

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOSRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SKALMIERZYCE (621)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2005

Autorzy: Mirosław Woźniak^{*}, Aleksandra Dusza^{**}, Anna Pasieczna^{**}, Bartosz Stec^{**},
Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{**}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska^{**}

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I.	Wstęp (<i>M. Woźniak</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>M. Woźniak</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>M. Woźniak</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>M. Woźniak</i>).....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>M. Woźniak</i>).....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>M. Woźniak</i>).....	13
VII.	Warunki wodne (<i>M. Woźniak</i>)	14
	1. Wody powierzchniowe	14
	2. Wody podziemne	15
VIII.	Geochemia środowiska.....	18
	1. Gleby (<i>A. Dusza, A. Pasieczna</i>).....	18
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	20
IX.	Składowanie odpadów (<i>B. Stec</i>).....	23
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>M. Woźniak</i>).....	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>M. Woźniak</i>)	34
XII.	Zabytki kultury (<i>M. Woźniak</i>).....	37
XIII.	Podsumowanie (<i>M. Woźniak</i>)	38
XIV.	Literatura.....	40

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Skalmierzyce Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Skalmierzyce Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w 2000 roku w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” Sp. z o.o. w Krakowie. (Górka, Kapera, Kruk, 2000). Niniejsze opracowanie powstało na podstawie instrukcji opracowania MGP (Instrukcja..., 2005).

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim w Poznaniu Oddział Zamiejscowy w Kaliszu oraz w starostwach powiatowych i urzędach gmin. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera podstawowe informacje o występowaniu kopalin pospolitych i podstawowych oraz sposobie ich zagospodarowania wraz ze stanem geochemicznym powierzchni ziemi oraz możliwością składowania odpadów. Ponadto zawiera krótką charakterystykę warunków hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich z elementami ochrony wód podziemnych i powierzchniowych, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury.

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, zajmujących 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 rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Skalmierzyce określają współrzędne od 17°45' do 18°00' długości geograficznej wschodniej i od 51°40' do 51°50' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym omawiany teren położony jest w województwie wielkopolskim. Na omawianym obszarze znajdują się fragmenty gminy Raszków, miasta i gminy:

Ostrów Wielkopolski oraz Nowe Skalmierzyce, które należą do powiatu ostrowieckiego oraz gminy Pleszew i Gołuchów, które wchodzi w skład powiatu pleszewskiego.

Według podziału fizjograficznego Kondrackiego (1998) cały obszar arkusza leży w obrębie Wysoczyzny Kaliskiej (Fig. 1).

Wysoczyzna Kaliska stanowi równinę morenową powstałą w okresie zlodowaceń północno- i środkowopolskich, która podlegała w okresie zlodowacenia Warty silnym procesom glacitektonicznym. Intensywna erozja w czasie interglacjału eemskiego, ukształtowała główne zarysy obecnej sieci rzecznej. Okres zlodowaceń środkowopolskich to czas kolejnych intensywnych procesów denudacyjnych, które doprowadziły do spłaszczenia wysoczyzny. Na obszarze arkusza Skalmierzyce dominuje prawie płaska wysoczyzna morenowa, opadająca łagodnie w kierunku zachodnim do doliny Proсны. Wzdłuż rzeki Ciemnej i Sobkowiny zachowały się fragmenty równin wodnolodowcowych. Formami eolicznymi są równiny piasków przewianych i zagłębienia deflacyjne w okolicach Czachory i Biskupic – Ołobocznych. Rzędne terenu wynoszą od 158,1 m n.p.m. w rejonie Skrzebowa i około 160 m n.p.m. na niewielkich wydmach do 104 m n.p.m. w jarach uchodzących do doliny Proсны. Obszar rozcięty jest dolinami: Ciemnej, Niedźwiady i Ołoboka oraz mniejszymi ciekami stanowiącymi ich dopływy.

Obszar arkusza zaliczany jest do wielkopolsko-mazowieckiego regionu klimatycznego, który posiada cechy pośrednie między klimatem kontynentalnym i oceanicznym. Lato trwa 80 - 90 dni, podobnie jak i zima. Średnia temperatura lipca wynosi 18°C, a stycznia – 2°C. Średni opad wynosi 500-635 mm, z czego opad letni stanowi 60-65% opadu rocznego.

Jest to region typowo rolniczy bez większych kompleksów leśnych. Drzewostany są przeważnie wielogatunkowe z dominacją sosny pospolitej i świerka. Dominują tutaj gleby wysokich klas bonitacyjnych (klasy I-IV a). Gospodarka rolna charakteryzuje się wysokim poziomem rozwoju, wyraźnie wyższym od średniego poziomu krajowego. Wysoka kultura rolna oraz żyzne gleby, sprzyjają produkcji pszenicy i buraków cukrowych. Znaczny udział w produkcji rolnej posiada gospodarka sadowniczo-ogrodnicza.

Wysoka produkcja rolna przyczyniła się do rozwoju przemysłu przetwórstwa spożywczego, który dominuje na tym obszarze. Występują tutaj małej i średniej wielkości zakłady przetwórstwa mięsnego, mleczarnie, gorzelnie. Tylko w Ostrowie Wielkopolskim (w większości położonym poza granicami arkusza) rozwinął się obok niego również przemysł maszynowy.

Cały obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć drogową. W Ostrowie Wielkopolskim krzyżują się drogi o znaczeniu krajowym, nr 11 przebiegająca z południa na północ, oraz nr 25

łącząca wschód z zachodem kraju. Pozostałe drogi mają znaczenie lokalne. Dodatkowo przez teren arkusza przebiegają dwa ważne, ogólnokrajowe szlaki kolejowe: linia Poznań – Ostrów – Katowice oraz linia Wrocław – Ostrów – Kalisz – Łódź – Warszawa.

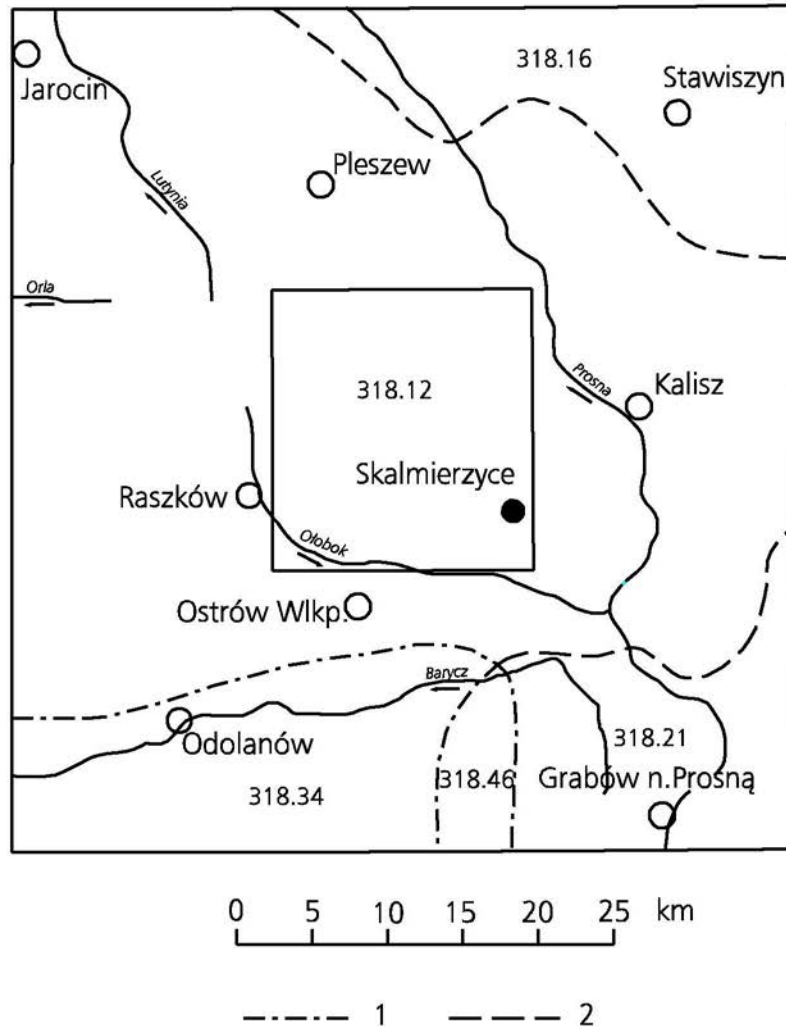


Fig. 1 Położenie arkusza Skalmierzyce na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica makroregionów, 2 – granica mezoregionów

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.12 – Wysoczyzna Kaliska, 318.16 – Równina Rychwalska, 318.21 – Kotlina Grabowska.

Mezoregion Obniżenia Milicko - Głogowskiego: 318.34 – Kotlina Milicka.

Mezoregion Wału Trzebnickiego: 318.46 – Wzgórza Ostrzeszowskie

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Skalmierzyce przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Skalmierzyce wraz z objaśnieniami (Boniecki, Jeziorski, 1995, 2000).

Omawiany obszar leży na monoklinie przedsudeckiej, prawie w całości w obrębie wydzielonej w jej obrębie jednostki niższego rzędu, zwanej monokliną wolsztyńsko-jarocińską.

Utwory mezozoiczne na przeważającej części omawianego obszaru, zapadają łagodnie pod małymi kątami rzędu do kilku stopni ku północy. W części południowej i południowo-wschodniej skały mezozoicznego podłoża tworzą lokalne wypiętrzenia. Przypuszcza się, że występuje tu kilka linii lub stref uskokowych.

Utwory triasu górnego na obszarze omawianego arkusza występują prawdopodobnie, tylko w południowo-zachodniej części. Zalegają na głębokości 147,3-159,0 m i są wykształcone w postaci iłowców pstrych z poziomami piaskowców (kajper) oraz szarych piaskowców i mułowców (retyk).

W podłożu utworów kenozoicznych dominują skały wieku jurajskiego o miąższości przekraczającej kilkaset metrów.

Utwory jury dolnej występują w południowej i zachodniej części obszaru arkusza. Tworzą je piaskowce różnoziarniste z szarymi ıłami oraz szare piaskowce i łupki ılastopiaszczyste. Utwory jury środkowej wykształcone są w postaci piaskowców różnoziarnistych z detrytusem fauny oraz z cienkimi wkłódkami ıłów zielonych. Powyżej zalegają mułowce i łupki ılaste z cienkimi pokłódkami syderytów i sferosyderytów. W końcu jury środkowej następuje wzrost zawartości węglanów w osadach, co zaznacza się wzrostem udziału piaskowców wapnistych i żelazistych z wkłódkami wapieni. Utwory wieku górnourajskiego reprezentowane są przez margle i wapienie pelityczne.

