

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz MIĘDZYCHÓD (429)



Warszawa, 2005 r.

Autorzy: Marek Gałka^{**}, Krystyna Bujakowska^{*}, Aleksandra Dusza^{**},
Anna Pasieczna^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}
Redaktor regionalny: Katarzyna Strzeмиńska^{**}
Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska^{**}

* Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa
^{**} Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp - <i>M. Gałka</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>M. Gałka</i>	4
III.	Budowa geologiczna - <i>M. Gałka</i>	8
IV.	Złoża kopalin - <i>M. Gałka</i>	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>M. Gałka</i>	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M. Gałka</i>	15
VII.	Warunki wodne - <i>M. Gałka</i>	17
	1. Wody powierzchniowe.....	17
	2. Wody podziemne.....	19
VIII.	Geochemia środowiska.....	22
	1. Gleby - <i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>	22
	2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	24
	3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	26
IX.	Składowanie odpadów - <i>K. Bujakowska</i>	29
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>M. Gałka</i>	37
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>M. Gałka</i>	39
XII.	Zabytki kultury - <i>M. Gałka</i>	44
XIII.	Podsumowanie - <i>M. Gałka</i>	46
XIV.	Literatura.....	47

I. Wstęp

Arkusz Międzychód Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP) w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” wydanej w 2005 roku (Instrukcja ..., 2005). Przy opracowywaniu arkusza wykorzystano Objasnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Międzychód (Woliński, 2001).

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

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

Przy sporządzaniu tej mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikowane z zasobów Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wielkopolskiego i Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska w Poznaniu i Zielonej Górze, urzędów administracji lokalnej, a także dane uzyskane od użytkowników złóż.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Międzychód wyznaczają współrzędne geograficzne zawarte między 15⁰45' i 16⁰00' długości geograficznej wschodniej oraz 52^o30' i 52^o40' szerokości geograficznej północnej.

Przez obszar arkusza przebiega granica między województwem wielkopolskim i lubuskim. Wschodnia i centralna część arkusza należy do województwa wielkopolskiego. Są to tereny powiatu międzychodzkiego, w skład którego wchodzi miasto i gmina Międzychód oraz gminy: Sieraków i Kwilicz. Zachodnia część obszaru arkusza, należąca do województwa lubuskiego, obejmuje fragmenty gmin: Skwierzyna, Przytoczna i Pszczew wchodzące w skład powiatu międzyrzeckiego.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2001) teren arkusza położony jest w obrębie prowincji Nizin Środkowopolskich i podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckiego. Jego północna część z doliną Warty wchodzi w skład makroregionu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej i jej środkowego mezoregionu jakim jest Kotlina Gorzowska. Część centralna i południowa obszaru arkusza, leżąca na południe od doliny Warty, stanowi północno-zachodni kraniec mezoregionu Pojezierza Poznańskiego, będącego częścią makroregionu Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego (fig. 1).

Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką w obrębie arkusza stanowi porośnięty Puszczą Notecką obszar erozyjno-akumulacyjny tarasów pradolinnych i tarasu akumulacyjnego. Tereny te zbudowane są z piasków rzecznych, osadzonych w czasie fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Wyodrębniono tu trzy dość zrównane poziomy tarasowe urozmaicone licznymi formami działalności eolicznej. Są to kilkumetrowej wysokości pokrywy piasków i wydmy, tworzące podłużne wały o wysokościach względnych 15-30 m.

Kotlina Gorzowska ograniczona jest biegnącą ze wschodu na zachód doliną Warty, której taras zalewowy znajduje się na wysokości do 33,1 m n.p.m. w rejonie wsi Chorzępowo. Nad nim, na wysokości 31,4-36,9 m n.p.m., wznosi się taras akumulacyjny powstały w czasie zlodowaceń północnopolskich (Romanek, 2002).

Pojezierze Poznańskie rozciąga się między Kotliną Gorzowską na północy, a Obniżeniem Obrzańskim na południu i zachodzie. Obszar ten ma charakter wysoczyzny rozdzielonej wyraźną krawędzią na dwie części. Część północna tej wysoczyzny leży średnio na wysokości 65-85 m n.p.m., a południowa z licznymi wzgórzami moren czołowych fazy poznańskiej, położona jest na wysokości dochodzącej do 118,6 m n.p.m. Na przedpolu strefy moren czołowych leży stożek sandrowy z zachowanym dużym ozem w rejonie Zielomyśla i Gorzycka Nowego.

Charakterystycznym elementem rzeźby terenu Pojezierza Poznańskiego jest obecność południkowo zorientowanych, głębokich rynien lodowcowych, rozcinających powierzchnię wysoczyzny na szereg podłużnych wałów. Rynnę lodowcową wykorzystuje rzeka Kamionka, gdzie wysokość skarp w rejonie wsi Kamionna dochodzi do 70 m.

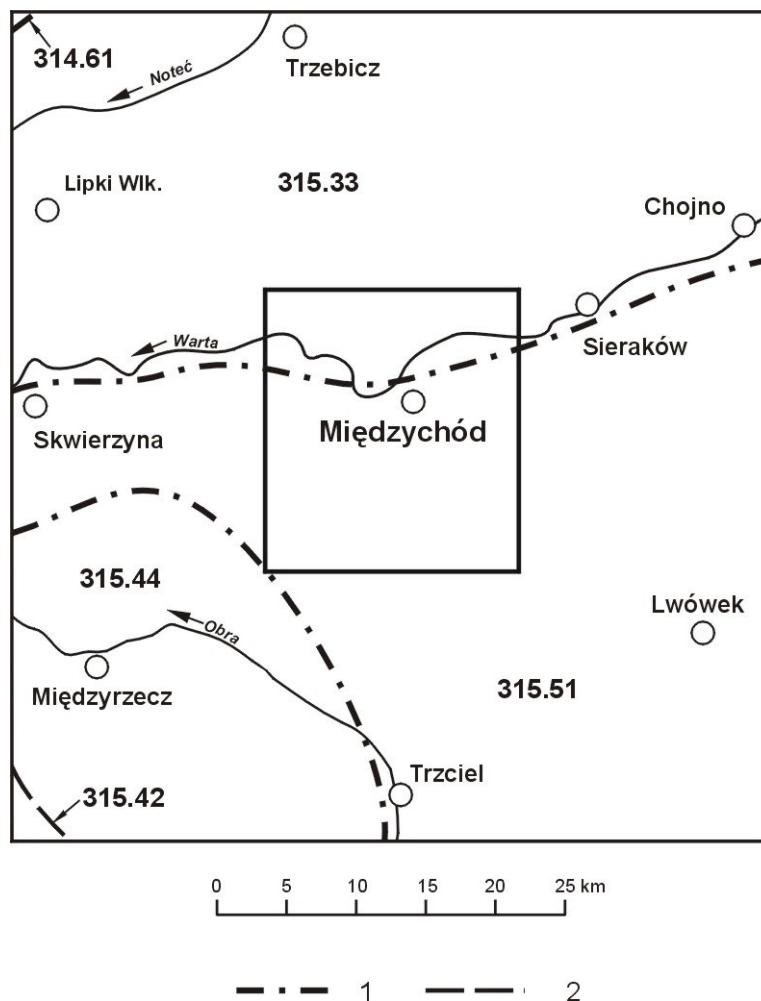


Fig. 1. Położenie arkusza Międzychód na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu

Prowincja Niziny Środkowopolskie –

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.61 – Równina Gorzowska,

Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.33 – Kotlina Gorzowska,

Mezoregiony Pojezierza Lubuskiego: 315.42 – Pojezierze Łagowskie, 315.44 – Bruzda Zbąszyńska,

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego: 315.51 – Pojezierze Poznańskie

W misach wytopiskowych, w obniżeniach terenu i rynnach subglacjalnych powstały torfowiska oraz liczne jeziora.

Obszar arkusza znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego. Rejon ten zaliczany jest do najcieplejszych w Polsce. Notowane są tu najwyższe maksymalne temperatury w Polsce. Średnia temperatura roczna z wielolecia jest wysoka i wynosi około 8°C. Zima trwa tu około jednego miesiąca. Średnie roczne sumy opadów w roku wynoszą około 550 mm, a długość okresu wegetacyjnego sięga 200 dni.

Na omawianym obszarze dominują gleby brunatne i piaskowe różnych typów. Poza tym występują: mady, czarne ziemie torfowe i murszowo-torfowe, mułowo-torfowe i glejowe. Gleby brunatne występują na wysoczyznach w pasie przyjeziornym i wzdłuż krawędzi doliny Warty. Zaliczane są do kompleksów pszennych i żytnich klasy II, III i IV. Gleby bielcowe

spotyka się w lasach iglastych. Są to gleby V i VI klasy zaliczane do kompleksów żytnych. W dolinie Warty występują mady, charakteryzujące się wysoką produktywnością i zaliczane do kompleksów pszennych, żytnych i pastewnych. Gleby glejowe, torfowe, murszowo-torfowe i mułowo-torfowe, występują w dolinach rzecznych o wysokim poziomie wód gruntowych.

Lasy pokrywają ponad 45% powierzchni arkusza. W zależności od podłoża różny jest ich drzewostan. Na północnym brzegu Warty, w Puszczy Noteckiej, na piaszczystych wydmach, przeważają bory sosnowe z dodatkiem brzozy. Jedynie w pobliżu jezior i rzek, występują olchy, dęby i czarne topole. Na południe od Warty, lasów jest mniej, lecz są bardziej urozmaicone.

Bogaty jest świat zwierząt. W lasach żyją m. in.: dziki, jelenie, sarny, borsuki, daniela oraz wilki. Duża ilość jezior sprzyja występowaniu licznych siedlisk ptaków wodno-błotnych. Gniazdują tu: bociany czarne, tracie długodziobe, gągoły krzykliwe, czaple siwe, kormorany, żurawie, łabędzie i kraski. W jeziorach występuje duża różnorodność ryb, w tym sieje i sielawy, które wymagają bardzo czystych i głębokich wód.

Jedynym miastem w obrębie arkusza jest Międzychód. Stanowi on siedzibę urzędów: miasta, gminy i powiatu. Międzychód pozbawiony jest kolejowej komunikacji pasażerskiej. Głównym traktem drogowym jest droga krajowa wiodąca z Poznania do Kostrzyna i Szczecina przez Gorzów Wielkopolski. Pozostałe drogi mają znaczenie podrzędne.

Duża część gruntów rolnych (około 50%), jest użytkowana przez gospodarstwa wielkoobszarowe, które powstały z podziału byłych gospodarstw państwowych. Przeważnie są to majątki dzierżawione. Pozostała część gruntów użytkowana jest przez spółdzielnie i gospodarstwa rodzinne. W Gorzynie ma swoją siedzibę Zakład Doświadczalny Akademii Rolniczej w Poznaniu, na którego terenie prowadzone są prace doświadczalne z zakresu uprawy roli, hodowli zwierząt i gospodarki rybackiej. Plony osiągnęte w tym rejonie są przeciętne w skali kraju. Dla potrzeb przetwórci warzyw i owoców w Międzychodzie, uprawiane są na dużą skalę: pomidory, fasola, ogórki i truskawki.

Główne surowce mineralne występujące na terenie arkusza to: ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel brunatny i kruszywa naturalne. W 2003 roku udokumentowano złoża ropy naftowej i gazu ziemnego „Lubiatów”, które jest już eksploatowane. Wydobycie kruszywa naturalnego prowadzi się ze złoża „Wiktorowo”. Stosunkowo płytko zalegające pokłady węgla brunatnego, z uwagi na niską kaloryczność i trudne warunki górnicze, nie są eksploatowane.

Władze samorządowe podejmują starania aby na tym terenie prowadzić politykę proekologiczną. Większość wsi posiada wodociągi, a duża część gmin oczyszczalnie ścieków

z ciągle rozbudowywaną siecią kanalizacji. Również sam Międzychód posiada nowoczesną oczyszczalnię ścieków. We wsi Mnichy budowany jest nowoczesny zakład utylizacji odpadów.

Stale rozwijającą się gałęzią gospodarki jest turystyka bazująca na naturalnych walorach krajobrazowych tego rejonu. Turyści odwiedzający okolice Międzychodu mają do dyspozycji miejsca noclegowe w hotelach, pensjonatach, ośrodkach wypoczynkowych, kampingach oraz kwaterach prywatnych.

III. Budowa geologiczna

W budowie geologicznej obszaru arkusza Międzychód można wyróżnić kompleksy skał paleozoicznych, mezozoicznych i kenozoicznych. Teren ten obejmuje północno-wschodnią część monokliny przedsudeckiej oraz wysuniętą w kierunku południowo-wschodnim część synklinorium szczecińskiego, na końcu którego znajduje się regionalny ciąg tektonicznych zaburzeń i związanych z tym wydzwignięć osadów perm-mezozoicznych zwanych blokiem Gorzowa (Dadlez, 1979).

