

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA

DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz ŻNIN (357)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa, 2005

Autor: Piotr Wierzbanowski^{*}, Anna Pasiczna^{***}, Aleksandra Dusza^{***}, Izabela Bojakowska^{***},
Hanna Tomassi – Morawiec^{***}, Krystyna Bujakowska^{**}

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

Redaktor Regionalny: Katarzyna Strzezińska^{***}

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

^{*}Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne, Al. W. Korfantego 125 a, 40-156 Katowice

^{**}Polgeol Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, 03-908 Warszawa, ul. Berezyńska 39

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

ISBN

Copyright by MŚ and PIG, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp (<i>P. Wierzbowski</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzno – gospodarcza (<i>P. Wierzbowski</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>P. Wierzbowski</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>P. Wierzbowski</i>).....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>P. Wierzbowski</i>)	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>P. Wierzbowski</i>).....	14
VII.	Warunki wodne (<i>P. Wierzbowski</i>)	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Geochemia środowiska	19
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>).....	19
	2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	23
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Bujakowska</i>).....	25
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>P. Wierzbowski</i>).....	36
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>P. Wierzbowski</i>).....	37
XII.	Zabytki kultury (<i>P. Wierzbowski</i>)	40
XIII.	Podsumowanie (<i>P. Wierzbowski, K. Bujakowska</i>).....	42
XIV.	Literatura.....	43

I. Wstęp

Arkusz Żnin Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 został wykonany w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w Katowicach zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (Instrukcja opracowania..., 2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystane zostały archiwalne materiały wykonanej w 2001 roku w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym „Mapy geologiczno-gospodarczej Polski arkusz Żnin w skali 1: 50 000” (Olszewska, 2001).

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złóż kopalin na tle wybranych elementów górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury, stanu geochemicznego gleb i osadów wodnych oraz możliwości deponowania odpadów.

Materiały niezbędne do opracowania arkusza mapy zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Kujawsko-Pomorskim i Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim, starostwach powiatowych, urzędach gmin, Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w marcu 2005 r.

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

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzno – gospodarcza

Obszar arkusza Żnin w układzie współrzędnych geograficznych znajduje się pomiędzy 17°30' a 17°45' długości geograficznej wschodniej oraz pomiędzy 52°50' a 53°00' szerokości geograficznej północnej.

Arkusze Żnin znajduje się w południowo-zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, na terenie administrowanym przez: powiat nakielski z miastem i gminą Kcynia i Szubin oraz powiat żniński z miastem i gminą Żnin oraz gminą Janowiec Wielkopolski. Nie-wielka część obszaru arkusza, w jego zachodniej części, znajduje się w województwie wielkopolskim, na terenach gmin Wapno i Damasławek z powiatu wągrowieckiego.

Obszar arkusza według regionalizacji geograficznej Kondrackiego (fig. 1) położony jest w prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierza Południowobałtyckiego. Zachodnia i południowa część arkusza znajduje się w obrębie Pojezierza Chodzieskiego i Gnieźnieńskiego, należących do makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego. Północno-wschodnia część arkusza należy do Kotliny Toruńskiej wchodzącej w skład makroregionu Pradoliny Toruńsko – Eberswaldzkiej (Kondracki, 2002).

Na obszarze arkusza należącym do Pojezierzy Chodzieskiego i Gnieźnieńskiego występuje wysoczyzna polodowcowa. W jej obrębie znajdują się formy związane z bezpośrednią akumulacją lądolodu: moreny denne oraz liczne pagórki moren czołowych, o wysokościach względnych wynoszących 5 – 20 m. Na powierzchni wysoczyzny występują ponadto liczne drobne zagłębienia („oczka”) powstałe w wyniku wytapiania się brył martwego lodu. Wysoczyzna opada ku pradolinie Noteci wyraźną krawędzią. W strefie przykrawędziowej występują liczne młode rozcięcia erozyjne. Wysoczyzna rozcięta jest rynną jezior żnińskich.

Część Kotliny Toruńskiej, znajdująca się w granicach arkusza, jest zalesioną równiną, której skrajem przepływa, uchodząca do Noteci, Gąsawka. W dnie doliny Gąsawki znajduje się powierzchnia tarasu zalewowego, wznosząca się 1 - 3 m nad poziom wody oraz powierzchnia tarasu nadzalewowego, która przechodzi bezpośrednio w taras wyższy. Powierzchnia tarasu wyższego (5 - 10 m powyżej poziomu wody) jest urozmaicona wydiami. Lokalnie występują niewielkie obszary równiny sandrowe.

Tereny leśne, zajmujące około 10 % powierzchni arkusza, zlokalizowane są głównie w rejonie jeziora Sobiejuskiego, miejscowości Kowalewo oraz na zachód od Chraplewa i Żarczyna. Cały pozostały teren jest intensywnie użytkowany rolniczo; w jego obrębie gleby wysokich klas bonitacyjnych (I - IVa) stanowią około 80 % powierzchni arkusza.

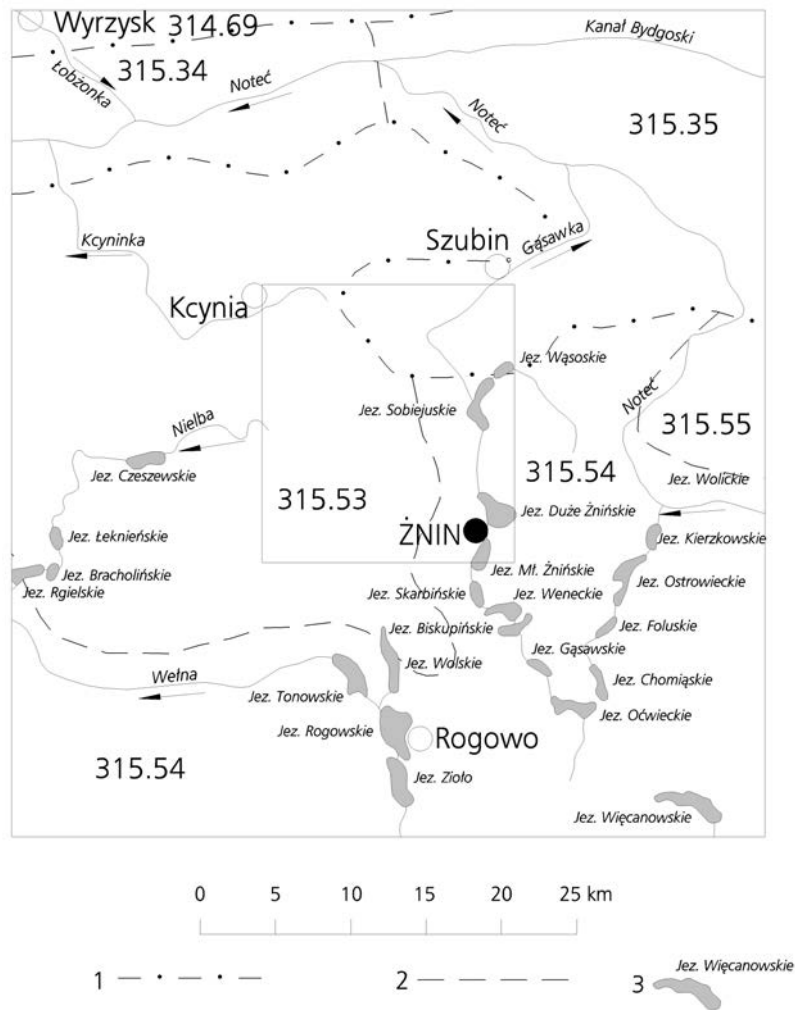


Fig. 1. Położenie arkusza Żnin na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (2002)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu, 3 – większe jeziora

Makroregion

Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregion:

314.69 – Pojezierze Krajeńskie

Makroregion:

Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka

Mezoregiony:

315.34 – Dolina Środkowej Noteci

315.35 – Kotlina Toruńska

Makroregion:

Pojezierze Wielkopolskie

Mezoregiony:

315.53 – Pojezierze Chodzieskie

315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie

315.55 – Równina Inowrocławska

Klimat tego regionu jest przejściowy: w części północnej chłodny i dość wilgotny, a w części wielkopolskiej cieplejszy i suchy. Średnia roczna temperatura wynosi od 7,5 do 8°C. Średnioroczny opad jest niski i waha się od 500 do 550 mm, przy czym większość opadów przypada na miesiące letnie. Okres wegetacyjny trwa 210 – 220 dni.

Charakter omawianego obszaru jest rolniczy. Największym miastem na obszarze arkusza i stolicą regionu etnograficznego o nazwie Pałuki jest prawie 15–tysięczny Żnin. W Żninie znajdują się liczne zakłady związane z przetwórstwem rolnym: cukrownia, browar, mleczarnia, wytwórnia napoi bezalkoholowych, a także Fabryka Maszyn i Urządzeń Przemysłu Spożywczego „SPOMASZ” oraz Fabryka Maszyn i Urządzeń „ŻEFAM”.

Miasto Żnin ma połączenie kolejowe z Inowrocławiem. Przy północnej granicy arkusza, przez Szubin, przebiega linia kolejowa łącząca Bydgoszcz z Piłą. W zachodniej części obszaru arkusza znajduje się droga główna, łącząca Bydgoszcz z Gnieznom.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Żnin przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żnin (Włodek, 2004) oraz Mapy geologicznej Polski w skali 1: 200 000 arkusz Nakło wraz z objaśnieniami (Uniejowska, Nosek, 1978; 1979).

Na obszarze arkusza Żnin najstarszymi stwierdzonymi utworami są osady permsko – mezozoiczne. Utwory te należą do dwóch struktur: paraantyklinorium pomorskiego (w części północnej arkusza) i niecki mogileńsko-łódzkiej (na południu). W południowo-zachodniej części arkusza znajduje się struktura solna Domaślawka. W jej obrębie w wyniku procesów halokinezy sól została wyciśnięta, sfałdowana i wypiętrzona jako „dojrzały wysad” solny (Grycko, Buroński, 1978). Jest to wielocykliczny kompleks osadów chemicznych i klastycznych permu górnego (cechsztynu). Górną część cechsztyńskich osadów chemicznych stanowi czapa gipsowa, utworzona jako residuum na skutek wyługowania soli w chwili znalezienia się jej w pobliżu powierzchni ziemi. Na omawianym obszarze utwory występujące w obrębie wysadu są najstarszymi osadami stwierdzonymi wierceniami.

Utwory mezozoiku reprezentowane są przez stwierdzone w otworach wiertniczych osady: triasu, jury i kredy.

Utwory triasu reprezentowane są przez nawiercone na głębokości od 539 m do 2150 m w okolicy Szubina piaskowce, ility, margle i wapienie. Najstarszymi osadami odsłaniającymi się na powierzchni podczwartorzędowej są utwory jury dolnej. Są to przeważnie piaskowce i łupki, o miąższości około 50 m (fig. 2). Jurę środkową i górną tworzą ility, mułowce i piaskowce o miąższości około 20 m. Utwory kredy dolnej reprezentowane są przez ility i ility nawiercone na głębokości około 150 m, a kredy górnej przez piaskowce, margle, opoki i wapienie nawiercone na głębokości około 50 m.