Na skałach podłoża mezozoicznego leżą utwory paleogeńskie (oligocen) i neogeńskie (miocen, pliocen)¹ o zróżnicowanej miąższości, która maksymalnie wynosi ponad 126,9 m, a minimalnie 19,6 m. W górnej części są one zaburzone glacitektonicznie w wyniku nacisku przesuującego się ıłodolodu. Niewielkie wychodnie ıłów neogeńskich można obserwować na powierzchni całego obszaru arkusza m.in. w okolicach miejscowości: Czerminek, Gutów, Biskupice-Ołoboczne. Osady paleogenu wykształcone są w postaci mułków piaszczystych,

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące zmiany podziału trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

mułowców oraz glin i piasków gliniastych, osady neogenu (miocen dolny i środkowy) w postaci serii: iłów węglowych z rozproszonymi okruchami węgla, serii piaszczystej, serii węglowej z towarzyszącymi im warstwami iłów, mułków i piasków oraz z serii ilastej złożonej z iłów z wkładkami piasków pylastych i mułków. Osady nierozdzielonego kompleksu utworów miocenu górnego i pliocenu, występują w postaci serii: iłów szarych, zielonych z niewielkimi warstwami mułków oraz pstrych z przewarstwieniami piasków drobno- i średnioziarnistych oraz mułków piaszczystych.

Osady czwartorzędowe występują na całej powierzchni obszaru arkusza (Fig. 2). Ich miąższość wynosi zazwyczaj 30 – 40 m, tylko w obrębie obniżień stropu trzeciorzędu wzrasta do około 100 m.

Osady zlodowaceń południowopolskich (Nidy i Sanu) oraz interglacjałów (małopolskiego i mazowieckiego), występują w zasadzie tylko w obrębie obniżień stropu trzeciorzędu. Są reprezentowane przez gliny zwałowe, piaski i mułki zastoiskowe, oraz piaski i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe.

Największe rozprzestrzenienie mają osady zlodowaceń środkowopolskich. Zlodowacenie Odry pozostawiło na obszarze arkusza prawie ciągły poziom glin zwałowych, piaszczystych i pyłowych z licznymi ziarnami żwiru, który zanika w rejonach wyniesień podłoża trzeciorzędowego. Poniżej spągu glin zwałowych, występują piaski, mułki, ily zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe wraz z mułkami, piaskami i glinami wodnomorenowymi. Na utworach zlodowacenia Odry zalegają miejscami osady interglacjału lubelskiego, wykształcone jako piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i ily jeziorne. Gliny zwałowe zlodowacenia Warty mają szerokie rozprzestrzenienie szczególnie w środkowej i południowej części obszaru arkusza. Stropowa część tych utworów w przeszłości stanowiła surowiec do produkcji ceramiki budowlanej. Gliny są podścielone piaskami i żwirami wodnolodowcowymi dolnymi a przykrywają je piaski i żwiry wodnolodowcowe górne wraz z piaskami i mułkami zastoiskowymi.

Na początku zlodowaceń północnopolskich miała miejsce silna erozja. Na tak obniżonej powierzchni piasków interglacjału eemskiego, osadziły się ponad dwudziesto metrową warstwą piaski sandrowo-dolinne. Występują one głównie w dolinie Ołoboku i Niedziwiady. W kierunku północnym oraz zachodnim ich miąższość maleje i w okolicach Jelitowa piaski te już nie występują. Osadom wodnolodowcowym towarzyszą piaski i mułki zagłębień bezodpływowych oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 3,0-5,0 m n.p. rzeki.

Piaszczyste osady eoliczne tworzą pola różnej wielkości oraz wydmy. Największe położone są w środkowej i południowej części omawianego terenu, w rejonie miejscowości Kwiatków i Biskupice – Ołoboczne.

Najmłodszymi utworami występującymi na omawianym obszarze są osady wieku holocenińskiego, do których zalicza się piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 2,0-3,0 m n.p. rzeki, mułki i namuły z domieszką piasków oraz torfy, występujące w dolinach rzecznych.

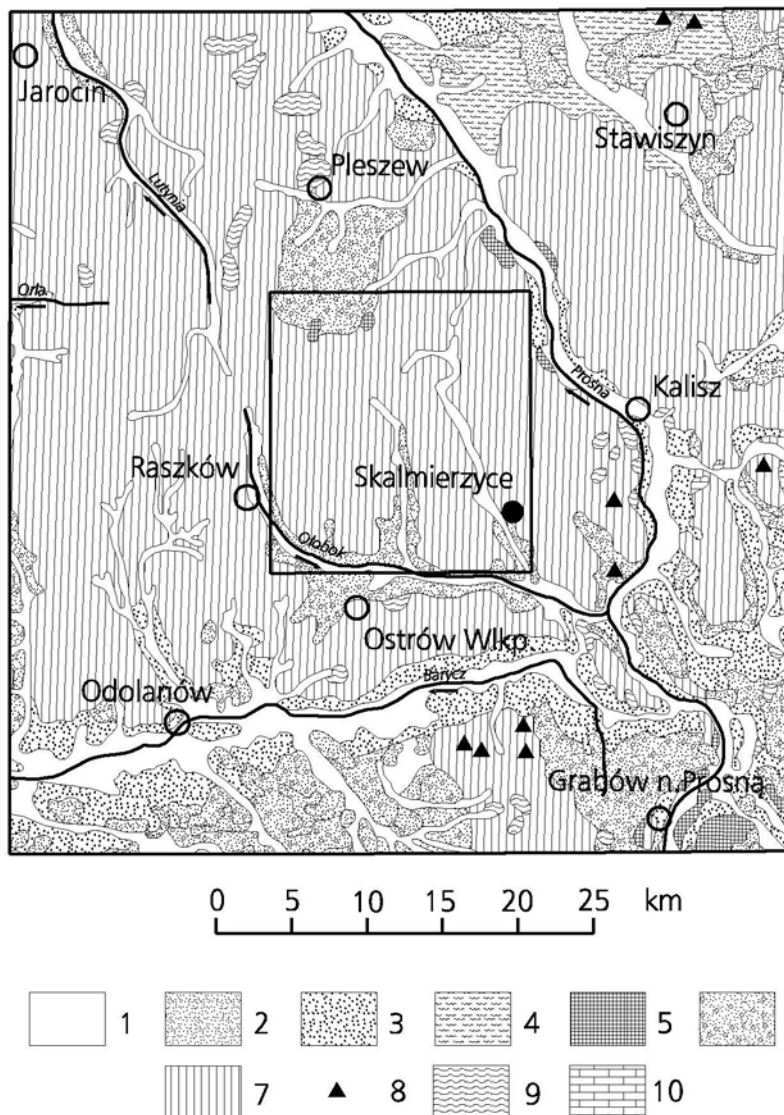


Fig. 2 Położenie arkusza Skalmierzyce na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen i neoplejstocen: 1 - mady, ropy i piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 - piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: zlodowacenie północnopolskie – stadiał główny: 3 - piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 - piaski i mułki akumulacji jeziornej; zlodowacenie środkowopolskie: 5 - ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 6 - piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 7 - gazy, żwiry i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowo-lodowcowej stadiału mazowiecko - podlaskiego, 8 - kry utworów trzeciorzędowych. Trzeciorzęd¹; pliocen: 9 - ropy, ropy, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych - warstwy poznańskie. Jura; kimeryd: 10 - wapień, margle, wapień oolitowe i łupki margliste.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Skalmierzyce udokumentowano cztery złoża kopalin, dwa złoża kruszywa naturalnego „Karski” i „Karski I” oraz po jednym glin oraz iłów ceramiki budowlanej „Karski” i „Sobótka”.

Złoże piasków „Karski” udokumentowano kartą rejestracyjną w 1986 r. (Donaj, 1986). Jego zasoby wynoszą 1 282 tys. ton kruszywa naturalnego, a powierzchnia - 8,48 ha. Kopalinę stanowią piaski, zalegające w formie pokładowej, o miąższości 1,5 – 11,9 m, średnio 9,0 m. Grubość nadkładu wynosi od 0,0 do 1,5 m, średnio 0,3 m, a stosunek N/Z 0,03. W spągu złoża występują piaski zaglinione. Kruszywo charakteryzuje się zawartością: ziarn do 2 mm (punkt piaskowy) 94,5 – 99,9%, średnio 98,6%, ziarn do 4 mm 95,9 – 100,0%, średnio 99,2%, pyłów mineralnych 1,0 – 11,8%, średnio 3,7%. Zawartość marglu w kruszywie wynosi 0,01 – 0,02%, średnio 0,01% a gęstość nasypowa w stanie utrzesionym 1,565 – 1,735 Mg/m³, średnio 1,652 Mg/m³. Złoże jest częściowo zawodnione. Kruszywo jest przydatne do prac budowlanych oraz jako piaski schudzające do produkcji ceramiki budowlanej.

Złoże „Karski I” udokumentowano w 2001 r. w kategorii C₁ (Gawroński, 2001). Zostało ono udokumentowane w granicach złoża kruszywa naturalnego „Karski” bez rozliczenia zasobów złoża „Karski”. Jego powierzchnia wynosi 2,09 ha, a zasoby kruszywa naturalnego 289 tys. ton. Piaski występują w formie pokładowej o miąższości od 3,0 – 11,8 m, średnio 8,5 m. W nadkładzie i spągu występują piaski, gliny zwałowe oraz iły. Grubości nadkładu wynosi 0,0 – 1,5 m, średnio 0,4 m, stosunek N/Z osiąga wartość 0,05. Kopalina charakteryzuje się zawartością ziarn do 2 mm 97,7 – 99,9%, średnio 99,1%, zawartość frakcji do 4 mm 98,8 – 100,0%, średnio 99,6%, pyłów mineralnych 1,0 – 9,2%, średnio 3,1%. Ciężar nasypowy kopaliny w stanie utrzesionym wynosi od 1,59 do 1,74 Mg/m³, średnio 1,66 Mg/m³. Złoże jest częściowo zawodnione, zwierciadło wód swobodnych występuje na głębokości 1,5-4,0 m. Piaski mogą stanowić surowiec dla budownictwa i drogownictwa.

