

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1 : 50 000

Arkusz STRZELNO (438)



Warszawa 2005

Autorzy: Robert Formowicz^{**}, Sławomir Dominiak^{**}, Anna Pasieczna^{**}, Aleksandra Dusza^{**},
Izabela Bojakowska^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}, Elżbieta Osendowska^{*},

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

Redaktor regionalny: Katarzyna Strzeмиńska^{**}

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska^{**}

* – Polgeol SA. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Zakład w Łodzi

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp - <i>R. Formowicz</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>R. Formowicz</i>	4
III.	Budowa geologiczna - <i>S. Dominiak, R. Formowicz</i>	8
IV.	Złoża kopalin - <i>S. Dominiak</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>S. Dominiak</i>	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>S. Dominiak</i>	12
	1. Obszary prognostyczne	12
	2. Obszary perspektywiczne.....	12
	3. Obszary negatywne	13
VII.	Warunki wodne - <i>R. Formowicz</i>	13
	1. Wody powierzchniowe.....	13
	2. Wody podziemne.....	14
VIII.	Geochemia środowiska	18
	1. Gleby - <i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>	18
	2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	20
	3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	22
IX.	Składowanie odpadów - <i>E. Osendowska</i>)	24
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>S. Dominiak</i>	34
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>S. Dominiak</i>	35
XII.	Zabytki kultury - <i>R. Formowicz</i>	39
XIII.	Podsumowanie - <i>S. Dominiak</i>	41
XIV.	Literatura	43

I. Wstęp

Arkusz Strzelno Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu w 2005 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Strzelno Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2001 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego (Bąk i in., 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Przeznaczona jest do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych, w tym planowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie wykorzystania i ochrony zasobów złóż kopalin oraz środowiska przyrodniczego.

Do opracowania mapy wykorzystano materiały zgromadzone w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (Centralne Archiwum Geologiczne), Kujawsko-Pomorskiego i Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego oraz Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Poznaniu i Bydgoszczy. Wykorzystano również informacje uzyskane w: Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Poznaniu i Bydgoszczy, Nadleśnictwie Miłoradz, starostwach powiatowych w: Mogilnie i Słupcy, urzędzie miasta w Strzelnie oraz urzędach gmin: Mogilno, Strzelno, Jeziora Wielkie, Orchowo, Wilczyn i Kruszwica.

W czerwcu 2005 r. dokonano wizji lokalnej złóż i punktów występowania kopalin. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Strzelno rozciąga się pomiędzy współrzędnymi geograficznymi: 18°00'00" a 18°15'00" długości geograficznej wschodniej oraz 52°30'00" a 52°40'00" szerokości geograficznej północnej.

Większa część obszaru arkusza położona jest w województwie kujawsko-pomorskim, powiecie mogileńskim (miasto Strzelno, gminy: Strzelno, Mogilno i Jeziora Wielkie) oraz niewielki fragment w części wschodniej – w powiecie inowrocławskim (gmina Kruszwica).

Południowe i południowo-zachodnie krańce omawianego obszaru należą do województwa wielkopolskiego, powiatu słupeckiego (gmina Orchowo) oraz konińskiego (gmina Wilczyn).

Pod względem geograficznym obszar arkusza zaliczany jest do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich. Jest to pas Pojezierza Wielkopolskiego (jednostka o randze makroregionu), mezoregion Pojezierza Gnieźnieńskiego (Fig. 1) (Kondracki, 2001).

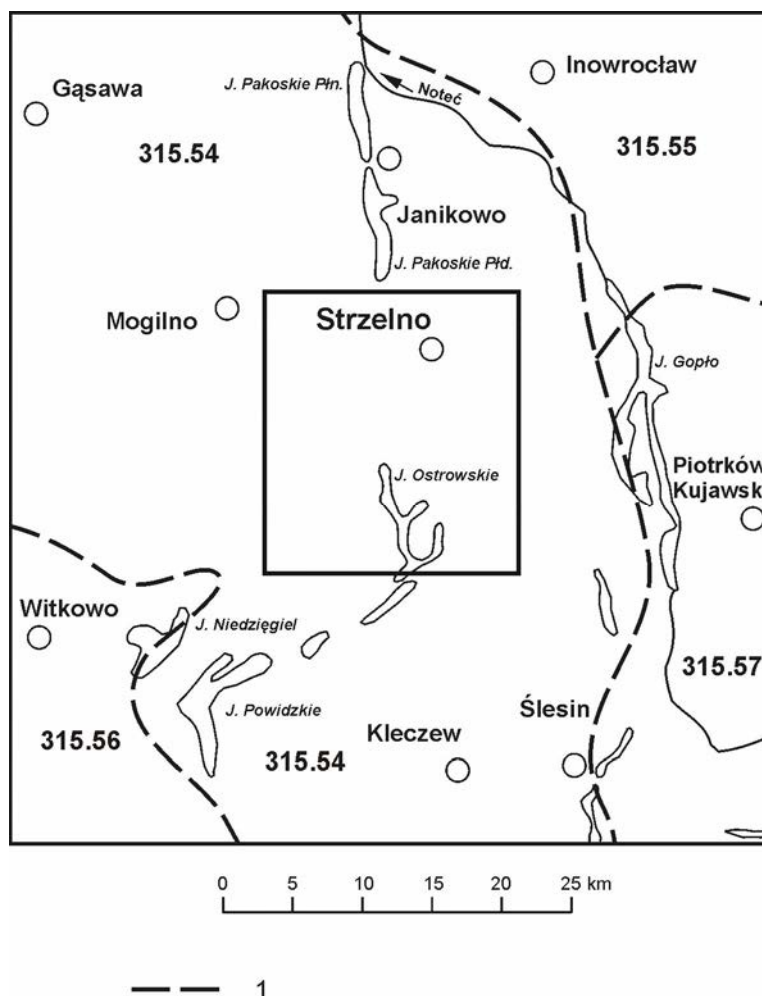


Fig. 1 Położenie arkusza Strzelno na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica mezoregionu

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska, 315.56 – Równina Wrzesińska, 315.57 – Pojezierze Kujawskie

Obszar arkusza Strzelno położony jest we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, którą cechuje skupienie dużych jezior rynnowych.

Morfologia obszaru arkusza jest typowa dla pasa pojezierzy. Znajdują się tutaj różnorodne formy terenu pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego, jak np.: wzniesienia morenowe, równiny sandrowe i rynny jeziorne. Deniwelacje terenu dochodzą do 42 m. Największą wysokość osiągają: wzniesienie morenowe w okolicy Procynia (120,3 m n.p.m.) i wydma

paraboliczna w rejonie miejscowości Kuśnierz (120,7 m n.p.m.), natomiast najniżej położony punkt na obszarze arkusza (78,0 m n.p.m.) znajduje się w części północnej w rynn timer jezior Bronisławskiego i Pakoskiego.

Obszar arkusza położony jest w wielkopolsko-mazowieckim regionie klimatycznym (Wiszniewski, Chełchowski, 1975), charakteryzującym się klimatem umiarkowanym, ze znacznym wpływem atlantyckiego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu około 8,0°C, najzimniejszym miesiącem jest styczeń, a najcieplejszym lipiec. Pokrywa śnieżna zalega przez około 60 dni w roku, a średnia roczna suma opadów atmosferycznych waha się od 450 do 550 mm. Dominują wiatry z kierunku zachodniego, przeciętnie o prędkości rzędu 2,5 m/s (Woś, 1994).

Dogodne warunki klimatyczne (długi, trwający około 220 dni okres wegetacyjny) oraz urodzajne gleby brunatnoziemne rozwinięte na piaszczystych glinach sprzyjają rozwojowi rolnictwa. Intensywnie rozwija się tu uprawa zbóż i roślin okopowych oraz hodowla bydła i trzody chlewnej. Użytki rolne stanowią ponad 60 % powierzchni arkusza, w większości są to gospodarstwa indywidualne o powierzchni do 10,0 ha. W miejscowościach: Bielsk, Procyń, Gębice, Kuśnierz, Wronowy i Stodoły znajdują się wiejskie zakłady rolniczo-przemysłowe z własnym zapleczem magazynowo-remontowym.

Omawiany obszar charakteryzuje się generalnie słabym zurbanizowaniem, a największym ośrodkiem administracyjnym i usługowym jest tutaj, liczące 6,0 tys. ludności, Strzelno. Mieszkańcy miasta znajdują zatrudnienie w zakładach zajmujących się głównie przetwórstwem rolno-spożywczym oraz obsługą rolnictwa. Ponadto rozwijają się tutaj drobne przedsiębiorstwa branży handlowo-usługowej. Większość podmiotów gospodarczych należy do sektora prywatnego. Spośród większych zakładów należy wymienić: chłodnię owoców i warzyw w Strzelnie należącą do holenderskiej spółki „Oerlemans Foods Polska sp. z o.o.”, wytwórnię wód gazowanych w Strzelnie, elewatory zbożowe w Strzelnie oraz Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego (krochmalnia) w Bronisławiu.

Miejscowość Przyjezierze ma charakter wypoczynkowy, a jej atrybutem (oprócz atrakcyjnego położenia nad jeziorem Ostrowskim, wśród lasów) jest rozbudowana baza noclegowa oraz sieć placówek handlowych, usługowych i gastronomicznych.

Większość miejscowości obszaru arkusza jest zwodociągowana, natomiast kanalizacja ściekowa jest słabiej rozwinięta. Funkcjonuje tutaj kilka oczyszczalni ścieków, w tym 3 biologiczne (w: Bronisławiu, Bielicach i Przyjezierzu), 2 mechaniczno-biologiczne w Strzelnie i 2 mechaniczne (w: Kuśnierz i Orchowie). Największą przepustowość (1 770,0 m³/dobę) posiada oczyszczalnia ścieków komunalnych zlokalizowana na północno-wschodnich przed-

mieściach Strzelna. Odpady komunalne gromadzone są na wysypisku śmieci w Bławatach, o powierzchni 0,6 ha. Obecnie wysypisko to wypełnione jest w 80 % (Dąbrowski, Janiszewska, 2002). Mieszkańcy miasta i gminy Strzelno oraz Mogilno korzystają z dostaw gazu ziemnego. Przez obszar arkusza przebiega tranzytowy gazociąg jamajski, łączący złoża gazu na półwyspie Jamal w Rosji (przez Białoruś i Polskę) z Niemcami. Całkowita długość gazociągu wynosi 4 107,0 km (z czego w Polsce ponad 1 300,0 km), natomiast jego przepustowość szacowana jest na około 33,0 mld m³ rocznie.