Na utworach mezozoicznych niezgodnie leżą osady trzeciorzędu¹ (paleogenu i neogenu). Wykształcone są one jako: oligoceńskie piaski, mułowce i iłowce, o miąższości od 25 do 50 m, mioceńskie piaski, ropy i mułki z przewarstwieniami węgla brunatnego, o miąższości od 40 do 60 m oraz plioceńskie ropy pstry, których miąższość osiąga miejscami 60 m.

Osady czwartorzędu pokrywają całą powierzchnię obszaru arkusza zwartą pokrywą, o miąższości od 1,5 m w pobliżu miejscowości Słupy do 92,5 m w rejonie Szubina (fig. 3). Na obszarze objętym arkuszem występują osady zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich, rozdzielone utworami interglacjału wielkiego i eemskiego.

Osady zlodowaceń południowopolskich znajdują się w centralnej części obszaru arkusza, a wykształcone są jako gliny zwałowe, o miąższości dochodzącej miejscami do 30 m przeławiconych mułkami i ropy zastoiskowymi o miąższości 3,5 m oraz piaskami i żwirami wodnolodowcowymi o miąższości około 20 m.

Utwory zlodowaceń środkowopolskich wykształcone są w postaci dwóch warstw glin zwałowych, o miąższościach odpowiednio 25 m i od 10 do 20 m. W ich podłożu znajdują się zaburzone glacitektonicznie piaski, mułki i gliny zwałowe wypełniające rynny subglacjalne oraz piaski i żwiry lodowcowe. Pomiedzy glinami występują wodnolodowcowe piaski i żwiry o miąższości nieprzekraczającej kilku metrów. Utwory zlodowaceń południowo- i środkowopolskich nie odsłaniają się na powierzchni terenu.

Gliny zwałowe oraz piaski z głazami akumulacji lodowcowej zlodowaceń północnopolskich tworzą zwartą pokrywę, o miąższości od 30 do 50 m, budującą powierzchnię wysoczyzny. W centralnej części obszaru arkusza występują płyty piasków i żwirów kemowych oraz piaski ze żwirami akumulacji czołowlodowcowej. W okolicy Żnina i Nadborowa odsłaniają się piaski i mułki akumulacji jeziornej. Szeroka dolina Gąsawki i rynna jezior Żnińskich zasypane są piaszczysto – żwirowymi utworami akumulacji rzecznej i rzecznlodowcowej, które tworzą taras nadzalewowy.

Osady interglacjałów wielkiego i eemskiego reprezentowane są przez piaski i mułki rzeczne, o miąższości kilkudziesięciu metrów.

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.

Najmłodsze utwory na obszarze arkusza, to przede wszystkim holocenijskie piaski i mułki rzeczne oraz osady biogenne – torfy i gytie, budujące taras zalewowy. Pod Szubinem w dolinie Gąsawki występują piaski eoliczne, tworzące porośnięte lasem pola wydymowe.

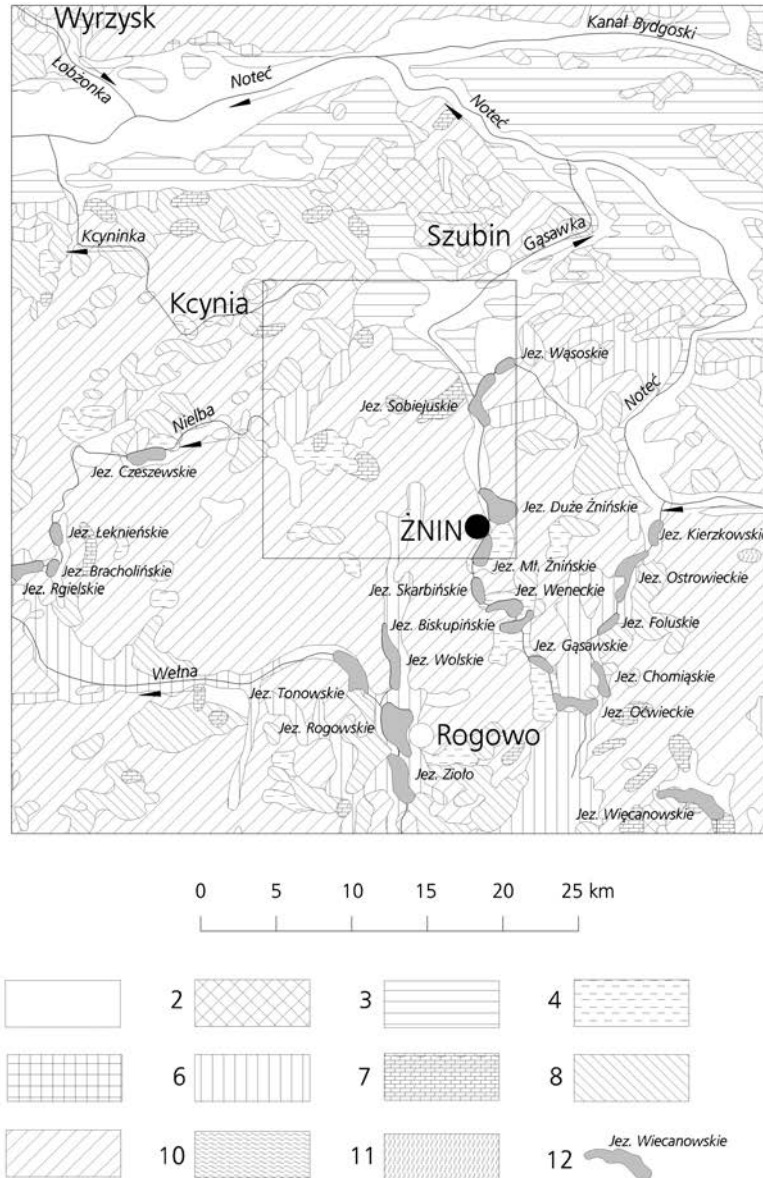


Fig. 3. Położenie arkusza Żnin na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd: holocen: 1 – mady, ropy, piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; 2 – piaski akumulacji eolicznej;
 plejstocen: 3 – piaski ze żwirami akumulacji rzecznej; 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej; 5 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej; 6 – piaski ze żwirami akumulacji rzecznołodowcowej; 7 – piaski i żwiry kemów; 8 – głązy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej; 9 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej; Neogen: pliocen: 10 – ropy, ropy, piaski lokalnie z wkładkami węgla brunatnego; Jura górna: 11 – piaskowce, mułowce, ropy i łupki; 12 – większe jeziora

IV. Złoże kopalin

Na obszarze arkusza Żnin znajdują się: złoże węgla brunatnego „Szubin”, złoże kruszywa naturalnego „Kowalewo I” oraz fragment złoże soli kamiennej w wysadzie solnym „Damaśławek” (tabela 1).

Złoże węgla brunatnego „Szubin” (Pudło, Sztromwasser, 1984) położone jest w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Ma kształt nieregularny, a jego granice zostały wyznaczone interpolacyjnie pomiędzy otworami węglowymi i bezwęglowymi. W złożu tym w obrębie dwóch pól złożowych stwierdzono występowanie dwóch pokładów węgla brunatnego. Pokład I (dolny), o miąższości od 1,0 do 3,8 m, występuje w kilku oddzielnych, małych polach na głębokości od 55,2 do 89,1 m. Węgiel z tego pokładu charakteryzuje się następującymi średnimi parametrami: wartość opałowa – 5658 KJ/kg, zawartość popiołu 45,14 %, części lotnych 58,01 %, siarki całkowitej 1,59 % oraz prasmoły 7,15 %. Pokład II (górny), o miąższości od 3,0 do 9,3 m, występuje na głębokości od 42,8 do 80,5 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoże N/Z waha się w granicach od 4,7:1 do 20:1. Wartość opałowa węgla z tego pokładu wynosi 7315 KJ/kg. Zawiera on średnio: 30,92 % popiołu, 60,63 % części lotnych, 2,63 % siarki całkowitej i 9,67 % prasmoły. Węgłe w złożu mają strukturę ziemistą i zawierają ksylit lub detrytus roślinny. Sporadycznie występuje fuzynit. Węgłe są często zailone, zapyłone i zapiaszczone. Zanieczyszczenia te występują w formie rozproszonej w substancji węglistej lub w formie soczewek i przewarstwień. Węgiel udokumentowany w złożu „Szubin” jest węglem energetycznym. Całość zasobów złoże w ilości 86 419 tys. ton została zaliczona do zasobów pozabilansowych, ze względu na grubość i jakość węgla brunatnego (Przeniosło, 2004). W nadkładzie złoże występują dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy w piaskach i lokalny trzeciorzędowy (neogen) w soczewkach piasków nadwęglowych. W pokładach węgla i lokalnie w piaskach podwęglowych występuje drugi poziom trzeciorzędowy (paleogen).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2003 r. (Przeniosło, 2004)					Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Szubin*	Wb	Tr (Ng)	tylko pozabilansowe 86 419	C ₂	N	-	E	2	B	Z, G1, L
2	Damasławek**	Na	P	17 690 430	C ₂	N	-	Ch	2	B	U
3	Kowalewo I	p	Q	wg dokumentacji 101	C ₁	G	-	Sb	4	A	-

- 12 Rubryka 2: * złoże położone częściowo na arkuszu Łabiszyn (358),** złoże położone w większości na arkuszu Rogowo (397) MGGP, karta informacyjna opracowana przy arkuszu Rogowo
- Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny, Na – sól kamienna, p - piaski
- Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd (Ng – neogen), P – perm, Q - czwartorzęd
- Rubryka 6: C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych
- Rubryka 7: złoże: N – niezagospodarowane, G - zagospodarowane
- Rubryka 9: kopaliny: E – energetyczne, Ch – chemiczne, Sb - budowlane
- Rubryka 10: złoże: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne
- Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe
- Rubryka 12: Z – konflikt zagospodarowania terenu, G1 – ochrona gleb, U – ogólna uciążliwość dla środowiska, L – ochrona lasów

W południowej części obszaru arkusza Żnin znajduje się fragment wysadu solnego „Damasławek” (Kornowska, 1983). Jego powierzchnia na głębokości 646 m wynosi 1 328 ha. W wysadzie tym znajdują się sole kamienne starsze, młodsze i najmłodsze (cyklotemy: Stassfurt, Leine i Aller). Strop wysadu soli występuje na głębokości od 446 do 497 metrów pod powierzchnią terenu. W stropie soli kamiennych stwierdzono badaniami geofizycznymi występowanie soli potasowo-magnezowych, o miąższości od 1,5 do 8,3 m. Wysad solny przykryty jest czapą gipsowo-iłową. Sól kamienna charakteryzuje się dobrą jakością. Średnia zawartość NaCl wynosi 95,07 %, przy średniej zawartości Ca – 1,13%, Mg – 0,041 %, K – 0,076%, SO₄ – 2,75% oraz zawartości części nierozpuszczalnych w wodzie – 0,31%. Kopalina może znaleźć zastosowanie jako surowiec chemiczny.