Złoże glin czwartorzędowych „Karski”, zostało udokumentowane kartą rejestracyjną w 1986 roku (Andrzejewski, 1986). Jego zasoby wynoszą 20 tys. m³ glin ceramiki budowlanej, a powierzchnia - 1,5 ha. Złoże o średniej miąższości 1,4 m posiada formę pokładową. W nadkładzie o średniej grubości 0,1 m występuje gleba i piaski. Gliny charakteryzują się skurczliwością wysychania od 6,3 do 7,4%. Nasiąkliwość w wyrobach po wypaleniu w temperaturze 960 °C wynosi od 11,0 do 11,2%, a wytrzymałość na ściskanie od 4,0 do 7,4 MPa. W złożu woda gruntowa występuje w obrębie serii złożowej na różnej głębokości w formie sączków. Gliny mogą służyć do produkcji cegły pełnej.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno - surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. ton, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża	
									Klasy 1-4	Klasy A-C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, 2004)								
1	Sobótka	i (ic)	Pl	69*	C ₁	Z	-	Scb	4	A	-	
2	Karski	g (gc)	Q	20*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	B	W	
3	Karski	p	Q	1282	C ₁ *	Z	-	Sb, Scb	4	B	W	
4	Karski I	p	Q	289	C ₁	G	-	Sb	4	B	W	

Rubryka 3: p – piaski, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej i (ic) – ility i łupki ilaste ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Pl – Pliocen

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopaliny stałych – C₁, C₁* – (złoża o zasobach zarejestrowanych - kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane, **Z** – zaniechane

Rubryka 9: **Scb** – ceramiki budowlanej, **Skb** – kruszyw budowlanych

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

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

Rubryka 12: **W** – ochrona wód podziemnych

Złoże iłów plioceńskich „Sobótka”, zostało udokumentowane w 1995 roku w kategorii C₁ (Szuszkiewicz, 1995). Dokumentacja została opracowana na podstawie wyników badań geologicznych wykonanych dla sporządzenia „Karty rejestracyjnej złoża Sobótka” (Jachmann, 1957), oraz na podstawie oceny późniejszej eksploatacji glin czwartorzędowych i iłów neogeńskich. W dokumentacji z 1995 r. ze złoża wyłączono gliny czwartorzędowe ze względu na ich złą jakość i włączono je do nadkładu. W złożu o powierzchni 2,29 ha występuje 69 tys. m³ iłów. Złoże wykształcone jest w formie pokładowej o miąższości od 0,8 do 12,8 m, średnio 10,3 m. W nadkładzie występuje gleba, piaski i gliny zwałowe o grubości 0,0 - 5,6 m, średnio 2,4 m, w spągu zalegają ility. Kopalina charakteryzuje się brakiem siarczanów i ziarn marglu, oraz zawartością węglanów w przeliczeniu na CO₂ 0,09 – 0,79%, średnio 0,3%. Wartość wody zarobowej waha się od 23,8 do 39,5 %, skurczliwość wysychania wynosi od 8,0 do 10,0 %, średnio 9,5% a nasiąkliwość od 7,6% do 13,0%. Po wypaleniu w temperaturze 960 °C wytrzymałość na ściskanie wynosi od 18,3 do 29,0 MPa. Iły mogą służyć do produkcji cegły pełnej klasy 75, 100 i 150.

Złoże „Sobótka” zaklasyfikowano do złóż małokonfliktowych, pozostałe złoża: „Karski” (gliny ceramiki budowlanej), „Karski” (piaski), „Karski I” ze względu na położenie w strefie ochrony zewnętrznej ujęcia wód podziemnych dla Ostrowa Wielkopolskiego zaliczono do złóż konfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Skalmierzyce do 2004 r. eksploatowano jedno złożo kopaliny pospolitej - złożo kruszywa naturalnego „Karski I”.

Wojewoda Wielkopolski w 2001 r. wydał koncesję na eksploatację złoża „Karski I” dla Pawła i Renaty Matuszczak. Koncesja jest ważna do października 2011 r. Eksploatacja jest prowadzona w granicach obszaru górniczego o powierzchni 2,09 ha i terenu górniczego o powierzchni 3,56 ha. Wydobyte kruszywa, którego wielkość nie została ujęta w bilansie (Przeniosło, 2004), odbywa się jednym poziomem, w części suchej złoża, gdzie wysokość skarpy dochodzi do 4,0 m. Urobek jest ładowany bezpośrednio na samochody ciężarowe bez przeróbki i transportowany do odbiorców.

Eksploatację złoża kopalin ilastych „Sobótka” zaniechano w 1996 r. Wyrobiska poeksploatacyjne są częściowo zrehabilitowane. Głębsze zawodnione partie, przekształcono w stawy, a skarpy w znacznej części wyrównano. Zachowały się jeszcze zabudowania cegielni, co pozwala wznowić eksploatację złoża przy nieco niższych nakładach inwestycyjnych.

Na drugim złożu kopalin ilastych „Karski” teren wyrobiska po eksploatacji jest zrekultywowany rolniczo, a zabudowania cegielni rozebrane.

W granicach obszaru arkusza Skalmierzyce okresowo eksploatowane są na niewielką skalę bez koncesji piaski na potrzeby miejscowe. Pojedyncze rozproszone wyrobiska można spotkać na całej powierzchni omawianego obszaru. Najczęściej śladami tej eksploatacji są niewielkie zagłębienia porośnięte krzewami i drzewami, podlegające samoistnej rekultywacji. Najwięcej z nich znajduje się w rejonie Sowiny, Kucharek i Biskupic Ołobocznych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Skalmierzyce wyznaczono dwa obszary perspektyw występowania kruszyw naturalnych, lecz tylko dla potrzeb lokalnych. Wyznaczono je w rejonach występowania osadów wydmowych. W wydmach występują piaski o dużej jednorodności, lecz są one często znacznie zapyłone lub zażelazone. Okoliczni mieszkańcy eksploatują je na potrzeby budowlane. Największe wydmy występują między Kwiatkowem i Czachorami oraz na zachód od Biskupic Ołobocznych. Dodatkowym ograniczeniem w eksploatacji piasków eolicznych jest ich położenie na terenach leśnych, dlatego nie wyznaczono w ich obrębie prognoz. Oprócz piasków wydmowych w okolicach Sowiny i Kucharek występują pojedyncze punkty eksploatacji kruszyw naturalnych w obrębie piasków fluwioglacjalnych. Jednak ze względu na małe wystąpienia oraz brak potwierdzenia badaniami geologicznymi większego rozprzestrzenienia utworów piaszczystych lub istnienia udokumentowanych złóż kruszyw naturalnych, w rejonach tych nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych.

Na obszarze arkusza Skalmierzyce w przeszłości prowadzono eksploatację glin czwartorzędowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej m.in. w rejonach miejscowości Moszczanka, Karski, Sobótka. Jednak ze względu na wyeksploatowanie złóż lub złą jakość surowca, zaniechano ich wydobywania. Zdecydowanie lepszym surowcem do produkcji ceramiki budowlanej są iły neogeńskie (plioceniczne), w obrębie których udokumentowane jest złożo „Sobótka”. Prace penetracyjne prowadzone wokół istniejącego złoża dały wynik negatywny. Badania geologiczne wykazują, że utwory serii ilastej leżą zazwyczaj pod znacznym kilkudziesięciometrowym nadkładem osadów czwartorzędowych. Na obszarach innych lokalnych wychodni lub płytkiego występowania, ilów neogeńskich np. w rejonie Biskupic Ołobocznych, Kwiatkowa, Gutowa i Czerminka, nie prowadzono prac badawczych pod kątem udokumentowania nowych złóż ilów do produkcji ceramiki budowlanej. Dotychczasowe przesłanki geologiczne nie stwarzają korzystnych warunków do udokumentowania nowych dużych złóż kopalin ilastych.

Prace penetracyjne prowadzone dla oceny zasobów węgla brunatnego, prowadzono na granicach omawianego arkusza oraz na arkuszach sąsiednich, lecz wszystkie one dały wynik negatywny (Ciuk, Piwocki, 1990). Ze względu na duże rozproszenie punktów badawczych oraz brak wyraźnej granicy obszarów badań nie zaznaczono ich na arkuszu mapy.

Na omawianym terenie prace zwiadowcze za kruszywem prowadzono w rejonie Kuchar (Szapliński, Paziak, 1977), Kucharek, Macew (Nasz, 1980), Rąbczyna (Kochanowska, 1967) i Biskupie Ołobocznych (Łuciuk, 1969). Ze względu na: dużą zmienność litologiczną, przewagę glin zwałowych nad kruszywami naturalnymi, liczne przewarstwienia piasków i glin, niewielką miąższość utworów piaszczysto-żwirowych, duże zapylenie piasków i żwirów oraz brak większego rozprzestrzenienia osadów piaszczystych w poziomie, wyniki badań uznano za negatywne.

W świetle dotychczasowych badań geologicznych, obszar arkusza Skalmierzyce nie rokuje większych perspektyw surowcowych. Można jedynie oczekiwać udokumentowania niewielkich wystąpień kruszyw naturalnych.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Skalmierzyce leży w lewobrzeżnym dorzeczu Prosny, stanowiącym fragment zlewni trzeciego rzędu, wchodzącą w skład dorzecza Warty. Dopływami Prosny na omawianym obszarze są rzeki: Ołobok oraz Ciemna. W rejonie miejscowości Droszew na rzece Ciemnej występuje zjawisko bifurkacji, część wód płynie na północ, stanowiąc dopływ rzeki Prosny, pozostała płynie na południe, tworząc lewobrzeżny dopływ Ołoboka.

Ołobok płynący początkowo południkowo z północy na południe tuż poza zachodnią granicą arkusza, w rejonie Ostrowa Wielkopolskiego, zmienia bieg na równoleżnikowy i w rejonie Czekanowa wpływa na obszar arkusza Ostrów Wielkopolski. Posiada stosunkowo bogatą sieć niewielkich dopływów, z których największym jest potok Niedźwiada. W Ostrowie Wielkopolskim na Ołoboku utworzono zbiornik retencyjny Piaski – Szczygliczka.

Ciemna, która płynie od miejscowości Droszew na północ, zasilana jest siecią niewielkich cieków, największym z nich jest potok Sobkowina. Na Ciemnej w rejonie Gołuchowa utworzono zbiornik retencyjny Gołuchów.

W granicach obszaru arkusza w 2002 roku prowadzono monitoring regionalny na Ołoboku w Radłowie i Czekanowie oraz na zbiorniku Piaski - Szczygliczki. Próbkę wody pobrane w Radłowie są pozaklasowe ze względu na przekroczenie dopuszczalnych stężeń związków:

azotu azotynowego i ogólnego, fosforanów i fosforu ogólnego oraz miana Coli. Poniżej Ostrowa Wielkopolskiego jakość wód ulega znacznemu pogorszeniu. W rejonie Czekanowa przekroczone są dodatkowo następujące wskaźniki: tlen rozpuszczony, biologiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen, utlenialność, azot amonowy, potas, detergenty oraz indeks saprobowości peryfitonu (Pułyk, Tybiszewska, red. 2003). W zbiorniku Piaski – Szczygliczki wskaźniki fizykochemiczne mieszczą się zazwyczaj w I i II klasie czystości wód powierzchniowych, tylko zawartość potasu, zawiesiny ogólnej i ChZT – Cr odpowiadają III klasie czystości. Wysoka wartość stężeń związków biogennych powoduje intensywny wzrost glonów i obniżenie jakości wody do pozaklasowej pod względem zawartości chlorofilu „a”. Po 2002 r. zaniechano prowadzenia monitoringu wód powierzchniowych na obszarze arkusza Skalmierzyce.