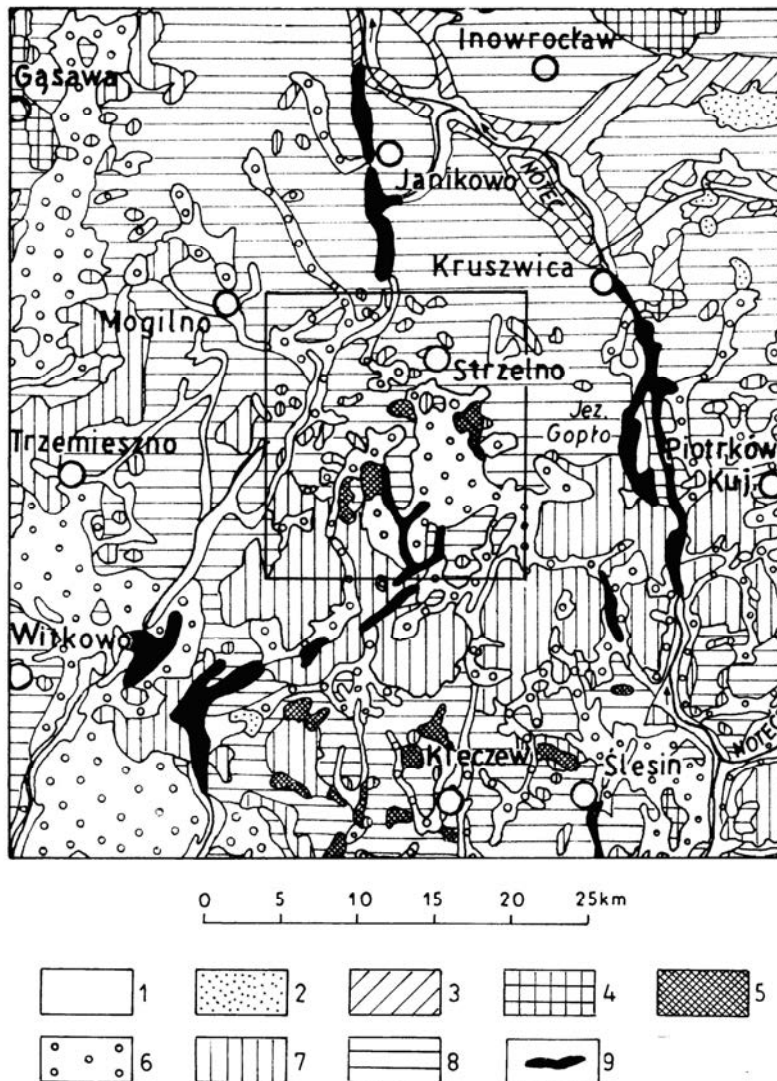


Fig. 2 Położenie arkusza Strzelno na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 – mady, ility i piaski ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: 3 – piaski, miejscami ze żwirami, akumulacji rzecznej zlodowceń północnopolskich; 4 – mułki i piaski akumulacji jeziornej zlodowceń północnopolskich; 5 – ility, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej zlodowceń środkowopolskich; 6 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej zlodowceń północnopolskich oraz piaski i żwiry kemów; 7 – piaski, żwiry, głązy i gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej zlodowceń północnopolskich; 8 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej zlodowceń północnopolskich; 9 – większe jeziora i zbiorniki wodne

Sieć komunikacyjna, którą stanowią szlaki drogowe i kolejowe, jest dobrze rozwinięta. Większość dróg ma nawierzchnie asfaltowe, bądź utwardzone. Są to drogi gminne, powiatowe i wojewódzkie, spośród których największe znaczenie posiadają: droga nr 25 łącząca Wrocław, przez Konin, z Bydgoszczą, droga nr 62 relacji Strzelno – Płock oraz droga nr 15 Strzelno – Gniezno. W północnej części omawianego obszaru przebiega linia kolejowa łącząca Mogilno z Inowrocławiem, natomiast w części zachodniej: bocznica kolejowa z Mogilna do Orchowa.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru przedstawiono na podstawie mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Konin (Mańkowska, 1974) oraz opracowywanej, szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Strzelno (Badura, 2003).

Teren arkusza znajduje się w obrębie Niżu Polskiego, w centralnej części niecki mogileńskiej (Pożaryski, 1974), która charakteryzuje się intensywną tektoniką salinarną.

Najstarszymi utworami nawierconymi na omawianym terenie są osady permu (sole, anhydryty i wapienie), na których zalegają iłowce, mułowce i piaskowce triasu. Znajdujące się powyżej utwory jurajskie wykształcone są jako: piaskowce, mułowce, iłowce, wapienie i margle, natomiast osady kredowe występują w facji marglisto-węglanowej. Kompleks utworów mezozoicznych przeciętnie zalega na głębokości od 1 500 do kilkudziesięciu metrów.

Na utworach permu-mezozoicznych leżą niezgodnie osady trzeciorzędowe¹ (paleogenu i neogenu). Tworzą one zwartą pokrywę o zmiennej grubości (najczęściej od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów, sporadycznie ponad 100 m), która jest uzależniona od ukształtowania starszej, przedkenozoicznej powierzchni. Pokrywa trzeciorzędowa występuje na całym obszarze arkusza, z wyjątkiem jego wschodniej części (okolice miejscowości Wronowy), gdzie znajduje się lokalna elewacja utworów starszego podłoża spowodowana wysadem solnym, a osady trzeciorzędowe uległy erozji. Utwory paleogenu reprezentowane są na omawianym obszarze przez pylasto-piaszczyste mułowce z wkładkami węgla brunatnego (tzw. warstwy czempińskie). Lokalnie, w rejonie Wójcina, Bartodziejewic i Woli Kozuszkowej, występują węgle brunatne zaliczane do warstw środkowopolskich (Piwocki, 1992). Utwory neogenu stanowią miocenyjskie piaski i pyły z przewarstwieniami i soczewkami węgla brunatnego warstw ścinawskich, pawłowickich i adamowskich, jak również pliocenyjskie iły z wkładkami piasków i węgla brunatnych (dolne warstwy poznańskie). Osady dolnych warstw poznańskich

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 podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

występują (pod utworami czwartorzędowymi) na większości obszaru arkusza. Jedynie w części północno-wschodniej podłoże podczwartorzędowe tworzą ility górnych warstw poznańskich, a w części wschodniej, w rejonie wspomnianej wcześniej elewacji w okolicach Wronowów, znajdują się podczwartorzędowe wychodnie kredy.

Utwory czwartorzędowe (plejstocenu i holocenu) pokrywają całą powierzchnię obszaru arkusza (fig. 2). Miąższość ich dochodzi do kilkudziesięciu metrów. Starsze osady plejstoceny (zlodowceń południowopolskich i środkowopolskich), znane są głównie z otworów wiertniczych i wykształcone są jako: piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz mułki i piaski zastoiskowe. Najbardziej rozpowszechnione na powierzchni terenu są osady stadiału głównego zlodowceń północnopolskich (głaciał Wisły), reprezentowane przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Ponadto na całym obszarze występują niewielkie wzniesienia piasków i żwirów moren czołowych, a w rejonie miejscowości: Cieńcisko, Dąbrowy, Sławsko Dolne i Wójcin – piaski i żwiry lodowcowe. W południowo-zachodniej i wschodniej części obszaru arkusza znajdują się wzniesienia kemowe oraz ozy, a lokalnie, np.: w okolicach Podbielska i Młynów, występują ility, mułki i piaski zastoiskowe. W południowo-wschodniej części obszaru, w rejonie Kuśnierza, stwierdzono piaski eoliczne w wydmach, których powstawanie rozpoczęło się na przełomie plejstocenu i holocenu. Tworzące się współcześnie osady holoceny stanowią głównie: namuły, piaski lub mady rzeczne.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Strzelno znajduje się tylko jedno udokumentowane złóżo kruszywa naturalnego „Bławatki I” (tabela 1), które położone jest w północnej części obszaru, w okolicach miejscowości Bławaty. Złóżo to udokumentowano w kategorii C₁, w 1999 r. (Zieniuk-Hoza, 1999), natomiast w roku 2004 sporządzono dodatek nr 1 do dokumentacji, który aktualizuje zasoby złóża wg stanu na 31.12.2003 r. (Zieniuk-Hoza, 2004). Powierzchnia złóża wynosi 4,7 ha, natomiast miąższość kopaliny (piasku) od 3,4 do 4,7 m; śr. 3,9 m. Nadkład złóża stanowi warstwa gleby, piasku gliniastego i gliny piaszczystej o grubości 0,5 - 1,7 m; śr. 1,1 m. Seria złóżowa, podścielona pyłami, gliną i piaskiem pylastym, jest zawodniona, a poziom wodonośny występuje na głębokości od 2,6 do 4,8 m p.p.t. Kopalina może być wykorzystywana w budownictwie (do zapraw murarskich) oraz drogownictwie (do nasypów, podsypiek i stabilizacji gruntów cementem), a jej parametry jakościowe przedstawiają się następująco:

- zawartość ziarn o średnicy do 2,0 mm (punkt piaskowy): 99,0 - 100,0; śr. 99,9%
- zawartość pyłów mineralnych: 0,5 - 1,7; śr. 1,1%
- wskaźnik piaskowy: 89,4 - 95,1; śr. 92,6
- wskaźnik wodoprzepuszczalności: 9,7 - 11,2; śr. 10,5 m³/dobę

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu litolo- giczno–su- rowcowego	Zasoby geo- logiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowo- ści złoża
				wg stanu 31.12.2003 r. (wg aktu zatwierdzenia)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Bławatki I	p	Q	298,15	C ₁	G	1,0	Skb, Sd	4	A	–

Rubryka 3: p – piasek

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: C₁ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych

Rubryka 7: G – złoża zagospodarowane

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

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

Rubryka 11: A – złoża małokonfliktowe

- gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym: 1,71 - 1,74; śr. 1,72 t/m³
- zawartość zanieczyszczeń obcych: brak
- zawartość zanieczyszczeń organicznych: barwa jaśniejsza od wzorcowej

Piasek udokumentowany w złożu „Bławatki I” zaliczony zostały do kopalin o niewielkim znaczeniu i wartości gospodarczej. Jest to złożo o niedużej powierzchni i zasobach, które może jedynie zaspokajać lokalne zapotrzebowanie na surowiec. Złożo posiada umiarkowanie korzystne warunki geologiczno-górnice dla wydobycia kopaliny, gdyż przy niewielkiej miąższości kopaliny (średnio 3,9 m) występuje dość gruba warstwa nadkładu (średnio 1,1 m). Stosunek miąższości nadkładu (N) do miąższości złoża (Z) waha się od 0,1 do 0,5; wynosząc średnio 0,3. Utrudnienie dla eksploatacji stanowi również płytko występujący poziom wodo-nośny, który występuje na całym obszarze złoża. Złożo „Bławatki I” zaliczono do II grupy zmienności, tzn. do złóż o zmiennej budowie i zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych.

Z punktu widzenia jego ochrony złożo „Bławatki I” zaliczono do złóż powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4), natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska – do złóż małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań (klasa A) (Zasady, 1999).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Strzelno znajduje się jedno zagospodarowane górnice złożo „Bławatki I”. Wydobycie kopaliny prowadzone jest przez prywatnego przedsiębiorcę od 2001 r., na podstawie koncesji na eksploatację wydanej przez wojewodę kujawsko-pomorskiego, ważnej do 31.07.2014 r. W koncesji wyznaczono obszar górnice „Bławatki I”, który obejmuje centralną i południową część złoża (na południe od filara ochronnego wyznaczonego dla gazociągu). Powierzchnia obszaru górnicego wynosi 2,0 ha, natomiast powierzchnia terenu górnicego 4,7 ha. Urabianie kopaliny prowadzone jest metodą odkrywkową, przy pomocy koparki. Stare wyrobisko położone w południowej części złoża zostało zasypane i zrównane, a obecnie eksploatacja odbywa się w nowym wyrobisku wglębnym o wymiarach 40 x 20 x 2,5 m. Wyrobisko to zlokalizowane jest na północ od starej, zrehabilitowanej odkrywki, a w jego dnie pojawia się woda. Nadkład zwałowany jest na obrzeżach wyrobiska. Wydobycie kopaliny (piasku) w 2003 r. wyniosło 1,0 tys. ton (Przeniosło red., 2004). Surowiec wykorzystywany jest do zapraw budowlanych, na nasypy i podsypki drogowe oraz do stabilizacji podłoża.

W przeszłości wydobycie piasku prowadzone było przez okoliczną ludność w rejonie: Bławatek, Młynów, Procynia i Kuśnierza. Obecnie „dzika” eksploatacja jest zaniechana, a niewielkie wyrobiska pozarastały. Zaznaczone one zostały na mapie jako punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzono kart informacyjnych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy i prognozy występowania kopalin na obszarze arkusza Strzelno związane są z torfami występującymi wzdłuż kanału Gopło-Ostrowo oraz pokładami węgla brunatnego nawierconymi na północ od Wójcina. Wynik negatywny dały natomiast poszukiwania węgla brunatnych prowadzone w innym rejonie, jak również złóż kruszywa naturalnego i surowców ilastych ceramiki budowlanej.