Utwory perm-mezozoicznego kompleksu strukturalnego rozpoznane zostały otworami odwierconymi w poszukiwaniu ropy naftowej i gazu ziemnego. Najstarszymi skałami rozpoznany dzięki tym wierceniom są nawiercone w bezpośrednim sąsiedztwie opisywanego terenu (otwór Międzychód-3) utwory karbonu wykształcone w postaci piaskowców i iłolupków.

Utwory permu dolnego stanowią dacyty oraz piaskowce, mułowce i iłowce czerwonego spągowca o zmiennej miąższości od 140 do ponad 300 metrów. Perm górny – cechsztyń wykształcony jest w postaci 4 cyklotemów o łącznej miąższości około 700 metrów. Cyklotemy tworzą naprzemianległe warstwy anhydrytów, soli, dolomitów, wapieni i osadów ilastych. W utworach należących do cechsztynu stwierdzono występowanie ropy naftowej i gazu ziemnego.

Mezozoik budują skały trasu, jury i kredy. Trias zalegający zgodnie na osadach cechsztynu osiąga na obszarze arkusza miąższość około 1400 metrów. Jest on wykształcony w postaci mułowców, iłowców, piaskowców, wapieni i dolomitów pstrego piaskowca, wapieni, dolomitów i iłowców wapienia muszlowego oraz iłowców i mułowców kajpru oraz retyku.

Osady jury stanowią kompleks piaskowców, iłowców i mułowców z wkładkami wapieni o miąższości przekraczającej 500 metrów.

Kreda dolna to ciemnoszare mułowce i piaskowce o miąższości około 20 metrów. Utwory kredy górnej osiągające miąższość około 500 metrów są wykształcone w postaci wa-

pieni oraz margli. Osady te stanowią podłoże utworów kenozoicznych na obszarze całego arkusza.

Osady kenozoiku na obszarze arkusza Międzychód zalegają niezgodnie na utworach kredy. Sumaryczna miąższość osadów paleogenu i neogenu zawiera się w granicach od 80 do 220 metrów. Paleogen tworzą piaski i mułki glaukonitowe, piaski, mułki węgliste z wkładkami oraz okruchami węgla brunatnego o zmiennej miąższości.

Neogen budują osady miocenu. Są to piaski, ropy i mułki z węglem brunatnym tworzące formacje węglonośne (na obszarze arkusza: gorzowska, ścinawska, adamowska, poznańska). Miocen był okresem sprzyjającym gromadzeniu się roślinnych szczątków organicznych, które po uwęgleniu dały początek różnego rodzaju utworom fitogenicznym – od czystych węgli brunatnych po mieszaniny uwęglonej materii fitogenicznej i substancji mineralnej (ropy węgliste, mułki węgliste, zawęglone mułki brunatne, pyły brunatne). Często niepełne profile osadów miocenu ze zdenudowanymi partiami stropowymi są glacitektonicznie zaburzone. Pokłady węgla również mają bardzo zmienne miąższości i nie wszędzie występują.

Powierzchnia stropu utworów trzeciorzędowych¹ jest bardzo urozmaicona i przecięta na głęboko wciętymi rynnami erozyjnymi. Miocenne mułki i ropy zostały stwierdzone na powierzchni terenu w strefie krawędziowej doliny Warty w okolicy Nowego Zatemia.

Niemal całą powierzchnię terenu arkusza Międzychód (fig. 2) pokrywają osady lodowcowe i wodnolodowcowe zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich północnopolskich, rzeczne i jeziorne interglacjału emskiego oraz osady holocenne. Największe miąższości tych osadów dochodzą do 200 metrów.

Profil osadów plejstocennych rozpoczynają gliny zwałowe i morenowe zlodowaceń południowopolskich (nidy i sanu) o miąższości około 60 - 80 m. Osady interglacjału wielkiego zachowane fragmentarycznie zbudowane są z piasków i żwirów rzecznych oraz rzeczno-lodowcowych.

Osady zlodowaceń środkowopolskich to dwa lub trzy poziomy glin morenowych zlodowacenia odry i warty, rozdzielone w południowej części obszaru arkusza utworami fluwio-glacialnymi i fluwialnymi. Miąższość ich jest bardzo zróżnicowana. W wyniku późniejszych procesów erozyjnych poziom ten uległ niekiedy zupełnej degradacji. Interglacjału emski pozostawił fragmenty osadów piaszczysto-żwirowych o niewielkiej miąższości.

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.

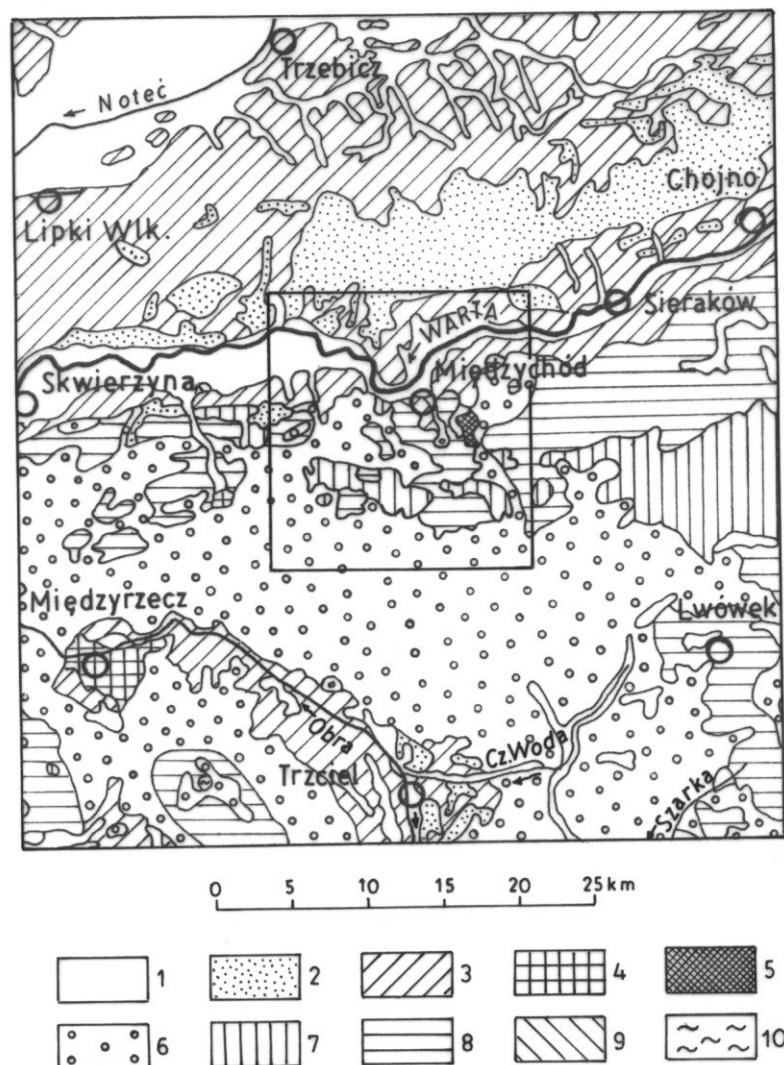


Fig. 2. Położenie arkusza Międzychód na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 - (mady, ropy, piaski, żwiry rzeczne i jeziorne oraz torfy), 2 - piaski eoliczne (częściowo plejstocen); plejstocen 3 - piaski fluwialne ze żwirem, 4 - piaski i mułki jeziorne; 5 - ropy, mułki i piaski zastoiskowe; 6 - piaski i żwiry fluwioglacjalne, w tym kemów i ozów; 7 - głązy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej, 8 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami lodowcowe, Trzeciorzęd; pliocen: 9 - ropy, ropy, piaski, z wkładkami węgla brunatnych; miocen: 10 - piaski, mułki, mułowce, ropy, ropy z wkładkami węgla brunatnych.

Osady zlodowaceń północnopolskich reprezentowane są na prawie całym obszarze arkusza. Są to między innymi:

- piaski i żwiry rzecznołodowcowe w okolicy Międzychodu,
- gliny zwałowe w centralnej i południowej części obszaru arkusza tworzące stosunkowo cienką (1-7 m) pokrywę osadów lodowcowych o urozmaiconej litologii,
- osady moren czołowych tworzących ciąg stromych wzgórz ciągnących się od Goraja na zachodzie po Kamionną, o szerokości od 0,5 do 2,5 km i wysokości do 30 m,
- piaski, żwiry i głązy moren martwego lodu we wschodniej i centralnej części arkusza,

- piaski i żwiry ozów. Najbardziej charakterystyczny i znany jest oz gorajski. Tworzy on łańcuch krętych, wąskich (100-250 m) wielowierzchołkowych wzgórz ciągnących się od Szarcza wzdłuż zachodniej granicy arkusza na północ w okolice wsi Goraj (na arkuszu Skwierzyna). Łączna długość tego ozu wynosi 8 km, a jego wysokość waha się w granicach od 15 do 30 m. Pozostałe ozy są zlokalizowane także w południowej części obszaru arkusza,
- piaski i żwiry kemów występujące w południowo-zachodniej części obszaru arkusza,
- piaski lodowcowe budujące słabo urozmaiconą powierzchnię wysoczyzny w południowej i centralnej części arkusza o miąższości od 1 do 10 m,
- piaski ze żwirami tarasów erozyjnych i nadzalewowych Warty,
- piaski eoliczne w wydmach. Północna część arkusza to obszar pięknie rozwiniętych form eolicznych. Wydmy tworzą tam łańcuchy wzgórz rozciągniętych przeważnie z północy na południe. Na obszarze tym oprócz wydm występują także powszechnie pola piasków przewianych, tworzące rozległe pokrywy o miąższości do 2 m i niewielkie wzgórza o wysokości nieprzekraczającej 5 m. Na południe od Warty brak jest wyraźnych form wydmowych.

Osady holocenu reprezentowane są przez:

- piaski, mułki piaszczyste i piaski mułkowate wyższego tarasu zalewowego Warty,
- piaski tarasu jeziornego występujące lokalnie około 1–1,5 m ponad linią brzegową jezior rynnowych np. jeziora: Bielskie, Gorzyńskie, Winnogórskie, Miejskie, Brzeskie,
- utwory fitogeniczne – gytie, kreda jeziorna, torfy, mułki torfiaste, piaski humusowe występujące w dolinach rzecznych i obszarach przyjeziornych.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Międzychód udokumentowane zostały cztery złoża kopalin (tabela 1). Są to dwa złoża kruszywa naturalnego, złożo ropy naftowej z towarzyszącym jej gazem ziemnym oraz złożo węgla brunatnego.

Złożo ropy naftowej „Lubiatów” udokumentował w 2003 roku PGNiG SA, Oddział Górnictwo Naftowe w Warszawie (Pikulski, 2003). W wyniku rozpoznania terenów przylegających do złoża, zmieniono jego granice w zatwierdzonym w 2005 roku dodatku do dokumentacji geologicznej (Szczawińska, 2004). Pod względem zasobów jest to jedno z największych złóż ropy i gazu ziemnego w skali kraju. Złożo jest zlokalizowane w północnej części

obszaru arkusza, a jego większa część przechodzi na sąsiedni arkusz Trzebic. Ropa naftowa występuje w tym złożu w osadach permskiego dolomitu głównego (cechsztyn). Złoże ma formę wydłużoną o kierunku głównej osi NWW-SEE i charakteryzuje się monoklinalnym zapadaniem stropu utworów dolomitu głównego w kierunku SW. Głębokość zalegania stropu utworów roponośnych wynosi od 3220 m do 3330 m. Miąższość tych osadów wynosi średnio 24,07 m. Powierzchnia złoża wynosi 2042 ha. Występująca tutaj ropa naftowa parafinowa charakteryzuje się następującymi średnimi parametrami jakościowymi: ciężar właściwy - 0,8108 t/m³, zawartość węglowodorów nasyconych - 93,80 % obj., zawartość węglowodorów aromatycznych - 4,98 % obj., zawartość żywic - 0,98 % obj., zawartość siarki - 0,113 % obj., zawartość siarkowodoru - 7,85 % obj. Surowcem towarzyszącym ropie naftowej w tym złożu jest gaz ziemny. Gaz ten zawiera średnio: 36,69 % obj. metanu, 6,82 % obj. etanu, 268,59 g/m³ węglowodorów ciężkich, 37,52 % obj. azotu oraz 7,85 % obj. siarkowodoru. Złoże to zaliczono do klasy unikatowych w skali kraju z punktu widzenia ochrony złóż (klasa 1).

Złoże węgla brunatnego „Kopalnia Wanda” udokumentowane zostało w 1964 roku (Sołtysik, 1964a). Jest ono zlokalizowane po zachodniej stronie jeziora Barlin, na północ od Nowego Zatomia. Badania geologiczne wykazały występowanie w tym rejonie mioceńskiego węgla brunatnego w dwóch pokładach o łącznej miąższości 3,05 m, pod nakładem o grubości średniej 9,65 m. Powierzchnia złoża wynosi 3,97 ha. Złoże jest zawodnione. Węgiel posiada wartość opałową wynoszącą średnio 19440 kJ/kg, zawartość popiołu - 29,69% i zawartość piasku - 12,33%. Złoże to zaliczono do klasy rzadkich w skali kraju lub skoncentrowanych w określonym regionie (klasa 2).