2. Wody podziemne

Według podziału hydrogeologicznego Polski Paczyńskiego (Paczyński, 1993, 1995) zachodnia część obszaru omawianego arkusza, położona jest w obrębie makroregionu północno-zachodniego, do którego w granicach arkusza należą: region wielkopolski, subregion zielonogórsko-leszczyński oraz rejon jarocińskiego-pleszewskiego, z głównymi piętrami użytkowymi w utworach czwartorzędu, niekiedy trzeciorzędu¹ (neogenu) (sporadycznie jury). Wschodnia część położona jest w makroregionie centralnym, do którego na obszarze arkusza należą: region kaliski i region śląsko-krakowski z piętrami użytkowymi w utworach czwartorzędu, trzeciorzędu¹ (neogenu) i jury.

Charakterystykę warunków hydrogeologicznych opracowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Skalmierzyce (Mikuła, in., 1998) oraz danych z banku Hydro i informacji uzyskanych w starostwach powiatowych.

Na obszarze arkusza Skalmierzyce można wydzielić trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe¹ (neogeńskie) i jurajskie.

Piętro czwartorzędowe występuje na prawie całej powierzchni omawianego obszaru. Lokalny jego brak jest spowodowany wykształceniem osadów w formie utworów słabo przepuszczalnych oraz ich niewielką miąższością. Zawodnione są piaski i żwiry rzeczne oraz wodnolodowcowe zlodowaceń środkowo- i północnopolskich oraz interglacjałów mazowieckiego i eemskiego. Miąższość piętra wodonośnego zazwyczaj wynosi 10 – 20 m, lokalnie w dolinach kopalnych Ołoboku i Ciemnej wzrasta do 70 m. Zwierciadło wody ma charakter zazwyczaj swobodny, tylko w osadach międzymorenowych napięty. Stabilizuje się na głębokości 1 – 5 m tylko lokalnie poniżej 10 m. Warunki filtracji są zróżnicowane, współczynnik

filtracji wynosi od 2,4 do 146,4 m/24 h, maksymalnie dochodzi do 230,4 m/24 h. Przewodność wynosi od 0,96 do 1872 m²/24 h, lokalnie w dolinach kopalnych wzrasta do 3487,2 m²/24 h. Wydajność pojedynczych studni najczęściej wynosi 10 – 50 m³/h, rzadko wzrasta do około 100 m³/h.

Piętro czwartorzędowe jest eksploatowane na całym obszarze występowania, wody głównie są wykorzystywane na potrzeby komunalne. Największe ujęcie położone jest w Kucharkach. Na mapie zaznaczono ujęcia wód podziemnych w miejscowościach: Bógwidze, Czechel, Młynów, Czachory i Kwiatków. Dla ujęcia w Kwiatkowie utworzono strefę ochrony pośredniej o promieniu 30 m.

W południowej części omawianego terenu, w rejonie miejscowości Czekanów i Biskupice-Ołoboczne, występuje strefa ochrony pośredniej komunalnego ujęcia wód podziemnych „Ołobok”, znajdującego się na obszarze arkusza Ostrów Wielkopolski.

Chemizm wód czwartorzędowych jest bardzo zróżnicowany. Na całym obszarze dominują wody średniotwarde, mieszczące się w przedziale 2,9 – 6,4 mval/dm³. Sucha pozostałość waha się od 144 mg/dm³ do 1448 mg/dm³, zazwyczaj wynosi 200 – 400 mg/dm³. Utlenialność wód zmienia się na ogół w granicach dopuszczalnych dla wód pitnych i tylko sporadycznie przekracza 8 mg O₂/dm³. Barwa wód podziemnych wynosi 0 – 20 mg Pt/dm³. Powszechnie występuje podwyższona zawartość żelaza i manganu. Średnia zawartość związków żelaza w wodzie wynosi 1,16 mg/dm³. Zawartość chlorków mieści się w przedziale 3 – 247 mg/dm³, a siarczanów 0,0 – 266 mg/dm³.

Na obszarze arkusza znajdują się niewielkie fragmenty dwóch czwartorzędowych głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP): GZWP nr 310 „Dolina kopalna rzeki Ołobok” oraz GZWP nr 311 „Zbiornik rzeki Proсна” (Kleczkowski, 1990) (Fig. 3). Obydwa zbiorniki nie posiadają szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych

Występowanie wód w utworach trzeciorzędowych¹ (neogeńskich) jest związane z seriami piasków drobnoziarnistych, rzadziej średnio i gruboziarnistych, najczęściej o miąższości 5 – 15 m, sporadycznie dochodzącej do 25 m. Napięte zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 15 – 40 m. Współczynnik filtracji zmienia się od 0,05 do 1,3 m/h, a przewodność od około 50 do ponad 200 m²/24 h. Wydajność studni jest zróżnicowana i waha się zazwyczaj 30 – 50 m³/h maksymalnie do 80 m³/h. Wody podziemne piętra trzeciorzędowego¹ (neogeńskiego) są wykorzystywane głównie na potrzeby komunalne. Są to wody słodkie, o mineralizacji od 130 do 870 mg/dm³. W większości są wodami średniotwardymi, twardymi i bardzo twardymi, o odczynie w granicach 6,9 – 7,6 pH. Zazwyczaj wykazują ponadnormatywną

barwę związaną z obecnością związków żelaza oraz węglem brunatnym. Zawartość jonów żelaza przekracza dopuszczalną zawartość dla wód pitnych.

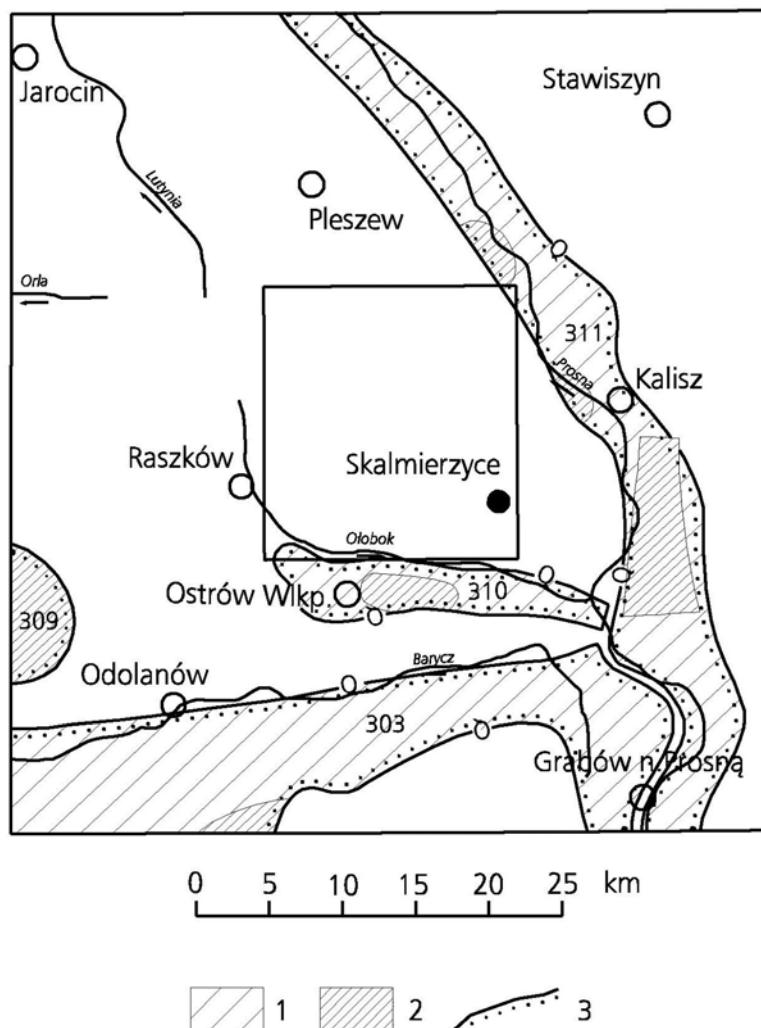


Fig. 3 Położenie arkusza Skalmierzyce na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym. Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 303 - Pradolina Barycz - Głogów (E), czwartorzęd (Q); 309 - Zbiornik międzymorenowy Smoszew - Chwaliszew - Sulmierzyce, czwartorzęd (Q); 310 - Dolina kopalna rzeki Ołobok, czwartorzęd (Q), 311 - Zbiornik rzeki Prosny, czwartorzęd (Q).

Piętro jurajskie składa się z dwóch poziomów: górnourajskiego i dolnourajskiego. Poziom górnourajski występuje w północno-wschodniej części obszaru arkusza Skalmierzyce, wśród spękanych osadów węglanowych oraz piaskowców. Miąższość kompleksu wodonośnego wzrasta w kierunku północno-wschodnim, osiągając na granicy obszaru arkusza ponad 200 m. Wody występują pod znacznym ciśnieniem i stabilizują się najczęściej na głębokości 15 – 40 m. Wydajność ujęć wynosi 10 – 30 m³/h, a przewodność 40 m²/24 h.

Poziom górnourajski jest intensywnie eksploatowany poza granicami omawianego arkusza. W wyniku tego na omawianym terenie zaznacza się znaczny spadek ciśnienia hydrostatycznego (ponad 10 m). Na arkuszu zaznaczono granicę leja depresji, występującego w kompleksie utworów mezozoicznych (górnourajskich) oraz, ze względu na istniejące kontakty hydrauliczne, częściowo w utworach neogeńskich. Zasięg leja depresji jest wynikiem interpolacji danych z arkuszy sąsiednich.

Poziom jury dolnej występuje w zespole warstw piaskowców o różnej granulacji i zwięzłości, w osadach jury dolnej i częściowo jury środkowej. Uzyskana wydajność studni z warstwy o miąższości 30 m wynosi 50 – 70 m³/h. Ze względu na znaczną głębokość występowania, piętro jurajskie jest sporadycznie ujmowane do eksploatacji. Wody w utworach jurajskich są wodami słodkimi, o mineralizacji około 100 – 400 mg/dm³. Są to wody przeważnie średnietwarde, o odczynie obojętnym lub lekko alkalicznym. Zawartość związków żelaza zmienia się w szerokich granicach i wynosi od 0,5 do 4,8 mg/dm³, najczęściej poniżej 2,0 mg/dm³.

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 621-Skalmierzyce 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 do „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 ługowal-

na. 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).

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 - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). 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 z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone lub wyższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyraźnie podwyższonymi wartościami charakteryzują się bar i cynk.

Pod względem zawartości metali wszystkie spośród badanych próbek 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.

