

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000**

Arkusz CHORZELE (291)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Zbigniew Będkowski*, Katarzyna Siwy-Będkowska*, Sylwia Maruńczak**,
Jerzy Król**, Paweł Kwecko***, Hanna Tomassi-Morawiec***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska***

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska***

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska***

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska***

* - Częstochowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.,
ul. Wolności 77/79,
42-200 Częstochowa

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

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

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2010

Spis treści

I.	Wstęp – <i>Z. Będkowski</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	9
IV.	Złoża kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	14
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	18
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Z. Będkowski</i>	20
VII.	Warunki wodne	26
	1. Wody powierzchniowe – <i>Z. Będkowski, K. Siwy-Będkowska</i>	26
	2. Wody podziemne – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	27
VIII.	Geochemia środowiska	30
	1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	30
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	33
IX.	Składowanie odpadów – <i>S. Maruńczak, J. Król</i>	35
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>Z. Będkowski</i>	44
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	46
XII.	Zabytki kultury – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	50
XIII.	Podsumowanie – <i>K. Siwy-Będkowska</i>	52
XIV.	Literatura	55

I. Wstęp

Arkusz Chorzele Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został opracowany w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym „Proxima” SA we Wrocławiu (plansza B) w latach 2009–2010. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Chorzele Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2004 roku w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” (Górka i in., 2004). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (Instrukcja, 2005).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch Plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogorszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa Polski 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.

Arkusze Chorzele MGŚP powstały w wyniku szczegółowej analizy materiałów archiwalnych i publikowanych, zwiadu terenowego oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w: Urzędach Marszałkowskich Województw Warmińsko-Mazurskiego i Mazowieckiego; Regionalnych Dyrekcjach Ochrony Środowiska w Olsztynie i Warszawie; starostwach powiatowych w Nidzicy, Szczytnie i Przasnyszu; urzędzie miasta i gminy w Chorzelach oraz w urzędach gmin: Janowo, Wielbark, Krzynowłoga Mała i Jednorzec.

W sierpniu 2009 roku dokonano wizji lokalnej złóż i punktów występowania kopalin. Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Chorzele zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 20°45'00" i 21°00'00" długości geograficznej wschodniej oraz 53°10'00" i 53°20'00" szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym obszar arkusza Chorzele położony jest na pograniczu dwóch województw: mazowieckiego (przeważająca – centralna i południowa część omawianego obszaru) i warmińsko-mazurskiego (północno-zachodnia część). Teren w obrębie województwa mazowieckiego przynależy do następujących gmin: Chorzele (część centralna), Krzynowłoga Mała (część południowo-zachodnia) i Jednorzec (część południowo-wschodnia). Wchodzi one w skład powiatu przasnyskiego. Część północno-zachodnia arkusza Chorzele położona jest na terenie dwóch powiatów: nidzickiego (północno-zachodnie naroże) i szczycieńskiego (pozostały obszar). Powiat nidzicki reprezentowany jest przez gminę Janowo, a szczycieński przez gminę Wielbark.

Zgodnie z ogólnym podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2001) cały omawiany obszar należy do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Niziny Środkowopolskie. Jednostką niższego rzędu jest tutaj makroregion Nizina Północnomazowiecka. Według dalszego podziału teren objęty arkuszem Chorzele położony jest na pograniczu dwóch mezoregionów – Wzniesienia Mławskie (część południowo-zachodnia) i Równina Kurpiowska (północno-wschodnia część) (fig. 1). Równina Kurpiowska obejmuje południową część sandru mazurskiego. Równinę budują piaski, które na działach międzydolinnych wytworzyły wydmy. Wzdłuż dopływów Narwi: Orzyca, Omulwi, Rozogi, Szkwy i Pisy ciągną się podmokłe tarasy zalewowe zajęte przez łąki. Natomiast Wzniesienia Mławskie to zespół

wyraźnie zaznaczających się w terenie kemów, ozów i moren na obszarze pomiędzy Mławą a Przasnyszem. Miejscami formy te osiągają rzędną ponad 200 m n.p.m. – tuż za zachodnią granicą arkusza ciągną się Dębowe Góry, których najwyższa kulminacja wznosi się na wysokość 236,4 m n.p.m.