1. Obszary prognostyczne

W obrębie arkusza Strzelno znajduje się wstępnie rozpoznane w kat. D₁ złożo węgla brunatnego „Wójcin” o zasobach szacunkowych 100 000 tys. ton (Kozydra, 1988), które uznano za obszar prognostyczny. Powierzchnia tego obszaru wynosi 11,7 km². Miąższość pokładu produktywnego waha się od 4,1 do 12,8 m; śr. 7,1 m, natomiast grubość nadkładu od 76,0 do 89,0 m; śr. 82,0 m. Stosunek miąższości nadkładu (N) do miąższości złoża (Z) wynosi 11,6:1,0. Z uwagi na niską jakość węgla i skomplikowane warunki geologiczno-górnice, jak również występowanie w pobliżu złóż zagłębia konińskiego, nie prowadzono dalszych prac dokumentacyjnych. Wartość ekonomiczną złoża, przy obecnym stanie rozpoznania i kryteriach bilansowości, uznano za słabą (Piwocki, Kasiński, 1994), tym niemniej jest to rejon prognostyczny (Tabela 2) stanowiący ewentualne zabezpieczenie surowcowe na przyszłość.

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1 170,0	Wb	M	- wartość opałowa: 7831 kJ/kg - popielność: śr. 42,2 % - zawartość siarki: 1,0 % - zawartość alkaliów: 0,06 % - zawartość bituminów: 4,7 %	82,0	śr. 7,1	100 000,0	E

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny

Rubryka 4: M – miocen

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne

2. Obszary perspektywiczne

Na obszarze arkusza Strzelno wyznaczono perspektywy występowania torfów, które zlokalizowane są w dolinie Narwi oraz nad kanałem Gopło-Ostrowo. Torfowiska nad kanałem mają zasoby rzędu 1 600,0 tys. m³ i osiągają miąższość około 1,8 m, natomiast torfowiska w dolinie Noteci są bardziej rozległe, a ich zasoby wynoszą 3 000,0 tys. m³. W spągowych partiach torfowisk spotykana jest gytia węglanowa, co daje przesłanki dla poszukiwań złóż kredy jeziornej.

Możliwości gospodarczego wykorzystania torfów ograniczone są względami ochrony środowiska i zagospodarowania terenu (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Nie spełniają one kryteriów obszarów prognostycznych z uwagi na ochronę łąk i wód powierzchniowych oraz położenie w obrębie kompleksu Lasów Miradzkich. Z uwagi na duże nagromadzenie elementów ochrony środowiska (oprócz wymienionych powyżej – również użytek ekologiczny) na mapę nie naniesiono wystąpienia torfów nad kanałem Gopło-Ostrowo, na południe od miejscowości Przedbórz.

3. Obszary negatywne

Na południe od Wójcina znajduje się fragment dużego, regionalnego obszaru „Mogilno”, gdzie prowadzono wstępne poszukiwania (w kategorii D₃) złóż węgla brunatnych. Obszar ten kontynuuje się na arkuszu Kleczew. Występujące w jego obrębie pokłady węgla generalnie nie przedstawiają wartości ekonomicznej ze względu na małą miąższość i niekorzystny (przekraczający 20:1) stosunek grubości nadkładu (N) do miąższości kopaliny (Z) (Ciuk, Piwocki, 1990).

Prace zwiadowcze za złożami kruszyw naturalnych nastawione były głównie na poszukiwanie kruszywa grubego, o charakterze pospółki. Prowadzono je w okolicach miejscowości Gębice (Strzelczyk, 1966), Ciencińsko, Ostrowo i Wronowy (Staśkiewicz, 1975) oraz Młyny (Domańska, 1975). Wyniki prac oceniono negatywnie ze względu na brak większych skupień osadów piaszczysto-żwirowych.

Pomiędzy miejscowościami Bronisław i Strzelno prowadzono prace poszukiwawcze złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej, jako surowca do produkcji wyrobów drażonych i cienkościennych (Nowicka, 1970; Kornowska, 1971). Prace te zakończyły się wynikiem negatywnym.

Negatywny wynik dały również poszukiwania kopalin ilastych do produkcji wyrobów cienkościennych prowadzone na dużym obszarze pomiędzy Strzelnem a Wójcinem (Andrzejak, 1990). Powszechnie występujące tu na powierzchni terenu gliny zwałowe (ze względu na duże zapiaszczenie i zamarglenie), nie roszą perspektyw w tym zakresie, natomiast ility poznawcze, które mogłyby stanowić potencjalny surowiec, zalegają na obszarze badań pod zbyt grubym nadkładem, zazwyczaj kilkunastu metrów.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Strzelno położony jest we wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego, w dorzeczu Odry, zlewni Noteci. W północno-zachodniej części obszaru przepływa Noteć Zachodnia (z lewobrzeżnym dopływem Panną), natomiast w części centralnej znajduje się

kanal Gopło – Ostrowo (należący do systemu Noteci Wschodniej), uchodzący poza granicami arkusza do jeziora Gopło. Noteć Zachodnia i Wschodnia stanowią lewobrzeżne dopływy Noteci, a granice ich zlewni wyznaczają działy wodne czwartego rzędu. Ponadto liczne są drobne ciekły oraz kanały melioracyjne. Spośród zbiorników wód stojących największym jest położone w południowej części obszaru arkusza jezioro Ostrowskie (o powierzchni 3,2 km² i głębokości 35,1 m), które wraz z jeziorem Wójcińskim i Kownackim (Mrówieckim) stanowi część długiej rynny jeziornej kontynuującej się w kierunku południowym, na arkuszu Kleczew. Kolejna rynna jeziorna znajduje się w północno-zachodniej części omawianego obszaru (jezioro Bronisławskie oraz niewielka część Pakoskiego) i kontynuuje się poza jego granicami, w kierunku północnym. Wody w jeziorach: Pakoskim i Bronisławskim zostały podpiętrzane, a ich odpływ jest regulowany (zbiorniki te pełnią funkcję retencyjną). Całości rysu hydrograficznego dopełnia kilka mniejszych jezior, jak: Szczeglińskie, Łąkie, Cienciskie, Czyste i Gać.

Przeprowadzony w 2003 r. monitoring czystości wód powierzchniowych objął rzeki: Noteć Zachodnia i Panna oraz jezioro Ostrowskie (Raport..., 2004); jakość wód określono w skali trójstopniowej. Noteć Zachodnia badana była w miejscowościach Gębice i Kunowo, gdzie stwierdzono, iż wody jej są ponadnormatywnie zanieczyszczone. Powyżej ujścia Panny, na stanowisku pomiarowym w Gębicach, decydował o tym głównie stan sanitarny rzeki wskazujący na zanieczyszczenie bakteriologiczne (wysoka zawartość chlorofilu „a” i miano Coli). Poniżej ujścia Panny, w punkcie pomiarowym w Kunowie, jakość wód Noteci Zachodniej pogarszała się jeszcze bardziej z powodu wzrostu stężenia wskaźników fizykomechanicznych (zawartość związków fosforu i azotu). Rzeka Panna badana była w odcinku przyujściowym, w miejscowości Goryszewo, gdzie prowadziła wody pozaklasowe (NON). Wody jeziora Ostrowskiego odpowiadały II klasie (jezioro Ostrowskie Wschodnie) oraz III klasie czystości (jezioro Ostrowskie Zachodnie). W stosunku do lat poprzednich stan czystości wód powierzchniowych na obszarze arkusza nie uległ istotnym zmianom.

2. Wody podziemne

W podziale regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski obszar arkusza Strzelno położony jest w regionie wielkopolskim, subregionie gnieźnieńsko-kujawskim (Paczyński red., 1995).

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego (neogeńskiego) i kredowego, spośród których główne znaczenie użytkowe posiada piętro czwartorzędowe (Dąbrowski, Janiszewska, 2002).

Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego związane są z osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi pochodzenia rzeczno i wodnolodowcowego. Można tu wyróżnić 3 główne poziomy wodonośne, które rozdzielone są warstwami glin zwałowych. Zasilanie piętra odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych lub przesączania płytkich wód gruntowych. Zwierciadło wody (o charakterze swobodnym lub napiętym) występuje na głębokości nie większej niż 21,0 m lub stabilizuje się 4,6 m ponad powierzchnią terenu. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od 1,0 m do 38,4 m, wynosząc najczęściej 10,0 - 25,0 m. Wody piętra czwartorzędowego charakteryzują się najczęściej średnią jakością (klasa IIb) i wymagają uzdatniania. Lokalnie jakość ich może się poprawiać (klasa IIa) lub pogarszać do klasy III. Są to wody średnio twarde o podwyższonej zawartości żelaza i manganu, natomiast w warstwach przypowierzchniowych często zanieczyszczone antropogenicznie związkami azotu (Dąbrowski, Janiszewska, 2002).

W niektórych rejonach wody czwartorzędowego piętra wodonośnego pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami zgromadzonymi w piaskach neogenu (miocen). Zasilanie piętra odbywa się bezpośrednio z opadów atmosferycznych (w przypadku słabo przepuszczalnego nadkładu) lub poprzez przesączanie wód z poziomu czwartorzędowego – przy nadkładzie nieprzepuszczalnym. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem hydrostatycznym warstw nadległych i stabilizuje się na głębokości od 18,8 m p.p.t. do 8,9 m ponad powierzchnią terenu. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od 17,5 m do ponad 76,5 m. Wody piętra neogeńskiego, będąc zazwyczaj dobrze izolowane od powierzchni terenu przez pakiety ilów poznańskich, wykazują naturalny skład, bez wpływu czynników antropogenicznych. Jednakże z powodu podwyższonej koncentracji związków żelaza (pochodzenia geogenicznego), zaliczono je do klasy IIb, tj.: do wód o średniej jakości, wymagających uzdatniania (Dąbrowski, Janiszewska, 2002).

Wody piętra kredowego występują w spękanych marglach i wapieniach, których strop znajduje się na głębokości od 60,0 do 95,0 m. Zasilanie piętra odbywa się poprzez dopływy wód z poziomów nadległych. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości od 9,5 m do 11,9 m. Wody te charakteryzują się dobrą jakością (klasa IIa) i nie wykazują zanieczyszczeń antropogenicznych i neogenicznych. Są zdatne do picia po przeprowadzeniu prostych zabiegów uzdatniających. (Dąbrowski, Janiszewska, 2002).

Wielkość zasobów eksploatacyjnych, zatwierdzonych dla 43 ujęć znajdujących się na obszarze arkusza, wynosi łącznie 2 050,7 m³/h; w tym: dla 36 ujęć czwartorzędowych – 1 613,7 m³/h, dla 5 ujęć neogeńskich – 357,0 m³/h oraz dla 2 ujęć kredowych – 80,0 m³/h (Dąbrowski, Janiszewska, 2002). Na mapie zaznaczono większe i średnie ujęcia wód podziemnych

zlokalizowane na omawianym obszarze. Do największych ujęć należą: piętnasto-otworowe ujęcie komunalne dla Mogilna zlokalizowane w Szczeglinie o zatwierdzonych zasobach 340 m³/h, dwuotworowe ujęcie komunalne w Kwieciszewie o zatwierdzonych zasobach 200 m³/h, ośmiootworowe ujęcie komunalne w Strzelnie o zatwierdzonych zasobach 120 m³/h, dwuotworowe ujęcie w Procyniu o zatwierdzonych zasobach 105 m³/h oraz dwu-otworowe ujęcie w miejscowości Gaj o zatwierdzonych zasobach 100 m³/h. Ujęcia w Szczeglinie i Procyniu bazują na zasobach piętra czwartorzędowego, ujęcie w Gaju – piętra neogeńskiego, natomiast ujęcia w Kwieciszewie i Strzelnie – obu tych pięter. Ujęcia średniej wielkości znajdują się w miejscowościach: Bronisław, Bielice, Strzelno, Wronowy, Różanna, Kuśnierz, Bielsko, Orchowo i Linowiec. Są to najczęściej: ujęcia jedno- lub dwuotworowe o zatwierdzonych zasobach 50 - 69 m³/h, eksploatujące głównie zasoby czwartorzędowego piętra wodonośnego na potrzeby komunalne. Ponadto na obszarze arkusza funkcjonuje wiele mniejszych ujęć komunalnych i przemysłowych, o zasobach od kilku do 30 m³/h, które na mapie nie zostały zlokalizowane.