Złoże piasku eolicznego „Kowalewo I” położone jest na południe od zabudowań miejscowości Kowalewo. Udokumentowano je w kategorii C₁ (Piekarska, 2004). Zasoby złoża wynoszą 101 tys. ton kruszywa. Powierzchnia złoża wynosi 0,92 ha, a jego miąższość zmienia się od 3,9 do 11,4. Średni nadkład w postaci gleby piaszczystej ma grubość 0,5 m. Średni punkt piaskowy wynosi 99,05 %, zawartość pyłów mineralnych zmienia się od 2,1 do 4,1 %, a gęstość nasypowa od 1,55 do 1,62 T/m³. Jest to złożo częściowo zawodnione. Kopalina może znaleźć zastosowanie w budownictwie.

Z punktu widzenia ochrony złoża, złożo węgla brunatnego i soli kamiennej zaliczono do klasy 2, czyli złóż rzadkich w skali całego kraju lub skoncentrowanych w określonym regionie, a złożo kruszywa naturalnego zaliczono do klasy 4, czyli złóż powszechnych, licznie występujących. Ze względu na ochronę środowiska, złoża „Damasławek” i „Szubin” uznano za konfliktowe natomiast złożo „Kowalewo I” zaliczono do małokonfliktowych.

Klasyfikację złóż uzgodniono z Głównym Geologiem Wojewódzkim w Bydgoszczy.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Żnin jedynym zagospodarowanym złożem jest „Kowalewo I”. Koncesjonobiorcą jest firma Pumak sp. z o.o. z Szubina. Posiada ona koncesję wydaną przez Starostę Nakielskiego ważną do 2025 roku, ale nie prowadzi jeszcze eksploatacji. Złożo ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 0,92 ha i teren górniczy o powierzchni 1,9 ha.

Sporadycznie prowadzone jest niekoncesjonowane wydobycie piasku w okolicy Gorzyc. Piasek urabiany jest ręcznie przez okoliczną ludność i wykorzystywany do zaspokojenia jej potrzeb budowlanych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W wyniku prowadzonych na terenie arkusza Żnin prac geologiczno-poszukiwawczych nie stwierdzono większych nagromadzeń kruszyw naturalnych i surowców ilastych.

Badania penetracyjne w okolicach: Zalesia, Miastowic, Kowalewa, Dąbrówki Słupskiej, Brzyskorzystewka, Dobrylewa i Sielca, zmierzające do rozpoznania nagromadzeń surowców ilastych nie dały wyników pozytywnych. Utwory ilaste (iły i iły ceramiki budowlanej), stwierdzone w wyniku tych badań, miały niską jakość (silnie zamargłone) oraz liczne przewarstwienia piaszczyste (Domańska, 1972, Marciniak, 1978, Gradys, 1980; 1982). Natomiast badania poszukiwawcze za złożami kruszyw naturalnych prowadzone były głównie w dnach dolin i rynien lodowcowych w okolicach: Szubina, Zalesia, Słupów, Królikowa, Brzyskorzystewka i Dobrylewa. Stwierdzano tam na ogół występowanie piasków drobnoziarnistych i pylastych z licznymi przewarstwieniami namulów i mułków (Strzelczyk, 1966, Strzelczyk, Kociszewska, 1966, Domańska, 1975, Strzelczyk, Muszyńska, 1982, Solczak, 1974).

Obszar perspektywiczny kruszywa naturalnego o powierzchni około 180 ha wyznaczony został pomiędzy miejscowościami Gorzyce, Dochanowo i Słabomierz (Strzelczyk, Kociszewska, 1966). W obrębie utworów piaszczysto-żwirowych kemu znajdują się dwa odsłonięcia piasków drobno- i różnoziarnistych, o miąższości do 8 m, występujących pod niewielkim nakładem (0,1 – 0,2 m) gleby piaszczystej. Piaski te są okresowo eksploatowane na własne potrzeby okolicznej ludności.

Kopaliną perspektywiczną na omawianym obszarze są torfy, których liczne nagromadzenia występują w dolinie Gąsawki (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Większość z nich ma niewielką powierzchnię (od 1,3 do 3,8 ha), a ich łączne zasoby wynoszą 322 tys. m³. Największe torfowiska, o powierzchniach 64 i 38 ha, położone są na terenie gminy Żnin, pomiędzy jeziorami Dużym Żnińskim i Dobrylewskim, gdzie wyznaczono dwa obszary perspektywiczne tej kopaliny. Są to torfowiska niskie, turzycowiskowe i mechowiskowo – turzycowiskowe. Miąższość torfu wynosi od 2,8 do 5,1 m. Parametry jakościowe tych torfów są dobre, jednakże ich lokalizacja w granicach obszaru chronionego krajobrazu powoduje, iż wszelkie prace w celu ich udostępnienia do eksploatacji wymagają zgody Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody.

W rejonie Żnina, pod koniec lat sześćdziesiątych, przeprowadzono roboty poszukiwawcze za węglem brunatnym na obszarze około 240 km² (Sylwestrzak, 1966). Wykonano 13 otworów wiertniczych do spągu utworów trzeciorzędowych. W utworach miocenu stwierdzono występowanie wkładek węgla brunatnego, o miąższości od 0,4 do 5,8 m, w dwóch pokła-

dach. Pokład I występuje sporadycznie, natomiast pokład II charakteryzuje się znacznym rozprzestrzenieniem. Składa się on z kilku warstw oddzielonych mułkiem, iłem lub piaskiem. W północnej części przebadanego obszaru, większa miąższość pokładu węgla (>5 m) i lepsze parametry jakościowe kopaliny były podstawą udokumentowania złoża węgla brunatnego „Szubin” (Pudło, Sztromwasser, 1984). W pozostałej części przebadanego obszaru węgiel ma niewielką miąższość i znajduje się na dużej głębokości, wskutek czego uznano ten obszar za negatywny dla występowania zasobów węgla brunatnego.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Żnin położony jest w środkowej części dorzecza Noteci oraz górnej Wełny. Rzeki te są dopływami Warty, a rozdziela je (przebiegający przez obszar arkusza) dział wodny III rzędu (Czarnecka, 1983).

Największą rzeką na omawianym terenie jest Gąsawka – lewobrzeżny dopływ Noteci. Płynie ona ku północy przez wschodnią część obszaru arkusza i odwadnia jeziora Żnińskie, Dobrylewskie i Sobiejuskie.

Gąsawka prowadzi wody pozaklasowe na całej długości (Ślachciak, Goszczyński, 2004). O ponadnormatywnym zanieczyszczeniu rzeki decyduje koncentracja chlorofilu „a”, świadcząca o zaawansowanej trofii jezior, przez które przepływa. Niezmienny od wielu lat dopływ ścieków ze Żnina powoduje wykraczające, poza dopuszczalne normy, stężenia wskaźników fizykochemicznych (ChZT – Cr, związki azotu i fosforu, deficyty tlenowe) oraz skażenie bakteriologiczne. W okresie letnim przy braku odpływu z Jeziora Małego Żnińskiego koryto Gąsawki wypełniają jedynie ścieki.

Na omawianym obszarze, wzdłuż wschodniej granicy arkusza, ciągnie się rynna jeziorna z jeziorami: Małym Żnińskim, Dużym Żnińskim, Dobrylewskim, Sobiejuskim, Żędowskim i Wąsowskim. Pomiarzy czystości wykazały, iż wody jezior Żnińskiego Małego, Żnińskiego Dużego, Dobrylewskiego oraz Sobiejuskiego są pozaklasowe. Drugą klasę czystości mają wody jeziora Wąsowskiego oraz Żędowskiego (Ślachciak, Goszczyński, 2004).

Na całym terenie arkusza liczne są niewielkie stawy i jeziora, a na północ od miejscowości Słupy znajdują się stawy rybne.

2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza Żnin występują dwa główne użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe (paleogen i neogen). Piętra jurajskie i kredowe, z uwagi na zasolenie i zmineralizowanie wód, nie mają znaczenia użytkowego i praktycznie nie są rozpoznane hydrogeologicznie (Bierkowska, Szadkowska, 2000).

Piaszczyste utwory czwartorzędowe w północno-wschodniej i północno-zachodniej części obszaru, w rejonie Szubina i Kcyni, stanowią główny poziom wodonośny. W rejonie: Słupów, Kowalewa, Nadborowa, Gorzyc, Brzyskorzystewka i Damasławka oraz na obszarze miasta Żnin (za wyjątkiem rejonu ujęcia komunalnego) utwory piaszczyste głównego poziomu czwartorzędowego nie występują.

Miąższość wodonośnych utworów czwartorzędowych jest zmienna; wynosi na ogół od 2 do 8 m, tylko lokalnie więcej. Omawiany poziom użytkowy tworzą jedna lub dwie warstwy wodonośne, międzyglinowe, o zmiennym rozprzestrzenieniu i litologii. Górna warstwa występuje na głębokości 8 – 29 m, dolna – poniżej 35 m. Powyżej wysadu solnego Damasławek utwory wodonośne czwartorzędu znajdują się na głębokości 25 m i nie tworzą ciągłego poziomu. Największe miąższości (20 – 30 m) wodonośnych utworów czwartorzędu występują w rejonie Szubina na głębokości od 5 do 15 m i są związane z obniżeniem doliny Gąsawki i Białej Strugi. W rejonie Kcyni piaski międzyglinowe, o miąższości około 20 m, występują na głębokości 30 – 40 m.

Wody piętra czwartorzędowego są wodami słodkimi o średniej mineralizacji typu $\text{HCO}_3 - \text{Ca}$ i $\text{HCO}_3 - \text{Ca} - \text{Mg}$. Zawartość chlorków i siarczanów mieści się znacznie poniżej dopuszczalnych norm dla wód pitnych. Jedynie w rejonie Szubina ilości chlorków są znacznie podwyższone, co spowodowane jest bliskością wysadu solnego Szubin. Podobnie podwyższona jest zawartość siarczanów, związanych z rozkładem gipsów. Zawartość azotanów nie przekracza 10 mg/dm^3 . Powszechnie w wodach poziomu czwartorzędowego występują podwyższone zawartości żelaza (od $1,2$ do $3,0 \text{ mg/dm}^3$) i manganu (do $0,3 \text{ mg/dm}^3$). Zawartości metali ciężkich nie przekraczają przyjętych norm, a stan sanitarny wód jest dobry. Wody czwartorzędowe na przeważającej części obszaru arkusza są średniej jakości (klasa II) i wymagają prostego uzdatniania. Wody klasy III (bardziej zasolone) występują jedynie w rejonie Szubina.