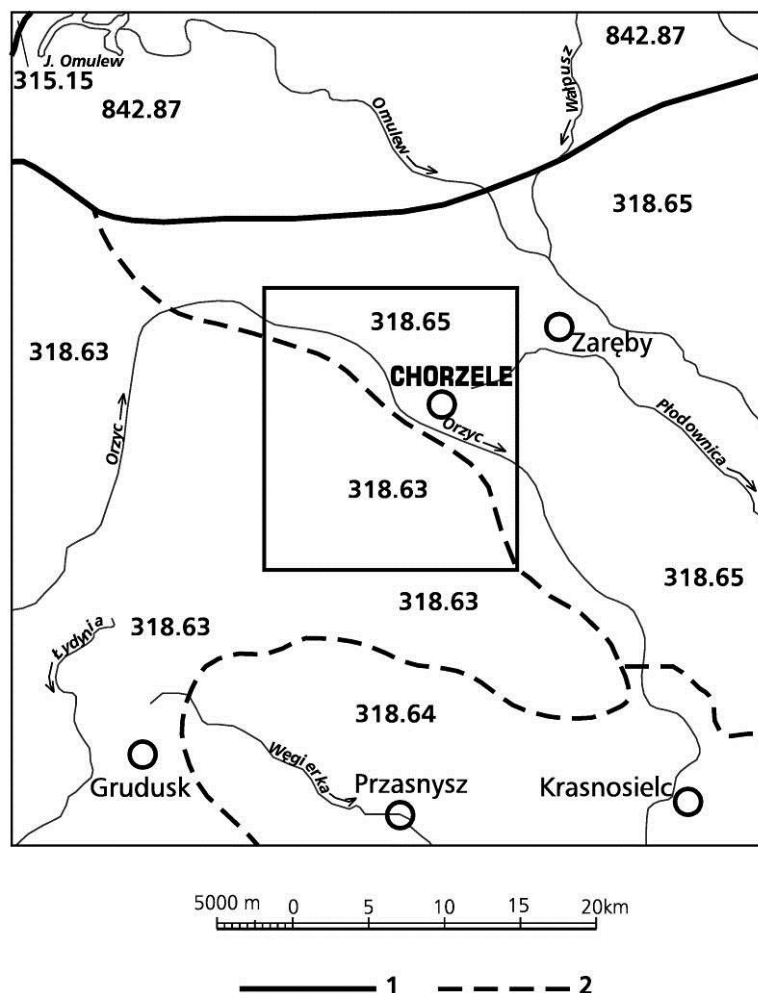


Fig. 1. Położenie arkusza Chorzele na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granice prowincji; 2 – granice mezoregionów;

Prowincja Niż Wschodniobałtycko-Białoruski
 Mezoregiony Pojezierza Mazurskiego: 842.87 – Równina Mazurska;
 Prowincja Niż Środkowoeuropejski
 Mezoregiony Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.15 – Garb Lubawski;
 Mezoregiony Niziny Północnomazowieckiej: 318.63 – Wzniesienia Mławskie, 318.64 – Wysoczyzna Ciechanowska,
 318.65 – Równina Kurpiowska

Rzeźba terenu w obrębie arkusza Chorzele została ukształtowana przez procesy lodowcowe i wodnolodowcowe w czasie trwania zlodowacenia warty i wisły oraz w trakcie późniejszych zjawisk zachodzących w holocenie. W ukształtowaniu powierzchni widoczna jest wyraźna różnica między częścią południowo-zachodnią a północno-wschodnią tj. odpowiednio między wysoczyzną morenową a równiną sandrową (sandr kurpie). Równina san-

drowa została utworzona na przedpolu maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia wisły (stadiał górny). Powierzchnia równiny opada łagodnie na południowy wschód – od około 130 do 115 m n.p.m. Przez południową część równiny, generalnie równoległe do jej granicy (w odległości około 2,5–3,0 km) przepływa, zgodnie z kierunkiem nachylenia sandru, rzeka Orzyc. Wzdłuż stosunkowo płytkiej i szerokiej doliny rzeki Orzyc rozwinęły się pojedyncze wydmy oraz pola piasków przewianych. Wśród osadów sandru zachowała się w rejonie Chorzyl równina erozyjno-denudacyjna, osiągająca rzędną 126 m n.p.m. oraz ostańce erozyjno-denudacyjne wznoszące się 5–20 m nad równiną sandrową.

Oprócz tego powierzchnię równiny urozmaicają rozległe obniżenia różnego rodzaju wypełnione obecnie namułami i torfami, a także mniejsze doliny zajęte przez dopływy rzeki Orzyc. Wysoczyzna morenowa cechuje się znacznie ciekawszą rzeźbą terenu. W przeważającej części jest to wysoczyzna morenowa falista. Opada ona generalnie wyraźną krawędzią (o kierunku NW-SE) ku równinie sandrowej. W swych strefach krawędziowych porozcinana jest przez niewielkie dolinki o zatorfionych dnach. Deniwelacje terenu w obrębie wysoczyzny falistej osiągają 10 m w części zachodniej i 15 m we wschodniej. Jej powierzchnię urozmaicają liczne pagórki i wzniesienia genezy lodowcowej, wodnolodowcowej oraz powstałe w strefie martwego lodu. Są to: moreny czołowe i martwego lodu, formy akumulacji szczelinowej, ozy i kemy. Moreny czołowe dominują w południowo-zachodniej części wysoczyzny, a kulminacje wznoszą się na wysokości względne 20–40 m (175 m n.p.m.). Wały ozów występują najliczniej w północno-zachodnich rejonach wysoczyzny. Najokazalszy oz o długości kilku kilometrów i wysokości względnej 30 m utworzył się na południe od miejscowości Dąbrówka Ostrowska. W środkowej części znajdują się kilkumetrowe wzniesienia kemów, z których największe osiągają powierzchnie 1 km². Na całym obszarze wysoczyzny rozsiane są pojedyncze pagórki moren martwego lodu. Najokazalsze wzniesienia tworzą tutaj formy akumulacji szczelinowej – przy zachodniej granicy arkusza Chorzele kulminacje osiągają rzędne ponad 190 m n.p.m. (50 m wysokości względnej). Poza tym w terenie zaznaczają się również nieliczne obniżenia o różnej genezie, do których należą: płaskodenne niecki wytopiskowe (1–4 km²), liczne zagłębienia po martwym lodzie, dolina wód roztopowych zajęta obecnie przez rzekę Ulatówkę oraz młodsze dolinki rzeczne Dzierząski i Zdziwójki. Często w obniżeniach tych rozwinęły się później równiny torfowe.

