U	Poleszyn	<u>Dobroń</u> pabianicki	1995	bagno śródleśne „Biały Ług” (1,19)
31	U*	rzeka Grabia	<u>Sędziejowice, Łask</u> łaski <u>Dobroń</u> pabianicki	1993	„rzeka Grabia” – długość 46 km
32	Z*	dolina rzeki Grabi	<u>Sędziejowice, Łask</u> łaski <u>Dobroń</u> pabianicki	1998	„Dolina Grabi” (4 007)
33	Z	Sycanów, Wola Buczkowska	<u>Buczek</u> łaski	*	„Dolina rzeki Końskiej” (nie określono)

Rubryka 1: * – obiekt znajduje się także na arkuszach: Zduniska Wola (662) i Pabianice (664)

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

Rubryka 3: * – w parku podworskim

Rubryka 5: * – obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, T – torfowiskowy
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

W ramach kompleksowej ochrony przyrody w województwie łódzkim projektuje się utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina rzeki Końskiej”.

Wśród pomników przyrody (Tabela 8) dominują drzewa, a przede wszystkim: dęby szypułkowe, lipy drobnolistne, wiązy i jesiony.

Na obszarze arkusza Łask ochroną objęte są także gleby. Są to grunty rolne klas bonitacyjnych od II do IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego, które zajmują około 35% powierzchni arkusza. Natomiast lasy rosną na około 15% jego powierzchni.

Zieleń urządzona znajduje się w mieście Łasku.

W systemie krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska (Liro (red.), 1998) na terenie arkusza Łask nie wyznaczono obszarów podlegających ochronie, a w systemie CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) nie ma ostoi przyrodniczych o znaczeniu europejskim (Fig. 5).

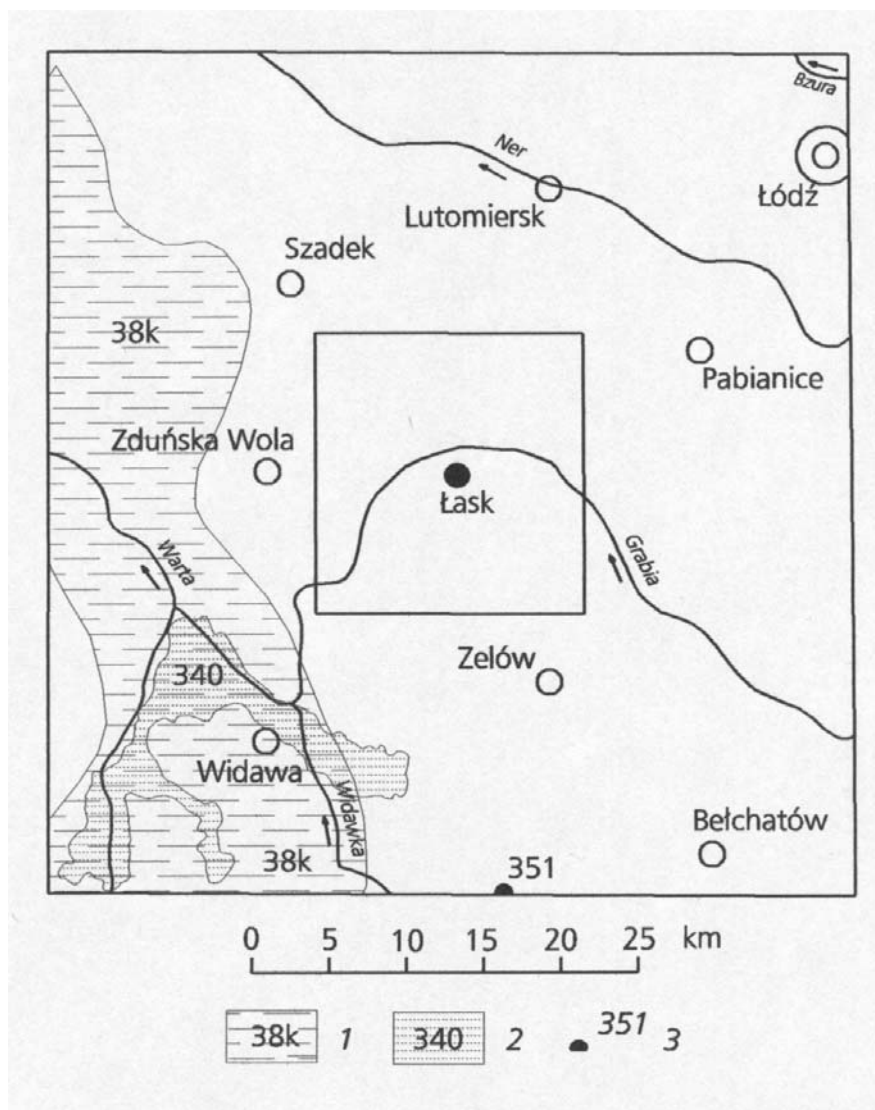


Fig. 5 Położenie arkusza Łask na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 38k – Sieradzki Warty