Ze względu na powszechną na obecność ekranujących warstw glin zwałowych, dla większości istniejących ujęć wód podziemnych nie wyznaczono stref ochrony pośredniej. Strefę taką posiada jedynie ujęcie komunalne w Strzelnie. Potencjalne zagrożenie dla czystości wód podziemnych stanowią przede wszystkim: ścieki komunalne, składowiska odpadów oraz „dzikie” wysypiska, nawozy i środki ochrony roślin stosowane w rolnictwie, a także punkty magazynowania i dystrybucji paliw płynnych. Do obiektów najbardziej niebezpiecznych zaliczyć należy: wylewisko Zakładów Przemysłu Ziemniaczanego w Bronisławiu oraz zbiorniki amoniaku do instalacji chłodniczych spółki „Oerlemans Foods Polska” w Strzelnie. Nie stwierdzono dotąd wpływu występujących w tym rejonie wysadów solnych na jakość wód użytkowych poziomów wodonośnych obszaru arkusza. Wody nie wykazują zasolenia ponieważ wysady izolowane są od warstw nadległych czapami gipsowymi.

W 1990 r. opracowano Mapę obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), zawierających wody zwykłe (niezmineralizowane) w Polsce i wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski red., 1990). Zbiorniki te wydzielono w oparciu o odpowiednie kryteria ilościowe i jakościowe, a ponadto wyznaczono dla nich obszary wymagające szczególnej ochrony wód podziemnych. Południowa i niewielki fragment w północno-wschodniej części obszaru arkusza Strzelno położony jest w obszarze wysokiej ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (czwartorzędowych) Dolina kopalna Wielkopolska (nr 144). Zbiornik ten, o ogólnej powierzchni 4 000,0 km², posiada szacunkowe

zasoby dyspozycyjne 20,0 tys. m³/h. Cały obszar arkusza, z wyjątkiem części północno-zachodniej, położony jest w zasięgu zbiornika wód trzeciorzędowych nr 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno (fig. 3). Całkowita powierzchnia tego zbiornika wynosi 200,0 km², natomiast szacunkowe zasoby dyspozycyjne – 4,0 tys. m³/h. Żaden z w/w zbiorników nie posiada opracowanej dokumentacji hydrogeologicznej, w związku z czym nie zostały one przedstawione na mapie.

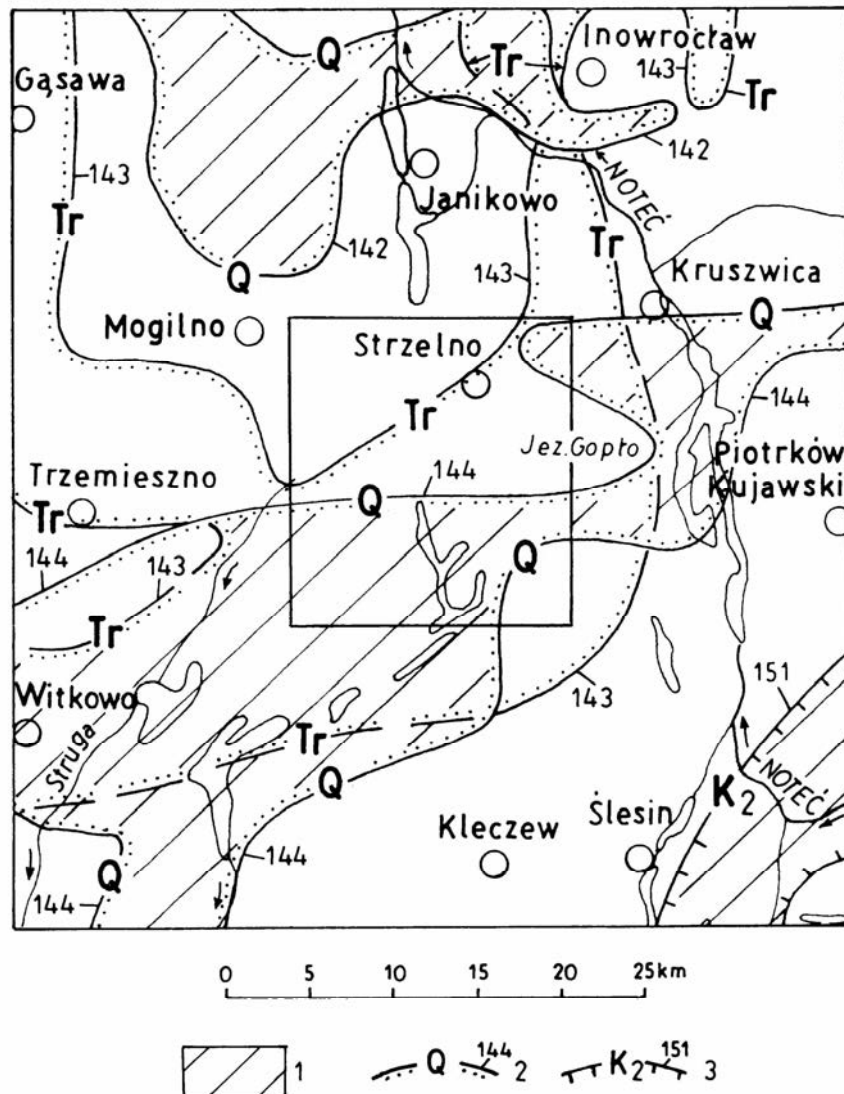


Fig. 3 Położenie arkusza Strzelno na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 142 – Zbiornik m. morenowy Inowrocław-Dąbrowa, czwartorzęd (Q); 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 151 – Zbiornik Turek-Konin-Koło, kreda górna (K₂)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów 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 Strzelno zamieszczono w tabeli 3. 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 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 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).

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy wartości w glebach na arkuszu 438-Strzelno	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 438-Strzelno	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm	Frakcja ziarnowa <1 mm	
				Mineralizacja – woda królewska	Mineralizacja HCl (1:4)	
Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)			
0,0-0,3			0,0-0,2			
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	20-34	24	27
Cr Chrom	50	150	500	3-9	4,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	12-29	18,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-4	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-7	3,5	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-9	4	3
Pb Ołów	50	100	600	6-12	9,5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 438-Strzelno w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	6			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	6			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	6			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	6			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	6			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000		
Co Kobalt	6			N – ilość próbek		
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 438-Strzelno do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6					

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 3).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości nieco wyższe zanotowano dla niklu.

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.

2. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów jeziornych są pobierane z głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu,

ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbu-
dzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów
wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w pla-
zmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu pró-
bek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą
spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie
oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta
obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych
lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach PEL. Przy klasyfikacji stosowano
zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka
przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifiko-
wania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków
decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Kownackiego.
Osady tego jeziora charakteryzują się podwyższoną zawartością ołowiu, rtęci, chromu, miedzi
i cynku w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego, ale zaobserwowane stężenia tych
pierwiastków są niższe niż dopuszczalne zawartości szkodliwych składników w osadach we-
dług Rozporządzenia z dnia 9 września 2002 r. i niższe niż ich wartość *PEL*, powyżej której
obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL** (Macdonald, 1994)	Tło geoche- miczne	Kownackie (2003 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	5
Chrom (Cr)	200	90	6	11
Cynk (Zn)	1000	315	73	116
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	1,1
Miedź (Cu)	150	197	7	16
Nikiel (Ni)	75	42	6	9
Ołów (Pb)	200	91	11	57
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,126

Rubryka 2: * Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń
substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony Dz. U. Nr 55 z 14.05.2002 r., poz. 498.

Rubryka 3: ** zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych
osadów na organizmy wodne wg D. D. MacDonald, 1994.

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów 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).

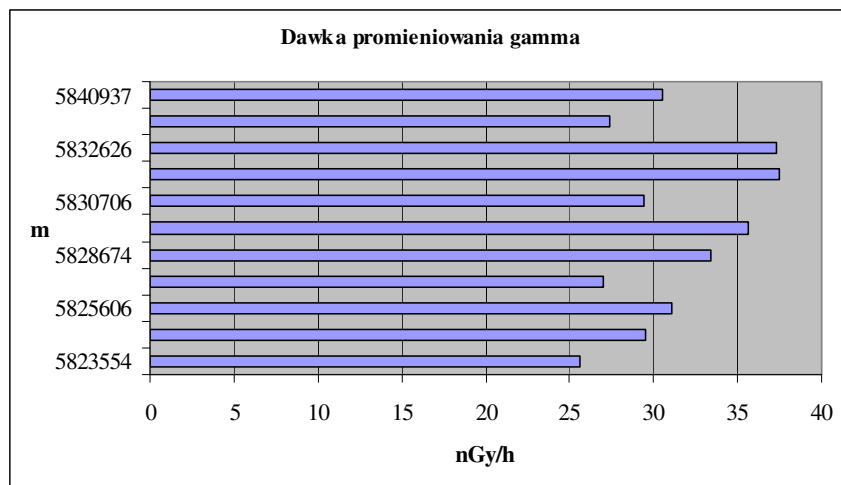
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 25 do około 40 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 30 nGy/h i są niższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 45 nGy/h przy przeciętnej wartości także około 30 nGy/h.