Obszar omawianego arkusza leży w obrębie dwóch regionów klimatycznych: Mazursko-Białostockiego (przeważająca część) i Mazowiecko-Podlaskiego (południowe obrzeże) (Stachy red., 1987). Teren ten cechuje się niezbyt korzystnymi warunkami klimatycznymi – średnia roczna temperatura powietrza wynosi jedynie 6,5–7°C, średnia temperatura powietrza

półrocza zimowego waha się od $-0,5$ do 0°C , półrocza letniego od $13,5$ do 14°C . Jest to jedna z zimniejszych (po terenach górskich) dzielnic Polski. Średnie sumy roczne opadów atmosferycznych mieszczą się w przedziale 500–550 mm, przy czym średnia dla półrocza zimowego nie przekracza 250 mm, a półrocza letniego 300–350 mm. Pokrywa śnieżna zalega przez 70–80 dni. Średni udział opadów śnieżnych w ogólnej masie opadów wynosi jedynie 14–16% (Stachy red., 1987).

Na równinach sandrowych oraz częściowo na wysoczyźnie lodowcowej rozwinęły się gleby rdzawe i bielcowe, powstałe na piaskach gliniastych i żwirach piaszczystych. W dolinach rzek oraz na obszarach podmokłych wytworzyły się gleby hydromorficzne – kompleksy gleb glejowych, a także torfowisk niskich. Na pozostałym obszarze rozwinęły się gleby płowe, brunatne wylugowane, gleby odgórnie oglejone wytworzone z piasków gliniastych i pyłów (NW naroże) oraz z piasków gliniastych, glin lekkich i pyłów (zachodnia część arkusza) (Stachy red., 1987). Gleby wysokich klas bonitacyjnych spotykane są jedynie na obszarze wysoczyzny lodowcowej – na południe od Chorzel w pasie miejscowości Romany Sędzięta – Bagienice Wielkie oraz w rejonie Nowej Wsi (północno-zachodnia część) i Darmopych Wielkich (przy południowo-zachodniej granicy arkusza). Duże kompleksy łąk na podłożu organicznym występują tu głównie w dolinach rzecznych.

Przeważają tutaj gleby ubogie zaliczane do V–VI klasy rolniczej, a w strukturze zasiewów dominują zboża chlebne oraz ziemniaki. Duży procent całkowitej powierzchni użytków rolnych zajmują łąki i pastwiska, będące podstawą gospodarki hodowlanej. Głównym źródłem utrzymania ludności jest więc rolnictwo oparte na indywidualnych gospodarstwach rolnych. Wspecjalizowały się one głównie w produkcji mleka i hodowli bydła mlecznego jak również coraz częściej bydła mięsnego i trzody chlewnej. Przemysł na omawianym obszarze nigdy nie odgrywał większej roli – większe zakłady zajmują się przetwórstwem mleka np. w Chorzelach prowadzona jest produkcja serów twardych topionych oraz masła (SM „Mazowsze” i BEL Polska Sp. z o.o.). Poza tym zdecydowana większość działających, na obszarze arkusza Chorzele, podmiotów gospodarczych wyspecjalizowała się w usługach i handlu. Duże szanse rozwojowe tego obszaru upatruje się w rozwoju turystyki w tym pieszej, rowerowej, kajakowej oraz agroturystyki. Uwarunkowania środowiskowe sprawiają, że są tu dogodne warunki do uprawiania innych sportów rekreacyjnych np.: narciarstwa, saneczkarstwa czy hippiki. W przyszłości w Przasnyszu i Chorzelach planuje się stworzenie kompleksu turystyczno-sportowo-rehabilitacyjnego pod nazwą „Mazowieckie Centrum Sportów Zimowych”. Atutem turystycznym jest też stosunkowa bliskość jezior mazurskich: Głę-

boczek, Sasek Mały, Narty czy Sasek Wielki. Region ten, z racji swego położenia (stosunkowo szybki dojazd z Warszawy), stawia na rozwój turystyki weekendowej.