Wody z poziomu czwartorzędowego są pobierane z ujęcia miejskiego w Żninie o wydajności $219 \text{ m}^3/\text{h}$. W rejonie tego ujęcia występuje głęboka rynna erozyjna w utworach pliocenu, wypełniona piaszczystymi i piaszczysto – mułkowymi osadami zastoiskowymi. We

wschodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment udokumentowanego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław – Dąbrowa (fig. 4) (Kleczkowski, 1990). Według szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej zbiornika znajduje się on poza obszarem arkusza (Bentkowski, 1998).

W obrębie piętra trzeciorzędowego (paleogen i neogen) wyróżniono dwa poziomy wodonośne: mioceński i oligoceński. Według Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990) południowo-wschodnia część arkusza Żnin znajduje się w obrębie nieudokumentowanego trzeciorzędowego zbiornika nr 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno (Fig. 4).

Wodonośny poziom mioceński występuje prawie na całym obszarze arkusza, poza jego północno-wschodnią częścią i rejonem Damasławka. Poziom ten tworzy przeważnie jedna warstwa piasków drobnoziarnistych, o miąższości od 8 do 55 m, występująca na głębokości od 37 do 105 m. Jedynie w okolicy Żnina znajdują się dwie mioceńskie warstwy wodonośne: górna (o miąższości 27 – 35 m) i dolna, o miąższości około 20 m. Poziom mioceński ma charakter subartezyjski, a miejscami artezyjski.

Wody poziomu mioceńskiego charakteryzują się średnią mineralizacją. Są to wody wodorowapniowo-magnezowe. Zawartości chlorków i siarczanów kształtują się poniżej norm dopuszczalnych dla wód pitnych. Natomiast podwyższone są zawartości żelaza (od 0,6 do 3 mg/dm³) i manganu (średnio około 0,2 mg/dm³).

Wody piętra trzeciorzędowego (paleogen i neogen) zaliczają się do II klasy jakości. Są to wody o średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania. W rejonie wysadu solnego w Damasławku występują wody III klasy, wykazujące silne zasolenie. Obniżenie klasy jakości tych wód związane jest tu dodatkowo z występowaniem jonu amonowego w ilości przekraczającej normy dla wód pitnych.

Oligoceński poziom wodonośny stanowią piaski średnio- i drobnoziarniste, o miąższości od 10 do 25 m. Poziom ten ma dość ograniczone rozprzestrzenienie, ponieważ na przeważającej części obszaru arkusza utwory oligoceńskie wykształcone są w facji ilastej. Wody tego poziomu są słabozasadowe, o podwyższonej zawartości żelaza i manganu. Zawartości chlorków i siarczanów mieszczą się w normach dla wód pitnych.

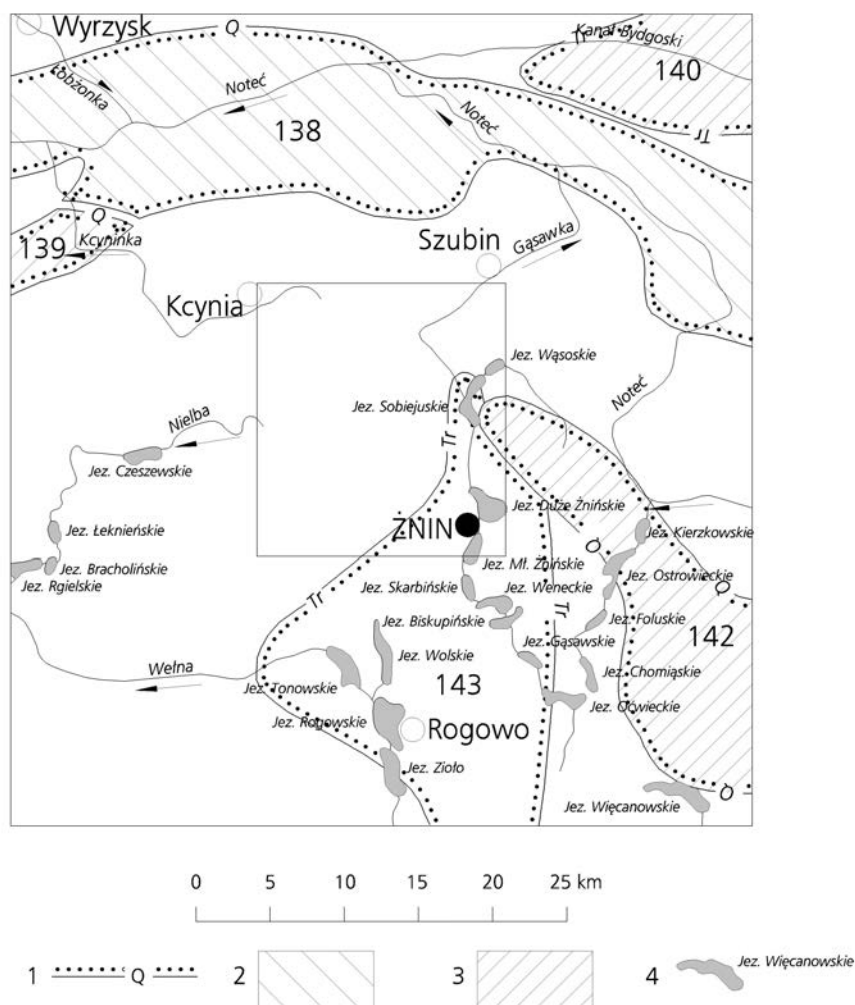


Fig. 4. Położenie arkusza Żnin na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 138 – Pradolina Toruń – Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q); 139 – Dolina kopalna Smogulec – Margonin, czwartorzęd (Q); 140 – Subzbiornik Bydgoszcz, trzeciorzęd (Tr); 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław Dąbrowa, czwartorzęd (Q); 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno, trzeciorzęd (Tr)

Na obszarze arkusza wody występują również w porowatych i szczelinowatych osadach kredy i jury. Poziom kredowy tworzą spękane wapienie kredy górnej i piaskowce kredy dolnej. W rejonie wysadu solnego Damasławka są zmineralizowane, typu siarczanowo-chlorowo-sodowo-wapniowego. W granicach obszaru arkusza nie ma studni ujmujących te wody. Wody jurajskie ujmowane były w północno – wschodniej części obszaru arkusza, ale z powodu dużego zasolenia nie są już eksploatowane.

Na obszarze arkusza Żnin znajduje się 13 trzeciorzędowych ujęć wód podziemnych o zatwierdzonych wydajnościach powyżej 50 m³/h. Cztery ujęcia znajdują się w Żninie, a po jednym w Zalesiu, Słębowie, Królikowie, Miastkowicach, Gorzycach, Dobrylewie, Słupach, Dziewierzewie i Kcyni.

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 357-Żnin zamieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

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

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

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 357-Żnin N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 357-Żnin N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
				Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2
As Arsen	20	20	60	<5-5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-67	28	27
Cr Chrom	50	150	500	2-7	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	8-44	28	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-11	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-11	4	3
Pb Ołów	50	100	600	5-17	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 357-Żnin w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			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	7			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	7			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 357-Żnin do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi

w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są na ogół porównywalne z wartościami przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Zawartości wyższe obserwuje się dla baru i niklu, natomiast niższe jedynie dla cynku i ołowiu.

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. w 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 3 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 pobierane są z głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek 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 zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Żnińskiego Dużego i Żnińskiego Małego. Osady obu jezior charakteryzują się nieznacznie podwyższonymi zawartościami chromu, cynku, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w stosunku do wartości ich tła geochemicznego, ale są to zawartości niższe od dopuszczalnych zawartości wg rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższe niż ich wartości *PEL*, powyżej których obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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.

Tabela 3.

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Żnińskie Duże (1997 r.)	Żnińskie Małe (1999 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	20	14
Cynk (Zn)	1000	315	73	94	97
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,5	0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	16	14
Nikiel (Ni)	75	42	6	12	12
Ołów (Pb)	200	91	11	26	30
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,16	0,172

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.

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

W przypadku arkusza Żnin dysponowano danymi tylko z jednego profilu (zachodniego). Wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 5) dla zachodniej krawędzi arkusza mapy. Zabieg taki jest możliwy, gdyż krawędź ta jest zbieżna z generalnym przebiegiem profilu pomiarowego. Wykres słupkowy sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano także informacje zawarte w profilu na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej granicy opisywanego arkusza.

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

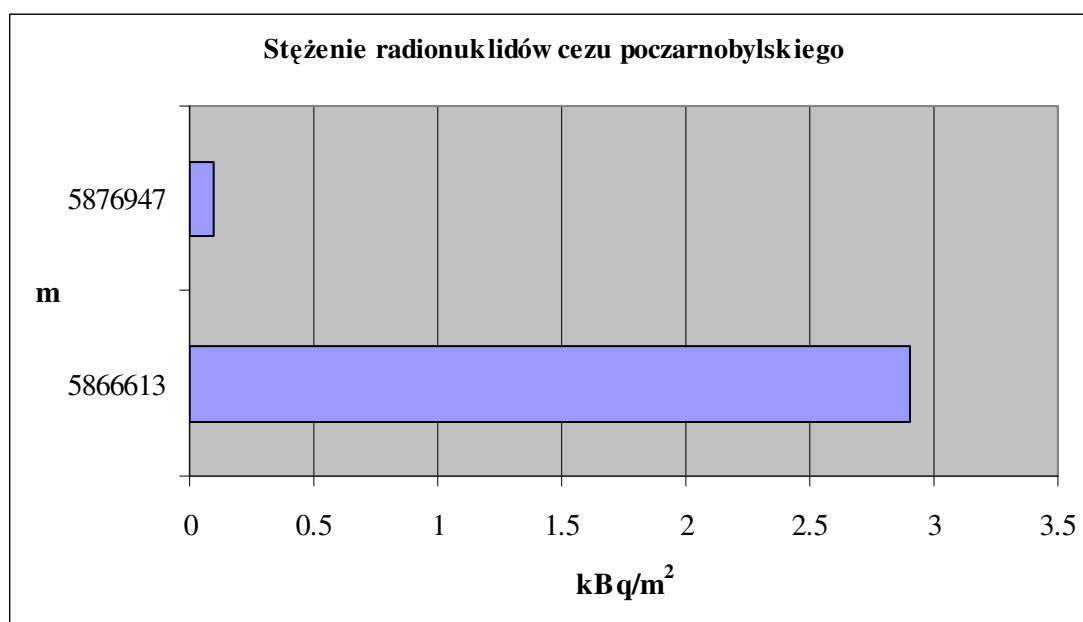
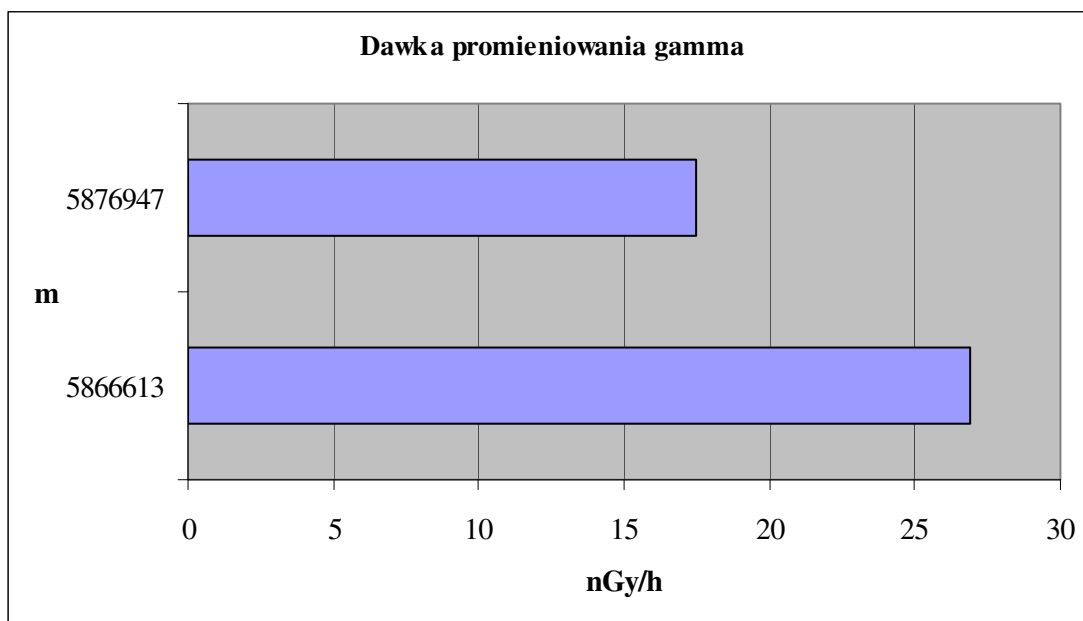


Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Żnin (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 17 do około 52 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 35 nGy/h i jest zbliżona od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Żnin budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenijskie gliny zwałowe. W dolinach rzek występują plejstocenijskie i holocenijskie piaski i żwiry rzeczne oraz torfy i namuły. Podrzednie na

badanym obszarze występują utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) i lodowcowe (piaski, żwiry, głazy i gliny moren czołowych) oraz mułki, piaski i żwiry kemów. Zarejestrowane dawki promieniowania gamma są dość wyrównane (w większości 35-52 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu dominuje jeden typ utworów (gliny zwałowe).

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1,0 do około 3,8 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 01. 62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony: litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględny zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, z - złóż).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Tabela 4

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1×10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	≤ 1×10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1×10 ⁻⁷	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 4),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Żnin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bierkowska, Szadkowska, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Żnin bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- obszary zwartej zabudowy miasta Żnin z siedzibą Urzędu Powiatowego, Miejskiego i Gminnego, miast Szubina i Kcyni z siedzibą Urzędów Miast i Gmin oraz miejscowości gminnej Damasławek
- obszary bagienne i podmokłe,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,

- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny rzeki Gąsawki i mniejszych cieków,
- tereny w odległości do 250 m od mis jeziornych,
- tereny o spadkach powyżej 10⁰ (17,6%) – Zalesie, Królikowo, Ciężkowo, Kowalewo, Dąbrówka Słupska, Żędowo, Srebrna Góra, Brzyskosewko, Jaroszewo, Nieborowo),
- dolinki w których zachodzą aktualnie procesy spłukiwania i spęływania występujące głównie w części północno-zachodniej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 4) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t. (Włodek, 2004).

Zdecydowaną większość analizowanego terenu (około 60%) zajmuje wysoczyzna morenowa płaska, zbudowana z glin zwałowych, miejscami przykrytych piaskami lodowcowymi.

Rozciąga się ona w kierunku zachodnim od Rynny Jezior Żnińskich i rozlewisk Gąsawki, pomiędzy Żninem, Kcynią i Damasławkiem. Mniejsze obszarowo fragmenty wysoczyzny morenowej płaskiej znajdują się na wschód i północ od rynny Jezior Żnińskich. Powierzchnia wysoczyzny morenowej jest monotonna, z rzadka urozmaicona formami akumulacyjnymi – kemami, morenami martwego lodu i erozyjnymi – rynnami lodowcowymi.

Rozległe obszary wysoczyzny pokrywają gliny zwałowe stadiału górnego zlodowaceń północnopolskich. Ich miąższość wynosi na ogół kilka (około 6-10 m), maksymalnie kilkanaście metrów. W obrębie rynny żnińskiej i w jej pobliżu miąższość może dochodzić do 20 m. Spąg glin jest dość równy i zalega na wysokości około 85-90 m n.p.m.

W obrębie wystąpień glin zwałowych wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Własności izolacyjne bariery geologicznej są korzystne, spełniają przyjęte kryteria.

Gliny bezpośrednio na powierzchni są zwietrzałe i zwiększa się w nich zawartość materiału piaszczystego.

Największe powierzchniowo obszary predysponowane do składowania odpadów w obrębie wystąpień tych glin wyznaczono na terenie gmin: Kcynia, Szubin i Żnin. Ze względu na

duże powierzchnie i rozbudowaną sieć dróg – regionalnych i lokalnych istnieje możliwość posadowienia składowisk odpadów w miejscach najbardziej dogodnych dla lokalnych społeczności i władz.

Obszary ewentualnego posadowienia składowisk odpadów obojętnych o zmiennych własnościach izolacyjnych podłoża wyznaczono w miejscach występowania piasków jeziorno-lodowcowych i lodowcowych na glinach zwałowych.

Piaski lodowcowe są różnoziarniste, często zaglinione, mają różne typy warstwowania i miejscami podobne są do piasków wodnolodowcowych; niekiedy nie noszą śladów wyraźnego warstwowania i mają charakter zwałowy. Osady te, o miąższości rzadko przekraczającej 2 m, przykrywają gliny zwałowe. Powstały w ostatniej fazie wytapiania brył martwego lodu, często w wyniku rozmywania glin zwałowych w trakcie deglacjacji stadiału górnego zlodowacenia Wisły.

Piaski jeziorno-lodowcowe powstały w końcowym okresie deglacjacji. Są to osady wód roztopowych wypełniające lokalne obniżenia. Mają one niewielką miąższość, rzędu 1,0-2,5 m, są średnio- i drobnoziarniste.

Na obszarach wystąpień piasków lodowcowych i jeziorno-lodowcowych na glinach zwałowych, wytypowano miejsca pod ewentualną lokalizację składowisk odpadów obojętnych, na których można spodziewać się zmiennych własności izolacyjnych podłoża. Znajdują się one w gminie Kcynia koło Kcyni, Miastowic, Dziewierzewa i Zarczyna; w gminie Żnin na północny-zachód od Gorzyc, koło Słębowa, Ustaszewa, Sulinowa i Dobrylewa. W gminie Szubin miejsca takie wytypowano koło Kowalewa i Łędowa.

Najbardziej korzystne warunki lokalizacji ewentualnych składowisk odpadów występują w obszarze wyznaczonym koło Słupów. W wykonanym w pobliżu otworze wiertniczym pod glinami zwałowymi zlodowacenia Wisły występują gliny zwałowe zlodowacenia Warty. Są one wykształcone jako typowe gliny piaszczyste, brunatne bądź szare. Razem z glinami zlodowacenia Wisły tworzą tu pakiet o miąższości około 50 m.

Analogiczna sytuacja zachodzi w obszarze wyznaczonym na terenie gminy Żnin, między Żninem i Beganówkiem.

W obszarach wyznaczonych koło Słupów i na terenie gminy Żnin panują korzystne warunki geomorfologiczne – płaska wysoczyzna morenowa i hydrogeologiczne – bardzo niski stopień zagrożenia poziomemu wód użytkowych.

W obrębie tych obszarów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie zalecanych ograniczeń warunkowych. ograniczenia stanowią:

- tereny do 1 km wokół zwartej i gęstej zabudowy Żnina i Damasławka,
- złoża węgla brunatnego „Szubin” i soli kamiennej „Damasławek”,
- Obszary Chronionego Krajobrazu: Jezior Żędowskich i Jezior Żnińskich.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Otwór wiertniczy wykonany koło miejscowości Miastowice wykazał występowanie 33,0 m pakietu glin piaszczystych i zwałowych podścielonych iłami o miąższości prawie 60 m. W otworze koło Gorzyc 39,5 m warstwę gliny podściela metrowa warstwa iłów, a w otworze wykonanym na północ od Sielca 1 m warstwę iłów podściela 5,0 m pakiet glin. Bezpośrednio przy otworach, po wykonaniu dodatkowych badań, można będzie prawdopodobnie składować także odpady komunalne.

Ocena najkorzystniejszych warunków hydrogeologicznych

Obszar objęty arkuszem Żnin obejmuje fragment wyznaczonego głównego zbiornika wód podziemnych, wymagającego szczególnej ochrony GZWP (Kleczkowski, 1990). Jest to trzeciorzędowy Subzbiornik Inowrocław-Gniezno nr 143. Na analizowanym terenie nie ma stref jego zasilania ani obszarów ONO i OWO.

Występują tu dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowy i trzeciorzędowy. Dominuje piętro trzeciorzędowe, występujące na przeważającej części terenu. Piętra kredowe i jurajskie, ze względu na zmineralizowanie wód (głównie zasolenie) wykluczono jako piętra użytkowe.

Piaszczyste utwory wodonośne czwartorzędu są głównym poziomem wodonośnym w północno-wschodniej części terenu w rejonie Szubina oraz w części północno-zachodniej w rejonie Kcyni.

Stopień zagrożenia trzeciorzędowego piętra wodonośnego jest bardzo niski, użytkowe piętro trzeciorzędowe występuje na głębokości od około 70 m do 150 m, pod nakładem iłów plioceńskich znacznej miąższości. Uciążliwe obiekty gospodarcze nie stanowią więc zagrożenia dla trzeciorzędowego poziomu wód podziemnych. Mogą być niebezpieczne dla wód powierzchniowych, przypowierzchniowych oraz lokalnych, użytkowych warstw wodonośnych w utworach czwartorzędowych. Sytuacja taka występuje w okolicach Dąbrówki Słuckiej, Rzędowa, doliny rzeki Gąsawki (tereny bezwzględnie wyłączone z lokalizacji składowisk odpadów). Koło Dziewierzewa i Żarczyna, w obrębie obszarów wytypowanych pod ewentualną

lokalizację składowisk również może wystąpić taka sytuacja. Na etapie wstępnych prac projektowych należy wykonać czynności zabezpieczające wody powierzchniowe i płytkie podziemne przed negatywnym wpływem składowiska.

Obszary, na których głównym poziomem wodonośnym są utwory czwartorzędu charakteryzują się zróżnicowanym stopniem zagrożenia. Wody czwartorzędowe północno-zachodniej części terenu są zagrożone w stopniu niskim. W rejonie Szubina i Wolwarka zagrożenie wzrasta do wysokiego i bardzo wysokiego.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na mapie zaznaczono miejsca poboru kruszyw naturalnych na potrzeby lokalne. Znajdują się one w obrębie obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych i mogą być rozpatrywane jako miejsca ich składowania. Wyrobiska te znajdują się koło Wąsoszy i Retkowa w gminie Kcynia oraz między Sulinowem i Sarbinowem w gminie Żnin.