System CORINE/NATURA 2000

europiejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 2 – o powierzchni większej niż 100 ha: 340 – Międzyrzecze Warty i Widawki; 3 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 351 - Magdalenów

XII. Zabytki kultury

Najdawniejsze ślady bytowania człowieka na terenach obejmujących arkusz Łask pochodzą z wczesnej epoki kamienia i neolitu, odkryto także stanowiska pochodzące z epoki brązu i żelaza oraz średniowiecza i czasów nowożytnych. Do ważniejszych należą osady: neolityczne (2800-2700 r. p.n.e.) w Dobroniu i Sięganowie, ślady osadnictwa z epoki brązu (1600 r. p.n.e.) w Łopatkach oraz cmentarzysko sprzed 2500 lat w Marzeninie. Pierwsze pisane wzmianki w bulli papieskiej z 1136 r. dotyczą Sędziejowic.

W XI wieku, w miejscu obecnego Łasku, powstała osada należąca do kasztelanii sieradzkiej. Pierwsza pisana wzmianka o Łasku pochodzi z 1366 roku. Prawa miejskie otrzymał

Łask w 1422 r. z rąk króla Władysława Jagiełły. Do ważniejszych i ciekawszych zabytków w tym mieście należą: kościół pokolegicki pw. Nawiedzenia Najświętszej Marii Panny i św. Michała Archanioła wybudowany w latach 1517-1523 w stylu późnego gotyku, z godnym uwagi, bogato zdobionym ołtarzem głównym i alabastrową płaskorzeźbą Madonny z Dzieciątkiem, modrzewiowy (kryty gontem) kościół pw. Świętego Ducha z 1666 roku i pięć kamienic z XIX wieku w stylu klasycystycznym usytuowanych w Rynku. Poza obszarem miasta Łask do zabytkowych obiektów sakralnych zaliczono: drewniany kościół z 1776 r. w Dobroniu, kościół w Marzeninie (kilkakrotnie przebudowywany) z zachowanymi fragmentami budowli z 1373 r. i unikatowymi freskami oraz gotycki kościół w Buczku z XV-XVI wieku.

Zabytkami architektonicznymi są dwory z XIX i początku XX wieku zachowane w: Woli Bałuckiej, Ostrowie i Sędziejowicach oraz obronny dwór z pierwszej połowy XVI wieku w Łopatkach. Natomiast zabytki techniki to: młyny wodne nad Grabią w Łdzaniu i Woli Marzeńskiej. Parki podworskie objęte ochroną konserwatorską znajdują się w Łasku i Pruszkowie.

Najnowszą historię upamiętniającą pomniki i miejsca pamięci pamięci narodowej związane z powstaniem styczniowym oraz z walkami okresu I i II wojny światowej. W 1863 r. powstańcy stoczyli bitwy w okolicy Zieleńcic, Brodni i Sędziejowic. W 120 rocznicę bitwy, w Sędziejowicach, postawiono pomnik ku czci poległych powstańców. Przykładem ciekawego zabytku jest okazały monument upamiętniający poległych Kozaków ufundowany przez zaborcę carskiego w 10 rocznicę bitwy, znajdujący się na cmentarzu w Sędziejowicach. W Ulejowie jest cmentarz wojenny z 1914 roku. Na cmentarzu w Dobroniu i Łasku znajdują się mogiły żołnierzy poległych we wrześniu 1939 roku. W 50 rocznicę powołania Armii Krajowej na cmentarzu w Łasku postawiono pamiątkową tablicę poświęconą poległym żołnierzom Armii Krajowej Obwodu i Rejonu Łask.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Łask jest terenem intensywnej produkcji rolnej, o słabo rozwiniętym przemyśle. Wskazane jest zachowanie rolniczego charakteru tego obszaru, ze szczególnym naciskiem na rozwój produkcji ogrodniczej i sadowniczej oraz rozwój bazy usługowej. Rozwój rolnictwa ekologicznego powinien wpłynąć na zmniejszenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych związkami chemicznymi zawartymi w nawozach i środkach ochrony roślin.