Złoże kruszywa naturalnego „Wiktorowo” udokumentowane zostało w kategorii C₂ w 1998 roku w dwóch polach (Kinas, 1998). Kopalnią jest piasek ze żwirem o punkcie piaskowym wynoszącym średnio 64,8 %, zawartości pyłów mineralnych - 4,5 % i ciężarze nasypowym w stanie zagęszczonym w zakresie od 1800 do 1900 (kg/m³). Powierzchnia złoża wynosi 6,17 ha. Średnia miąższość serii złożowej wynosi 6,5 m, a grubość nakładu 2,1 m. Zanieczyszczeń obcych nie stwierdzono. Kruszywo jest przydatne dla budownictwa i drogownictwa. Złoże jest częściowo zawodnione.

Złoże kruszywa naturalnego „Nowe Gorzycko” zostało udokumentowane w 1989 roku (Foltyniewicz, 1989) w dwóch polach, w kategorii C₂. W złożu tym występuje piasek fluwio-glacialny ze zmienną zawartością żwiru. Powierzchnia złoża wynosi 5,88 ha.

Złoże kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, mln m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t mln. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na 31. 12. 2003 r. (Przeniosło red., 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kopalnia Wanda	Wb	M	47	C ₁	Z	0	E	2	B	W, K
2	Wiktorowo	pż	Q	597	C ₂	G	35	Skb, Sd	4	B	W, K
3	Nowe Gorzycko	p	Q	880	C ₂	N	0	Skb, Sd	4	B	K
4	Lubiatów	R G	P	27 855,18 7 221,92*	C	G	8,25 1,66*	E	1	B	W, K, L
	Goraj	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny, R – ropa naftowa, G – gaz ziemny, pż – piaski i żwiry, p - piaski

Rubryka 4: P – perm, M – miocen, Q - czwartorzęd

Rubryka 6: C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni stałych; C - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni płynnych

Rubryka 7: Z - zaniechane, G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne; kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd - drogowe

Rubryka 10: złoże: 1 – unikatowe w skali całego kraju, o wyjątkowej wartości użytkowej, 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym rejonie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: B - konfliktowe

Rubryka 12: W - ochrona wód podziemnych, K - ochrona krajobrazu, L - ochrona lasów

Uwaga: informacje dotyczące złoże „Lubiatów” podano według dodatku do dokumentacji geologicznej oraz koncesji, brak złoże w „Bilansie zasobów ...”

Średni punkt piaskowy wynosi 82,0 %, zawartość pyłów mineralnych 3,9 %, zawartość zanieczyszczeń obcych – 0,05 % i ciężarze nasypowym w stanie zagęszczonym w zakresie od 1850 do 1950 (kg/m³). Miąższość złoża wynosi średnio 7,8 m, a grubość nadkładu około 1,5 m. Złoże jest suche. Piasek nadaje się do wykorzystania w budownictwie i do budowy dróg. Oba złoża kruszywa naturalnego zaliczono do powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4).

Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoża należą do konfliktowych, ze względu na ich lokalizację w obszarach chronionych.

Złoże węgla brunatnego „Kopalnia Wanda”, złożo ropy naftowej „Lubiatów” oraz złożo kruszywa naturalnego „Wiktorowo”, położone są w obszarze chronionego krajobrazu Obszar „H” Międzychód oraz w obszarze wysokiej ochrony wód podziemnych głównego zbiornika wód podziemnych Doliny rzeki Warty (Sieraków-Międzychód). Złoże kruszywa naturalnego „Nowe Gorzycko” zlokalizowane jest w strefie ochronnej Pszczewskiego Parku Krajobrazowego.

Złoże piasków i żwirów „Goraj” zlokalizowane przy zachodniej granicy arkusza, zostało wykreślone z bilansu.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Międzychód eksploatację prowadzi się obecnie na dwóch złożach. W roku 2004 PGNiG SA, Oddział Zielonogórski Zakład Górnictwa Nafty i Gazu uzyskał koncesję i rozpoczął eksploatację ropy naftowej i gazu ziemnego ze złoża „Lubiatów”. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 87,35 ha. Koncesji udzielono na 25 lat. W dokumentacji oceniono, że w ciągu 20 lat eksploatacji możliwe jest wydobycie z tego złoża około 5,4 mln ton ropy naftowej oraz około 1,8 mld m³ gazu ziemnego. Gaz jest odprowadzany do sieci krajowej, a ropa naftowa jest odbierana autocysternami.

Piaski i żwiry wydobywa Kopalnia Kruszywa Naturalnego ze złoża „Wiktorowo”. Użytkownik złoża posiada koncesję ważną do 2013 roku. Ustanowione tam zostały dwa oddzielne obszary i tereny górnicze dla dwóch pól, z których składa się złożo. Eksploatacja odbywa się systemem ścianowym dwoma poziomami. Ponieważ złożo jest częściowo zawodnione, wydobywanie odbywa się również spod wody. Surowiec z tego złoża przeznaczony jest do produkcji betonu oraz dla budownictwa drogowego.

Eksploatacja złoża węgla brunatnego „Kopalnia Wanda” prowadzona była w latach dwudziestych i trzydziestych XX wieku, systemem odkrywkowym i sztolniami. Po jego udokumentowaniu w 1964 roku, ze względu na niską wartość opałową węgla i bardzo trudne wa-

runki geologiczno-górnice, eksploatacji węgla nie podjęto, a istniejąca dawniej kopalnia uległa stopniowemu zniszczeniu.

W latach 1945-1974 prowadzono eksploatację kruszywa naturalnego ze złoża „Goraj” (złożo skreślone z Bilansu ...). Teren poeksploatacyjny nie został zrehabilitowany.

Na niewielką skalę, dla potrzeb indywidualnych wydobywany jest piasek ze żwirem w rejonie miejscowości: Głazewo, Stoki i Brzeźno.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy występowania kopalin na obszarze arkusza Międzychód wiązać można z występowaniem kruszywa naturalnego pochodzenia wodnolodowcowego oraz z możliwością rozpoznania złóż ropy i gazu ziemnego w utworach permu.

W ostatnich latach Przedsiębiorstwo Górnictwa Nafty i Gazu w Warszawie prowadzi prace poszukiwawcze i rozpoznawcze za ropą naftową i gazem ziemnym w całym rejonie Gorzów Wielkopolski-Poznań. Akumulacja węglowodorów związana jest utworami cechsztyńskiego dolomitu głównego (perm) występującego w tym rejonie na głębokości ponad 3000 metrów. Efektem tych prac jest m. in. udokumentowanie w 2003 roku złoża ropy naftowej i gazu ziemnego „Lubiatów”.

W 1984 roku Poznańskie Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa i Usług Geologicznych odwierteło w okolicy Dormowa 21 otworów geologiczno-zwiadowczych w celu udokumentowania złoża kruszywa naturalnego. Stwierdzono tu występowanie piasków zaglinionych w części południowej badanego obszaru ze zwiększającą się ilością frakcji żwirowej w kierunku północnym. Tę część obszaru badań uznaje się za perspektywiczną dla poszukiwań złoża piasku i żwiru (Buryan, 1984).

Poszukiwania złóż kruszywa prowadzone były także przez Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu w latach sześćdziesiątych w rejonie Wiktorowa i Kamionnej (Dzioba, 1965, 1966). Obszary te z uwagi na dużą zmienność litologiczną i małą zawartość frakcji żwirowej, uznano za negatywne.

W latach siedemdziesiątych prowadzone były poszukiwania złóż kruszyw żwirowych w rejonie: Zatomia Starego i Zatomia Nowego, Radgoszczy, Międzychodu, Muchocina i Mierzyna. W wyniku tych prac stwierdzono występowanie na tarasach Warty piasków ze żwirami, często gliniastych, o bardzo zmiennej miąższości. Nie spełniają one jednak kryteriów bilansowości, więc wyniki rozpoznania uznano za negatywne (Bocheńska, 1974).

Podobne prace prowadzone były w 1975 roku w rejonie Goraj-Wierzbno, gdzie stwierdzono występowanie piasków i żwirów, których zmienna miąższość oraz niekorzystne parametry jakościowe powodują uznanie tego obszaru za negatywny (Chruszcz, 1975).

W północno-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie Zatomia Starego i Nowego prowadzone były prace poszukiwawcze za węglem brunatnym. Występujący tutaj węgiel nie spełnia kryteriów bilansowości, występuje nieregularnie i nie stanowi perspektyw dla dalszego rozpoznania potencjalnych złóż. (Sołtysik, 1964b; Ciuk, Piwocki, 1990).

Na obszarze arkusza występują liczne torfowiska. Wiele z nich, a zwłaszcza te, które nie są zbyt cenne przyrodniczo może stanowić obszary perspektywiczne. Na obszarze arkusza opisano 34 takie wystąpienia torfu (Ostrzyżek, Dembek, 1996). W większości są one zlokalizowane w obszarze chronionego krajobrazu Obszar „H” Międzychód oraz na terenie otuliny Pszczewskiego Parku Krajobrazowego. Są to torfowiska przeważnie niskie, na ogół turzycowiskowe, olesowe lub mechowiskowe. Zwykle wielkość ich nie przekracza 10 ha. Miąższość torfu wynosi od 1,5 do 4,5 m. Torfom towarzyszą gytie, na ogół węglanowe, czasem krzemionkowe lub organiczne. Charakterystykę obszarów perspektywicznych torfów przedstawiono w tabeli 2 (Ostrzyżek, Dembek, 1996)

Tabela 2

Zestawienie obszarów perspektywicznych torfu

Nazwa obszaru występowania torfu	Typ złoża torfu	Rodzaj torfu	Powierzchnia (ha)	Miąższość torfu (m)	Zasoby torfu (tyś. m ³)	Popielność (%)	Rozkład (%)	Rodzaj gytii
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wiejce	niskie	olesowo-turzycowiskowe	2,5	1,52	28	21,00	36	węglanowa
Drzewce	niskie	olesowo-turzycowiskowe	13,0	2,85	374	21,00	35	węglanowa
Radgoszcz	niskie	turzycowiskowe	6,0	2,09	125	13,00	35	organiczna
Mokrzec	mieszano-typowe	mszarno-olesowe	34,0	2,80	950	17,3	55	krzemionkowa
Chorzepowo	niskie	olesowe	5,0	1,82	91	15,00	60	nieokreślona
Stryszki	niskie	turzycowiskowo-olesowe	4,5	1,65	74	21,00	42	organiczna
Muchocin-Gajówka	niskie	mechowiskowo-turzycowiskowe	4,3	2,23	50	18,00	37	krzemionkowa
Jezioro-Meszyn	niskie	olesowe	4,8	2,33	41	21,00	37	nieokreślona
Winnogórskie Jezioro	niskie	mechowiskowo-turzycowiskowe	5,0	2,23	112	21,00	37	krzemionkowa
Muchocin	niskie	mechowiskowo-turzycowiskowe	6,0	1,76	106	21,00	3,0	krzemionkowa
Wierzbno	niskie	mechowiskowe	4,3	3,57	152	15,00	32	organiczna

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wierzbno- szkoła	niskie	turzycowiskowo- mechowskie	3,8	2,34	89	21,00	35	organiczna
Zielomyśl	niskie	olesowo- turzycowiskowe	9,0	1,51	136	15,00	38	krzemionko- wa
Stoki	niskie	olesowo- turzycowiskowe	34,0	1,69	549	11,00	40	krzemionko- wa
Stoki S	niskie	mechowskie	3,0	1,59	48	18,00	30	nieokreślona
Stoki-stadnina	niskie	mechowskie	6,5	4,15	270	17,10	37	krzemionko- wa
Gorzyń	niskie	szuwarowe	7,5	1,61	121	18,00	35	węglanowa
Królewska Góra	niskie	turzycowiskowe	5,0	1,54	77	21,00	35	nieokreślona
Darmowo	niskie	szuwarowe	4,3	2,86	36	18,00	30	nieokreślona
Małe Jezioro Darmowskie	niskie	szuwarowe	3,0	2,73	82	18,00	30	krzemionko- wa
Duże Jezioro Darmowskie	niskie	turzycowiskowe	9,0	2,19	197	22,4	24	węglanowa
Duże Jezioro N	niskie	szuwarowe	4,3	3,59	45	18,00	28	węglanowa
Duże Jezioro SE	niskie	szuwarowe	4,8	3,19	56	18,00	25	węglanowa
Duże Jezioro S	niskie	szuwarowe	4,5	2,18	33	18,00	30	węglanowa
Stoki E	niskie	szuwarowo- turzycowiskowe	12,0	2,18	262	13,00	35	węglanowa
Świechocin	niskie	turzycowiskowe	64,0	1,71	1085	9,70	35	węglanowa
Płytke Jezio- ro	niskie	mechowskovo- turzycowiskowe	13,0	2,31	300	17,90	25	węglanowa
Głębokie Jezioro	niskie	szuwarowe	4,3	3,41	43	18,00	30	węglanowa
Łowyń	niskie	turzycowiskowe	11,0	3,02	332	10,40	27	węglanowa
Skrzydłewo	niskie	szuwarowe	28,0	1,96	549	13,20	31	węglanowa
Skrzydłewo E	niskie	szuwarowe	9,5	2,29	218	21,00	50	węglanowa
Dzięcielina	niskie	szuwarowe	85,0	2,36	2006	23,20	30	węglanowa
Rzeka Ka- mionka	niskie	olesowe	24,0	1,59	382	22,1	34	węglanowa
Macberg	niskie	szuwarowe	3,5	2,72	95	21,00	25	organiczna