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

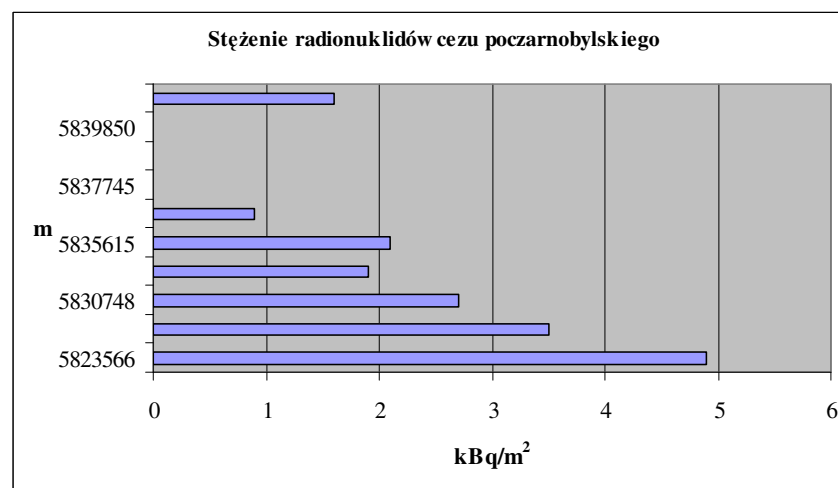
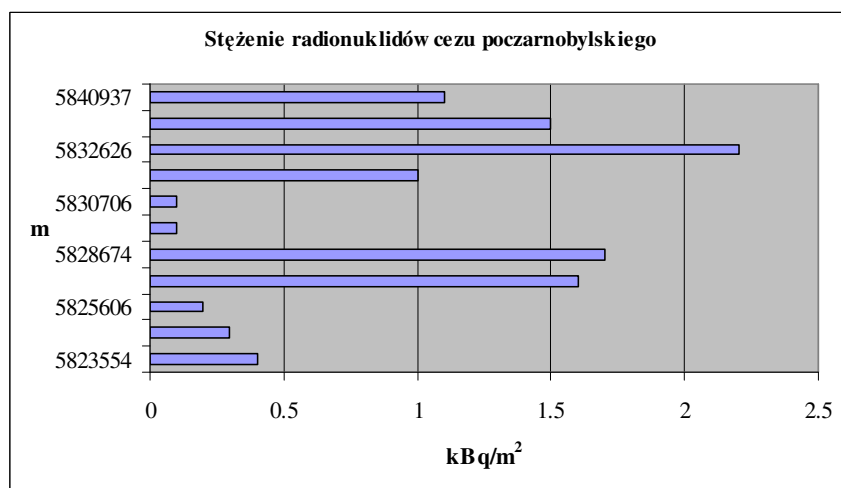
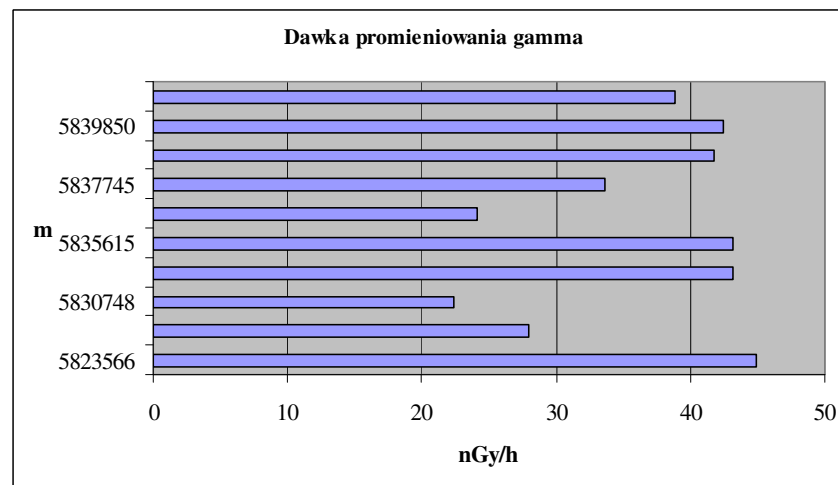
438W

PROFIL ZACHODNI



438E

PROFIL WSCHODNI



Powierzchnię obszaru arkusza Strzelno budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie gliny zwałowe oraz utwory lodowcowe (piaski, żwiry i głązy) i wodnolodowcowe (piaski i żwiry). W dolinach rzek występują holocenijskie osady rzeczne (piaski) oraz torfy. Podrzędnie na powierzchni badanego obszaru znajdują się utwory zastoiskowe (iły, mułki i piaski). W profilu zachodnim dawki promieniowania są dość wyrównane, gdyż w tej części obszaru dominuje jeden typ utworów (gliny zwałowe). W profilu wschodnim wyższe dawki promieniowania (>35 nGy/h) związane są z glinami zwałowymi, a niższe – z utworami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,1 do około 2,2 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego – od około 0,3 do około 5,0 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali mapy oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Na mapie, uwzględniając wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizowania wszystkich typów składowisk
- tereny, które ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej stanowią potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS)
- 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 oraz ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

W obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów (POLs) przeprowadzono ocenę wykształcenia naturalnej bariery geologicznej wydzielając tereny, gdzie:

- warunki izolacyjne podłoża są zgodne z wymaganiami przyjętymi w tabeli 5
- istnieją zmienne właściwości izolacyjne podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność wykształcenia warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omówione wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano ponadto lokalizację wybranych otworów wiertniczych, których profile geologiczne (tabela 6) wykorzystano przy wydzieleniu potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk odpadów (POLs). Profile te przedstawiają budowę geologiczną w zakresie głębokości istotnych dla scharakteryzowania warunków izolacyjnych.

Tabela 6

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych potencjalnych obszarów dla lokalizacji składowisk odpadów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej „B”	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej (m)	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną (m p.p.t.)	
		Strop warstwy (m p.p.t.)	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 4380048	1	0,0 0,5 10,0 28,0 39,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty	27,5 Q	28,0	11,5

1	2	3	4	5	6	7
BH 4380047	2	0,0 0,5 5,0 34,0 43,5	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty II	33,5 Ng	34,0	11,0
BH 4380038	3	0,0 0,5 8,0 9,0 23,0 29,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty	7,5 Q	23,0	4,3
BH 4380031	4	0,0 0,5 1,5 7,0 16,0 20,0	Gleba Piasek Glina Glina zwałowa Piasek gruboziarnisty Piasek średnioziarnisty	14,5 Q	16,0	14,8
BH 4380027	5	0,0 4,0 12,0 25,0 32,0	Glina II Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa	25,0 Q	25,0	14,2
BH 4380019	6	0,0 0,3 31,0 37,0	Gleba Glina zwałowa, otoczaki Piasek średnioziarnisty Pył	30,7 Q	31,0	8,3
BH 4380030	7	0,0 1,0 10,0	gleba Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty	9,0 Q	10,0	3,0
BH 4380059	8	0,0 0,5 31,0	Gleba Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty	30,5 Q	31,0	12,8
BH 4380028	9	0,0 0,5 6,0 7,0 31,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek, glina Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty	5,5 Q	6,0	6,0
BH 4380082	10*	0,0 0,5 42,0 46,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty	41,5 Q	42,0	9,0
BH 4380070	11	0,0 1,2 13,8 14,2	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa	12,6 Q	13,8	2,8
BH 4380071	12	0,0 0,5 20,0 35,0 47,0	Gleba Glina zwałowa Muły, piasek Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty	19,5 Q	47,0	10,0
BH 4380063	13	0,0 0,3 11,5 13,8 15,6 17,8 21,0 25,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Muły, il Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Żwir Piasek gruboziarnisty	11,2 Q	21,0	16,4

1	2	3	4	5	6	7
BH 4380072	14*	0,0 0,5 50,0 63,0	Gleba Glina zwałowa, otoczaki Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty Q	49,5	50,0	8,7
BH 4380075	15	0,0 0,5 16,0 55,0	Gleba Glina zwałowa Piasek gruboziarnisty Glina zwałowa Q	15,5	16,0	16,0
BH 4380073	16	0,0 0,5 37,0 42,0	Gleba Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty, żwir Glina zwałowa Q	36,5	37,0	10,0
BH 4380077	17	0,0 0,5 1,5 3,0 17,0 18,0 20,0 22,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina Glina zwałowa Muły, piasek Piasek pylasty Muły, piasek Glina zwałowa Q	15,5	18,0	5,0
BH 4380051	18	0,0 1,0 4,0 47,0 52,0	Gleba Glina Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Q	46,0	47,0	6,0
BH 4380025	19*	0,0 0,5 1,0 53,0	Gleba Piasek średnioziarnisty Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Q	52,0	53,0	13,5
BH 4380088	20*	0,0 0,3 53,0 60,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Q	52,7	53,0	22,6
BH 4380054	21	0,0 0,2 5,0 58,0 74,0	Gleba Glina pylasta Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Q	57,8	58,0	19,9
BH 4380003	22	0,0 0,5 5,0 8,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek gliniasty Glina zwałowa Q	4,5	5,0	5,0
BH 4380094	23	0,0 0,5 4,5 7,0 12,0 51,0	Gleba Glina piaszczysta Żwir Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q	4,0	51,0	17,9
BH 4380095	24*	0,0 0,4 6,0 60,0 65,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Q II piaszczysty, węgiel brunatny Ng	59,6	60,0	18,3

Rubryka 1: BH – bank danych HYDRO

Rubryka 2: * – otwory wiertnicze zlokalizowane na MGP - Plansza B

Rubryka 4: Q – czwartorzęd; Ng – neogen

Otwory, których profile wnoszą szczególnie istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej zlokalizowano dodatkowo na Planszy B – MGP.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem wykonania gruntowej lub syntetycznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

Tło dla przedstawionych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Strzelno Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Dąbrowski, Janiszewska, 2002). Na analizowanym terenie z pięciostopniowej skali, występują cztery stopnie zagrożenia wód podziemnych – bardzo niski, niski, średni i wysoki, które są funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopnie te są parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

W obrębie arkusza Strzelno wydzielone potencjalne obszary dla lokalizacji przyszłych składowisk odpadów współwystępują z terenami o różnym stopniu zagrożenia wód podziemnych. Niski stopień zagrożenia wód podziemnych obejmuje centralną i wschodnią część obszaru mapy, to jest rejon, gdzie poziom wodonośny izolowany jest glinami o miąższości 15 - 50 m (obszary ograniczonej dostępności – kompleksy leśne), natomiast bardzo niski stopień zagrożenia występuje w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, gdzie czwartorzędowy i mioceński poziom wodonośny izolowany jest przez kompleks glin o miąższości ponad 50 m. Średni stopień zagrożenia wód obejmuje północną i wschodnią część terenu mapy, na którym grubość warstwy izolacyjnej (gliny) wynosi 15 – 50 m, natomiast wysoki obejmuje wyznaczone obszary POLs w rejonie Noteci i jeziora Bronisławskiego (północno-zachodnia część arkusza mapy).

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Strzelno bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszar zwartej i gęstej zabudowy miejscowości Strzelno i Orchowó (siedziby władz gmin)
- doliny rzek: Noteci Zachodniej oraz szeregu mniejszych dopływów w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich
- strefa ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych na północ od Strzelna
- tereny położone w strefie 250 m od obszarów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego
- obszary mis jeziornych i ich stref krawędziowych
- doliny erozyjne niewielkich cieków i doliny denudacyjne (wypełnione deluwiami) odprowadzające wody powierzchniowe bezpośrednio do systemu jezior rynnowych z uwagi na ochronę wód powierzchniowych
- rezerwat faunistyczno-leśny „Czapliniec” położony na zachód od Ostrowa
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha.

Do terenów o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk należy włączyć również obszary zgłoszone przez organizacje pozarządowe tzw. „Shadow List” – potencjalne obszary ochrony siedlisk – „Jezioro Gopło” oraz „Pojezierze Gnieźnieńskie” (niewłączone do obszarów o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów).

Stoki wysoczyzn i zbocza dolin teoretycznie mogą być narażone na możliwość wystąpienia procesów geodynamicznych (takich jak: spłukiwanie, spełzywanie), z tego też względu są to miejsca mniej bezpieczne dla lokalizacji składowisk odpadów, pomimo, iż zbudowane są z utworów gliniastych, a ich nachylenia są mniejsze niż przyjęte w Instrukcji. Wskazane jest więc wybieranie pod ewentualne miejsca na przyszłe składowiska wierzchołków wzgórz i wysoczyzn polodowcowych. W obrębie arkusza Strzelno znajduje się wiele miejsc spełniających te warunki.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako potencjalne dla lokalizacji składowisk, na terenie arkusza zajmują około 40% powierzchni. Płaska (w centralnej części obszaru mapy) i falista (na pozostałym obszarze) wysoczyzna polodowcowa pokry-

ta jest słaboprzepuszczalnymi glinami zwałowymi zlodowaceń północnopolskich. Obszary wysoczyznowe porożcinane są dolinami rzek oraz ciągami jezior rynnowych.

Niemal na całej powierzchni terenu arkusza odsłaniają się gliny zwałowe fazy leszczyńsko-poznańskiej, charakteryzujące się dużą zwięzłością i plastycznością. Tworzą one zazwyczaj zwarty kompleks, miejscami rozdzielony soczewkami i cienkimi przewarstwieniami piasków średnioziarnistych. Górne partie tych glin są piaszczyste lub pylaste. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta udział frakcji pyłowej i ilowej (Badura – w opracowaniu). W miejscach, gdzie miąższość kompleksu glin dochodzi do 30 metrów, gliny zlodowaceń północnopolskich podścielone są glinami zlodowaceń starszych. Warunki izolacyjne podłoża, ze względu na rodzaj występującej tutaj naturalnej bariery (gliny zwałowe), odpowiadają wymaganiom dla składowania odpadów wyłącznie obojętnych.