Omawiany obszar jest stosunkowo zasobny w surowce mineralne. Udokumentowano siedemnaście złóż, z których tylko trzy są obecnie eksploatowane. Zlokalizowano również dwadzieścia dwa punkty eksploatacji kopaliny bez koncesji. Wytypowano pięć obszarów

prognostycznych dla kruszywa naturalnego, w obrębie których można udokumentować małe złoża dla zaspokojenia potrzeb lokalnych w budownictwie i drogownictwie. W eksploatacji odkrywkowej należy dążyć do wykorzystania małych złóż. Wydobywanie surowca musi być prowadzone tak, ażeby optymalnie wykorzystać udokumentowane zasoby i równocześnie sprostać wymaganiom w zakresie ochrony środowiska. Bardzo ważnym czynnikiem w likwidowaniu ujemnych skutków prowadzonej eksploatacji jest właściwe i sukcesywne wykonywanie zabiegów rekultywacyjnych, co zapobiegnie powstawaniu niekontrolowanych wysypisk śmieci, które mogą doprowadzić do skażenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Sieć rzeczną omawianego obszaru stanowi rzeka Grabia wraz z dopływami. Wody w rzekach zaliczono do pozaklasowych ze względu na zanieczyszczenia bakteriologiczne. Należy dążyć do podniesienia czystości wód do II klasy poprzez budowę kanalizacji we wszystkich zwodociągowanych miejscowościach i budowę lokalnych oczyszczalni ścieków.

Użytkowe poziomy wodonośne związane są przede wszystkim z piętrem kredowym i czwartorzędowym, gdzie zlokalizowane są główne ujęcia wód do celów komunalnych i przemysłowych.

Na obszarze objętym arkuszem Łask istnieją korzystne warunki do lokalizacji składowisk jedynie odpadów obojętnych. Wytypowane obszary rozmieszczone są na całym terenie, najmniej na północy.

Koło miejscowości Okup Mały i na peryferiach Zduńskiej Woli odwiercone otwory wykazały występowanie bezpośrednio pod glebą pakietów ilów. Dokładniejsze rozpoznanie geologiczne może pozwolić na zlokalizowanie w ich pobliżu składowisk komunalnych.

Wytypowane obszary należy brać pod 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.

Na obszarze arkusza Łask istnieją sprzyjające warunki do rozwoju turystyki i rekreacji, szczególnie w formie wypoczynku sobotnio-niedzielnego. Brak przemysłu, lasy, czyste powietrze, zbiorniki wodne, piękne krajobrazy i wiele cennych i ciekawych zabytków to niewątpliwie walory przemawiające za utworzeniem tutaj bazy wypoczynkowej i noclegowej dla mieszkańców aglomeracji łódzkiej.

XIV. Literatura

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

- ANDRZEJCZAK W. (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska w woj. łódzkim w 2001 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- BANK HYDRO Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BONARSKI, K., BUGAJSKI S., 1973 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszyw naturalnych w powiecie Łask, województwo Łódź. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- GIŁKA, A., 1995 – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dziadkowice”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- GÓRAJEK K., 1997a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dziadkowice IV”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- GÓRAJEK K., 1997b – Dodatek do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dziadkowice III”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- GÓRAJEK K., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dziadkowice V”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- IWANOWSKI K., 1975 – Karta rejestracyjna kruszywa naturalnego przeznaczonego do celów drogowych „Mogilno Duże”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- IWANOWSKI K., 1989 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych przeznaczonych do produkcji cegły budowlanej dla cegielni „Krobanów”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- JOCHEMCZAK W., MICHALAK Z., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Łopatki” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.

- KAŁUZIAK M., 1995 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża piasków kwarcowych „Teodory II” rejon II. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi.
- KLATKOWA H., 1985 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łask z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLATKOWA H., 1988 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łask z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LATOŃ B., SOKOŁOWSKA H., 1981 – Sprawozdanie z robót i badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie Łask-Bałucz-Dziadkowice. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- 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.
- MIZIOŁEK E., IWANOWSKI K., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego dla budownictwa „Mogilno Duże II”. Arch. Urzędu Wojew. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- OSENDOWSKA E., 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Wronowice I”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- OSENDOWSKA E., 1990 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Wronowice II”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- OSENDOWSKA E., 2003 – Dodatek do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dziadkowice II” w celu rozliczenia zasobów. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- PIĘTERA Z., POPRAWSKI Z., 1972 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Korbanówek II” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.

- PIĘTERA Z., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ surowców ilastych ceramiki budowlanej „Ostrówek”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- PIĘTERA Z., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ surowców ilastych ceramiki budowlanej „Wola Bachorska I”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII 2001 r. Państw. Inst. 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.
- RYCZEK J., 1983 – Karta rejestracyjna złoża glin zwałowych „Sowińce”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- SIEROŃ G., PTAK E., 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Łask. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STOLARSKI S., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych „Aleksandrówek I”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi Oddz. Zam. w Sieradzu.
- SZADKOWSKA M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łask. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŻURAK J., 1973 – Orzeczenie geologiczne przydatności glin zwałowych z rejonu Bałucza do produkcji kruszyw lekkich – glinoporytu. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.