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Głównym elementem sieci hydrograficznej na obszarze arkusza Międzychód jest rzeka Warta, która płynie równoleżnikowo ze wschodu na zachód. Koryto Warty na wschód od Zatomia znajduje się przy prawym zboczu obniżenia pradolinowego. Na odcinku między Zatomiem a Międzychodem meandrująca rzeka zbliża się do lewego zbocza pradoliny. Na zachód od Międzychodu, meandrując płynie ona w uregulowanym i obwałowanym korycie, zgodnie z przebiegiem pradoliny. Szerokość doliny Warty wynosi od około 50 do 250 m. Jest ona trzecią pod względem wielkości rzeką Polski i głównym dopływem prawostronnym Odry.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu prowadził w 2003 roku badania stanu czystości wód Warty na przekroju pomiarowym u ujścia rzeki Kamionka (128,5 km). Badania te wykazały zawartość zanieczyszczeń biogenych, organicznych i stan sanitarny na poziomie III klasy czystości. Zasolenie mieściło się w II klasie, zawartość zawieszin w klasie I, natomiast saprobowość wód wyrażona poziomem chlorofilu „a” była pozaklasowa. Tak więc Warta prowadzi na tym terenie wody pozaklasowe (Informator..., 2004).

Największym dopływem Warty na obszarze arkusza jest rzeka Kamionka. Wypływa ona z wysoczyzny w rejonie Lewic i płynąc w kierunku północnym przepływa rynną polodowcową przez miejscowości Mnichy, Kamionna i Bielsko, łącząc po drodze wiele jezior, z których największe to jezioro Koleńskie, Bialskie, Sołeckie i Białcz.

Warta, Kamionka i kilka cieków bez nazwy odwadniają prawie cały obszar arkusza, jedynie jego część południowo-zachodnia odwadniana jest przez rzekę Obrę, stanowiącą prawobrzeżny dopływ Warty.

Obszar arkusza charakteryzuje się dużą ilością jezior. Największe z nich to jeziora: Barlin (100 ha), Gorzyńskie (74 ha), Wielkie (62,5 ha), Winnogórskie (58 ha) i Szarcz (163,5 ha). Przeciętna wielkość jezior to kilka hektarów powierzchni zwierciadła wody, a głębokość dochodzi do 35 m (jezioro Gorzyńskie). Są to przeważnie jeziora rynnowe, długie i wąskie, powstałe w wyniku działalności wodnolodowcowej. W północnej części arkusza częste są też jeziora owalne, charakterystyczne dla lodowcowej moreny dennej. Wiele jezior połączonych jest ze sobą oraz z rzekami siecią małych strumieni.

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim i Poznaniu prowadził badania czystości wód w jeziorach: Winnogórskie, Głębokie, Bielski i Koleńskie. Stwierdzono II klasę czystości wód. Wody tych jezior mimo dość dobrej jakości określonej na podstawie wartości wszystkich analizowanych wskaźników fizyko-mechanicznych, wykazują wysokie stężenie fosforanów oraz znaczną ilość trudno rozpuszczalnych substancji organicznych wyrażoną wysokim ChZT. Stan sanitarny tych jezior nie budził zastrzeżeń. Ponadto warto podkreślić dużą odporność wód tych jezior na wpływ zanieczyszczeń z zewnątrz, odpowiadającą II kategorii podatności na degradację (Stan..., 2004, Informator..., 2004). Ponieważ jeziora te są intensywnie zagospodarowane turystycznie, czystość ich wód w przyszłości zależeć będzie od właściwej gospodarki ściekowej oraz od sposobu organizowania turystyki i wypoczynku w ich pobliżu.

W czasie powodzi w lipcu 1997 roku, wody Warty nie wystąpiły ze swego koryta. Jednak w czasie nawet niewielkiego przyboru wody w rzece na nieobwałowanym odcinku (na północ i północny wschód od Międzychodu) istnieje zagrożenie powodziowe. Podtapiane są

więc okresowo tereny łąk i pastwisk. Istnieje także niebezpieczeństwo połączenia wód Warty z pobliskimi jeziorami: Radgoskim, Młyńskim, Piaskowym, Środkowym, Barlin, Gorzelec, Białcz i Sołeckim.

2. Wody podziemne

Obszar arkusza Międzychód należy do szczecińskiego regionu hydrogeologicznego. W północnej jego części wydzielono podregion Doliny Warty i Noteci, natomiast centralna część należy do rejonu Wierzbno – Międzychód (Kuzynków i in., 1986).

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1993) obszar arkusza Międzychód należy do makroregionu północno–zachodniego, regionu wielkopolskiego (VI) i dwóch subregionów: subregionu pradoliny toruńsko–eberswaldzkiej (VI₁) i subregionu lubusko–poznańskiego (VI₂).

Na obszarze arkusza użytkowe wody podziemne występują w dwóch piętrach wodonośnych: czwartorzędowym i trzeciorzędowym. Na obszarze tym obserwuje się duże różnice głębokości występowania warstwy wodonośnej od 0,9 do 165 m p.p.t. w zależności od ukształtowania terenu.

Czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się dużą różnorodnością. Tworzą go dwa do czterech poziomów wodonośnych uznanych za użytkowe. Są to poziomy: gruntowy, międzyglinowy górny, międzyglinowy środkowy i podglinowy (Pacholewski, 2004).

Poziom gruntowy, występujący w północnej i środkowej części arkusza na obszarze międzyrzecza Warty i Noteci, jest pierwszym poziomem wodonośnym ujmowanym przez studnie zlokalizowane głównie w rejonie Międzychodu. W poziomie tym został wyznaczony GZWP nr 147 „Dolina rzeki Warta” (Sieraków – Międzychód). Zbiornik ten charakteryzuje się znaczną miąższością w granicach 20-30 metrów, lokalnie dochodzącą do 50 metrów, oraz wysoką zasobnością wynikającą z dużej odnawialności zasobów i drenującego charakteru w stosunku do otaczających obszarów wysoczyznowych. Poziom ten jest również strefą drenażu dla leżących w podłożu wodonośnych utworów trzeciorzędowych.

Zwierciadło wody poziomu gruntowego o lustrze swobodnym ulega wahaniom sezonowym. Jego zasilanie odbywa się poprzez infiltrację opadów, zasilanie wodami powierzchniowymi, a w rejonach okien hydrogeologicznych – wodami trzeciorzędowymi. Podstawą drenażu dla tego poziomu wodonośnego jest strefa dolinna Warty.

Poziomem powszechnie użytkowanym w obrębie arkusza Międzychód jest poziom międzyglinowy górny. Łączy się on czasem w dolinach z poziomem gruntowym. Poziom międzyglinowy górny jest zbudowany z piasków i żwirów fluwioglacjalnych o miąższości

zawartej w przedziale od 5,0 do powyżej 40 metrów. Jego zasilanie odbywa się poprzez przesączanie z wód powierzchniowych lub infiltrację opadów przez niewielkiej miąższości kompleks glin morenowych. Wartość współczynnika filtracji w poziomie czwartorzędomym zawiera się w granicach od 1,0 do 49,8 m/24 h. Przewodność dla tego poziomu wodonośnego wynosi od 21 do 790 m²/24 h.

W latach siedemdziesiątych na obszarze arkusza Międzychód ujmowane były wody ze źródeł znajdujące się w miejscowości Mnichy, eksploatowane przez ówczesny Zakład Rolny Mnichy. Obecnie ujęcie to jest zdewastowane, a same źródła wyłączone z eksploatacji z powodu ponadnormatywnej zawartości azotanów. Wydajność źródeł wg stanu na listopad 2003 roku, wynosiła 216 m³/24 h.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest związane z piaszczystymi utworami oligocenu oraz miocenu dolnego i środkowego wykształconymi w postaci piasków drobnoziarnistych. Piętro trzeciorzędowe jest oddzielone od piętra czwartorzędomego nieciągłą warstwą ilów poznańskich, które stanowią warstwę izolującą. Wody tego piętra są ujmowane na obszarach gdzie jest ubogie w wodę lub nie występuje piętro czwartorzędomy. W obrębie utworów trzeciorzędowych występują zasadniczo trzy poziomy wodonośne. Najniżej położony poziom tworzą glaukonitowe piaski oligoceńskie. Jest on bardzo rzadko ujmowany studniami i to jedynie w strefie bezpośredniego kontaktu z poziomem mioceńskim. Mioceński poziom dolny występuje niemalże na całym obszarze arkusza, zaś poziom górny o znaczeniu użytkowym występuje lokalnie np. w rejonie Międzyrzecza Warty i Noteci oraz Gorzynia. Miąższość zawodnionych serii piaszczystych miocenu jest zmienna od około 10 do 40 metrów. Maksymalnie może osiągać ponad 100 metrów w strefach obniżonego podłoża. Zasilanie zbiornika trzeciorzędowego odbywa się głównie poprzez przesączanie się wód z poziomów czwartorzędowych lub poprzez okna hydrogeologiczne. Większe ujęcia wód trzeciorzędowych są zlokalizowane w centralnej części obszaru arkusza w miejscowościach: Międzychód, Bielsko, Zatom Stary, Kamionna, Kolno i Wierzbno. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Wartość współczynnika filtracji w poziomie trzeciorzędowym zawiera się w granicach od 1,3 do 33,5 m/24 h. Przewodność dla tego poziomu wodonośnego wynosi od 30 do ponad 540 m²/24 h.

Ujęcie komunalne dla miasta i gminy Międzychód składa się z trzech studni zlokalizowanych w Międzychodzie. Ujęcie to eksploatuje wody z utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 198 m³/h, czyli 4752 m³/24 h. Średni roczny pobór wody w ujęciu Międzychód wynosi 630 000 m³, czyli 1726 m³/24 h.

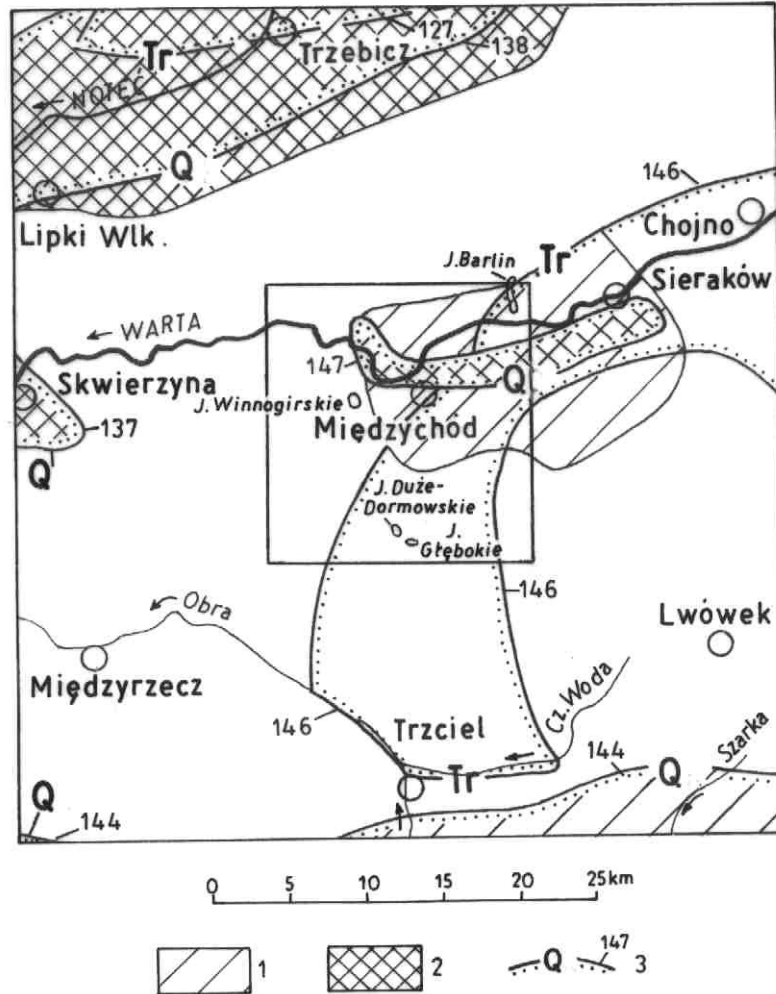


Fig. 3. Położenie arkusza Międzychód na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1- obszar najwyższej ochrony (ONO); 2. obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym;
 127 - Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr); 137 - Pradolina Toruń-Eberswalde (Warta), czwartorzęd (Q); 138 - Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q); 144 - Dolina Kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 146 - Jeziora Bytyńskie-Wronki-Trzciel, trzeciorzęd (Tr); 147 - Dolina rzeki Warta (Sieraków-Międzychód), czwartorzęd (Q)

Największym ujęciem przemysłowym na arkuszu Międzychód jest ujęcie w Zakładzie Przemysłu Owocowo-Warzywnego „Pudliszki” Oddział Międzychód, wchodzącym w skład międzynarodowego koncernu spożywczego „Heinz”. Ujęcie to składa się z pięciu studni ujmujących wody pięt trzeciorzędowego o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych – 350 m³/h, czyli 8400 m³/24 h. Pobór wód z tego ujęcia charakteryzuje się dużą zmiennością sezonową. W okresie letnim lipiec – wrzesień pobór waha się od 2000 do około 2500 m³/24 h, zaś w pozostałym okresie wynosi od 700 do 800 m³/24 h. Żadne z ujęć komunalnych i przemysłowych, zlokalizowanych w obrębie arkusza Międzychód, nie posiada zatwierdzonej strefy ochrony pośredniej.