Do terenów o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża zaliczono miejsca, gdzie warstwa izolacyjna położona jest pod przykryciem osadów piaszczystych (o miąższości do 2,5 m), lub charakteryzuje się zmienną miąższością i niejednorodnością oraz w przypadkach, gdy istnieją wątpliwości dotyczące oceny izolacyjnych właściwości gruntu, wynikające z niejednoznacznego charakteru opisu i wydzielen litologicznych przedstawionych na szczegółowej mapie geologicznej lub w profilach otworów analizowanego arkusza.

Obszarom POLS towarzyszą obniżenia jezior rynnowych. Drenaż obszaru wysoczyznowego w kierunku tych obniżen może stwarzać zagrożenie ich zanieczyszczenia. Wymagać to więc może odpowiednich zabezpieczeń projektowanych składowisk w zakresie monitoringu odcieków, ich odprowadzania i oczyszczania. Szczegółowa lokalizacja składowisk odpadów powinna być zatem poza strefami obniżen tworzących system odwodnienia powierzchniowego.

Rozpoznanie budowy geologicznej na omawianym obszarze można uznać za dobre. Przeanalizowano ogółem 73 profile otworów hydrogeologicznych, badawczych i złożowych, z czego 24 znalazły się w obrębie wyznaczonych POLS (Tab. 6). Miąższość utworów słaboprzepuszczalnych w obrębie wydzielonych obszarów jest zróżnicowana i wynosi od 4,0 m do 59,6 m.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających 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,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ультymatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnych składowisk, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, ochrony przyrody oraz zabytków, administracji geologicznej i gospodarki wodnej.

Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia obejmowały:

- rejon położony w odległości 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej miejscowości Strzelno i Orchowo
- obszar Powidzkiego Parku Krajobrazowego
- obszary chronionego krajobrazu „Powidzko-Bieniszewski” oraz „Lasów Miradzkich”
- obszar głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) – nr 144 Dolina kopalna Wielkopolska wraz ze strefą wysokiej ochrony wód czwartorzędowych (OWO)
- obszar prognostyczny węgla brunatnych.

Obszar głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 143 Subzbiornik Inowrocław – Gniezno obejmujący cały obszar arkusza, z wyjątkiem części północno-zachodniej, ze względu na bardzo dobry stopień izolacji trzeciorzędowych utworów wodonośnych nie posiada wydzielonych obszarów wysokiej (OWO) i najwyższej (ONO) ochrony wód.

Należy zaznaczyć, że zasięg zbiorników i ich stref ochronnych może ulec zmianie w wyniku wykonania w przyszłości dokumentacji hydrogeologicznej GZWP.

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenie lokalizowania składowisk wynikające z występowania chronionych obiektów środowiska przyrodniczo-kulturowego (stanowiska archeologiczne, zabytki, pomniki przyrody).

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Ze względu na rodzaj naturalnej bariery izolacyjnej występującej na powierzchni obszaru arkusza, istnieją tutaj warunki dla lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Osady o lepszych właściwościach izolacyjnych – do których należą ility – na powierzchni omawianego obszaru nie występują.

Przeprowadzone na terenie arkusza prace poszukiwawcze pod kątem występowania serii ilastej przydatnej w ceramice budowlanej dały wyniki negatywne. W rejonie Bławatek (północna część obszaru mapy) występują gliny zwałowe silnie zapiaszczone i zamargłone, a strop serii ility pstrych znajduje się na głębokości ponad 30 m. Natomiast w okolicach Nowej Wsi (południowo-wschodnia część obszaru mapy), występujące na powierzchni utwory

zastoiskowe wykształcone są w postaci silnie zapiaszczonych mułków i iłłów, co znacznie obniża ich własności izolacyjne, ograniczając tym samym możliwość lokalizacji składowisk innych niż obojętne i niebezpieczne.

Analiza wglębnej budowy geologicznej w strefie do 10 m nie wykazała obecności w żadnym z istniejących otworów wiertniczych serii ilastej, odpowiedniej jako naturalna bariera izolacyjna, dla składowisk typu K lub N.

Nie wyklucza to jednak możliwości planowania składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (składowiska odpadów komunalnych), zwłaszcza w miejscach, gdzie występuje miąższy pakiet glin zwałowych i iłłów pstrych.

Największe miąższości naturalnej warstwy izolacyjnej występują w południowo-zachodniej i północno-wschodniej części obszaru arkusza w pobliżu miejscowości: Procyń, Ostrowo, Bielsk i Orchowo. Występuje tam bowiem miąższy pakiet glin zwałowych (30 – 50 m), a zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego jest głęboko i pod napięciem, co świadczy o dobrej izolacyjności nadległych warstw.

Najbliższe okolice tych miejscowości można rozpatrywać pod ewentualną lokalizację przyszłych składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (składowisk komunalnych), pod warunkiem przeprowadzenia szczegółowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego i hydrogeologicznego. W rejonach tych występują bowiem otwory, w których stwierdzono znacznej miąższości pakiet glin zwałowych podścielony lokalnie iłłami i otwory, w których miąższość utworów słaboprzepuszczalnych nie przekracza 10 m (Orchowo i Procyń) lub otwory negatywne pod względem występowania warstw izolacyjnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych można przyjąć, że najlepsze warunki naturalne dla potencjalnego lokalizowania składowisk odpadów występują: w rejonie miejscowości Procyń, Bielsko i Orchowo (południowo-zachodnia część arkusza), Zbytowo (centralna część) oraz w północno-wschodniej części (okolice miejscowości Sławsko Dolne), gdzie pakiet glin zwałowych osiąga miąższości 30 - 50 m.

Najczęściej miąższość kompleksów glin wynosi 15,0 – 35,0 m (otwory nr: 2, 6, 8, 10, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 24). Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego na wyznaczonych obszarach znajduje się zazwyczaj głęboko. Użytkowymi poziomami wodonośnymi są tutaj poziom czwartorzędowy i mioceński. Zwierciadło nawiercone na głębokości od 20 do 60 m p.p.t. stabilizuje się na poziomie 8 – 21 m p.p.t. Gliny zwałowe, stanowiące naturalną warstwę izolacyjną w wyznaczonych obszarach POLS powodują, iż dominuje tutaj bardzo niski i niski stopień zagrożenia wód podziemnych (Dąbrowski, Janiszewska, 2002).

Niewielkie miąższości utworów słaboprzepuszczalnych, nieprzekraczające 10 m, występują w środkowo-zachodniej (Kwieciszewo, Młyny), środkowo-wschodniej (Wronowo) i północnej części obszaru mapy (otwory nr: 3, 7, 9). Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego ma tutaj z reguły charakter swobodny. Rejony te, z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża, są mniej korzystne dla lokalizowania przyszłych składowisk odpadów. W przypadku potrzeby planowania składowisk odpadów w rejonach, gdzie nie występuje pakiet utworów słaboprzepuszczalnych konieczne będzie wykonanie sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na mapie (Plansza B) przeanalizowano również możliwość wykorzystania nisz niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalni (piasków i żwirów). Wyrobiska takie znajduje się: na północ od Procyń (środkowo-zachodnia część obszaru arkusza) i na eksploatowanym złożu kruszywa naturalnego w okolicach Bławatek (północna część obszaru mapy). Miejsca to mogą być rozpatrywane dla składowania odpadów w zależności od wyników badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz po wykonaniu odpowiedniej sztucznej warstwy izolacyjnej i systemów zabezpieczeń.

Dane i oceny zaprezentowane na Planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Przedstawione informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie na terenie arkusza Strzelno, określono z wyłączeniem przyrodniczych obszarów chronionych, takich jak: tereny leśne, grunty orne I-IVa klasy bonitacyjnej, łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz Powidzki Park Krajobrazowy.

O warunkach geologiczno-inżynierskich decyduje rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych oraz procesy geodynamiczne. Uwzględniając powyższe kryteria, na mapie wydzielono dwie kategorie obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005).

Warunki korzystne

Tereny charakteryzujące się korzystnymi warunkami budowlanymi stanowią większość na obszarze arkusza, głównie w jego zachodniej i północnej części. Charakteryzują się one: spadkami terenu poniżej 12 %, stabilnością podłoża (brakiem zjawisk geodynamicznych) oraz głębokością wody gruntowej przekraczającą 2 m od powierzchni terenu. Są to rejony występowania: gruntów sypkich zagęszczonych i średniozagęszczonych oraz gruntów spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym.

Grunty sypkie reprezentowane są głównie przez piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe oraz osady piaszczysto-żwirowe moren czołowych zlodowaceń północnopolskich. Osiedlenia budynków posadowionych na zagęszczonych i średniozagęszczonych gruntach sypkich są niewielkie i szybko się stabilizują.

Grunty spoiste (gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich) stanowią dobre podłoże budowlane, gdy występują w stanie półzwartym i twardoplastycznym, a ich właściwości nośne pogarszają się wraz ze wzrostem zawodnienia. Osiedlenie budynków posadowionych na gruntach spoistych może być wydłużone, a jego równomierność zależy od jednorodności

gruntu pod fundamentem. Pewnym utrudnieniem dla prac ziemnych są tutaj wody zawieszono, które mogą sączyć się do wykopów z przewarstwień piaszczystych w glinach.

Warunki niekorzystne

Tereny charakteryzujące się niekorzystnymi warunkami budowlanymi koncentrują się na terenie arkusza Strzelno głównie w dolinie Noteci, nad kanałem Gopło-Ostrowo oraz w południowo-wschodniej części obszaru. Są to rejony występowania: gruntów słabonośnych, tereny gdzie zwierciadło wody gruntowej występującym płycej niż 2 m od powierzchni terenu, jak również obszary o spadkach przekraczających 12%.

Ograniczoną nośność wykazują grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym, grunty sypkie, luźne oraz grunty organiczne. Osiadanie budynków posadowionych na gruntach sypkich, luźnych jest szybkie i równomierne, natomiast na gruntach spoistych, miękkoplastycznych może być wydłużone. Grunty organiczne posiadają najgorsze pod tym względem właściwości, gdyż cechuje je znikoma nośność i znaczna podatność na odkształcenia. Są one bardzo wilgotne, a występująca w nich woda zawiera zazwyczaj rozpuszczone kwasy humusowe, wskutek czego jest silnie agresywna w stosunku do betonu i stali. Obszary występowania tych gruntów nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budowli, bez uprzedniego polepszenia warunków naturalnych. Konieczne jest odpowiednie wzmocnienie gruntów organicznych lub ich usunięcie i zastąpienie gruntami innego rodzaju, ewentualnie stosowanie fundamentów pośrednich, a także odpowiednio grubych „poduszek” piaszczysto-żwirowych.

Obszary płytkiego występowania wód gruntowych (płycej niż 2 m od powierzchni terenu) związane są najczęściej z dolinami rzecznyymi oraz terenami podmokłymi. Rejony te zagrożone są podtopieniem w przypadku powodzi.

Strefy brzegowe jezior rynnowych charakteryzują się zwiększonymi spadkami terenu. Najbardziej strome krawędzie, o spadkach przekraczających 12%, stwierdzono: nad jeziorem Szczeglińskim, na zachodnim brzegu jeziora Bonisławskiego (okolice miejscowości Góra), zachodnim i południowym brzegu jeziora Ostrowskiego oraz nad jeziorem Kownackim. Wysokości stromo nachylonych skarp brzegowych sięgają 5-6 m.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Strzelno posiada cenne walory przyrodnicze. Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu są tutaj: lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, rezerwat, użytki ekologiczne, pomniki przyrody, obszary chronionego krajobrazu oraz park krajobrazowy.