Również w gminie Żnin, koło Ustaszowa, na terenach pozbawionych naturalnej izolacji, znajduje się duża piaskownia, która może być rozpatrywana pod kątem składowania odpadów po wcześniejszym wykonaniu badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz ewentualnych zabezpieczeniach podłoża i ścian bocznych.

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 z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasię-

gi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Tabela 5

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych
w rejonie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów**

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumenta- cyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwiercia- dła wody podziemnej występującego pod war- stwą 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 3570057	1	0,0	gleba	6,1		6,3		
		0,2	piasek gliniasty, otoczaki					
		0,7	glina piaszczysta, otoczaki					
		4,5	glina zwałowa, otoczaki					
		6,3	glina zwałowa, otoczaki					
		9,0	piasek różnoziarnisty, otoczaki ze żwirem					
		10,5	glina zwałowa, otoczaki					
		12,5	piasek gliniasty, otoczaki					
		14,5	piasek gliniasty różnoziarnisty, otoczaki ze żwirem					
		19,0	glina piaszczysta, otoczaki					
		21,0	piasek ilasty drobnoziarnisty, ił					
		24,0	piasek drobnoziarnisty, żwir z otoczkami					
		28,5	piasek różnoziarnisty, żwir z otoczkami				Q	24,0
BH 3570064	2	0,0	gleba	9,5		35,0		
		0,5	glina piaszczysta					
		10,0	piasek drobnoziarnisty					
		13,0	glina zwałowa					
		35,0	glina zwałowa				Q	
		36,0	ił, muły				Ng	
		37,0	ił					
		50,0	margle ilaste					
		52,0	wapienie					
		53,0	ił					
		71,3	ił					
		83,0	ił, lignit					
		85,0	ił					
		87,0	ił burowęglowy				87,5	
		91,0	muły					
		93,0	węgiel brunatny					
		95,0	ił					
		99,0	węgiel brunatny					
		102,0	piasek drobnoziarnisty, muły					102,0
104,0	węgiel brunatny							
106,0	piasek drobnoziarnisty							
107,0	węgiel brunatny							

1	2	3	4	5	6	7
BH 3570040	3	0,0 0,1 4,0 26,0 33,0 38,0 92,0 112,0 150,0	gleba glina glina piaszczysta glina zwałowa glina piaszczysta ił ił piaszczysty piasek drobnoziarnisty	$\frac{Q}{Ng}$ 111,9	112,0	34,0
BH 3570052	4	0,0 0,5 5,0 11,4 18,0 61,0 65,5 75,0	gleba glina piaszczysta glina zwałowa, otoczaki glina zwałowa ił węgiel brunatny piasek średnioziarnisty piasek gruboziarnisty	$\frac{Q}{Ng}$ 60,5	65,5	11,4
BH 3570071	5	0,0 0,5 4,0 10,0 11,0 11,8 14,0 26,0 28,5 31,0	gleba glina, otoczaki glina zwałowa piasek średnioziarnisty otoczaki otoczaki glina zwałowa, otoczaki piasek gruboziarnisty glina zwałowa glina zwałowa	3,5 15,5 Q	26,0	11,8
BH 3570013	6	0,0 0,5 33,0 36,2 68,0 79,0 82,0 105,0 106,0 110,0 112,0 125,0 139,0 150,7	gleba glina piasek pylasty glina ił węgiel brunatny ił piasek glina, ił węgiel brunatny ił glina, ił piasek drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty	$\frac{Q}{Ng}$ 32,5	139,0	28,0
BH 3570050	7	0,0 1,0 8,0 15,0 16,0 19,5 43,2	nasyp glina zwałowa glina zwałowa, otoczaki piasek, żwir z otoczkami glina zwałowa, otoczaki piasek ilasty drobnoziarnisty glina zwałowa, otoczaki	14,0 Q	19,5	9,5
BH 3570104	8	0,0 0,5 2,0 3,0 3,3 3,5 8,0	gleba glina zwałowa glina zwałowa piasek gliniasty piasek gliniasty glina zwałowa glina zwałowa	2,5 Q	3,0	2,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 3570017	9	0,0 0,6 6,2 7,3 18,6	gleba glina zwałowa piasek glina zwałowa piasek średnioziarnisty	Q	5,6 6,2	3,8
BH 3570013	10	0,0 0,4 2,5 7,5 14,0 20,0	gleba glina piaszczysta glina zwałowa glina zwałowa piasek drobnoziarnisty, ił piasek różnoziarnisty	Q	7,1 14,0	7,5
BH 3570061	11	0,0 0,5 6,0 12,0 15,0 35,0	gleba glina piaszczysta glina zwałowa piasek drobnoziarnisty glina zwałowa ił pstry	Q Ng	11,5 12,0	2,7
BH 3570075	12	0,0 0,5 12,0 20,0 38,0	gleba glina zwałowa piasek drobnoziarnisty glina zwałowa ił pstry	Q Ng	11,5 12,0	8,0
BH 3570088	13	0,0 0,4 4,4 8,0 12,0 14,0 19,5 23,5 24,5 25,5 28,5	gleba glina piaszczysta glina piaszczysta glina piaszczysta, żwir z otoczkami piasek drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty, muły glina zwałowa, piasek ze żwirem żwir średnioziarnisty żwir gruboziarnisty, otoczki piasek ze żwirem różnoziarnistym, otoczki piasek ze żwirem różnoziarnistym	Q	7,6 23,5	4,4
BH 3570048	14	0,0 0,3 8,0 13,0 14,0 18,0 19,0 23,0	gleba glina piaszczysta glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta otoczki glina zwałowa glina zwałowa	Q	7,7 18,0	8,0
BH 3570074	15	0,0 0,5 4,0 23,0 37,0	gleba glina piaszczysta glina zwałowa, otoczki piasek drobnoziarnisty węgiel brunatny	Q Ng	22,5 23,0	9,2
BH 3570030	16	0,0 4,0 6,0 8,0 16,0 28,0	glina piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta piasek średnioziarnisty, glina glina ił	Q Ng	4,0 13,0	4,0

1	2	3	4	5	6	7	
BH 3570065	17	0,0 0,5 16,0 17,5 38,0	gleba glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty glina zwałowa ił pstry	$\frac{Q}{Ng}$	15,5	16,0	12,0
BH 3570028	18	0,0 0,6 6,2 7,3 18,6	gleba glina piasek średnioziarnisty glina zwałowa piasek średnioziarnisty	Q	5,6	6,2	3,0
BH 3570043	19	0,0 0,5 21,0 21,5 28,0	gleba glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty glina zwałowa pył	Q	20,5	21,0	11,9
BH 3570055	20	0,0 0,5 40,0 41,0 42,0 85,0	gleba glina ił piasek ilasty ił muły, ił	$\frac{Q}{Ng}$	40,5	41,0	34,0
BH 3570114	21	0,0 0,2 4,8 5,8 7,8 9,6	gleba glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty żwir gliniasty piasek drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty	Q	4,6	7,8	7,8
BH 3570010	22	0,0 0,5 27,0	gleba glina zwałowa piasek średnioziarnisty	Q	26,5	27,0	3,0
BH 3570018	23	0,0 0,5 27,0 29,0 31,5	gleba glina zwałowa piasek średnioziarnisty piasek różnoziarnisty piasek drobnoziarnisty	Q	26,5	27,0	3,0
BH 3570110	24	0,0 0,3 0,9 2,0 7,0 9,2 44,0	gleba piasek ił glina piasek glina, otoczaki glina piaszczysta	Q	6,1	7,0	b.d.
BH 3570111	25	0,0 0,3 45,3 47,7 50,3	piasek drobnoziarnisty, hu- mus glina zwałowa żwir gruboziarnisty ił pstry ił pstry	$\frac{Q}{Ng}$	45,0	45,3	b.d.
BH 3570090	26	0,0 1,0 5,0 19,0 20,0 24,0	gleba glina zwałowa, piasek glina zwałowa, piasek z oto- czakami żwir z otoczkami glina zwałowa, otoczaki glina zwałowa, otoczaki	Q	18,0	19,0	0,1

1	2	3	4	5	6	7
BH 3570101	27	0,0 0,5 5,0 16,5 25,0	gleba glina zwałowa, piasek glina zwałowa, otoczaki piasek średnioziarnisty, żwir ił pstry	16,0 $\frac{Q}{Ng}$	16,5	11,5

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd, Ng – neogen

b.d. – brak danych

Na terenie objętym arkuszem Żnin, w wytypowanych pod ewentualną lokalizację składowisk odpadów obszarach wykonano około 40-50 otworów wiertniczych. Profile wybranych otworów, które posłużyły do konstrukcji POLSów zamieszczono w tabeli 5.

X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę terenu ze względu na przydatność dla budownictwa przeprowadzono dla około 20 % powierzchni arkusza Żnin. Z klasyfikacji wyłączono: lasy, obszary występowania gleb klas bonitacyjnych I do IVa, łąk na glebach organicznych oraz rejonów zwartej zabudowy miejskiej.

Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych lub niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich była Szczegółowa mapa geologiczna Polski arkusz Żnin (Włodek, 2004), Mapa hydrogeologiczna Polski (Bierkowska, Szadkowska, 2000) oraz Mapa geologiczno – inżynierska Polski w skali 1: 300 000, arkusz Poznań (Watycha, 1955).

Obszary o warunkach korzystnych zbudowane są z gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów niespoistych, średniozagęszczonych i zagęszczonych, w których głębokość wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Występują one przede wszystkim na obszarze wysoczyznowym. W rejonie tym podłoże zbudowane jest z morenowych gruntów spoistych zlodowaceń północnopolskich, miejscami przykrytych piaszczysto-żwirowymi utworami wodnolodowcowymi. W północno-wschodniej i wschodniej części omawianego arkusza, w obrębie doliny Gąsawki i rynny jezior żnińskich i żółędowskich, obszary o warunkach korzystnych związane są z występowaniem gruntów niespoistych (piasków i żwirów rzecznych oraz fluwioglacjalnych), w których zwierciadło wody znajduje się na głębokości poniżej 2 m p.p.t. Piaski rzeczne budują w tym rejonie powierzchnię tarasu nadzalewowego i ciągną się szerokim pasem wzdłuż krawędzi doliny od Sobiejuch do Zalesia. Natomiast piaski fluwioglacjalne występują w rejonie Słup i Kowalewka.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniające budownictwo, to obszary zbudowane z gruntów słabonośnych (antropogenicznych, organicznych, gruntów spoistych w stanie

miękkoplastycznym i plastycznym, gruntów niespoistych luźnych) lub obszary podmokłe i zabagnione, w których zwierciadło wody znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t.