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 621-Skalmierzyce	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 621-Skalmierzyce	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=12	N=12	N=6522
				Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)			
0,0-0,3			0-2			0,0-0,2
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	19-67	37,5	27
Cr Chrom	50	150	500	3-7	5	4
Zn Cynk	100	300	1000	31-93	57	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	3-8	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-7	4,5	3
Pb Ołów	50	100	600	9-23	11,5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 621-Skalmierzyce w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	12			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	12			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,		
Cr Chrom	12			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,		
Zn Cynk	12			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	12			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski		
Co Kobalt	12			1: 2 500 000		
Cu Miedź	12			N – ilość próbek		
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rtęć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 621-Skalmierzyce do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	12					

2. Pierwiastki promieniotwórcze**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

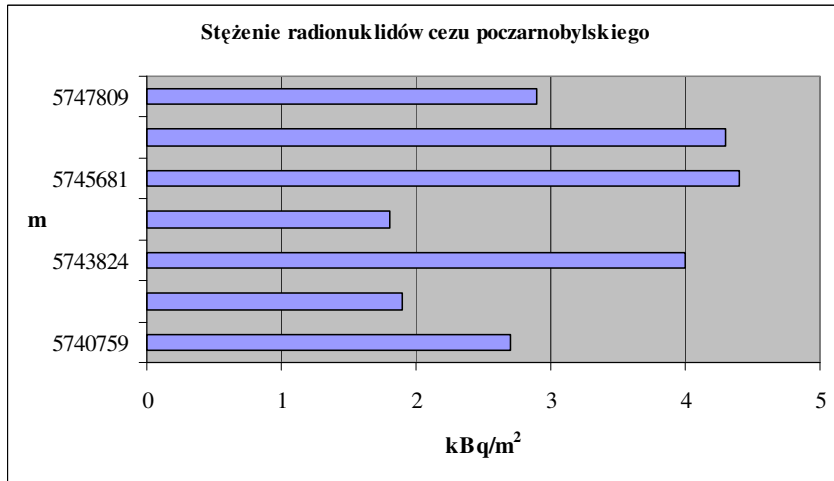
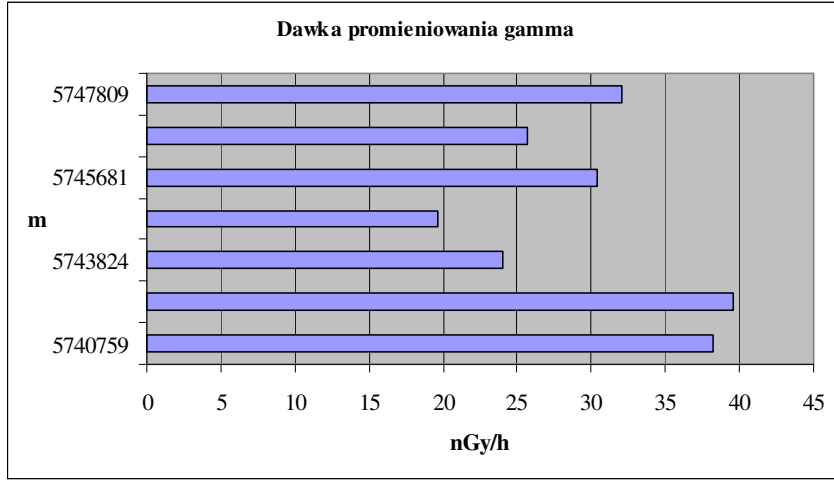
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 32 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 30 do około 55 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 38 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Skalmierzyce budują utwory o generalnie niskich i mało zróżnicowanych wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceny gliny zwałowe z okresu zlodowacenia środkowopolskiego oraz piaski, żwiry i głązy lodowcowe. W dolinach rzek występują osady wodnolodowcowe (piaski i żwiry), holoceny osady rzeczne (mułki, piaski i żwiry) oraz lokalnie torfy i namuły. W profilu zachodnim najniższe dawki promieniowania gamma (≤ 20 nGy/h) związane są z osadami rzeczno-lodowcowymi, a lokalnie także z utworami lodowcowymi. Tam gdzie zalegają gliny zwałowe pomierzone dawki promieniowania gamma są zazwyczaj wyższe (≥ 30 nGy/h). W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania gamma są dość wyrównane (przeważają wartości mieszczące się w przedziale 30-40 nGy/h), gdyż wzdłuż tego profilu dominuje jeden typ utworów – gliny zwałowe.

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

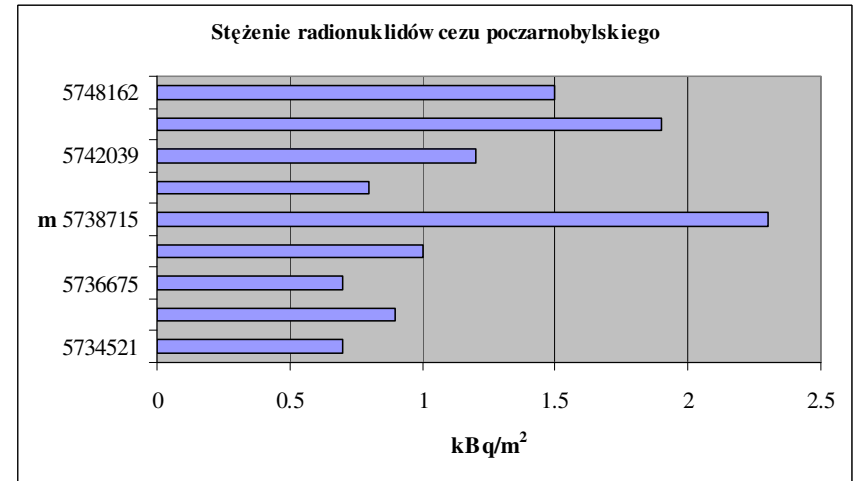
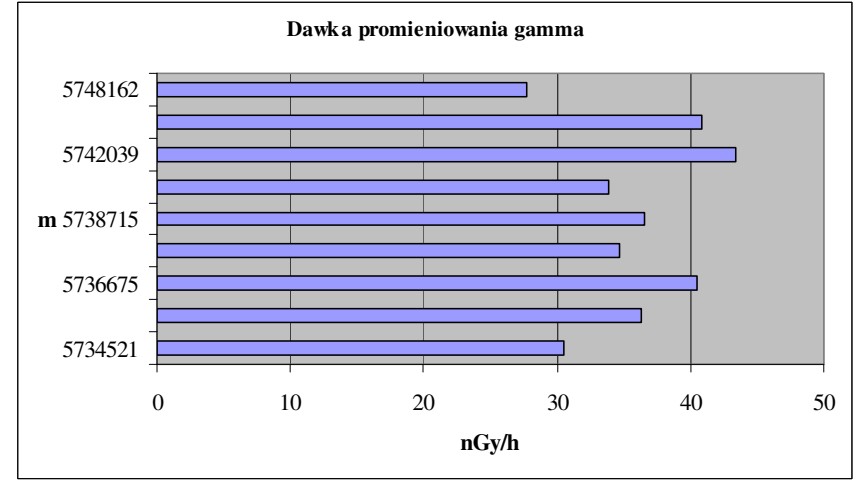
621W

PROFIL ZACHODNI



621E

PROFIL WSCHODNI



Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,1 do około 4,3 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,7 do około 3,6 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” 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. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych zasad, wyznaczono:

1. tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
2. tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
3. tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 3).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miaższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 4) wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną co najmniej do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 4 otwory (których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP - plansza B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Skalmierzyce Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (E. Mikuła, M. Dziuk, Z. Będkowski, 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest cechą zmienną i syntetyzującą różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na arkuszu Skalmierzyce bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miasta Nowe Skalmierzyce, Ostrów Wielkopolski oraz miejscowości Skalmierzyce, Lewków,

- obszary położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych: Gołuchów, Piaski-Szczygliczka, terenów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na gruntach pochodzenia organicznego,
- tereny położone w terenie zewnętrznej ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych „Obłok” dla miasta Ostrów Wielkopolski (w części południowo-wschodniej)
- specjalne obszary ochrony siedlisk o wspólnej nazwie i przebiegu granicy – Dąbrowy Krotoszyńskie objęte programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (pierwszy z listy rządowej natomiast drugi zaproponowany przez organizację pozarządową)
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek Ciemna, Niedźwiada i Obłok oraz ich dopływów,
- zbocza dolin rzecznych ze względu na nachylenia powyżej 10°, oraz możliwość wystąpienia ruchów masowych,
- dna dolin w obrębie tarasów nadzalewowych 3-5 m n.p. rzeki
- tereny położone w obrębie zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy, namuły) i nieskonsolidowanymi (piaski i mułki jeziorne)

Przy wyznaczaniu terenów bezwzględnie wyłączonych nie uwzględniono nowych granic obszarów Natura 2000 zgłoszonych przez organizacje pozarządowe.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Wymienione tereny bezwzględnych wyłączeń pokrywają znaczną powierzchnię arkusza, zwłaszcza w części południowej obejmującej specjalny obszar ochrony siedlisk oraz fragment strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych dla Ostrowa Wlkp.

W pozostałych rejonach lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną (zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej - tabela 3).

W obrębie omawianego arkusza rolę takiej warstwy spełniają szeroko rozprzestrzenione, słabo przepuszczalne gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Warty) oraz ility pstry neogeńskie, których nieliczne wychodnie odsłaniają się przede wszystkim w części północno-środkowej.

Obszary występowania glin zwałowych, ze względu na izolacyjne właściwości tych osadów, spełniają wymagania do lokalizowania wyłącznie składowisk odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe są zazwyczaj jasnobrązowe, pylasto-ilaste i tworzą warstwę średniej miąższości kilku metrów, maksymalnie do 30 m (część południowo-środkowej – okolice Czekanowa). Lokalnie gliny przykryte są piaskami, żwirami i głazami lodowcowymi. Gliny te tworzą wysoczyznę polodowcową o płaskiej silnie zdenudowanej powierzchni opadającej nieznacznie na zachód ku dolinie Proсны, a w południowej części arkusza ku dolinie Ołoboku. W obrębie obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono duże rejonu o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, gdzie omawiane gliny przykryte są piaskami wodnolodowcowymi lub piaskami i żwirami lodowcowymi o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m.

Na wyznaczonych obszarach główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych, neogeńskich i jurajskich. Z racji płytkiego zalegania oraz zmiennej miąższości i litologii glin stanowiących utwory izolujące, na największe zagrożenie narażony jest czwartorzędowy, międzymorenowy, użytkowy poziom wodonośny. Obejmuje on piaski i żwiry rzeczne oraz wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich oraz interglacjałów eemskiego i mazowieckiego. Poziom czwartorzędowy jest ujmowany do eksploatacji na całym obszarze swojego występowania. Największe ujęcia (Kucharki, Kwiatków) są wykorzystywane głównie na potrzeby komunalne i posiadają strefy ochrony pośredniej niedającej się odwzorować w skali tej mapy. Lokalizacja składowisk odpadów w bliskim sąsiedztwie wymienionych ujęć jest zabroniona ze względu na ochronę wód podziemnych.

Poziom neogeński na opracowywanym arkuszu posiada największe rozprzestrzenienie i w miejscach braku wód w utworach czwartorzędowych stanowi główny, a niekiedy również jedyny poziom użytkowy. Poziom ten związany jest z piaszczystą serią miocenu i jest szczególnie intensywnie eksploatowany przez wodociągi i różne zakłady w rejonie Skalmierzyc.

Wody w utworach jurajskich występują w piaskowcach i piaskach jury dolnej i środkowej oraz w wapieniach piaszczystych jury górnej. Poziom ten jest ujmowany studniami zapatrującymi w wodę kilka miejscowości, ale w przeciwieństwie do poziomów czwartorzędowego i neogeńskiego jest słabo eksploatowany.