Dużą część obszaru arkusza Strzelno (powyżej 50 %) pokrywają gleby chronione wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa klasa). Koncentrują się one głównie w północnej, zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru. Są to głównie gleby brunatne, płowe i bielice wytworzone na piaskach i glinach zwałowych, lokalnie gleby murszowe i torfowe.

W centralnej i południowej części omawianego terenu znajduje się rozległy kompleks Lasów Miradzkich, głównie z siedliskami: lasu świeżego, lasu mieszanego świeżego oraz boru mieszanego świeżego. W składzie gatunkowym drzew zdecydowanie przeważa sosna, występująca głównie w litych drzewostanach, oraz dąb szypułkowy. Ponadto występują tutaj: brzoza brodawkowata, jodła zwyczajna, świerk pospolity, jesion wyniosły, olsza czarna, wiąz zwyczajny i inne. Kompleks lasów Miradzkich, w 1991 r., uznany został za obszar chronionego krajobrazu. Powierzchnia obszaru wynosi 5 606 ha. W okolicach miejscowości Ostrowo, znajduje się rezerwat faunistyczno-leśny „Czapliniec” („Czapliny”), który powstał w 1977 r., w celu ochrony miejsc lęgowych czapli siwej. Powierzchnia rezerwatu wynosi 13,9 ha, a ochronie podlega również występujący tu starodrzew sosnowy. Obszar Chronionego Krajobrazu Lasów Miradzkich graniczy od południa z Powidzko-Bieniszewskim Obszarem Chronionego Krajobrazu oraz Powidzkim Parkiem Krajobrazowym, które tylko częściowo znajdują się w obrębie arkusza. Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu utworzono w 1986 r., na powierzchni 46 000 ha. Stanowi on fragment Pojezierza Gnieźnieńskiego, w krajobrazie którego dominują użytki rolne z rynnami jezior polodowcowych. Powidzki Park Krajobrazowy utworzony został w 1998 r., a jego powierzchnia wynosi 24 600 ha. Obejmuje on teren o zróżnicowanym ukształtowaniu powierzchni: rynny jeziorne (m.in.: Jezioro Powidzkie, Niedzięgiel, Skorzęcińskie i Wilczyńskie), równiny sandrowe oraz wzgórza moren czołowych, które niejednokrotnie osiągają wysokość 20 m. Przeważającą część parku porastają lasy.

Oprócz zbiorowisk leśnych na obszarze arkusza występują zbiorowiska: wodne, łąkowe, torfowiskowe i bagienne, które jednakże posiadają tutaj mniejsze znaczenie. Łąki chronione, rosnące na podłożu organicznym, koncentrują się głównie w dolinie Noteci (w zachodniej części obszaru) oraz w podmokłych obniżeniach terenu na wschód od Strzelna. W dolinie Noteci oraz nad kanałem Gopło-Ostrowo zlokalizowane są największe obszary torfowisk. Są to torfowiska: niskie, szuwarowe, turzycowiskowe, turzycowo-mechowiskowe lub mechowiskowe. W rzekach, jeziorach rozwija się roślinność szuwarowo-wodna, niejednokrotnie z udziałem gatunków rzadkich i chronionych, jak np.: grązel żółty, grzybień biały czy wątlak błotny. Zbiorowiska łąkowe i bagienne, na ogół bezużyteczne pod względem gospodarczym, mające jednak duże znaczenie przyrodnicze (cenne typy siedlisk, retencja rzek, utrzymanie

poziomu wód gruntowych) objęte są ochroną jako użytki ekologiczne. Położone są one w rejonie miejscowości: Zbytowo, Ostrowo, Młyny i Nowa Wieś. Cenne okazy przyrody żywej (drzewa, grupy drzew), jak również okazy przyrody nieożywionej, tj. duże głazy narzutowe, objęte zostały ochroną jako pomniki przyrody (Tabela 7).

Tabela 7

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Ostrowo	Strzelno mogileński	1977	Fn, L – „Czapliniec” (13,9)
2	P	Szczeglin	Mogilno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Czarnotul	Mogilno mogileński	1991	Pż – 2 cisy pospolite
4	P	Radkwin	Strzelno mogileński	1993	Pż – topola czarna
5	P	Skrzeszewo	Mogilno mogileński	1993	Pż – dąb szypułkowy, lipa srebrzysta
6	P	Kwieciszewo	Mogilno mogileński	1991	Pż – topola osika
7	P	Kunowo	Mogilno mogileński	1993	Pż – platan klonolistny
8	P	Czerniak	Mogilno mogileński	1993	Pż – 3 lipy szerokolistne
9	P	Jeziorki	Strzelno mogileński	1992	Pż – czereśnia ptasia
10	P	Strzelno	Strzelno mogileński	1991	Pż – lipa drobnolistna
11	P	Strzelno	Strzelno mogileński	1991	Pn, G – 4 głazy
12	P	Marcinkowo	Mogilno mogileński	1991	Pż – 12 dębów szypułkowych
13	P	Marcinkowo	Mogilno mogileński	1991	Pż – wiąz szypułkowy
14	P	Kurzebiela	Strzelno mogileński	1991	Pn, G
15	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy
17	P	Miradz	Strzelno mogileński	2004	Pż – 10 dębów szypułkowych
18	P	Miradz	Strzelno mogileński	2004	Pż – 2 dęby szypułkowe
19	P	Miradz	Strzelno mogileński	2004	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – 5 dębów szypułkowych
21	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – 3 dęby szypułkowe
22	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – 2 dęby szypułkowe
23	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
24	P	Klapkowo	Strzelno mogileński	2004	Pż – 2 kasztanowce białe
25	P	Miradz	Strzelno mogileński	1991	Pż – sosna zwyczajna
26	P	Miradz	Strzelno mogileński	2004	Pż – czereśnia ptasia
27	P	Klapkowo	Strzelno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Klapkowo	Strzelno mogileński	1991	Pż – drzewostan dębo- wy (11,8)
29	P	Ostrowo	Strzelno mogileński	1991	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Żółwiny	Jeziora Wielkie mogileński	1990	Pż – robinia akacjowa (grochodrzew)
31	P	Nowa Wieś	Jeziora Wielkie mogileński	1993	Pn, G
32	P	Myślątkowo	Orchowo słupecki	1991	Pż – topola czarna
33	P	Linowiec	Orchowo słupecki	1993	Pż – dąb szypułkowy
34	P	Wójcin	Jeziora Wielkie mogileński	1991	Pż – wiąz szypułkowy, dąb szypułkowy, lipa drobnolistna
35	U	Młyny	Strzelno mogileński	1998	bagno, łąka (3,9)
36	U	Zbytowo	Mogilno mogileński	1998	bagno, łąka (3,1)
37	U	Ostrowo	Strzelno mogileński	1998	bagno, łąka (8,1)
38	U	Ostrowo	Strzelno mogileński	1998	bagno, łąka (52,6)
39	U	Nowa Wieś	Jeziora Wielkie mogileński	1998	pastwisko (1,2)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny
 Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fn – faunistyczny, L – leśny
 rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej
 rodzaj obiektu: G – głąz narzutowy

Na omawianym terenie nie znajdują się żadne istniejące obszary ujęte w sieci NATURA 2000 (Rozporządzenie..., 2004). Proponowane do włączenia do sieci NATURA 2000, jako potencjalne obszary ochrony siedlisk, są natomiast: „Pojezierze Gnieźnieńskie” – obejmujące centralną i zachodnią część arkusza oraz „Jezioro Gopło” – niewielki fragment w części wschodniej. Według systemu „ECONET” (Liro red., 1998), wyznaczającego na terenie całego kraju cenne przyrodniczo obszary węzłowe połączone siecią korytarzy ekologicznych, centralną i wschodnią część arkusza stanowi obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym „Powidzko-Goplański”, natomiast wzdłuż Noteci przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym „Pakoski Noteci” (Fig. 5).

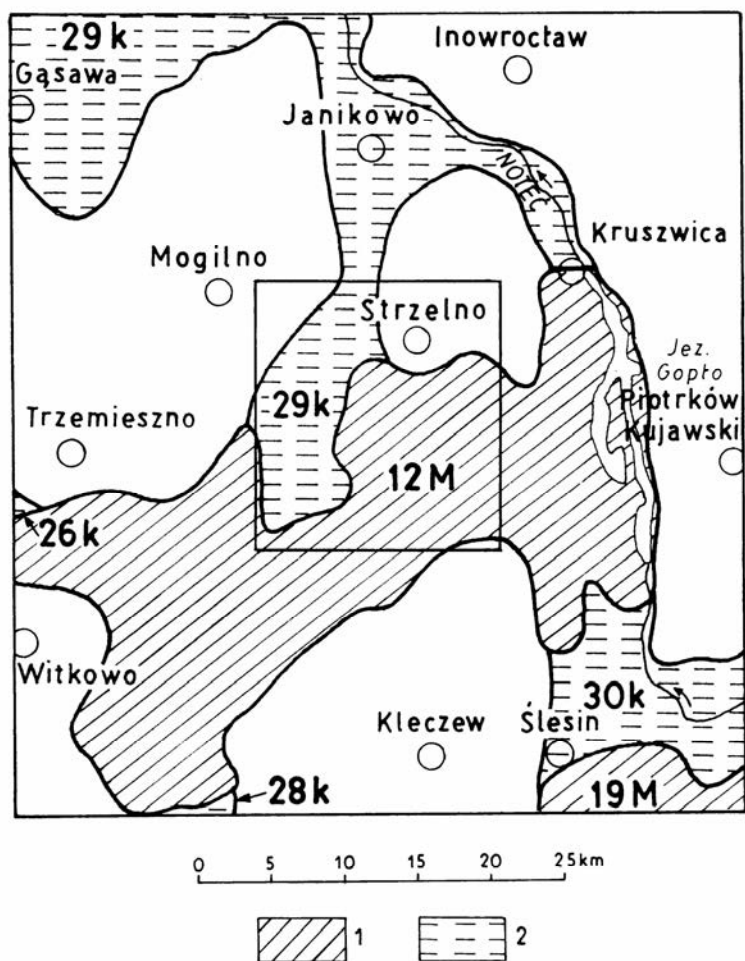


Fig. 5 Położenie arkusza Strzelno tle mapy systemu ECONET (Liro red., 1998)

1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa: 12M – Powidzko-Goplański, 19M – Doliny Środkowej Warty;
 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa: 26k – Wełny, 28k – Miesznej, 29k – Pakoski Noteci, 30k – Pojezierza Kujawskiego

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Strzelno posiada bogatą, wielowiekową historię, udokumentowaną licznymi wykopaliskami archeologicznymi i zabytkami architektury. Pierwsi osadnicy pojawili się na omawianym obszarze w epoce kamienia, natomiast w kolejnych epokach nastąpił dalszy rozwój i stabilizacja osadnictwa. Świadczą o tym pozostałości wielokulturowych osad w miejscowościach: Olsza, Rządkwina, Sławsko Dolne, Kwieciszewo oraz Gaj, gdzie udokumentowano znaleziska kultur: neolitycznej, przeworskiej, pucharów lejkowatych, łużyckiej, pomorskiej i średniowiecznej. W Gębicach zachowało się wczesnośredniowieczne grodzisko stożkowe, zbudowane prawdopodobnie na starszych założeniach.

Czasów średniowiecznych sięga historia takich miejscowości jak np.: Stodoły – wzmiankowane w dokumentach w 1343 r., początkowo własność klasztoru trzemeszyńskiego,

Wójcin – wieś nadana klasztorowi w Mogilnie w 1065 r., Orchowo – znane już w XIV w., czy Wronowy – wzmiankowane w 1436 r.