Lasy zajmują około 30–40% powierzchni arkusza Chorzele. Ubogie gleby i stosunkowo surowe warunki klimatyczne sprawiają, że przeważają tu siedliska ubogie, a w składzie gatunkowym dominuje sosna, brzoza i olcha, podrzędnie świerk, dąb i modrzew. Występują tu więc bory sosnowe i sosnowo-świerkowe, w obniżeniach spotyka się olsy i łęgi. Większe kompleksy leśne występują tu głównie na wschód i północ od rzeki Orzyc i związane są z pozostałościami Puszczy Kurpiowskiej (Puszczy Zielonej), a także Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej. Oprócz tego większe obszary leśne znajdują się w południowo-wschodniej części arkusza Chorzele między miejscowościami Brzeski Kołaki – Ulatowo-Zalesie oraz przy zachodniej granicy omawianego arkusza, gdzie występują fragmenty rozległego kompleksu leśnego, ciągnącego się między miejscowościami Janowo – Dzierzgowo (poza granicami arkusza – na terenie arkuszy Janowo i Grudusk).

Obszar arkusza Chorzele charakteryzuje się generalnie słabym zurbanizowaniem. Zlokalizowane jest tutaj tylko jedno miasto – Chorzele (siedziba władz miasta i gminy), które liczą około 3,0 tys. mieszkańców. Pozostałe ośrodki to wsie o niskim zaludnieniu (poniżej 0,5 tys. mieszkańców) np. Łaz (0,4 tys.), Krzynowłoga Wielka (0,39 tys.), Połoń (0,35 tys.) czy Raszujka (0,32 tys.). Wszystkie miejscowości znajdujące się na omawianym obszarze są zelektryfikowane, duża część z nich posiada własną sieć wodociągową. Największe komunalne ujęcia wód zlokalizowane są w: Chorzelach, Nowej Wsi, Rycicach, Bagienicach oraz Ulatowie-Adamach. Dla niewielkiej części ludności głównym źródłem zaopatrzenia w wodę są nadal studnie kopane. Gospodarka ściekowa oparta jest tu prawie wyłącznie na zbiornikach przydomowych (szambach). Jedynie w Chorzelach istnieje sieć kanalizacyjna i funkcjonuje mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków o wydajności 1 500 m³/d. Nieliczne gospodarstwa domowe zainwestowały we własne oczyszczalnie. Odpady komunalne i przemysłowe trafiają na składowiska odpadów poza granicami omawianego arkusza.

Najważniejszym traktem komunikacyjnym jest tu droga krajowa nr 57 relacji Pułtusk – Barczewo (przy północnej granicy państwa), która przebiega przez miasto Chorzele, a dalej na północ przez Szymany gdzie znajduje się międzynarodowy port lotniczy. Z południowego zachodu na północny wschód, również przez miasto Chorzele, poprowadzono dwie drogi wojewódzkie nr 616 (Ciechanów – Chorzele) i 614 (Chorzele – Myszyniec). Oprócz tego poszczególne miejscowości łączą drogi o znaczeniu lokalnym. Przez północno-wschodnie rejon omawianego arkusza przeprowadzono linię kolejową relacji Ostrołęka – Olsztyn. Obecnie nitka ta od kilku lat jest nieczynna.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Chorzele scharakteryzowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele (Rojek, Uniejewska, 1998) wraz z Objasńnieniami (Rojek, Uniejewska, 2002).