W obrębie terenu arkusza występują dwa obszary wodonośne spełniające kryteria głównego zbiornika wód podziemnych (fig. 3) (Kleczkowski red., 1990). Jednym z nich jest wspomniany wyżej, czwartorzędowy zbiornik nr 147 Dolina Rzeki Warty (Sieraków – Międzychód) o charakterze porowym. Zbiornik ten posiada szacunkowe zasoby dyspozycyjne 10 000 m³/24 h i powierzchnię 50 km². W jego obrębie wyznaczono obszar najwyższej ochrony (ONO) o powierzchni 41 km² silnie narażony na zanieczyszczenia antropogeniczne. Obszar wysokiej ochrony (OWO) wyznaczono poza obszarem tego GZWP.

Południowa i wschodnia część arkusza Międzychód znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika numer 146: Jezioro Bytyńskie–Wronki-Trzciel”. Zbiornik ten jest również zbiornikiem o charakterze porowym o zasobach dyspozycyjnych 20 000 m³/24 h i powierzchni 750 km². Dla zbiorników tych dotychczas nie wykonano szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

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 (429) Międzychód 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Tabela 3

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 429-Międzychód N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 429-Międzychód 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	7-33	16	27
Cr Chrom	50	150	500	1-5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-35	20	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-6	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-16	7	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 429-Międzychód w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 429-Międzychód do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowana. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY

70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izolinowej 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 niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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 zanie-

czyszczony (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 są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. 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 wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu 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 siedmiu jezior: Bielskiego, Koleńskiego, Gorzyńskiego, Mierzyn (Mierzyńskie), Muchocin (Winnogóra), Tuczno i Płotki. Osady jeziora Płotki charakteryzują się podwyższoną w stosunku do tła geochemicz-

nego zawartością ołowiu, arsenu, chromu, kadmu, miedzi, cynku i rtęci, przy czym zawartość ołowiu jest wyższa niż wartość *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Ponadto zaobserwowano podwyższoną w stosunku do tła geochemicznego zawartość chromu, cynku, miedzi, ołowiu i rtęci w osadach jeziora Tuczno, ołowiu i rtęci - w osadach jeziora Gorzyńskiego i Mierzyn, oraz miedzi - w osadach jeziora Koleńskiego. W żadnej z próbek nie stwierdzono zawartości szkodliwych składników wyższych niż dopuszczalne ich stężenia według rozporządzenia (Rozporządzenie z dnia 16 kwietnia 2002 r.).

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 4.

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Bielskie (2002 r.)	Koleńskie (2002 r.)	Gorzyńskie (1997 r.)	Mierzyn (Mierzyńskie) (1997 r.)	Muchocin (Winnogóra) (1996 r.)	Tuczno (1997 r.)	Płotki (1999 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	<5	<5	5	5	<5	5	16
Chrom (Cr)	200	90	6	3	5	6	6	6	12	11
Cynk (Zn)	1000	315	73	51	55	66	70	64	131	226
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1	0,9	0,5	3,0
Miedź (Cu)	150	197	7	8	18	9	9	7	17	16
Nikiel (Ni)	75	42	6	4	5	5	5	3	9	7
Ołów (Pb)	200	91	11	20	14	32	30	33	64	115
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,058	0,062	0,13	0,13	0,08	0,21	0,212

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.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarńobylskiego 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

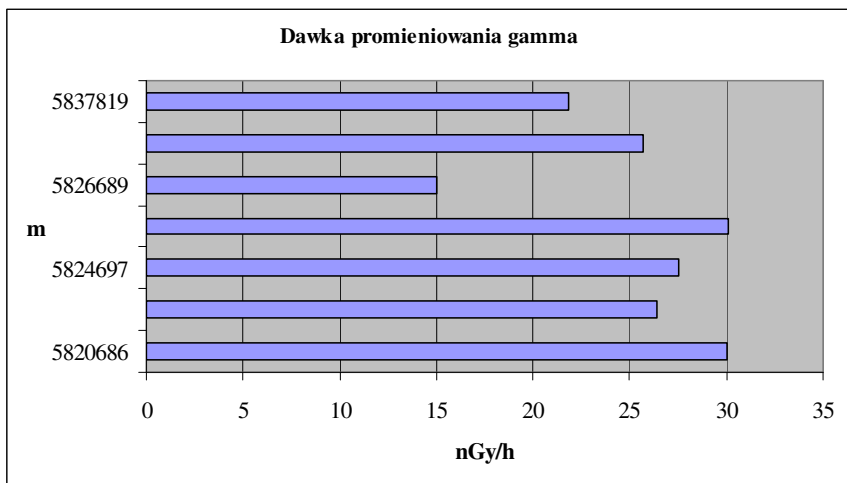
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili wahają się w przedziale od około 15 do około 37 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 20 nGy/h i są niższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Międzychód budują utwory o niskich wartościach promieniowania gamma. W południowej części badanego obszaru występują głównie gliny zwałowe i utwory wodnolodowcowe (piaski i żwirry), a w północnej - w dolinie Warty - plejstoceny i holoceny osady rzeczne (piaski, żwirry i mułki) oraz holoceny mady. Na północy dość liczne są nagromadzenia piasków eolicznych, a w południowej części – torfów. Najwyższa dawka promieniowania gamma zarejestrowana w profilu zachodnim (ok. 35 nGy/h) jest związana z plejstocenymi glinami zwałowymi. Południowa część profilu wschodniego odznacza się wyższymi wartościami promieniowania gamma (> 20 nGy/h), związanymi z glinami zwałowymi, od części północnej (<20 nGy/h), gdzie występują głównie utwory piaszczysto-żwirowe.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 3,2 kBq/m².

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

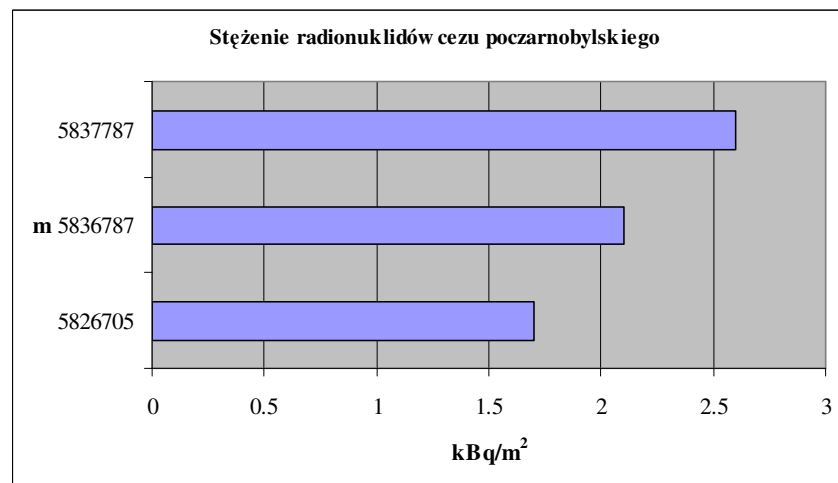
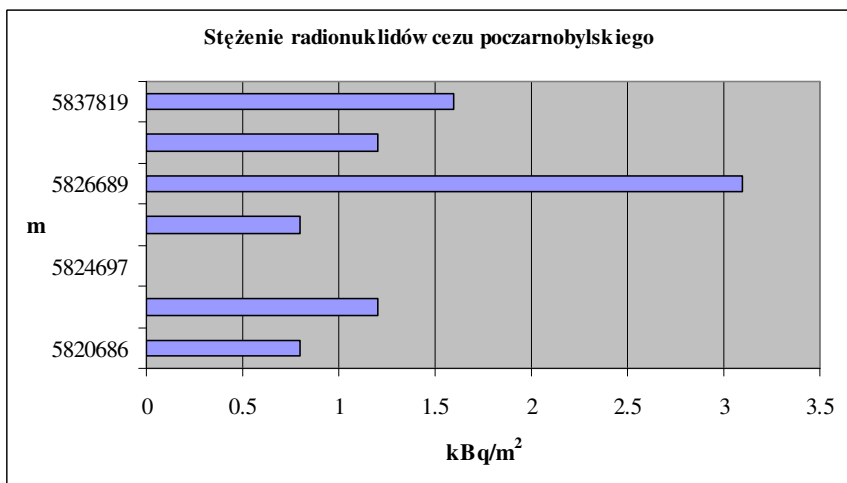
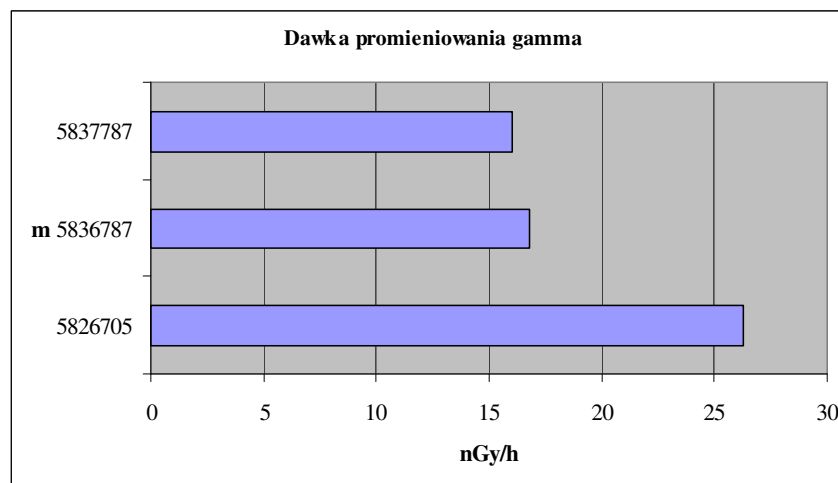
429W

PROFIL ZACHODNI



429E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia 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 bezwzględnym 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 kopalń, 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 rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

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

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 5).

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),
- 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 przedsta-

wione razem na Planszy B Mapy geórodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 6) wykorzystano przy konstrukcji wydzielen 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 Międzychód Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Pacholewski, 2004). 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 Międzychód bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- obszar zwartej zabudowy miejscowości Międzychód będącej siedzibą Urzędu Miasta i Gminy i Starostwa Powiatowego oraz miejscowości Głazewo,
- obszar specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000 „Puszcza Notecka” (Shadow List),
- tereny źródliskowe, bagienne i podmokłe,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Warty (niższy taras zalewowy 1-3 m p.k.rz. oraz wyższy taras zalewowy 3-5 m p.k.rz.), Kamionki, Bieliny i mniejszych cieków,
- obszar nie obwałowanego odcinka doliny Warty na północ i północny-wschód od Międzychodu zagrożony powodzią (w czasie powodzi w 1997 roku wody Warty nie wystąpiły z koryta),

- tereny o spadkach powyżej 10⁰ w okolicach Kozich Gór, gdzie występują strome wzniesienia moren czołowych i koło Szarcza,
- strefa (250 m) wokół jezior.

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 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze takimi gruntami są ility formacji poznańskiej, przykryte cienką pokrywą glin oraz gliny zwałowe zlodowacenia Wisły oraz piaszczyste gliny supraglacialne.

W obrębie występowania czwartorzędowych glin zwałowych zlodowacenia Wisły wyznaczono obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Wschodnie tych glin zwałowych występują powszechnie w centralnej i południowej części analizowanego terenu. Wszędzie tworzą stosunkowo cienką (1–7 m) pokrywę osadów lodowcowych w urozmaiconej litologii i zmiennym zabarwieniu. Gliny nie są jednorodne, składają się z różnej grubości ławic zawierających materiał mułkowy – zwięzłych, gliniastych oraz ubogich w ten materiał – silnie piaszczystych. Całość profili glin zwałowych zlodowacenia Wisły odznacza się piaszczystością.