Na omawianym arkuszu obszary o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego występują przede wszystkim w dolinach: Gąsawki, Rawki i Kcyninki oraz w rynnie jezior żnińskich i na powierzchniach tarasów zalewowych. Na ich powierzchniach występują grunty luźne (piaski i żwiry) oraz grunty organiczne (torfy i gytie), w których zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Warunki niekorzystne, występują lokalnie również na wysoczyźnie polodowcowej, w obrębie zagłębień wytopiskowych lub podmokłości. Związane są również z obszarami o spadkach terenu przekraczających 12 %. Występują one lokalnie w pobliżu jezior Żnińskich.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Warunki przyrodnicze na obszarze arkusza Żnin są zdecydowanie korzystne dla produkcji rolniczej. Przeważają tu gleby wysokich klas bonitacyjnych – kompleksu żytniego bardzo dobrego, z dużym udziałem kompleksu pszennego dobrego. Dominują gleby brunatne, sporadycznie występują gleby typu czarne ziemie, które są jednak w dużym stopniu zdegradowane. W dolinie Gąsawki dominują bardzo słabe gleby (piaski luźne).

Użytki zielone występują głównie w okolicy Szubina i w dolinie Gąsawki, ale mają najczęściej niewielką wartość rolniczą i wykorzystywane są do wypasu bydła.

Obszar arkusza jest słabo zalesiony – lasy stanowią zaledwie około 10 % jego powierzchni. Kompleksy leśne zachowały się głównie w sąsiedztwie jezior i częściowo na słabszych, mało produktywnych rolniczo gruntach. W lasach przeważają siedliska typu: boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego i świeżego. Dominującym gatunkiem jest sosna z udziałem dębu, brzozy, buku, świerka i modrzewia.

Walory krajobrazowe omawianego obszaru pozwoliły na wyznaczenie w jego wschodniej części fragmentów dwóch obszarów chronionego krajobrazu: Jezior Żnińskich i Jezior Żędowskich. Zostały one utworzone w 1991 roku. Ich powierzchnia wynosi odpowiednio 11 727 ha i 1 245 ha. Obejmują one swym zasięgiem ciąg jezior rynnowych od Jeziora Małego Żnińskiego poprzez jeziora: Duże Żnińskie, Sobiejuskie, Żędowskie i Wąsoskie. Wymienione jeziora leżą w rynnie wciętej w Pojezierze Gnieźnieńskie i wraz z towarzyszącymi rynnie wysoczyznami morenowymi stanowią typowy krajobraz pojezierny.

Pod ochroną konserwatorską pozostają parki w: Królikowie, Retkowie, Słupach, Miastowicach, Dziewierzewie, Chraplewie, Zalesiu, Brzyskorzystewku, Sielcu, Sobiejuchach,

Górkach Dąbskich, Srebnogórze i Podobowicach. Do rejestru Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody wpisane są liczne pomniki przyrody - drzewa występujące pojedynczo, grupy drzew oraz aleje (tabela 6). Na szczególną uwagę zasługuje aleja położona przy drodze z Zalesia do Suchoręcz, na którą składają się 82 lipy drobnolistne, o średnicy pni od 120 do 340 cm.

Tabela 6

Wykaz pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Turzyn	Kcynia nakielski	1995	Pż jesion wyniosły
2	P	Zalesie	Szubin nakielski	1991	Pż aleja drzew pomnikowych przy drodze z Zalesia do Suchoręcz, złożona z 82 lip drobnolistnych
3	P	Zalesie	Szubin nakielski	1991	Pż dąb szypułkowy, 3 klony pospolite, wiąz szypułkowy, 3 dęby burgundzkie, 3 modrzewie europejskie, choina kanadyjska, wiąz syberyjski, klon jawor, cis pospolity, 6 daglezi, 3 lipy długoogonkowe, 3 lipy drobnolistne, buk pospolity
4	P	Kowalewo	Szubin nakielski	1991	Pż dąb szypułkowy
5	P	Królikowo	Szubin nakielski	1991	Pż miłorząb dwuklapowy, orzech czarny, lipa drobnolistna, klon polny, jesion wyniosły
6	P	Królikowo	Szubin nakielski	1991	Pż 2 buki pospolite, 3 dęby szypułkowe
7	P	Królikowo	Szubin nakielski	1991	Pż dąb szypułkowy
8	P	Słupy	Szubin nakielski	1991	Pż 2 topole białe, 5 jesionów wyniosłych, lipa drobnolistna, lipa szerokolistna
9	P	Dziewierzewo	Kcynia nakielski	1995	Pż dąb szypułkowy
10	P	Dziewierzewo	Kcynia nakielski	1995	Pż 2 lipy drobnolistne
11	P	Żarczyn	Kcynia nakielski	1995	Pż 4 dęby szypułkowe
12	P	Żarczyn	Kcynia nakielski	1995	Pż 5 dębów szypułkowych
13	P	Retkowo	Szubin nakielski	1991	2 topole białe, 3 jesiony wyniosłe, 7 dębów szypułkowych, 2 lipy drobnolistne, 2 platany klonolistne, kasztanowiec zwyczajny
14	P	Ciężkowo	Szubin nakielski	1991	Pż dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6	7
15	P	Nadborowo	Żnin	1995	Pż	dąb szypułkowy
			żniński			
16	P	Sobiejuchy	Żnin	1995	Pż	grupa drzew: 8 lip drobnolistnych, klon zwyczajny, 3 klony jawory, jesion wyniosły, 2 sosny czarne, 2 olsze czarne, kasztanowiec zwyczajny, wierzba biała, jałowiec pospolity, 3 dęby szypułkowe
			żniński			
17	P	Dobrylewo	Żnin	1995	Pż	3 topole białe, wierzba biała, 2 dęby szypułkowe, jesion wyniosły, wiąz szypułkowy
			żniński			
18	P	Paryż	Żnin	1995	Pż	grupa drzew: wiąz szypułkowy, kasztanowiec zwyczajny, platan klonolistny
			żniński			
19	P	Brzyskorzystewko	Żnin	1995	Pż	buk zwyczajny, grab, klon jawor, brzoza brodawkowata, jesion wyniosły
			żniński			
20	P	Sielec	Żnin	1995	Pż	grupa 4 lip drobnolistnych i 5 jesionów wyniosłych
			żniński			
21	P	Podobowice	Żnin	1995	Pż	lipa drobnolistna
			żniński			
22	P	Słębowo	Żnin	1995	Pż	grupa drzew: dąb szypułkowy, dąb szypułkowy odmiany piramidalnej, dąb burgundzki, dąb kaukaski, 2 buki zwyczajne, miłorząb dwukłapkowy, 2 jesiony wyniosłe
			żniński			
23	P	Żnin Wieś	Żnin	1995	Pż	lipa drobnolistna
			żniński			
24	P	Żnin	Żnin	1995	Pż	2 lipy drobnolistne
			żniński			

Rubryka 2: P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej

Zgodnie z systemem ECONET ciąg jezior rynnowych we wschodniej części omawianego obszaru stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym (Liro, 1996) (fig. 6).

Na obszarze arkusza brak jest obiektów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (Rozporządzenie..., 2004).

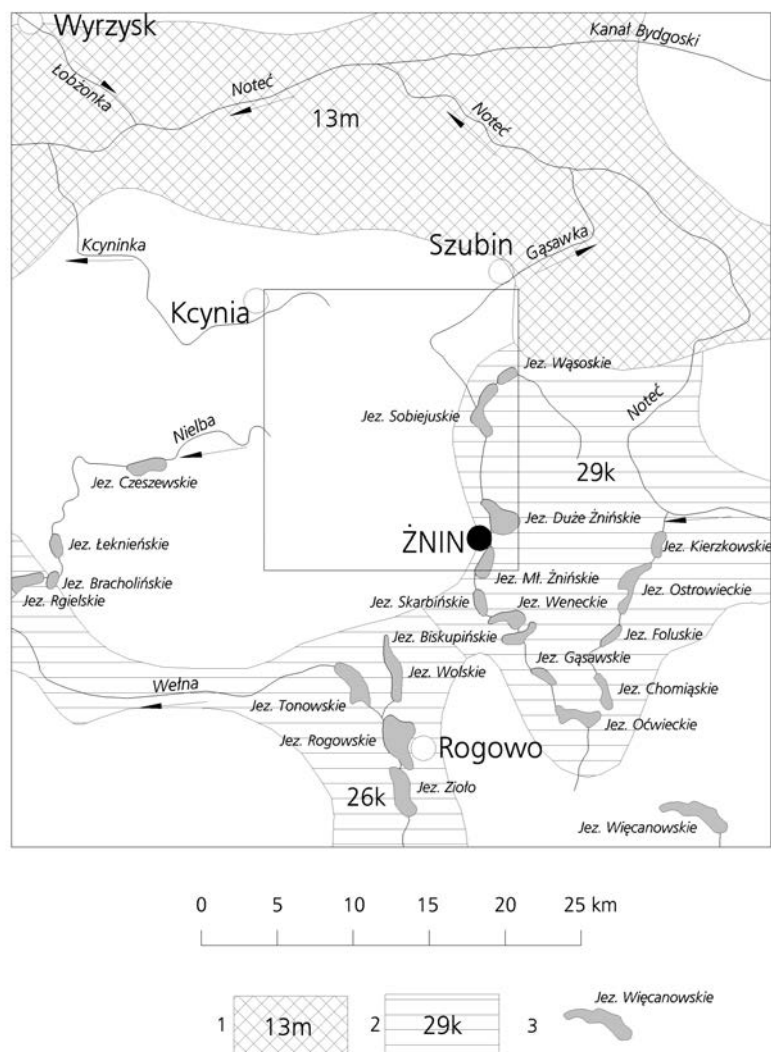


Fig. 6. Położenie arkusza Żnin na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym; jego numer i nazwa: 13m – Pradoliny Noteci, 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 26k – Wełna, 29k – Pakoski Noteci, 3 – większe jeziora

XII. Zabytki kultury

Pierwsze ślady osadnictwa na obszarze arkusza Żnin sięgają epoki kamiennej. Świadczą o tym wykopaliska z rejonu Sobiejuch, gdzie na przesmyku między jeziorami odkryto dużą osadę obronną kultury łużyckiej. Młodsze znaleziska pochodzą z epoki brązu, okresu rzymskiego oraz z czasów średniowiecznych i nowożytnych.

Pierwsza wzmianka pisana o Żninie (Balska, 1988) znalazła się w Bulli papieża Innocentego II z 7 lipca 1136 roku. Prawa miejskie, w formie lokacji na prawie magdeburskim, otrzymał Żnin w 1263 roku. W II połowie XIII wieku nastąpił szybki rozwój gospodarczy miasta, w którym działała prawdopodobnie mennica arcybiskupia. W okresie rozwoju ekspan-

sji zakonu krzyżackiego Żnin został doszczętnie spalony. Pod koniec XIV wieku miasto powoli dźwigało się z ruin. Został wybudowany klasztor zakonu dominikanów, a z XV wieku pochodzi stojąca na żnińskim rynku gotycka wieża ratuszowa, w której obecnie mieszczą się ekspozycje Muzeum Ziemi Pałuckiej. Drugim cennym zabytkiem miasta jest kościół farny pod wezwaniem św. Floriana. Został on wzniesiony w XIV wieku na gruzach świątyni romańskiej. Pod koniec XVIII wieku został on przebudowany, a na początku XX wieku dobudowano do niego wieżę. Obecnie wystrój wnętrza kościoła jest barokowo-klasycystyczny. Naprzeciwko stoi sufragania z 1795 roku, której fronton wzniesiony jest w stylu klasycystycznym. Jest ona kolejnym obiektem Muzeum Ziemi Pałuckiej.