Bogata historię posiada Strzelno – osada powstała w XII w. przy klasztorze Norbertanek. W 1212 r. książę Konrad Mazowiecki nadał osadzie prawo targowe, natomiast w roku 1231 Strzelno otrzymało prawa miejskie, potwierdzone przez Kazimierza Wielkiego w 1356 r. Miasto rozwijało się w cieniu klasztoru do wybuchu wojny szwedzkiej, w czasie której zostało zniszczone. Ponowna klęska dotknęła Strzelno w 1761 r., kiedy wybuchł tu wielki pożar. W 1772 r., na skutek I rozbioru Polski, Strzelno znalazło się w granicach państwa pruskiego, natomiast w latach 1807-1815 należało do Księstwa Warszawskiego. Po jego upadku ponownie znalazło się pod panowaniem pruskim, co trwało do roku 1919 – do powstania wielkopolskiego. Ochroną konserwatorską objęty jest układ urbanistyczny siedemnastowiecznej zabudowy starego miasta, wraz z najcenniejszymi zabytkami Strzelna – rotundą św. Prokopa i kościołem Św. Trójcy (ponorbertańskim). Obie budowle pochodzą z drugiej połowy XII w. i stanowią unikalne w skali europejskiej zabytki romańskiej sztuki sakralnej. Rotunda św. Prokopa, zbudowana z granitowej kostki, jest największą w Polsce budowlą romańską na planie koła, natomiast kościół Św. Trójcy ma charakter trójnawowej bazyliki i wzniesiony został częściowo z cegły, a częściowo z kamienia. W obu świątyniach zaskakuje duże nagromadzenie rzeźb romańskich (największy zbiór w Polsce), a najbardziej znane jest zdobienie międzynawowych kolumn i tympanonu w bazylice. Na kolumnie południowej znajdują się płaskorzeźby postaci kobiecych przedstawiające personifikacje cnót (m.in. sprawiedliwość, posłuszeństwo, cierpliwość i czystość), natomiast na kolumnie północnej wyrzeźbiono postacie męskie i kobiece uosabiające ludzkie wady, jak np.: pychę, gniew i krzywoprzysięstwo. Nie wszystkie personifikacje zostały rozpoznane, głównie z powodu uszkodzeń. Program kolumn bazyliki w Strzelnie jest, obok głównego portalu kościoła św. Marka w Wenecji, najbogatszym programem treściowym w Europie poświęconym personifikacjom cnót i przywar ludzkich.

Do innych zabytków budownictwa sakralnego znajdujących się na obszarze arkusza należą: pochodzące z przełomu XV i XVI w. gotyckie kościoły w Kwieciszewie i Gębicach, zbudowany w 1749 r. kościół drewniany w Linowcu oraz dziewiętnastowieczne, murowane kościoły we: Wronowach, Stodołach, Ostrowiu i Orchowie.

Zabytki architektury świeckiej reprezentowane są przez dwory, wraz z zabudową folwarczną, w miejscowościach: Szczeglin, Bronisław, Jeziorki, Bławaty, Marcinkowo, Linowiec i Nowa Wieś. Są to budowle lub ich pozostałości, pochodzące najczęściej z drugiej połowy XIX i początku XX w.

W miejscowościach: Szczeglin, Krzyżanna, Bławaty, Kunowo, Goryszewo, Marcinkowo, Nowa Wieś, Żółtyny, Kuśnierz, Myślątkowo, Linowiec i Wójcin zachowały się zabytkowe parki podworskie objęte ochroną konserwatorską.

Pomniki i historyczne miejsca pamięci znajdują się w: Kopcach, Jeziorkach, Strzelnie, Gębicach, Gębicach Wybudowanie oraz w okolicach Cieńciska i Ostrowa.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Strzelno położony jest w pasie Pojezierza Wielkopolskiego, w obrębie mezoregionu Pojezierza Gnieźnieńskiego. Są to tereny lekko pagórkowate, o urodzajnych glebach, na których rozwija się gospodarka rolna. Głównymi ciekami wodnymi są tutaj: Notec Zachodnia, z lewobrzeżnym dopływem – Panną oraz kanał Gopło-Ostrowo, należący do systemu Noteci Wschodniej. Do największych zbiorników wód stojących należy jezioro Ostrowskie oraz: Bonisławskie, Kunowskie, Kownackie (Mrówieckie) i Wójcińskie. Wody w rzekach są ponadnormatywnie zanieczyszczone (pomiar na Noteci Zachodniej i Pannie), natomiast czystość wód jeziora Ostrowskiego odpowiadała II i III klasie.

Położenie obszaru arkusza (pod względem geologicznym) w centralnej części niecki mogileńskiej, charakteryzującej się występowaniem wysadów solnych, nie wpływa na jakość (nadmierne zasolenie) wód podziemnych. Występują tutaj wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego (neogeńskiego) i kredowego, spośród których główne znaczenie użytkowe posiada piętro czwartorzędowe. Wody podziemne wykorzystywane są na cele komunalne i przemysłowe (głównie w rolnictwie). W większości są to wody o średniej jakości, które wymagają zabiegów uzdatniających, a do największych na obszarze arkusza należą ujęcia w: Szczeglinie, Kwieciszewie, Strzelnie, Procyńiu i Gaju.

Na obszarze arkusza Strzelno istnieją na ogół korzystne warunki dla lokalizacji potencjalnych składowisk odpadów obojętnych. Naturalna warstwa izolacyjna wykształcona w postaci glin zwałowych osiąga najczęściej miąższość 15 - 35 m.

Najkorzystniejsze warunki naturalne dla lokalizacji przyszłych składowisk występują w północno-wschodniej i południowo-zachodniej części omawianego arkusza w rejonie miejscowości Sławsko Dolne, Procyń, Bielsk i Orchowo, gdzie miąższość kompleksów glin dochodzi nawet do 60 m, a stopień zagrożenia użytkowych wód podziemnych jest niski i bardzo niski. Rekomendowane na mapie obszary dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych nie wykluczają możliwości składowania odpadów komunalnych po wykonaniu dokładniejszego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego i hydrogeologicznego. Wytypowane na mapie obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych niż składowi-

ska inwestycji uciążliwych, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Omawiany obszar nie jest zasobny w surowce mineralne. Znajduje się tutaj eksploatowane złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Bławatki I”, które jest niewielkie i posiada tylko znaczenie lokalne. Rozpoznane wstępnie w kat. D₁ złoża węgla brunatnego „Wójcin” (obszar prognostyczny), o zasobach szacunkowych około 100 000 tys. ton, z uwagi na niską jakość węgla i skomplikowane warunki geologiczno-górniczne, stanowi jedynie rezerwę zasobową. Wobec położonych w pobliżu, zagospodarowanych, bogatych złóż zagłębia konińskiego, nie przewiduje się w najbliższym czasie jego eksploatacji. Ponadto perspektywy surowcowe stanowią torfowiska w dolinie Narwi oraz nad kanałem Gopło-Ostrowo o łącznych, oszacowanych zasobach 4 600 tys. m³ torfu.

Obszar arkusza jest słabo zurbanizowany. Największym ośrodkiem administracyjnym i usługowym jest tutaj, liczące 6,0 tys. ludności, Strzelno, gdzie rozwija się głównie przetwórstwo rolno-spożywcze. Strzelno jest starą osadą, której początki sięgają XII w., a bogatą historię miasta dokumentują cenne zabytki architektury romańskiej, jakimi są: rotunda św. Prokopa oraz kościół św. Trójcy (dawny klasztor Norbertanek). Są to obiekty unikalne na skalę europejską, słynące przede wszystkim z dużego nagromadzenia rzeźb.

Oprócz zabytków dziedzictwa kulturowego omawiany obszar posiada niewątpliwe walory przyrodniczo-krajobrazowe. W centralnej i południowej części rozciąga się kompleks Lasów Miradzkich, które objęte zostały ochroną jako obszar chronionego krajobrazu. Najcenniejszym fragmentom lasów nadano status rezerwatu przyrody („Czapliniec”), bądź użytków ekologicznych. Obszar chronionego krajobrazu Lasów Miradzkich graniczy od południa z Powidzko-Bieniszewskim obszarem chronionego krajobrazu oraz Powidzkim Parkiem Krajobrazowym, które tylko częściowo znajdują się w granicach omawianego arkusza.

Lokalizacja obszaru arkusza na Pojezierzu Gnieźnieńskim oraz jego walory klimatyczne, glebowe, przyrodnicze i kulturowe sprawiają, iż jest on predysponowany do rozwoju gospodarki rolnej i turystyki. Ponieważ rolnictwo rozwija się niejako w sposób samorzutny, stanowiąc podstawę utrzymania ludności, obecnie większy nacisk położono na rozwój turystyki i rekreacji. Kompleks Lasów Miradzkich przecinają szlaki piesze, natomiast szlaki wodne wytyczono na Pannie, Noteci Zachodniej i kanale Gopło-Ostrowo. Położona nad jeziorem Ostrowskim miejscowość Przyjezierze jest obiektem typowo wypoczynkowym, o bogatym zapleczu turystycznym, natomiast nowy kompleks turystyczno-rekreacyjny tworzony jest nad jeziorem Wójcińskim. Wypoczynkowy charakter planuje się również nadać miejscowościom Gaj i Nowa Wieś.

XIV. Literatura

- ANDRZEJAK Z. 1990 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż iłó w do produkcji wyrobów cienkościennych w województwie bydgoskim. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.
- BADURA J. w opracowaniu – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Strzelno. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BAK B., RADWANEK-BAK B., SZELAĞ A. 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Strzelno. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M. 1990 – Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DĄBROWSKI S., JANISZEWSKA B. 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Strzelno, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOMAŃSKA Z. 1975 – Projekt prac geologicznych wraz ze sprawozdaniem z prac zwiadowczych w rejonie miejscowości Młyny. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.
- Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. (red.) 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski, PWN. Warszawa.
- KORNOWSKA I. 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża iłó w ceramiki budowlanej w rejonie miejscowości Bławaty. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.
- KOZYDRA Z. 1988 – Wyniki prac poszukiwawczych w rejonie Wójcina. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A (red.) 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A. 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D. 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines

- MAŃKOWSKA A. 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Konin. Wyd. Geol., Warszawa.
- NOWICKA T. 1970 – Wyniki wierceń geologicznych wykonanych na terenie PGR Strzelno. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIWOCKI M. 1992 – Zasięg i korelacja głównych grup trzeciorzędowych pokładów węgla brunatnego na platformowym obszarze Polski. Przegl. Geol. nr 5., Warszawa.
- PIWOCKI M., KASIŃSKI J. R., 1994 – Mapa waloryzacji ekonomiczno-środowiskowej złóż węgla brunatnego w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- POŻARYSKI W. 1974 – Budowa geologiczna Polski. Niż. Wyd. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2003 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2003 roku, 2004 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi 2002a – Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony 2002b – Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 2004 – Dziennik Urzędowy 2004 nr 229 poz. 2313. Warszawa
- RÜHLE E. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Inst. Geol. Warszawa.
- STAŚKIEWICZ E. 1975 – Projekt prac geologicznych wraz ze sprawozdaniem – obszar: Cieścińsko, Ostrowo i Wronowy. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.

- STRZELCZYK G. 1966 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w powiecie Mogilno. Arch. Geol. Pomorsko-Kujawskiego Urzędu Wojew. Bydgoszcz.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993; 1994 – Mapy radioekologiczne Polski w skali 1:750 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WISZNIEWSKI W., CHEŁCHOWSKI W. 1975 – Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. Wyd. Kom. i Łączn. Warszawa.
- WOŚ. A., 1994 – Klimat Niziny Wielkopolskiej. Wyd. Nauk. UAM. Poznań.
- Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999. MŚ, Warszawa.
- ZIENIUK-HOZA A. 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bławatki I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZIENIUK-HOZA A. 2004 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bławatki I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.