Obszar arkusza Chorzele położony jest na skłonie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie antekliny mazursko-suwalskiej. Dotychczas nie wykonano tutaj żadnego głębokiego otworu, sięgającego do podłoża krystalicznego, zalegającego przypuszczalnie na głębokości około 1 500–2 500 m. Na proterozoicznym podłożu występują osady mezozoiku. Powierzchnia podkenozoiczna jest lekko pochylona ku zachodowi, a zbudowana jest z utworów węglanowych kredy górnej (mastrychtu). Najstarszymi rozpoznanymi tu (za pomocą wierceń) utworami są osady trzeciorzędowe, zaliczone do paleogenu (eocen i oligocen) i neogenu (miocen oraz mio-pliocen). Stwierdzono je w wielu otworach przy czym tylko w dwóch nawiercono warstwy o znacznych miąższościach: w Krzynowłodze Wielkiej (południowo-zachodnie naroże arkusza) nawiercono 197 m utworów trzeciorzędowych, a w Opałcu (północno-wschodnia część arkusza) 80 m. Osady paleogenu nie zostały całkowicie przewiercone. Pod względem litologicznym utwory eocenu wykształcone są jako bardzo zwarte łupki ilaste, a oligocenu jako piaski pyłowe glaukonitowe, piaski węgliste oraz mułki i ły. Osady neogenu zostały przewiercone tylko w dwóch wspomnianych już wyżej otworach. W miocenie utworzyły się warstwy piaszczysto-ilaste z pokładami węgla brunatnego. W miocenie górnym i na przełomie miocenu i pliocenu osadziły się: ły, ły węgliste, mułki oraz piaski kwarcowe i węgiel brunatny tworzące tzw. serię poznańską. Utwory te (zazwyczaj niewielkiej grubości) występują powszechnie pod osadami czwartorzędowymi. W zachodniej części arkusza Chorzele, mniej więcej wzdłuż linii Nowa Wieś – Krajewo Wielkie zaznacza się znaczne wyniesienie utworów trzeciorzędu – do rzędnych powyżej 140 m n.p.m. W rejonie tego wyniesienia w pobliżu miejscowości: Nowa Wieś, Duczymin, Niskie Wielkie, Rapaty-Sulimy, Dąbrowa oraz Krajewo Wielkie utwory mio-pliocenu odsłaniają się na powierzchni terenu. Utwory te są silnie zaburzone glacytektonicznie, co można zaobserwować na terenie cegielni w Niskich Wielkich. We wschodniej części występuje głęboka depresja tych utworów – do rzędnych około 60 m p.p.m., a w południowo-wschodnim narożu omawianego obszaru do 110 m p.p.m. Deniwelacje stropu utworów mio-pliocenu wynoszą więc ponad 200 m. Osady mio-pliocenu stanowią bazę dla złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, udokumentowanych w rejonie miejscowości Niskie Wielkie.

Na pozostałym obszarze arkusza Chorzele (poza opisanymi powyżej wychodniami utworów trzeciorzędu) na powierzchni występują osady czwartorzędu (fig. 2).

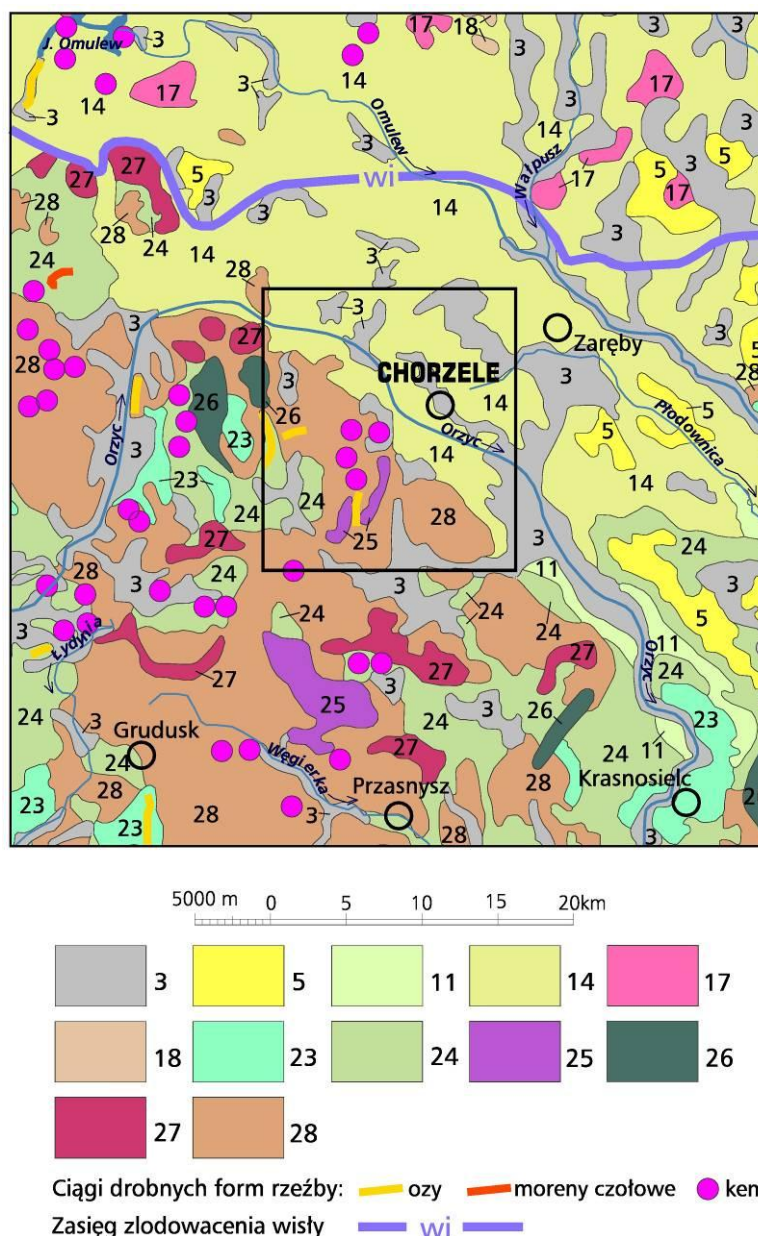


Fig. 2. Położenie arkusza Chorzele na tle Mapy geologicznej Polski wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogółka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; plejstocen, zlod. północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, zlod. środkowopolskie: 23 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 26 – piaski, mułki i żwiry ozów, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