Przy lokalizacji składowisk odpadów należy zwrócić szczególną uwagę na odległość do ujęć wód podziemnych. Bliskie sąsiedztwo takich ujęć nie jest wskazane z racji potencjalnej możliwości skażenia podziemnych wód użytkowych nagłą awarią składowiska lub jego nieszczelnością.

Na typowanych pod lokalizacje składowisk obojętnych terenach występuje zazwyczaj bardzo niski, niski i średni stopień zagrożenia wód podziemnych głównego poziomu użytkowego (wg Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000). Wyjątek stanowią obszary w rejonach miejscowości Gałązki Małe i Sowina znajdujące się w strefie bardzo wysokiego stopnia zagrożenia oraz niektóre obszary w części północnej i południowej związane z wysokim stopniem zagrożenia. W takich przypadkach należy poprzedzić potencjalną budowę składowiska analizą ewentualnego jego wpływu na użytkowe poziomy wodonośne. Bardzo niski stopień zagrożenia wód podziemnych związany jest zazwyczaj z neogeńskim i jurajskim użytkowym poziomem wodonośnym, dobrze izolowanym od wpływów powierzchniowych, mięszką serią ilastą. Na obszarze arkusza Skłammerzyce istnieją również rejony w części półd-zach. i półn-zach. (okolice miejscowości Grudzielec i Borowiec), nieposiadające użytkowych poziomów wodonośnych gdzie lokalizacja składowisk odpadów nie stanowi zagrożenia dla podziemnych wód użytkowych.

W obrębie wydzielonych obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wskazano ograniczenie warunkowe wynikające z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,

Ograniczenia te nie mają ультимatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób indywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk obojętnych w strefie 1 km od zwartej lub gęstej zabudowy wyznaczono w sąsiedztwie miast Nowe Skłammerzyce, Ostrów Wielkopolski oraz miejscowości Skłammerzyce. Z uwagi na obecność obszarów chronionego krajobrazu zaznaczono warunkowe ograniczenia przyrodnicze w półn.-wsch. części arkusza („Dolina rzeki Ciemnej”), w części półn.-zach. („Dąbrowy Krotoszyńskie”) oraz w półd.-wsch. („Dolina Prosný”). Do terenów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejony w strefie wysokiej ochrony czwartorzędowych wód podziemnych: GZWP nr 310 – „Dolina kopalna rzeki Ołobok” oraz GZWP nr 311 – „Zbiornik rzeki Proсна” (wg Kleczkowski (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000). Oba te zbiorniki nie mają

jeszcze wykonanej dokumentacji hydrogeologicznej. Należy się jednak liczyć z faktem, że po jej wykonaniu zasięg i zakres ochrony tych zbiorników może ulec zmianie.

Dodatkowo, w przypadku typowania miejsca pod składowisko, należy wziąć również pod uwagę odległość od występującej zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Na terenie omawianego arkusza są to liczne obiekty zabytkowe i punktowe obiekty ochrony przyrody wyszczególnione na planszy A mapy.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

W obrębie wysoczyzny występują spiętrzone pagórki morenowe (moreny wyciśnięcia). Powstanie tych moren jest wynikiem glacitektonicznego spiętrzenia utworów zlodowacenia Warty, przy czym spiętrzenie to objęło przede wszystkim ility górny miopliocenu, które niekiedy tworzą wychodnie w jądrach tych form. Niewielkie wychodnie iłów plioceńskich można zaobserwować w okolicach miejscowości Franklinów i Sobótki. Iły mio-plioceńskie (zwane dalej iłami pstryimi) posiadają bardzo dobre właściwości fizyko-chemiczne i mechaniczne, które decydują o wysokich właściwościach iłów jako warstwy izolacyjnej. Charakteryzują się one zawartością frakcji ilastej ok. 50%, brakiem węgla wapnia i frakcji żwirowej, współczynnikiem filtracji rzędu 1×10^{-9} m/s do 1×10^{-12} m/s, wskaźnikiem plastyczności 35-60%, zawartością substancji organicznej do 1%. Wszystkie powyższe parametry spełniają wymagania Instytutu Techniki Budowlanej stawiane mineralnym przesłonom izolacyjnym. Na terenie arkusza wyznaczono kilka stosunkowo niewielkich obszarów gdzie na powierzchni terenu odsłaniają się wychodnie iłów pstrych. Pomimo miąższości >5 m odpowiadającej możliwości składowania odpadów niebezpiecznych, obszary wychodni iłów zakwalifikowano jako możliwe do lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (m.in. komunalnych). Powodem są występujące w górnej części iłów zaburzenia glacitektoniczne mogące mieć wpływ na zmienność właściwości geologiczno-inżynierskich oraz własności izolacyjnych warstwy ekranującej. W sytuacjach, gdzie omawiane ility są przykryte piaskami i żwirami wodnolodowcowymi lub występują w postaci kier glacitektonicznych (w obrębie osadów czwartorzędowych), wskazano obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych.

Każda inwestycja dotycząca wyboru właściwego miejsca do lokalizacji składowiska komunalnego będzie wymagała wcześniejszego przeprowadzenia bardzo szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne omawianych utworów, ich miąższości i rozprzestrzenienia. Z uwagi na silne zaburzenia glacitektoniczne iłów, zmienność litolo-

giczną oraz rozprzestrzenienie iłłów w formie kier, wszelkie prace budowlane na tych obszarach powinny być poprzedzone sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Na obszarach typowanych pod lokalizację składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne (m.in. komunalne) występuje zazwyczaj bardzo niski, niski (rzadziej średni) stopień zagrożenia wód podziemnych (wg Mapy hydrogeologicznej Polski). Przy ewentualnej budowie składowiska na tym terenie należy wcześniej przeprowadzić dokładną ocenę warunków hydrogeologicznych wykluczającą ryzyko skażenia wód poziomu użytkowego przez potencjalny wpływ składowiska.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk typu K (m.in. komunalnych) w strefie 1 km od zwartej i gęstej zabudowy wyznaczono w okolicy miejscowości Kuczków. Z uwagi na ochronę przyrody (obszary chronionego krajobrazu) ograniczenia warunkowe wyznaczono w części pñ.-środk. w okolicach miejscowości Czerminek.

Poza opisanymi obszarami preferowanymi do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, wyznaczono również takie, gdzie w pojedynczych otworach wiertniczych stwierdzono płytkie (2–10 m) występowanie stropu iłłów neogeńskich (okolice Kuczkowa, Żychlina, Bobrowca, oraz Sobótki). Fakt ten może posłużyć jako informacja wykorzystana do budowy składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (m.in. komunalnych) po uprzednim wybraniu zalegającego nadkładu glin i piasków niespełniających odpowiednich warunków izolacyjności. Pomimo, że w niektórych otworach miąższość warstwy iłłów jest większa niż 5 m, co odpowiada wymogom stawianym składowiskom odpadów niebezpiecznych, ich lokalizacja na tym obszarze wydaje się być nieuzasadniona z uwagi na duże zaangażowanie glacitektoniczne iłłów pstrych.

Lokalizacja składowiska odpadów komunalnych jest również możliwa we wschodnich okolicach Krzywosądowa, gdyż gliny zwałowe podścielone są 3 metrową warstwą iłłów pstrych (tabela 4, otwór nr 3). Lokalizacja takiego składowiska będzie możliwa po wcześniejszym, dokładnym rozpoznaniu warunków geologicznych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Na większości omawianego obszaru istnieją stosunkowo dobre warunki do lokalizacji składowisk odpadów. Ze względu na własności izolacyjne za najlepsze należy uznać obszary w części pñ.-środk., gdzie na powierzchni lub pod niewielkim przykryciem glin zwałowych występują ily pstre. W pierwszej kolejności powinno się rozpatrywać obszary oddalone od zboczy dolin rzecznych zagrożonych szybką migracją odcieków składowiskowych do wód powierzchniowych. Do takich obszarów zaliczają się okolice Droszewa, Gutowa oraz Kucz-

kowa. Powyższe rejony nie posiadają żadnych ograniczeń warunkowych za wyjątkiem obszaru w okolicy Kuczkowa znajdującego się w bliskim sąsiedztwie gęstej i zwartej zabudowy. Dodatkowo rozpatrywane obszary znajdują się w obrębie bardzo niskiego i niskiego stopnia zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego.

Korzystne obszary znajdują się także w części płn.-zach. ze względu na miększe warstwy glin zwałowych (20–45 m) oraz lokalizację w strefie bardzo niskiego i niskiego stopnia zagrożenia wód poziomów użytkowych, ale pewnym ograniczeniem może być obszar chronionego krajobrazu.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na planszy B Mapy przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalin, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Na obszarze omawianego arkusza występują dwa wyrobiska, które po odpowiednim przystosowaniu mogą stanowić nisze do składowania odpadów. W pobliżu miejscowości Karsy i Krzywosądów (płn.-środk. część arkusza) istnieją odkrywki po eksploatacji żwirów. Leżą one na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk przy użyciu izolacji syntetycznych lub stworzeniu dodatkowych barier gruntowych. Wskazane na mapie wyrobisko w okolicach miejscowości Karsy posiada ograniczenia warunkowe wynikające z lokalizacji w obrębie pojedynczej zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej oraz bliskości do miejsca objętego ochroną przyrody (pomnik przyrody żywej).

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 szczególnych 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.

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 uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawiane na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Tabela 4

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych (materiały archiwalne)

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.ppt]	litologia warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6210036	1	0.0 0.3 0.8 1.8 5.0 45.0	Gleba Piasek Glina piaszczysta Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek	Q 44.2	45.0	5.0
BH 6210030	2*	0.0 0.5 13.0 15.0	Gleba II pstry Piasek Pył ilasty	Q Ng 12.5	b.d.	b.d.
BH 6210091	3*	0.0 0.3 28.0	Gleba Glina zwałowa II	Q Ng 30.7	b.d.	b.d.
BH 6210007	4	0.0 0.6 3.6 22.5	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek	Q 21.9	22.5	3.6
BH 6210086	5	0.0 0.3 1.1 4.0 10.0	Gleba Glina Glina Glina zwałowa Piasek	Q 9.7	10.0	1.1
BH 6210065	6	0.0 0.5 3.0 17.0 19.3 24.0 25.0 33.0	Gleba Glina piaszczysta Muły Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek	Q 2.5	33.0	19.3
BH 6210040	7	0.0 0.4 1.0 4.0 6.0 6.5	Gleba Piasek Glina piaszczysta Glina zwałowa Żwir Glina zwałowa	Q 5	b.d.	b.d.