Najlepiej zbadany profil omawianej warstwy izolacyjnej opisano w otworze Kamienna PIG–1. Pod piaskami lodowcowymi występują tu 6 m kompleks glin lodowcowych. Są to gliny o różnym stopniu utlenienia wyrażonym obecnością ławic glin brązowych i jasnobrązowych, przeławiconych glinami szarymi i ciemnoszarymi.

Obszary predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, wyznaczone w miejscu kartograficznych wydzielen glin zlodowacenia Wisły znajdują się na terenie gminy Przytoczna koło Strychów, Wierzbną i Muchocina oraz gminy Międzychód w okolicach Gorzycka Starego, Kamiennej, Wielowisi–Gorzynia Wielkopolskiego, Wiktorkowa, Skrzydlewa, Głazewa i na wschód od Mníchów.

Między Gorzyniem a Dormowem w gminie Międzychód, w miejscu powierzchniowych wystąpień glin piaszczystych, lodowcowych, supraglacialnych wyznaczono obszar predysponowany do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, na którym należy liczyć się ze zmiennymi właściwościami izolacyjnymi skał podłoża. Gliny te mają niewielkie miąższości (do 3,0 m) i zmienne cechy litologiczne, strukturalne i teksturalne.

Obszary najbardziej predysponowane do składowania odpadów obojętnych znajdują się koło Kamionnej i Starego Gorzycka w części środkowej, gdzie gliny zlodowacenia Wisły zalegają bezpośrednio na glinach zlodowacenia Warty tworząc miąższy pakiet (od 8,0 do 16,0 m). Gliny zlodowacenia Warty są ciemnoszare piaszczyste, w stropie zwietrzałe, bogate w różnorodny materiał żwirowy.

Również ze względu na ukształtowanie powierzchni terenu obszary predysponowane do lokalizowania składowisk wyznaczone w części środkowej są korzystniejsze od tych wytypowanych w części południowej. Obszary wyznaczone w części środkowej są mało urozmaicone i mają w większości powierzchnie równinne, w przeciwieństwie do obszarów w części południowej, gdzie powierzchnia wysoczyzny jest znacznie urozmaicona (deniwelacje dochodzą do kilku metrów), a lokalnie mogą występować nachylenia ponad 10^0 .

Obszary predysponowane dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wytypowano w obrębie wysoczyzny, w przewadze falistej, o kilkumetrowych deniwelacjach, rzadziej płaskiej. Wysoczyzna odznacza się „blokową” strukturą, gdyż rozcięta jest na mniejsze części subglacialnymi rynnami.

Wyznaczone pod składowanie odpadów obszary zajmują duże powierzchnie i są dogodnie zlokalizowane w pobliżu dróg dojazdowych.

W obrębie wyznaczonych obszarów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie zalecanych ograniczeń warunkowych. Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe stanowiły:

- położenie w granicach obszaru chronionego krajobrazu Międzychód „H”,
- położenie w granicach Sierakowskiego Parku Krajobrazowego i Pszczewskiego Parku Krajobrazowego oraz ich otuliny,
- położenie w strefie wysokiej ochrony wód głównego zbiornika wód podziemnych nr 146 i najwyższej ochrony zbiornika nr 147 (Kleczkowski, 1990).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych.

Na omawianym terenie obszar predysponowany do ewentualnego składowania odpadów komunalnych wyznaczono koło Zatomia Nowego w gminie Międzychód. Gruntami izolującymi są tu ropy formacji poznańskiej przykryte cienką pokrywą glin.

Łączna miąższość ropy wynosi tu około 10 m, a pokrywa glin ma 1 m miąższości (Romanek, 2002). Akumulowane w miocenie ropy poznańskie wykształcone są jako dwie warstwy ilaste rozdzielone węglem brunatnym. Dolną warstwę ilastą, o miąższości około 4 m, budują ropy brunatne, zwęglone. Podrzednie w profilu występują pyły i pyły piaszczyste, zwęglone.

Warstwa węgla brunatnych rozdzielających ility ma miąższość 1-3 m. Górną warstwę ilastą, o miąższości kilku metrów, budują ility ciemnoszare, szare, szarozielone i szaroniebieskie.

ILITY pstre, ze względu na swoje korzystne właściwości izolacyjne używane są do konstrukcji sztucznych barier przy budowach składowisk odpadów (Majer, 2003) i dlatego obszar wyznaczony pod ewentualne składowanie odpadów komunalnych po dokładniejszych badaniach geologiczno-inżynierskich (określenie miąższości ility i współczynnika filtracji) może okazać się odpowiedni do składowania odpadów niebezpiecznych.

Wyznaczony obszar ogranicza warunkowo położenie w zasięgu strefy wysokiej ochrony wód głównego zbiornika wód podziemnych nr 146 i strefy najwyższej ochrony wód zbiornika nr 147.

Poza tym terenem, w strefie głębokości do 10,0 m p.p.t. nie występują osady ilaste, które mogłyby stanowić barierę izolacyjną dla składowania odpadów komunalnych.

Ocena najbardziej korzystnych warunków hydrogeologicznych

Występują tu dwa obszary wodonośne spełniające kryteria głównego zbiornika wód podziemnych: czwartorzędowy zbiornik nr 147 – Dolina Rzeki Warty (Sieraków – Międzychód) i trzeciorzędowy zbiornik nr 146 Jezioro Bytyńskie–Wronki–Trzciel.

Wysokim stopniem zagrożenia charakteryzuje się teren położony w dolinie Warty, na jej prawym brzegu, w obrębie miasta Międzychód oraz na południe od niego. Średni poziom zagrożenia wód podziemnych stwierdzono w obrębie masywów leśnych Pszczewskiego i Sierakowskiego Parku Krajobrazowego. Pozostałe rejony mają niski lub bardzo niski stopień zagrożenia wód podziemnych i na tych terenach wyznaczono obszary potencjalne dla lokalizacji składowisk odpadów.

Użytkowe wody podziemne występują w dwóch poziomach: czwartorzędowym i trzeciorzędowym. Poziomem powszechnie użytkowym jest czwartorzędowy poziom międzyglinowy górny, złożony z piasków i żwirów fluwioglacjalnych. Jego zasilanie odbywa się poprzez przesączanie z wód powierzchniowych lub infiltrację opadów poprzez niewielkiej miąższości kompleks glin morenowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze objętym arkuszem Międzychód udokumentowano cztery złoża kopalin. Są to dwa złoża kruszyw naturalnych, złożo ropy naftowej z towarzyszącym gazem ziemnym oraz złożo węgla brunatnego.

Złoża znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów, ich wyrobiska po zakończonej eksploatacji nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem. Przemawia za tym również ich zawodnienie.

Jedynie złoża kruszywa naturalnego „Nowe Gorzycko”, dotychczas nieeksploatowane, znajduje się w obrębie obszaru predysponowanego do lokalizowania składowisk, nieposiadającego naturalnej bariery izolacyjnej. Kopalinę stanowią piaski fluwioglacjalne z domieszką żwiru. Miąższość złoża wynosi średnio 7,8 m, grubość nadkładu 1,5 m. Złoża jest suche. Wyrobisko powstałe po ewentualnej eksploatacji może być rozpatrywane w przyszłości jako miejsce składowania odpadów.

Znajdujące się w Głazewie, Stokach i Brzeźnie niewielkie wyrobiska poboru kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne nie powinny być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów, gdyż również znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 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 zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Przy wyznaczaniu obszarów predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów uwzględniono profile 10 otworów wiertniczych (tabela 6).

**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 zwierciadła 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	
IG 22815	1	0,0 0,15 1,54 4,33 4,48 10,69 10,84 12,39	gleba żwir glina ił czarny glina węgiel glina węgiel	b.d.	9,15	b.d.	b.d.
IG 22817	1a	0,0 0,31 0,93 4,03 4,65 5,58 6,20	gleba żwir glina węgiel ił czarny z węglem węgiel glina	Q	3,1	b.d.	b.d.
IG 82290	2	0,0 0,3 2,4 3,1 7,7 10,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Piasek gruboziarnisty ze żwirem glina piaszczysta z drobny- mi kamieniami glina z otoczkami glina	Q	11,9	b.d.	b.d.
BH 4290042	3	0,0 0,5 2,0 2,5 8,0 9,0 10,5 11,0 13,0 14,0 16,0	gleba glina piaszczysta glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty glina zwałowa żwir glina zwałowa żwir glina zwałowa piasek ze żwirem, glina piasek ze żwirem, glina	Q	3,5	11,0	2,5
BH 4290088	4	0,0 0,6 2,5 3,6 7,5	gleba glina piaszczysta piasek pylasty piasek pylasty Opoka	Q	1,9	2,5	2,5
BH 4290131	5	0,0 0,5 2,0 6,2 7,0 9,0 12,0	gleba piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty glina glina	Q	5,0	7,0	7,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 4290113	6	0,0 0,3 13,0 14,4 98,0 106,0	gleba glina glina zwałowa glina zwałowa ił węgiel brunatny	Q Ng	105,7 114,0	14,4
BH 4290036	7	0,0 6,0 12,0 14,0 15,0 16,0 20,0 72,0 77,0	glina piaszczysta glina zwałowa glina piaszczysta glina zwałowa piasek ze żwirem, otoczaki glina zwałowa , otoczaki glina zwałowa , otoczaki piasek drobnoziarnisty piasek średnioziarnisty	Q	71,0 72,0	20,0
BH 4290029	8	0,0 19,0 19,5 20,5 21,4 24,0	glina zwałowa , profil nieznany piasek, profil nieznany piasek drobnoziarnisty piasek różnoziarnisty, żwir żwir żwir	Q	19,0 19,0	19,0
BH 4290066	9	0,0 0,3 5,0 6,5 17,0 27,2 29,0 36,7	gleba glina zwałowa piasek gruboziarnisty piasek ze żwirem piasek gruboziarnisty, żwir piasek gruboziarnisty, żwir glina zwałowa, otoczaki glina zwałowa, otoczaki	Q	4,7 27,2	27,2

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO, IG – CAG PIG

Q – czwartorzęd, Ng - neogen

b.d. – brak danych

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Międzychód geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego określono z wyłączeniem obszarów występowania złóż kopalin, rezerwatów przyrody, Pszczewskiego i Sierakowskiego Parku Krajobrazowego, terenów leśnych i rolnych w klasie I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, rejonów zwartej zabudowy oraz międzywala rzeki Warty.

Znaczne obszary zajmują lasy, w tym fragment Puszczy Noteckiej. Duże obszary wysoczyzny na południe i południowy wschód od Międzychodu zajmują grunty rolne chronionych klas bonitacyjnych oraz chronione łąki.

O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu decyduje skład litologiczny skał i gruntów, ich stan, ukształtowanie powierzchni terenu, a także położenie zwierciadła wód pod-

ziemnych. Uwzględniając powyższe kryteria wydzielono rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich korzystnych i niekorzystnych dla budownictwa.

Obszary występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych, twaroplastycznych, gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których zwierciadło wód gruntowych leży poniżej 2 m, zakwalifikowano do rejonów o korzystnych warunkach budowlanych.

Grunty niespoiste (średnio zagęszczone i zagęszczone) reprezentowane są przez piaski i żwiry fluwialne, glacialne i fluwioglacialne zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Występują one na powierzchni w południowej części obszaru arkusza w rejonie Zielomyśla, Stoków i Głazewa oraz w części północnej.

Obszarami korzystnymi dla budownictwa są także tereny zlokalizowane na wysoczyźnie (na południe od Warty), m. in. wokół: Głazewa, Gorzycka Nowego i Wierzbna. Występują tu nieskonsolidowane i małoskonsolidowane grunty zlodowaceń północnopolskich oraz grunty o lepszym skonsolidowaniu zlodowaceń starszych warty i odry, najczęściej w stanie zwartym i półzwartym oraz piaszczyste grunty wodnolodowcowe i lodowcowe: zagęszczone i średniozagęszczone utworzone w fazie poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego. Lokalnie mogą tam jednak występować podwyższone wartości spadków terenu.

Tereny o utrudnionych warunkach dla budownictwa to obszary występowania na powierzchni gruntów niespoistych w stanie luźnym. Są to plejstoceny piaski eoliczne występujące w licznych wydmach i polach piasków przewianych na północ od Warty, w okolicy wioski Malecz oraz w lasach na południe od Dąbrówki i Wielkiej Woli.

Obszary o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego występują głównie w dolinach rzeki Warty i Kamionki, w zagłębieniach terenu wokół jezior oraz w rynnach polodowcowych. Największe powierzchnie terenu o warunkach niekorzystnych występują w obrębie niskiego tarasu Warty, gdzie woda gruntowa zalega na głębokości mniejszej niż 2 m, lub występuje na powierzchni tworząc podmokłości, miejsca zabagnione i torfowiska.