Numeracja wydzielen zgodna z Mapą (Marks i in. red., 2006)

Mięszość tego kompleksu (stwierdzona otworami) w depresji starszego podłoża w Opaleńcu i Przysowach jest duża i wynosi odpowiednio 190,0 i 186,6 m. Poza obniżeniem mięszość osadów czwartorzędu jest już znacznie mniejsza – nie przekracza kilku metrów. Występują tutaj osady związane z okresem preglacjalnym, ze zlodowaceniami: najstarszymi, południowo-, środkowo- i północnopolskimi, osady interglacjalu augustowskiego i mazo-

wieckiego (wielkiego) oraz utwory holocenu. Na powierzchni terenu odsłaniają się jedynie osady zlodowaceń środkowo- i północnopolskich oraz holocenu. Przypuszczalnie z dolnego plejstocenu (preglacjału) zachowały się rzeczne piaski i mułki w Opaleńcu, o miąższości około 40 m, zalegające bezpośrednio na pstrych iłach serii poznańskiej (mio-pliocen).

Utwory zlodowaceń najstarszych (zlodowacenie narwi) zachowały się tylko w obniżeniu podłoża czwartorzędowego i odpowiadają dwóm stadiom zlodowacenia. Są to dwa poziomy glin zwałowych, rozdzielone wodnolodowcowymi piaskami i żwirami oraz iłami zastoiskowymi. Z rozdzielającym zlodowacenia narwi i nidy interglacją augustowskim związana jest warstwa piasków rzecznych (7,0 m grubości), które stwierdzono w Opaleńcu. Również utwory zlodowaceń południowopolskich – nidy, sanu 1 i sanu 2 (wilgi) zachowały się jedynie w obrębie głębokiej depresji podłoża i na jej zachodnim skłonie. Zlodowacenie nidy reprezentowane jest przez ilasto-mułkowe osady zastoiskowe (10,5 m grubości w otworze w Przysowach), szczątkowo zachowany poziom glin (1,4 m grubości w Opaleńcu) i miąższy (około 20 m w Przysowach i Opaleńcu) kompleks utworów wodnolodowcowych (piaski i żwiry). W trakcie zlodowacenia sanu 1 osadziła się tu najpierw gruba (22 m w otworze w Przysowach) warstwa iłów i mułków zastoiskowych. Osady poziomu glacialnego reprezentowane są przez niejednorodne gliny zwałowe o zróżnicowanej miąższości (3–15 m w otworach w Opaleńcu i Przysowach). W końcowej fazie tego zlodowacenia osadziły się piaski wodnolodowcowe o ograniczonym rozprzestrzenieniu i miąższości 13 m w Chorzelach. Przed nasunięciem się lądolodu sanu 2 (wilgi) osadziły się mułki i piaski zastoiskowe. Przewiercono je w Przysowach, a ich miąższość wynosi tu jedynie 2,5 m. Gliny powstałe podczas tego zlodowacenia zachowały się jedynie szczątkowo i występują na obrzeżach depresji podczwartorzędowej. W trakcie interglacjału mazowieckiego (wielkiego) nastąpiła silna erozja wód rzecznych. W rejonie depresji podczwartorzędowej powstało głębokie rozcięcie sięgające miejscami do spągu glin zlodowacenia sanu 1. Zostało ono wypełnione piaskami, których miąższość stwierdzona w Przysowach wynosi 37,5 m.

Utwory zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty), na obszarze omawianego arku-sza, to cztery poziomy glin zwałowych rozdzielonych utworami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi. Zasięg występowania osadów odry ogranicza się do obszaru depresji i jej zachodniego skłonu. Są to iły i mułki zastoiskowe oraz 2 poziomy piasków i żwirów wodnolodowcowych (dolnych i górnych) rozdzielonych gliną zwałową. Wśród osadów zlodowacenia warty występują trzy poziomy lodowcowe, zaliczone do stadiów: dolnego (rogowca), środkowego (wkry) i górnego. W dolnej części profilu stadiału dolnego występują iły i mułki zastoiskowe, które osadziły się na przedpolu lądolodu. Gliny zwałowe tworzą tu prawie ciągły po-