W drugiej połowie XVII wieku, w wyniku serii pożarów, w rozwoju miasta nastąpił głęboki regres, który właściwie został przerwany dopiero w XIX wieku pod zaborem pruskim. Zaczęły powstawać zakłady przemysłowe, kolej wąskotorowa, oddano do użytku wodociągi, kanalizację i gazownię. Żnin odzyskał niepodległość w wyniku udanego powstania wielkopolskiego, które upamiętnia pomnik znajdujący się na skwerze przy ulicy Kościuszki.

Z historią Żnina związanych jest wiele znanych postaci. Tutaj urodzili się bracia Jan i Jędrzej Śniadeccy – czołowi przedstawiciele polskiego oświecenia. Wybitną osobistością w historii nie tylko tego regionu był Jakub ze Żnina – arcybiskup, metropolita gnieźnieński, uważany za inicjatora i przywódcę walki o suwerenność polskiej prowincji katolickiej.

Na całym terenie arkusza licznie występują zespoły pałacowo-parkowe, między innymi w: Brzyskorzystewku, Sielcu, Słębowie, Sobiejuchach, Paryżu, Ciężkowie, Słupach, Królikowie, Zalesiu, Chraplewie, Retkowie, Dziwierzewie, Górkach Dąbskich, Dobrylewie, Nadborowie i Miastowicach. Pochodzą z XIX i początków XX wieku, a zbudowane są w stylu klasycystycznym. Są na ogół dość dobrze zachowane; mieszczą się w nich budynki użyteczności publicznej lub stanowią własność Agencji Rolnej Skarbu Państwa. Wśród nich na szczególną uwagę zasługuje klasycystyczny zespół dworski z końca XVIII wieku, składający się z dworu, oficyny, spichrza i arkadowej bramy, położonej na skraju parku, znajdujący się w Srebnogórze. Obecnie mieści się w nim zakład opieki społecznej.

Większość zabytkowych kościołów zlokalizowanych na terenie arkusza (w Brzyskorzystewie, Sobiejuchach, Gorzycach, Sielcu, Ciężkowie, Dziwierzewie i Słupach) również posiadają metrykę dziewiętnastowieczną. Interesującym obiektem zabytkowym są również zabudowania dworca kolejowego w Zalesiu.

W Żninie ma swój początek trasa zabytkowej kolejki wąskotorowej prowadzącej do Wenecji i Biskupina.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Żnin dominujące znaczenie ma rolnictwo i sadownictwo. Dobre gleby i korzystne warunki fizjograficzne sprzyjają dalszej intensyfikacji produkcji rolnej, zwłaszcza w kierunku produkcji zdrowej żywności. Przemysł, skoncentrowany w Żninie, związany jest przede wszystkim z przetwórstwem rolnym.

Teren arkusza Żnin nie jest zasobny w złoża kopalin naturalnych. Znajduje się tu złożo soli kamiennej „Damaśławek”, węgla brunatnego „Szubin” oraz kruszywa naturalnego „Kowalewo I”. Złożo węgla brunatnego „Szubin” w chwili obecnej, ze względu na małą miąższość i nieodpowiednie parametry jakościowe kopaliny, ma udokumentowane wyłącznie zasoby pozabilansowe i w chwili obecnej nie posiada znaczenia przemysłowego. Również złożo „Damaśławek” nie jest przeznaczone w najbliższych latach do eksploatacji. Na terenie złoża „Kowalewo I” odbywają się prace przygotowawcze do rozpoczęcia eksploatacji kopaliny.

Baza surowców materiałów budowlanych na terenie arkusza nie jest bogata i nie ma większych możliwości jej poszerzenia. Jedyne obszar na północ od Gorzyc, gdzie od lat istnieją dwa niekoncesjonowane wyrobiska i prowadzona jest okresowo eksploatacja piasków na potrzeby okolicznej ludności, został uznany za perspektywiczny dla występowania kruszywa naturalnego.

Nagromadzenia torfów w dolinie Gąsawki, pomimo ich dobrych właściwości opałowych i izolacyjnych, nie są przewidziane do eksploatacji ponieważ kolidują z obszarami chronionego krajobrazu.

Powszechnie ujmowanym piętrzem wodonośnym jest piętro trzeciorzędowe (paleogen i neogen) oraz w mniejszym stopniu czwartorzędowe. Na terenie arkusza znajduje się fragment nieudokumentowanego trzeciorzędowego GZWP nr 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno. Wody tego zbiornika zaliczają się do II klasy jakości. Są to wody średniej jakości, wymagające prostego uzdatnienia. Wydajności ujęć wynoszą maksymalnie 219 m³/h.

Warunki korzystne dla budownictwa dominują na większości omawianego arkusza. Warunki niekorzystne występują w dolinach Gąsawki, Rawki, Kcyninki oraz jezior Żnińskich.

Wschodnia część arkusza znajduje się częściowo w zasięgu dwóch obszarów chronionego krajobrazu: Jezior Żnińskich i Jezior Żędowskich. Występują również liczne pomniki przyrody ożywionej.

Walory przyrodnicze i krajobrazowe omawianego obszaru, związane z rynną jezior Żnińskich, sprzyjają rozwojowi turystyki. Żnin stanowi doskonały punkt noclegowy

do wypadów na obszar Pałuk. Blisko stąd do Wenecji zwanej „perłą Pałuk” czy do Biskupina – „Polskich Pompei”. Do obu tych miejsc można dojechać zabytkową kolejką wąskotorową. Turystyce sprzyja również rozwijająca się baza noclegowa, a zwłaszcza rosnąca ilość gospodarstw agroturystycznych, oferujących różnorodne formy wypoczynku indywidualnego i zbiorowego. Dla dalszego jej rozwoju wskazana byłaby poprawa stanu czystości Gąsawki i jezior Żnińskich, które pomimo wybudowania oczyszczalni, nadal są odbiornikiem dużej ilości ścieków o różnym stopniu zanieczyszczenia.

Na terenie objętym arkuszem Żnin wytypowano obszary, które mogą być miejscem składowania odpadów obojętnych. Zostały wytypowane na wysoczyźnie morenowej płaskiej, która zajmuje około 60% powierzchni analizowanego terenu. Wysoczyznę budują gliny zwalowe zlodowacenia Wisły, stadiału górnego. W miejscach powierzchniowych wystąpień tych glin wytypowano obszary o korzystnych warunkach izolacyjnych. Zajmują one rozległe powierzchnie na terenie gmin: Kcynia, Żnin, Szubin. Gliny mają miąższość rzędu 6-10 m.

W miejscach występowania na glinach zlodowacenia Wisły piasków lodowcowych i jeziorno-lodowcowych wyznaczono obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża i ścian bocznych dla potrzeb składowania odpadów obojętnych. Znajdują się one koło Kcyni, Miastowic, Dziewierzewa, Żarczyna, na północ od Gorzyc koło Słębowa, Sulinowa, Dobrylewa, Kowalewa i Łędowa.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV. Literatura

- BALSKA J., 1988 – Żnin i okolice. Centralny Ośrodek Informacji Turystycznej w Bydgoszczy. Bydgoszcz.
- BENTKOWSKI A., 1998 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych Inowrocław – Dąbrowa GZWP nr 142 (woj. bydgoskie). Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol, Zakład w Warszawie.
- BIERKOWSKA M., SZADKOWSKA M., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Żnin wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- CZARNECKA H., 1983 - Podział hydrograficzny Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1972 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji kruszyw w 4 rejonach powiatu Żnin, woj. bydgoskie. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1975 – Sprawozdanie z poszukiwania złóż w rejonach dawnego powiatu Szubin, woj. bydgoskie. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- GRADYS A., 1980 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowca niskiego (ilastego) w okolicach Szubina rejon Zalesie i Łabiszyn, woj. bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.
- GRADYS A., 1982 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowca niskiego (ilastego) w rejonach Kowalewo i Chomętowo, gm. Szubin, woj. bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.
- GRYCKO, BOROŃSKI, 1978 – Wysad solny Damasławek. Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych, Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 - 2005, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000. Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KORONOWSKA I., 1983 – Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w wysadzie solnym „Damasławek” kat. C₂. Centralne Archiwum Geologiczne. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARCINIAK A., 1978 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich lub przemysłu cementowego w rejonach Inowrocławia

- i Szubina, woj. bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.
- OLSZEWSKA K., 2001 – Mapa geologiczno–gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żnin. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. 1996. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych IMUZ, Falenty.
- PIEKARSKA E., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego piaskowego „Kowalewo I”. Archiwum Starostwa Powiatowego, Nakło nad Notecią.
- PRZENIOSŁO S. - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2003 r. – 2004, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PUDŁO A., SZTROMWASSER E., 1984 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Szubin” w kat. C₂. Centralne Archiwum Geologiczne. Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Kancelaria Prezesa Rady ministrów, Warszawa.
- RÜHLE E., 1972 – Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoicznych w skali 1: 500 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Instytut Geologiczny Warszawa
- SOLCZAK E., 1974 – Dokumentacja z badań geologicznych Grocholin - Szaradowo, pow. Szubin, woj. bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.
- STRZELCZYK G., 1966 – Sprawozdanie z przepracowanych prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w województwie bydgoskim w 6 rejonach. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.

- STRZELCZYK G., KOCISZEWSKA H., 1966 – Sprawozdanie z poszukiwania złóż kruszywa naturalnego na terenie powiatu Żnin, woj. bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Bydgoszcz.
- STRZELCZYK G., MUSZYŃSKA E., 1982 – Sprawozdanie z poszukiwania złóż kruszywa naturalnego w rejonie rzeki Gąsawki, gm. Mogilno, Żnin, Szubin, woj. bydgoskie. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- SYLWESTRZAK U., 1966 – Orzeczenie geologiczne o występowaniu węgla brunatnego w rejonie Żnina. Centralne Archiwum Geologiczne. Warszawa.
- ŚLACHCIAK W, GOSZCZYŃSKI J. (red.) - Raport o stanie środowiska województwa kujawsko – pomorskiego w 2003 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- UNIEJOWSKA M., NOSEK M., 1978 – Mapa geologiczna Polski A 1:200 000 – Mapa utworów powierzchniowych arkusz Nakło. Mapy podstawowe w skali 1:50 000. Warszawa. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- UNIEJOWSKA M., NOSEK M., 1979 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski 1:200 000 arkusz Nakło. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- WATYCHA L., 1955 – Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:300 000, arkusz Poznań, mapy podstawowe w skali 1: 100 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- WŁODEK M., 2004 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żnin wraz z objaśnieniami. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.