W strefach występowania gruntów organicznych, wody gruntowe są generalnie agresywne dla betonów. Najczęściej spotykane są tu grunty piaszczyste, luźne utworzone w czasie zlodowaceń północnopolskich. Często występują tu grunty spoiste, miękko-plastyczne, piaszczysto--madowe oraz grunty organiczne: próchniczne i torfowe utworzone w wyniku holoceńskiej akumulacji substancji organicznej. Tereny ich występowania są niekorzystne dla budownictwa.

Rzeka Warta nie posiada wałów przeciwpowodziowych na wschód od Międzychodu, stąd dochodzi tutaj do zalewania terenów przybrzeżnych przy wysokim stanie wód.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Międzychód jest bardzo urozmaicony pod względem przyrodniczo-krajobrazowym. Przeważającą jego część, zwłaszcza w części północnej, pokrywają lasy rosnące na równinach i pagórkach pochodzenia eolicznego. Na południe od doliny Warty występuje obszar wysoczyzny, urozmaicony głębokimi rynnami polodowcowymi, często wypełnionymi strumieniami i jeziorami oraz podmokłymi obszarami z charakterystyczną fauną i florą bagienną.

Lasy oraz liczne jeziora pokrywają ponad 50% powierzchni terenu. W lasach przeważają drzewostany sosnowe, typu boru świeżego i suchego. Inne gatunki drzew często spotykane to: brzoza, świerk, dąb, buk, olsza i grab. Ochronie podlegają łąki na glebach pochodzenia organicznego położone w rynnach polodowcowych w rejonie: Kamionki, Dormowa, Strychowa, Zielomyśla i Goraja, a także w dolinie Warty w rejonie Mierzyna i Mokrzca. Ze względu na wysokie klasy bonitacyjne (I–IVa) chronione są także gleby zlokalizowane na wysoczyźnie w rejonie: Kamionnej, Gorzunia, Głazowa i Gorzycka.

W obrębie terenu arkusza ochronie prawnej podlegają: rezerваты przyrody: „Kolno Międzychodzkie” i „Dolina Kamionki”, Pszczewski Park Krajobrazowy wraz ze strefą ochronną, Sierakowski Park Krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu Obszar „H” Międzychód, liczne pomniki przyrody oraz użytki ekologiczne.

W dolinie rzeki Kamionki, na wschód od Międzychodu, pomiędzy jeziorami Bielskim, Kludno i Koleńskim, utworzony został w 1959 roku rezerwat leśny „Kolno Międzychodzkie”. Jest to las mieszany, składający się głównie z olszy czarnej, sporadycznie z jesionu, z grupami okazałych dębów szypułkowych, porastających półwysp Jeziora Koleńskiego (tabela 8).

Tabela 8

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	Kolno	Międzychód międzychodzki	1950	L – „Kolno Międzychodzkie” (14,77)
2	R	Mnichy	Międzychód międzychodzki	2004	L – „Dolina Kamionki” (59,18)
3	R	Mnichy	Międzychód międzychodzki	*	L – „Papiernia” (38,0)
4	P	Zamyślin	Międzychód międzychodzki	1972	Pn, G – granit
5	P	Drzewce	Międzychód międzychodzki	*	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
6	P	Mierzynek	Międzychód międzychodzki	*	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Mierzyn	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Przedlesie	Międzychód międzychodzki	*	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Przedlesie	Międzychód międzychodzki	*	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Bielsko	Międzychód międzychodzki	*	Pż – sosna wejmutka
11	P	Muchocin	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – 2 dęby i wiąz szypułkowy
12	P	Muchocin	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – 6 dębów szypułkowych
13	P	Puszcza	Międzychód międzychodzki	*	Pż – lipa szerokolistna
14	P	Puszcza	Międzychód międzychodzki	*	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Międzychód	Międzychód międzychodzki	2003	Pż - wiąz
16	P	Przedlesie	Międzychód międzychodzki	1975	Pż – wierzba krucha
17	P	Międzychód	Międzychód międzychodzki	2003	Pż – dąb burgundzki
18	P	Międzychód	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – cis pospolity
19	P	Międzychód	Międzychód międzychodzki	1957	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Międzychód	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – dąb szypułkowy
21	P	Wierzbno	Przytoczna międzychodzki	1990	Pż – 2 wiązy szypułkowe
22	P	Wierzbno	Przytoczna międzychodzki	1990	Pż – grupa lip drobnolistnych
23	P	Wierzbno	Przytoczna międzychodzki	1990	Pż – aleja drzew pomnikowych - 47 dębów szypułkowych
24	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1956	Pż – 3 dęby szypułkowe
25	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1975	Pż – 29 buków zwyczajnych
26	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1956	Pż – 13 buków zwyczajnych
27	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – 2 cisy pospolite
28	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1957	Pż – buk zwyczajny purpurowy
29	P	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	*	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
31	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
32	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
33	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny

1	2	3	4	5	6
34	P	Mnichy	Międzychód międzychodzki	1956	Pż – 10 lip drobnolistnych
35	P	Mnichy	Międzychód międzychodzki	1990	Pż – 13 cisów pospolitych
36	P	Szarcz	Pszczew międzyrzecki	1990	Pż – dąb szypułkowy
37	P	Stoki	Pszczew międzyrzecki	1990	Pż – dąb szypułkowy
38	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – dąb szypułkowy
39	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – sosna zwyczajna
40	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – sosna zwyczajna
41	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – sosna zwyczajna
42	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – 9 dębów zwyczajnych
43	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1991	Pż – dąb szypułkowy
44	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
45	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1991	Pż – 2 dęby szypułkowe
46	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1991	Pż – 4 dęby szypułkowe
47	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1991	Pż – dąb szypułkowy
48	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – modrzew europejski
49	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – modrzew europejski
50	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
51	P	Papiernia	Międzychód międzychodzki	2002	Pż – buk zwyczajny
52	U	Mierzyn	Międzychód międzychodzki	1993	Wyspa na Jeziorze Mierzyńskim (1,04)
53	U	Muchocin	Międzychód międzychodzki	*	las ze starodrzewiem (3,62)
54	U	Muchocin	Międzychód międzychodzki	1993	Wyspa na Jeziorze Winnogórskim (0,39)
55	U	Bielsko	Międzychód międzychodzki	1993	Trzy wyspy na Jeziorze Bielskim (1,32)
56	U	Gorzyń	Międzychód międzychodzki	1993	Wyspa na Jeziorze Gorzyńskim (1,08)
57	U	Dormowo	Międzychód międzychodzki	1993	Wyspa na Jeziorze Duże Dormowskie (0,21)
58	U	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1995	las ze starodrzewiem (0,53)
59	U	Papiernia	Międzychód międzychodzki	1995	las ze starodrzewiem (14,46)

Rubryka 2 - R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny

Rubryka 5 - * - obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: L – leśny;

- rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej; Pn – nieożywionej

- rodzaj obiektu: G – gład narzutowy

Rezerwat „Dolina Kamionki” powołano na mocy rozporządzenia Wojewody Wielkopolskiego z 2004 roku na terenie Pszczewskiego Parku Krajobrazowego. Jest to rezerwat leśny o powierzchni 59,18 ha, położony w dolinie rzeki Kamionka między wioskami Mnichy i Kamionna. Został on ustanowiony dla zachowania ekosystemów związanych z doliną rzeki, wraz z charakterystycznymi dla nich gatunkami roślin. Krawędzie doliny porasta las gądowy z okazałymi bukami, grabami, dębami i jaworami. Żyją tu jelenie, dziki, sarny oraz liczne ptaki. W dolinie rzeki Kamionka projektuje się utworzenie rezerwatu leśnego o nazwie „Papiernia”.

Pszczewski Park Krajobrazowy utworzony został w 1986 roku. Jego powierzchnia wraz z otuliną przekracza 45 000 ha. Tworzą go dwa odrębne kompleksy. Pierwszy, położony prawie w całości na arkuszu Skwierzyna, a obejmujący teren obniżenia Obrzańskiego i rynien polodowcowych, przechodzi na obszar arkusza Międzychód w jego południowo-zachodniej części. Drugi kompleks tego parku znajduje się przy wschodniej granicy arkusza i obejmuje obszar doliny rzeki Kamionki, od południowego krańca arkusza do miejscowości Kamionna. Większą część parku i jego otulinę pokrywają lasy sosnowe z domieszką dębów, buków, olch, świerków i grabów. Żyje tu wiele gatunków zwierząt, a wśród nich: jelenie, sarny, lisy, tchórze, dziki, borsuki i kuny. Do największych z licznie występujących tutaj jezior należą: Dormowskie Duże i Małe, Głębokie, Płytkie, Brzeskie i Szarcz. W jeziorach spotyka się wiele gatunków ryb, a wokół jezior żyje ponad dwieście gatunków ptaków, między innymi: dzikie gęsi i kaczki, perkozy, łyski, kormorany, czaple, bąki, żurawie i mewy (Łęcki, 2000).

Podobne walory przyrodnicze ma utworzony w 1991 roku Sierakowski Park Krajobrazowy (Wielkopolski ..., 2004). Powstał on w celu ochrony polodowcowego krajobrazu o rzeźbie urozmaiconej wzgórzami morenowymi, wydłami, dolinami rzek i rynnami jeziornymi na powierzchni 30 413 ha. Fragmenty tego parku położone są we wschodniej części terenu arkusza. Obejmuje on swym zasięgiem jeziora: Kuchenne, Młyńskie, Lubiwiec, Janikowo i Barlin oraz fragment borów Puszczy Noteckiej.

Centralną część obszaru arkusza zajmuje obszar chronionego krajobrazu Obszar „H” Międzychód obejmujący tereny o znacznych wartościach ekologicznych.

Na terenie arkusza Międzychód ustanowionych zostało 39 pomników przyrody żywej. Projektowane jest ustanowienie dalszych ośmiu. Są to pojedyncze drzewa i grupy drzew, a nawet aleje drzew pomnikowych.

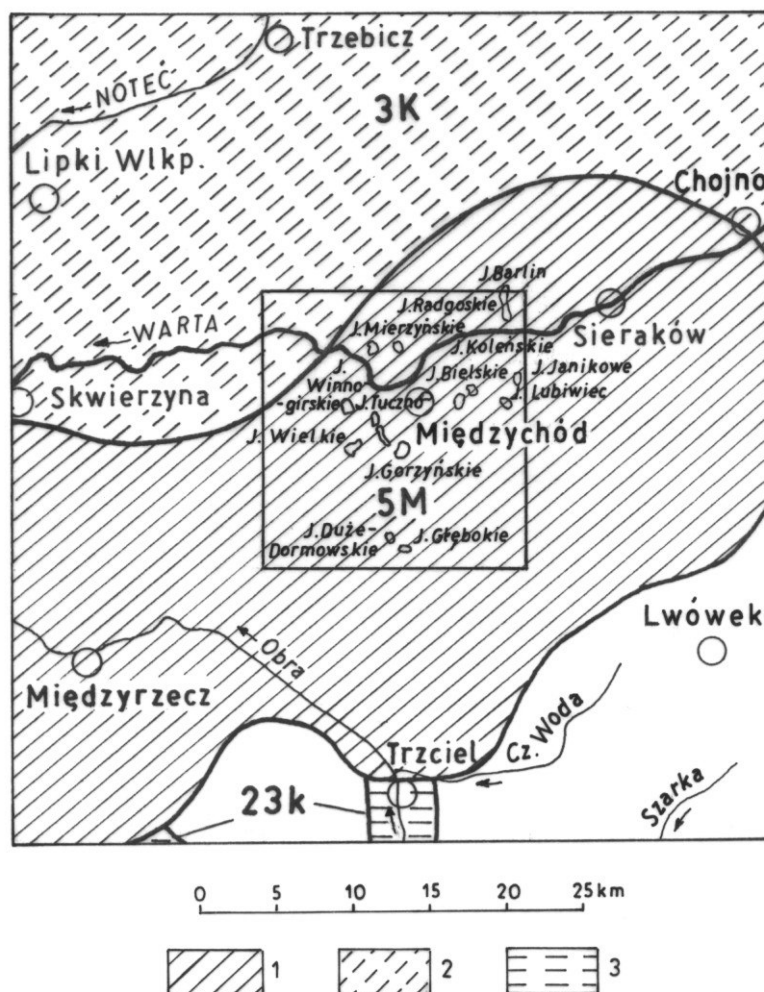


Fig. 5. Położenie arkusza Międzychód na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

- 1 - obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 5M – Obszar Międzyrzecki,
- 2 - obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 3K – Obszar Puszczy Noteckiej,
- 3 - krajowy korytarz ekologiczny: 23k – korytarz Zbąszyński Obry.

Pomnikami są m. in.: dęby szypułkowe, lipy, buki zwyczajne, wierzby, wiązy, cisy i sosna wejmutka, odznaczające się sędziwym wiekiem, wielkością lub niezwykłym kształtem. Jako pomnik przyrody uznano też głaz narzutowy, granitowy, o obwodzie 450 cm, znajdujący się przy drodze polnej w Zamyślinie.