ziom, występują zarówno w strefie depresji jak i poza nią. Powyżej osadziły się piaski i żwiry wodnolodowcowe, które stwierdzono w północnej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza Chorzele. W stadiale środkowym utworzyła się podobna sekwencja utworów. Najstarszymi należącymi do niego utworami są tu ily i mułki zastoiskowe występujące w północnej i środkowej części omawianego obszaru. Poziom glacialny tego stadiału to warstwa glin o dość szerokim rozprzestrzenieniu i miąższości około 15 m. W schyłkowym okresie tego stadiału osadziły się piaski i żwiry wodnolodowcowe o grubości około 16 m. Osady stadiału górnego zlodowacenia warty w większości odsłaniają się na powierzchni terenu arkusza Chorzele. Najstarszymi należącymi do niego utworami są tu mułki zastoiskowe stwierdzone w rejonie Chorzel i Opaleńca o miąższości około 8–13 m. Gliny zwałowe, o niewielkiej miąższości rzędu kilku metrów budują wysoczyznę lodowcową w południowo-zachodniej części obszaru – w tym też rejonie występują na powierzchni terenu. Na wysoczyźnie osadziły się piaski i żwiry pochodzenia lodowcowego. Są to utwory różnej granulacji, często zaglinione lub z domieszką pyłów, również z otoczkami i głazami. W południowo-wschodniej części arkusza, w rejonie Ulatowa przeważają piaski różnoziarniste o miąższości przekraczających 10 m. Powierzchnię wysoczyzny urozmaicają liczne pagórki i wzniesienia genezy lodowcowej, wodnolodowcowej oraz powstałe w strefie martwego lodu. W rejonie Ulatowa utworzyły się kilkumetrowej wysokości wzniesienia zbudowane ze żwirów i miejscami głazów lodowcowych. Moreny czołowe znajdują się przy zachodniej granicy omawianego arkusza oraz przy krawędzi wysoczyzny na północ od miejscowości Nowa Wieś. Zbudowane są głównie z różnoziarnistych piasków z domieszką żwirów. Formy akumulacji szczelinowej tworzą wydłużone południkowo wzniesienia. Największe ciągną się wzdłuż zachodniej granicy arkusza oraz w rejonie Krzynowłogi Wielkiej. Materiał, z którego zbudowane są te formy to głównie piaski różnoziarniste i żwiry. Ciągi wydłużonych pagórków ozów zaznaczają się w zachodniej i północnej części wysoczyzny. Najdłuższy, o rozciągłości zbliżonej do SW-NE występuje na południe od miejscowości Dąbrówka Ostrowska. Zbudowany jest z piasków i żwirów różnej granulacji, miejscami z niewielkimi porwakami plioceńskich iłów. W środkowej i południowo-zachodniej części ulokowane są niewielkie wzniesienia kemów limnoglacialnych, zbudowanych z bardzo drobnoziarnistych piasków, silnie wapnistych, niekiedy z wkładkami mułków. W okolicach Krzynowłogi Wielkiej i Rembielina towarzyszą im płaskie tarasy kemowe utworzone z piasków mułkowatych również silnie wapnistych. Moreny martwego lodu tworzą liczne ale drobne wzniesienia zbudowane z niewysortowanego materiału piaszczysto-żwirowego. Rozsiane są głównie w środkowej i zachodniej części wysoczyzny. W obrębie opisanych wyżej form lodowcowych i wodnolodowcowych rozpoznano i udokumentowano

następujące złoża piasków i żwirów: „Dąbrówka Ostrowska II” (morena czołowa), „Niskie Wielkie 3”, „Rapaty-Żachy”, „Dąbrówka Ostrowska” oraz „Grabowo” (ozy), a także wyznaczono obszary prognostyczne i perspektywiczne dla występowania piasków oraz piasków i żwirów. W trakcie postępu i późniejszej recesji ostatniego, na tym obszarze, lądolodu stadiału górnego wody roztopowe osadziły piaski i żwiry. Występują one między wzgórzami i pagórkami wzdłuż zachodniej granicy arkusza Chorzele, w rejonie Dąbrowy oraz na południowym brzegu rzeki Ulatówki. Na odcinku od miejscowości Romany-Sędzieta do Rembielina (na południowy zachód od Chorzel) występują liczne niecki wypełnione piaskami i mułkami o miąższości miejscami przekraczającej 5 m. Powstały one na skutek wytopienia się materiału z brył i płatów martwego lodu.

Teren arkusza Chorzele znajduje się na przedpolu maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowaceń północnopolskich (wisły). W trakcie intensywnego odpływu wód roztopowych, w końcowej fazie tego zlodowacenia (stadiał górny), uformował się sandr kurpiowski, którego osady występują powszechnie na powierzchni w północno-wschodniej części arkusza. Powierzchnia sandru obniża się z północnego zachodu na południowy wschód, a miąższość piasków sandrowych jest tu znaczna, zmienia się od 5,5 w Przysowach do 21,0 m w Baranowie. Pod względem litologicznym są to piaski głównie drobnoziarniste, pyłowate, przechodzące w średnioziarniste z pojedynczymi żwirkami.