1	2	3	4	5	6	76	
BH 6210103	8	0.0 0.4 4.0 11.0 24.0 28.0 36.0 46.0 49.0	Gleba Glina Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek II piaszczysty Glina zwałowa Piasek II pstry	Q Ng	23.6	46.0	11.0
BH 6210092	9	0.0 0.3 2.4 2.5 24.0	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek	Q	23.7	24.0	2.4
BH 6210101	10	0.0 0.4 2.0 4.2 6.4 33.0 45.0	Gleba Glina piaszczysta Glina Glina zwałowa Glina zwałowa II Piasek	Q Ng	44.6	45.0	6.4
BH 6210104	11	0.0 0.4 1.3 2.5 4.0 12.0 13.5 19.0	Gleba Glina Glina Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek ze żwirem Glina zwałowa Piasek	Q	11.6	19.0	1.3
BH 6210008	12	0.0 0.6 1.5 2.0 2.1 3.3 5.2	Gleba Piasek Piasek Piasek Piasek pylasty Piasek Glina zwałowa	Q	5.2	2.0	2.0
BH 6210066	13	0.0 0.5 2.5 3.5 4.5	Gleba Glina piaszczysta Glina piaszczysta Piasek Piasek	Q	3.0	3.5	2.5
BH 6210105	14	0.0 0.5 3.7 4.5 21.0 23.0	Gleba Glina Glina Glin zwałowa Pył Piasek	Q	20.5	23.0	3.7
BH 6210069	15	0.0 0.3 6.0 9.7 15.0 19.0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Glina zwałowa Żwir Piasek ze żwirem	Q	14.7	15.0	9.7
BH 6210074	16	0.0 0.4 4.0 11.2 27.0 32.0 49.0 50.0 94.0 105.0 112.0 130.0 132.0 144.5 146.0 148.0	Gleba Glina Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek ze żwirem Glina zwałowa Glina zwałowa II pstry Muły Muły II Konkrecje II Węgiel brunatny Piasek Piasek	Q Ng	26.6	146.0	49.0

1	2	3	4	5	6	7
BH 6210088	17	0.0 0.5 1.0 1.5 10.0 10.5	Gleba Glina Glina Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa	Q 9.5		10.0 1.0
BH 6210107	18	0.0 0.5 4.9 20.0 21.5 23.0 26.5	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa Piasek Piasek Glina zwałowa Piasek	Q 19.5		2.5 4.9

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO

Rubryka 2: * - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B,

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng-neogen,

Rubryka 7: b.d. – brak danych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Skalmierzyce ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedstawiono dla obszarów leżących poza granicami udokumentowanych powierzchniowych złóż kopalin, terenów leśnych i rolnych w klasie I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego i rejonów zwartej zabudowy miejskiej Ostrowa Wielkopolskiego i Nowych Skalmierzyce. Stąd ocenie poddano około 40% powierzchni obszaru arkusza.

Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych bądź niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, były informacje zawarte w Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Boniecki, Jeziorski, 1995, 2000) oraz Hydrogeologicznej mapie Polski w skali 1:50 000 (Mikuła, Dziuk, Będkowski, 1998) omawianego arkusza.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego przeważają na całej powierzchni arkusza. Występują one na gruntach spoistych, wykształconych na glinach zwałowych zlodowacenia Warty, o konsystencji półzwartej i twaroplastycznej oraz gruntach niespoistych, wykształconych na piaskach i żwirach wodnolodowcowych, piaskach i żwirach rzecznych tarasów nadzalewowych 3,0-5,0 m np. rzeki z okresu zlodowacenia Wisły. Grunty niespoiste są średniozagęszczone i zagęszczone, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m. Występują one głównie na obszarach wysoczyznowych oraz na tarasach wyższych dolin rzecznych.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, występują głównie w dnach dolin rzecznych, na polach piasków przewianych oraz na terenach osadów jeziornych. Dna dolin tworzą holocenijskie tarasy zalewowe, wykształcone na niezagęszczonych piaskach, żwirach oraz plastycznych mułkach i gruntach organicznych. Często na stokach

dolin towarzyszą im piaski, mułki i gliny deluwialne w stanie plastycznym. W rejonie Grudzielca, Kwiatkowa i Biskupic Ołobocznych, na wydmach oraz polach piasków przewianych, występują grunty luźne, słabonośne. Na znacznej powierzchni obszaru omawianego arkusza, pomiędzy Skalmierzycami, Czachorami, Ociążem i Kurowem, występują utwory zastoiskowe i jeziorne. Stanowią one ślady jeziora zastoiskowego, powstałego po zlodowaceniu bałtyckim. Piaski i mułki jeziorne, występują na obszarach podmokłych i zabagnionych, na których zwierciadło wód podziemnych zalega na głębokości do 2 m. Występują tutaj grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym.

Wychodnie iłów neogeńskich o niewielkim rozprzestrzenieniu można napotkać na obszarze całego arkusza min. w okolicach miejscowości: Czerminek, Gutów, Biskupice-Ołoboczne. W rejonach ich występowania istnieje konieczność sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przed rozpoczęciem prac budowlanych.

W obrębie arkusza nie stwierdzono terenów objętych ruchami masowymi. Ogólnie można stwierdzić, że obszary o warunkach korzystnych przeważają na omawianym terenie.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na terenie arkusza Skalmierzyce znajdują się fragmenty trzech obszarów chronionego krajobrazu. W części północno-zachodniej jest to Obszar Chronionego Krajobrazu „Dąbrowy Krotoszyńskie Baszków - Rochy” o całkowitej powierzchni 55 800 ha (utworzony w 1993 r.), w części północno-wschodniej Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Ciemnej” o powierzchni 3 500 ha (utworzony w 1990 r.), a w części południowo-wschodniej Obszar Chronionego Krajobrazu „Doliny rzeki Prosnys i Kotliny Grabowskiej” (utworzony w 1996 r.). Powołano je w celu ochrony terenów zbliżonych do naturalnych oraz zapewnienia społeczeństwu warunków do wypoczynku i turystyki w środowisku o znaczących walorach przyrodniczych. Na omawianym terenie znajdują się tylko niewielkie fragmenty wymienionych obszarów chronionych, zasadnicze ich części położone są na arkuszach sąsiednich: Raszków, Pleszew, Kalisz i Ostrów Wielkopolski.

Na obszarze arkusza Skalmierzyce dominują użytki rolne. Łącznie zajmuje one około 85 % powierzchni arkusza. Grunty rolne klasy I do IV a podlegające ochronie, stanowią ponad 70% powierzchni wszystkich gruntów rolnych. Występują one powszechnie na całej powierzchni obszaru arkusza z wyjątkiem skrajnej południowo-wschodniej części. Na pozostałym obszarze występują gleby lekkie V i VI klasy bonitacyjnej. Łąki na glebach pochodzenia organicznego położone są w dolinach rzek: Ołobok, Ciemna, Niedziwiada oraz mniejszych cieków powierzchniowych na północy.

Na terenie arkusza brak jest większych zwartych kompleksów leśnych. Niewielkie skupiska leśne są przeważnie wielogatunkowe z dominacją sosny pospolitej, przebiega tutaj północna granica występowania jodły i świerka. Największe obszary kompleksy leśne występują na północ od Ostrowa Wielkopolskiego, w rejonie Kwiatkowa oraz Górzeńka i Czerminka.

Na obszarze arkusza Skalmierzyce występuje czternaście pomników przyrody (tabela 5), z których dwanaście to drzewa pomnikowe, a dwa to głązy narzutowe.

Tabela 5

Wykaz pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Województwo	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Gołuchów	Gołuchów wielkopolskie	1976	Pn – G „Kamień Św. Jadwigi” granit skandynawski
2	P	Kuchary	Gołuchów wielkopolskie	1989	Pż – dąb szypułkowy, buk pospolity
3	P	Karsy	Gołuchów wielkopolskie	1983	Pż – 2 dęby szypułkowe
4	P	Czechel	Gołuchów wielkopolskie	1989	Pż – 2 lipy drobnolistne
5	P	Gutów	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1983	Pż – 2 jesiony wyniosłe
6	P	Czachory	Nowe Skalmierzyce wielkopolskie	1989	Pż – 3 dęby szypułkowe, topola biała, platan klonolistny
7	P	Ociąż	Nowe Skalmierzyce wielkopolskie	1988	Pż – 2 dęby szypułkowe, świerk pospolity
8	P	Lewków	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1976	Pn – G - 2 głązy narzutowe granit skandynawski
9	P	Lewków	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1983	Pż – 7 lip drobnolistnych, 3 sosny wejmutki
10	P	Lewków	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1983	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Czekanów - Lewków	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1983	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Skalmierzyce	Nowe Skalmierzyce wielkopolskie	1978	Pż – 3 wiązy szypułkowe, 2 lipy drobnolistne, jesion wyniosły
13	P	Karski	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1995	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Franklinów	Ostrów Wlkp. wielkopolskie	1983	Pż – dąb szypułkowy

Rubryka 2 **P** – pomnik przyrody

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

Pomniki przyrody to pojedyncze drzewa i grupy drzew, wśród nich przeważają dęby, znaczący udział mają również lipy, pozostałe gatunki jak wiązy, jesiony, topole, buki, platany, sosny i świerki są reprezentowane przez znacznie mniejszą ilość okazów. Pomnikami

przyrody nieożywionej są tu głązy narzutowe: tzw. Kamień Św. Jadwigi w lesie w rejonie Gołuchowa oraz dwa głązy granitowe w Lewkowie.

W obrębie arkusza Skalmierzyce występuje korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, który obejmuje dolinę rzeki Prosny (Fig. 5), wchodzący w skład Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro, 1998).