Za użytki ekologiczne uznane zostały wyspy na jeziorach: Mierzyńskim, Winnogórskim, Bielskim, Gorzyńskim i Dużym Dormowskim oraz fragmenty lasu ze starodrzewiem w rejonie leśniczówki Papiernia. Mają one za zadanie ochronę bagnisk i terenów podmokłych oraz nienaruszonych obszarów brzegowych i leśnych. Projektowane jest również utworzenie użytku ekologicznego w lesie w rejonie Muchocina w celu zachowania naturalnego starodrzewia.

Jak wynika z mapy systemów sieci ekologicznej ECONET większość terenu arkusza Międzychód znajduje się w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym - Obszar

Międzyrzecki (Fig. 5). Głównymi typami siedliskowymi są: grąd środkowoeuropejski, bór mieszany, środkowoeuropejski bór sosnowy, żyzna buczyna niżowa, łąg wierzbowotopolowy, łąg olszowo-jesionowy i dąbrowa świetlista. Znajdują się tu też liczne gatunki flory i fauny (zwłaszcza ptaków) wymagające ochrony.

Północno-zachodnią część arkusza obejmuje obszar węzłowy o znaczeniu krajowym - Obszar Puszczy Noteckiej (3K). Głównymi typami siedliskowymi jest tu także środkowoeuropejski bór sosnowy, a także: bór wilgotny, bór bagienny, bór suchy, łąg wierzbowotopolowy, łąg olszowo-jesionowy, ols i grąd środkowoeuropejski.

Na południowo-zachodnim krańcu arkusza, na zachód od Zielomyśla, według systemu NATURA 2000 (tabela 9), znajduje się północna część specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH080002 o nazwie Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry (Europejska ..., 2004). Jest to fragment obszaru rynny polodowcowej jezior: Rokitno, Lubikowskie, Czarne, Białe, Jeziorko i Szarcz oraz ozu zlokalizowanego na zachód od Zielomyśla. Obszar ten obejmuje jeziora, torfowiska i bagna z roślinnością brzegową. Występuje tutaj wiele cennych gatunków ptactwa. Lista obszarów specjalnej ochrony siedlisk została przesłana do Unii Europejskiej i jest na etapie uzgodnień, a informacje na ten temat zaczerpnięto ze strony internetowej Ministerstwa Środowiska (Natura 2000..., 2005).

Natomiast organizacje pozarządowe zaproponowały włączenie do Sieci Natura 2000 następujące tereny: „Ostoja Międzychodzko-Sierakowska” i „Sieraków” jako specjalne obszary ochrony siedlisk oraz „Puszcza Notecka” i „Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry” jako obszary specjalnej ochrony ptaków.

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH080002	Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry (S)	E 15 53 41	N 52 21 47	15294,1	PL041 PL0F2	lubuskie	Międzyrzecz	Przytoczna, Pszczew

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie
S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza mapy Międzychód, obfituje w wiele cennych zabytków, świadczących o bogatej przeszłości tych ziem.

Z wykopalisk archeologicznych, których wiele znajduje się w tym rejonie wiemy, że najstarsze ślady osadnictwa datowane są na starszą epokę kamienia - paleolit. Świadczą o tym znaleziska z okolic Muchocina. Na ślady pobytu człowieka w młodszej epoce kamienia – neolicie natrafiono w Mierzynie. Z młodszej epoki brązu pochodzą znaleziska (ślady osady i cmentarzysko) z Mierzyna i Międzychodu. W okresie wczesnośredniowiecznym okolice Międzychodu zamieszkiwane były przez Polan. Świadczą o tym grodziska znajdujące się w okolicy: Gorzycka, Muchocina i Kolna.

Pierwsza wzmianka o Międzychodzie w źródłach pisanych pochodzi z 1378 roku. Tereny te były rejonem działalności osadniczej cystersów z klasztoru w Zemsku koło Bledzewa. Prawa miejskie Międzychód otrzymał w końcu XIV wieku. Pierwszymi właścicielami Międzychodu byli Grzymałowie, później (XV wieku) Ostrorogowie. W 1597 roku Międzychód na prawie 200 lat przeszedł w ręce niemieckiego rodu Unrugów. W XVI wieku rozwinęła się tutaj produkcja sukienicza, a miasto stało się znacznym ośrodkiem protestanckim. W czasach najnowszych Międzychód zasłynął z walk powstańczych w 1919 roku, w wyniku czego na mocy traktatu wersalskiego powrócił do Polski.

Ciekawa historia miasta, pozostawiła wiele zabytków zarówno w mieście jak i w jego okolicy. W centrum miasta istnieje zabytkowy zespół architektoniczny z licznymi cennymi obiektami, wśród których warto wymienić: zespół domów szczytowych z XVIII/XIX wieku, późnogotycki kościół św. Jana Chrzciciela z 1591 roku, kościół poewangelicki z 1838 roku. Nad brzegiem Warty zachował się szachulcowy spichlerz z XVIII wieku. Obecna siedziba Urzędu Miasta i Gminy w Międzychodzie to przebudowany dwór obronny byłych właścicieli miasta – rodu Unrugów.

W wsi Kamionna znajduje się ratusz oraz późnogotycki kościół z 1499 roku z bogatym wystrojem wnętrza. Piękny dworek otoczony parkiem wraz z zespołem folwarcznym z XIX wieku znajduje się we wsi Mnichy. W Wierzbnie zachował się pałac eklektyczny z połowy XIX wieku z zabytkowym parkiem oraz kościół neogotycki z 1909 roku. W miejscowości Gorzyń znajduje się pałac klasycystyczny z XIX wieku, kamienna stodoła, czworaki i park z pomnikowymi drzewami. Z kolei w Kolnie obejrzeć można dwór z połowy XIX wieku oraz nad jeziorem Koleńskim grodzisko piastowskie.

W okolicach Dormowa zachowały się zabudowania młynów wodnych, z których najstarszy istniał już w 1501 roku. We wsi Wiejce na uwagę zasługuje kościół neoromański z XIX wieku oraz eklektyczny pałac otoczony parkiem. Zabudowania dworskie znajdują się także we wsiach: Strychy, Nowe Gorzycko i Radgoszcz. Park podworski zachował się na te-

renie gospodarstwa rolnego Nowiny (na północny-zachód od Stryszewa). Atrakcją turystyczną jest przeprawa promowa przez Wartę łącząca wsie Zatom Stary i Zatom Nowy.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Międzychód posiada wyjątkowe walory przyrodniczo-krajobrazowe i kulturowe. Północna część arkusza znajduje się w kompleksie leśnym Puszczy Noteckiej. Południowa część arkusza podlega ochronie w ramach Pszczewskiego Parku Krajobrazowego wraz z jego otuliną, Sierakowskiego Parku Krajobrazowego oraz obszaru chronionego krajobrazu Obszar „H” Międzychód. Obiekty przyrody o wyjątkowej wartości są chronione w formie: rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych. Zostały one także zauważone w realizowanych w Polsce programach NATURA 2000 i ECONET-Polska, dotyczących inwentaryzacji, waloryzacji i ochrony środowiska przyrodniczego w nawiązaniu do standardów europejskich.

Na obszarze arkusza zlokalizowane są cztery udokumentowane złoża surowców mineralnych. Są to złoża: ropy naftowej i gazu ziemnego, węgla brunatnego oraz kruszywa naturalnego. Eksploatowane jest złożo ropy naftowej i gazu ziemnego „Lubiatów” oraz złożo kruszywa naturalnego „Wiktorowo”. Z punktu widzenia ochrony przyrody wszystkie te złoża są złożami konfliktowymi z uwagi na ochronę wód i krajobrazu.

Istnieją ograniczone perspektywy wyszukania nowych złóż kruszywa naturalnego zwłaszcza w rejonie Dormowa.

Niezwykle ważnym zagadnieniem w gospodarce gmin jest ochrona i właściwe wykorzystanie wód podziemnych i powierzchniowych. Trzeba dążyć do zmniejszenia zanieczyszczenia wód w rzekach i jeziorach. Zaopatrzenie ludności w wodę odbywa się z ujęć ujmujących wody zawarte w osadach czwartorzędowych i mioceńskich.

Podstawowym zaleceniem dla planowania przestrzennego gmin jest zrównoważony rozwój gospodarczy oparty na ekologicznym rolnictwie i wykorzystaniu wysokich walorów przyrodniczych, krajobrazowych i turystyczno-wypoczynkowych obszaru. Są to przede wszystkim działania w zakresie: budowy i rozbudowy wodociągów, kanalizacji, oczyszczalni ścieków, uporządkowania gospodarki odpadami i właściwego stosowania nawożenia i ochrony roślin. Rozwój funkcji turystyczno-rekreacyjnych i wypoczynkowych może nastąpić poprzez rozbudowę i budowę właściwej bazy specjalistycznej i szeroki rozwój agroturystyki niewymagającej dużych inwestycji poza odpowiednią promocją regionu w kraju i zagranicą.

Na terenie objętym arkuszem Międzychód wytypowano obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Miejsca ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych wytypowano w gminie Międzychód koło Zatonia Nowego. W obszarze tym ility formacji poznańskiej przykryte są cienką pokrywą glin zlodowacenia Wisły.

W obszarach występowania glin zwałowych zlodowacenia Wisły wyznaczono rejony predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wschodnie tych glin występują powszechnie w centralnej i południowej części analizowanego terenu. Wyznaczone w obrębie ich wystąpień obszary znajdują się koło Wierzbna i Muchocina w gminie Przytoczno oraz w okolicach Gorzycko Starego, Kamiennej, Wielowśi–Gorzynia Wielkiego, Wiktorowa, Skrzydlewa, Głazewa i Mnichów w gminie Międzychód. Obszary najbardziej predysponowane do składowania odpadów obojętnych znajdują się koło Kamiennej i Starego Gorzycka, gdzie gliny zlodowacenia Wisły zalegają bezpośrednio na glinach starszych, tworząc mięszczy pakiet (8,0-16,0 m).

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

- BOCHEŃSKA M. 1974 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym na tarasach rzeki Warty w powiecie Międzychód. Archiwum Geologiczne Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.
- BURYAN Z., 1984 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie Dormowa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CHRUSZCZ M., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w południowo–wschodniej części województwa gorzowskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M, 1990 – Mapa złóż węgla brunatnego i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DADLEZ R., 1979 - Tektonika kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego. W: M. Jaskowiak-Schoeneichowa (red) - Budowa geologiczna niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa. Prace Inst. Geol. Warszawa.

- DZIOBA T., 1965 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Wiktorowa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DZIOBA T., 1966 – Orzeczenie geologiczne z prac poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Kamionnej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- EUROPEJSKA Sieć Ekologiczna Natura 2000. Ministerstwo Środowiska. Warszawa. 2004.
- FOLTYNIEWICZ W., 1989 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża kruszywa naturalnego „Nowe Gorzycko”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INFORMATOR Stan środowiska w Wielkopolsce. WIOŚ Poznań. 2004.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KINAS R., 1998 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₂ złoża kruszywa naturalnego „Wiktorowo”. Archiwum Geologiczne Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 — Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KUZYŃKÓW H., MORASIEWICZ J., BOL Z., 1986 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 200 000 ark. Świebodzin. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- LIRO A., 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.
- ŁĘCKI W., 2000 – Pojezierze Międzychodzko-Sierakowskie, Wyd. Wielkopolska Biblioteka Krajoznawcza. Poznań.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAJER E., 2003 – Problemy zagospodarowania odpadów. IX Konferencja, Wiśła. Katowice, Agencja Gospodarki Odpadami, w: AGROS 2003, str. 155-164.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględ-

- nieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ Fa-
lenty.
- PACHOLEWSKI A., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Mię-
dzychód. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski, 1 : 500 000, cz. I. Systemy
zwykłych wód podziemnych. PIG Warszawa.
- PIKULSKI L., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Lubiatów w kategorii
C. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2004 — Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na
31.12.2003. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ROMANEK A., 2002 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz
Międzychód. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- 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 paź-
dziernika 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. Dziennik
Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- RÜHLE E. (red.), 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol.
Warszawa.
- SOŁTYSIK J., 1964a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego
w rejonie dawnej kopalni „Wanda” koło Zatomia Nowego. Centr. Arch. Geol.
Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SOŁTYSIK J., 1964b – Orzeczenie geologiczne o wynikach prac poszukiwawczych za wę-
głem brunatnym w rejonie Zatomia Starego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.
Warszawa.
- STAN środowiska w województwie lubuskim w latach 1999-2003, 2004 - WIOŚ Zielona
Góra. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Zielona Góra.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy
Radioekologiczne Polski cz. I. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy
Radioekologiczne Polski cz. II. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZCZAWIŃSKA I., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej
Lubiatów w kat. C. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WIELKOPOLSKI Informator Przyrodniczy. Parki krajobrazowe województwa wielkopolskiego,
nr 4/2004. Poznań.

WOLIŃSKI W., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 – arkusz Mię-
dzychód. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.