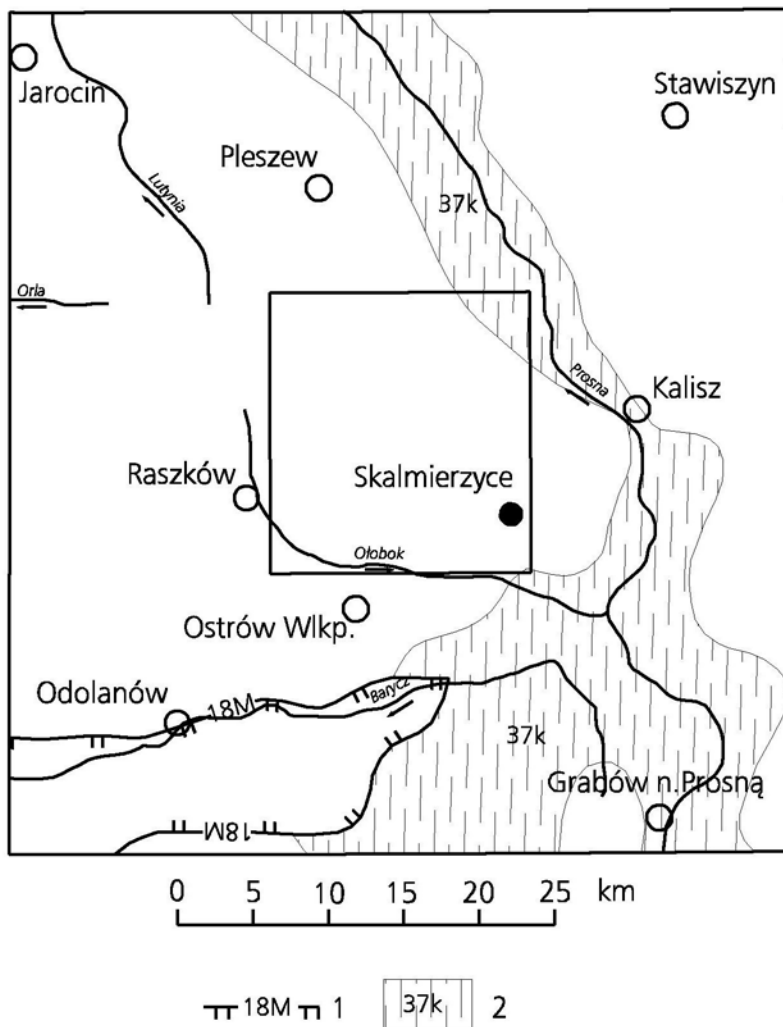


Fig. 5 Położenie arkusza Skalmierzyce na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym jego numer i nazwa: 18M – Obszar Milicki; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 37k – Korytarz Prosny

Przy północno-wschodniej granicy arkusza, zaznaczono fragment obszaru chronionego Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, „Dąbrowy Krotoszyńskie” (Tabela 6). Jest to obszar specjalnej ochrony siedlisk, o powierzchni całkowitej 37 835,8 ha, z których na obsza-

rze arkusza Skalmierzyce, znajduje się tylko kilka procent jego powierzchni. Dominują tutaj lasy dębowe, którym towarzyszą lasy grabowo-dębowe, grądowe, a w najwilgotniejszych zagłębieniach terenu łągi olszowe i wiązowo-jesionowe. Poza obszarami leśnymi na uwagę zasługują zbiorowiska torfowisk niskich i przejściowych oraz zmiennowilgotne łąki trzęślicowe.

Ponadto organizacje pozarządowe zaproponowały teren „Dąbrowy Krotoszyńskie” do zakwalifikowania jako obszaru specjalnej ochrony ptaków.

Tabela 6

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1*	B	PLH 30000 2	Dąbrowy Krotoszyńskie (S)	17°37'40"	51°43'29"	37 835,8	PLOF3	wielkopolskie	pleszewski ostrowski krotoszyński	Pleszew, Raszków, Dobrzyca, Krotoszyn

Rubryka 1: * - obszar położony częściowo na arkuszach: Jarocin, Pleszew, Raszków

Rubryka 2: **B** – specjalny obszar ochrony siedlisk

Rubryka 4: **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Skalmierzyce znajduje się wiele obiektów zabytkowych i stanowisk archeologicznych, spośród których na mapie zaznaczono, tylko ujęte w rejestrze Konserwatora Zabytków lub posiadające dużą wartość poznawczą.

Najstarsze stanowiska osad wielokulturowych, cmentarzyska oraz ślady grodów, pochodzą z okresu neolitu i wczesnego brązu, dominują tutaj stanowiska archeologiczne kultury przeworskiej i łużyckiej z okresu lateńskiego i rzymskiego, a także kultury prapolskiej i polskiej występującej od II/III w. do XV-XVI/XVII w. Rozmieszczenie stanowisk archeologicznych na obszarze arkusza wyraźnie związane jest z dolinami rzek Niedziwiada i Ciemna, a na pozostałym obszarze pojawiają się sporadycznie.

Wśród zabytków architektonicznych dominują zespoły dworsko-parkowe, które znajdują się w: Kucharach - dwór szachulcowy z XIX w. wraz z parkiem, oraz w Kuczkowie, Szkułdach, Sobótce, Kotowiecku, Miedzianym, Gutowie, Górnicy i Lewkowie, gdzie zachowały się pałace klasycystyczne i eklektyczne wraz z parkami. Spośród innych zabytków architektonicznych w Czekanowie zachował się pałac myśliwski z przełomu XVIII/XIX w., w Czechelcu pałac secesyjny wraz z parkiem oraz w Czerminiku dwór.

Najcenniejsze obiekty sakralne stanowią zarówno obiekty drewniane, jak i murowane. Spośród drewnianych kościołów najcenniejsze położone są w Kucharach z 1686 roku, w Biskupicach – Ołobocznych z 1726 roku, oraz w Ociążu z 1785 roku wraz z drewnianą dzwonnica. Murowane zabytki sakralne znajdują się min. w Sobótce - wczesnogotycki kościół z drewnianą dzwonnica, w Górznie - kościół z 1775 roku, oraz w Skalmierzycach - kościół z 1791 roku. Pozostałe to: kościół p.w. Św. Trójcy w Kucharkach oraz kościół p.w. Wszystkich Świętych w Droszewie.

Na mapie zaznaczono miejsca pamięci narodowej, są to groby osób pomordowanych w okresie okupacji hitlerowskiej w lesie w rejonie Gołuchowa oraz pomnik Powstańców Wielkopolskich w Nowych Skalmierzycach.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Skalmierzyce położony jest na terenie województwa wielkopolskiego.

Na omawianym obszarze występują cztery złoża kopalin pospolitych, dwa, kruszywa naturalnego: „Karski” i „Karski I”, oraz po jednym ilów ceramiki budowlanej „Sobótka” i glin ceramiki budowlanej „Karski”.

Obecnie tylko złożo „Karski I” jest eksploatowane na podstawie koncesji wydanej w 2000 roku.

Na podstawie stanu rozpoznania warunków geologicznych nie wyznaczono obszarów prognostycznych, a jedynie obszary perspektywiczne, związane z występowaniem piasków w wydmach. Jednak ze względu na niewielkie ich rozprzestrzenienie oraz pokrycie lasami, mogą one mieć jedynie znaczenie lokalne. Dotychczasowe badania geologiczne poszukiwania złóż kruszyw naturalnych oraz surowców do produkcji ceramiki budowlanej dały negatywne wyniki rozpoznania.

W granicach omawianego terenu znaczenie użytkowe mają trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i jurajskie. Wody piętra czwartorzędowego stanowią główne źródło zaopatrzenia w wodę do picia i na potrzeby gospodarcze. Największe ujęcie wód podziemnych, wykorzystujące wody piętra czwartorzędowego położone jest w Kucharkach. W południowej części omawianego obszaru, w rejonie Czekanowa i Biskupic Ołobocznych, ustanowiono strefę ochrony pośredniej dla ujęcia wód podziemnych „Ołobok”, położonego na obszarze arkusza Ostrów Wielkopolski.

W obrębie arkusza Skalmierzyce istnieją dobre warunki do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Dotyczy to zwłaszcza szeroko rozprzestrzenionych na powierzchni terenu słabo przepuszczalnych glin zwałowych, często przykrytych osadami piaszczystymi i wodno-

lodowcowymi. Poza tym istnieją też obszary preferowane do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (m.in. komunalnych) związane z nielicznymi wychodniami zaburzonych glaciektonicznie łańcuchów pstrych, lokalnie występujących w formie kier. Najkorzystniejsze warunki do składowania odpadów występują w części północno-środkowej (Droszew, Gutów oraz Kuczków). Znaczna miąższość warstw izolacyjnych powoduje, że na wyznaczonych do składowania odpadów obszarach istnieje przeważnie bardzo niski, niski (rzadziej średni) stopień zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych. Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów wynikające z ochrony zabudowy użyteczności ludzkiej, przyrody i wód podziemnych mają niewielki zasięg w części północnej oraz południowo-zachodniej i południowo-wschodniej.

Lokalizacja składowisk odpadów komunalnych na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno - inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjnych glin i łańcuchów, ich miąższości, rozprzestrzenienia, jak i potencjalnej możliwości skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

Warunki korzystne dla budownictwa występują głównie na terenach osadów morenowych zlodowaceń środkowopolskich o konsystencji półzwartej i twaroplastycznej oraz fluwioglacjalnych, zlodowaceń północnopolskich w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Warunki niekorzystne występują głównie w dolinie Ołoboku, Niedziwiady i Ciemnej.

Obszary chronionego krajobrazu utworzono dla zachowania naturalnych warunków na terenach cennych pod względem przyrodniczym, które mogą stanowić bazę dla rozwoju turystyki i czynnego wypoczynku. Północno-wschodnia część obszaru arkusza, wchodzi w skład Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Ciemnej”, północno-zachodnia do Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dąbrowy Krotoszyńskie Baszków-Rochy”. W południowo-wschodniej części występuje niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Prosnę i Kotliny Grabowskiej”.

Na terenie arkusza Skalmierzyce znajduje się niewielki fragment specjalnego obszaru ochrony siedlisk Dąbrowy Krotoszyńskie, który wchodzi w skład systemu ochrony przyrody NATURA 2000.

W południowo-zachodniej części omawianego arkusza, znajduje się północny fragment miasta Ostrów Wielkopolski. Jest ono największym ośrodkiem miejskim i przemysłowym na omawianym obszarze, dominuje w nim przemysł maszynowy oraz przetwórstwa spożywczego. Na pozostałym obszarze, podstawową rolę w rozwoju regionalnym pełni rolnictwo oraz związany z nim przemysł spożywczy.

XIV. Literatura

- ANDRZEJEWSKI R., 1986 – Karta rejestracyjna złoża gliny zwałowej „KARSK”. Ostrów Wielkopolski.
- BONIECKI K., JEZIORSKI J., 1995 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Skalmierzyce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BONIECKI K., JEZIORSKI J., 2000 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Skalmierzyce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 - Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DONAJ B., 1986 - Karta rejestracyjna złoża piasków budowlanych oraz piasków schudzających surowce ilaste ceramiki budowlanej „Karski”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2001 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Karski I” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Poznań.
- GÓRKA J., KAPERA H., KRUK L., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Skalmierzyce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JACHMANN 1957 – Karta rejestracyjna złoża Sobótka. Arch. Delegatury Wielkopolskiego UW Kalisz.
- 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., 1967 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem kruszywa naturalnego na terenie powiatu Ostrów Wielkopolski. Przeds. Geol. we Wrocławiu. PROXIMA S.A., Wrocław.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIRO A., (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- ŁUCIUK J., 1969 - Orzeczenie z badań geologiczno-rozpoznawczych w kat. C₂ za złożem kruszywa naturalnego Skalmierzyce. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- MATERIAŁY archiwalne zgromadzone w bazie danych Banku HYDRO i CAG PIG.
- MIKUŁA E., DZIUK M., BEDKOWSKI Z., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Skalmierzyce wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NASZ A., 1980 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w województwie kaliskim. Arch. Delegatury Wielkopolskiego UW Kalisz.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2004 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E., (red.) 2003 - Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2002. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E., (red.) 2004 - Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE 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.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.
- SZAPLIŃSKI A., PAZIAK B., 1977 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego na terenie województwa kaliskiego. CAG, Warszawa.
- SZUSZKIEWICZ K., 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ilastych „Sobótka” z rozliczeniem zasobów i aktualizacją zasobów - Arch. Delegatury Wielkopolskiego UW Kalisz.