Na przełomie plejstocenu i holocenu utworzyły się pokrywy piasków i piasków pyłowatych eluwialnych i deluwialnych. Miąższość ich z reguły jest niewielka – od 1 do ponad 2 m grubości. Doszło również wtedy do powstania wydm oraz pól piasków eolicznych. Występują one tutaj głównie na sandrze kurpiowskim – na brzegach rzeki Orzyc. Na obszarze wysoczyzny występują sporadycznie – np. w rejonie Adamowa nad rzeką Ulatówką. Wydmy zbudowane są z piasków kwarcowych, drobnoziarnistych, bezstrukturalnych, miejscami warstwowych.

Utwory akumulacji holocenińskiej nie zajmują na omawianym obszarze znacznej powierzchni. Są to: piaski rzeczne budujące tarasy zalewowe w dolinie Orzyca (o przypuszczalnej miąższości 4–5 m), piaski humusowe i namuły den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych, wyścielające doliny i obniżenia o różnej genezie, namuły piaszczyste i torfiaste zagłębień bezodpływowych (do 3 m miąższości), a także torfy. Występowanie torfów związane jest z podmokłymi obniżeniami jak również z dolinami rzeki Orzyc i Ulatówki. Są to torfowiska niskie, w których występują torfy przeważnie drzewno-turzycowe, o miąższości w wielu miejscach przekraczającej 2 m. Wyznaczono tu cztery obszary perspektywiczne występowania torfów.

IV. Złoża kopalin

W granicach arkusza Chorzele w wyniku prowadzonych dotychczas prac geologicznych udokumentowano sześć złóż kopalin (tabela 1). Kryteria kopalin użytecznych spełniają czwartorzędowe nagromadzenia surowców okruchowych oraz surowce ilaste stanowiące osady trzeciorzędu.

Rozpoznano i udokumentowano tutaj następujące złoża naturalnego kruszywa piaszczysto-żwirowego: „Dąbrówka Ostrowska”, „Dąbrówka Ostrowska II”, „Niskie Wielkie 3”, „Rapaty-Żachy” i „Grabowo”. Charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych złóż i jakościowych kopaliny przedstawia tabela 2.

W rejonie miejscowości Dąbrówka Ostrowska zlokalizowane są cztery złoża kruszywa. Na obszarze zalegania piasków i żwirów ozu osadzonych w czasie stadiału górnego zlodowacenia warty (Rojek, Uniejewska, 1998) znajdują się złoża: „Niskie Wielkie 3”, „Rapaty-Żachy” i „Dąbrówka Ostrowska”. Złoże „Dąbrówka Ostrowska II” leży w obrębie wychodni piasków i żwirów moren czołowych stadiału górnego zlodowacenia warty (Rojek, Uniejewska, 1998). W sąsiedztwie miejscowości Grabowo Zawady (przy zachodniej granicy arkusza), w obrębie piasków i żwirów ozu stadiału górnego zlodowacenia warty (Rojek, Uniejewska, 1998) położone jest złoże „Grabowo”.

Złoże piasków i żwirów „Dąbrówka Ostrowska II” zostało udokumentowane na powierzchni 0,94 ha, w sąsiedztwie starych opuszczonych wyrobisk (Gołubowski, 2004b). Przed planowanym przeniesieniem koncesji na inny podmiot został opracowany dodatek do dokumentacji geologicznej (Gołubowski, 2005), w którym dokonano rozliczenia zasobów złoża. Złoże ma formę pokładu, a występująca w nim kopalina może być stosowana dla potrzeb drogownictwa i budownictwa.

W złożu „Niskie Wielkie 3” o powierzchni 1,81 ha, udokumentowano piaski i żwiry, które mogą być stosowane bez uszlachetnienia dla potrzeb drogownictwa i budownictwa (Gołubowski, 2004c). Złoże to ma formę pokładową i zostało udokumentowane w dnie starego wyrobiska, w którym prowadzono niekoncesjonowaną eksploatację kruszywa.

Złoże piasków i żwirów „Rapaty-Żachy” zostało udokumentowane kartą rejestracyjną na powierzchni 0,91 ha (Teisseyre, 1982). Ma ono formę pokładową. Kopalina ze złoża może być stosowana do produkcji kruszyw budowlanych.

W złożu „Dąbrówka Ostrowska” udokumentowano piaski i żwiry na powierzchni 0,70 ha (Gołubowski, 2004a). Złoże zostało rozpoznane w dnie starego wyrobiska i ma formę pokładową. Występująca w nim kopalina może być stosowana dla potrzeb drogownictwa i budownictwa.

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- -surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zago- spodarowania złoża	Wydobycie (tys. ton tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2008 r. (Wołkowicz i in. red., 2009)					Klasy 1 – 4	Klasy A – C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dąbrówka Ostrowska II	pż	Q	59	C ₁	G	16	Sd, Skb	4	A	–
2	Niskie Wielkie II	i(ic)	Tr	8 341*	C ₂	N		Scb	4	A	–
3	Niskie Wielkie 3	pż	Q	138	C ₁	G	2	Sd, Skb	4	A	–
4	Rapaty-Żachy	pż	Q	70	C ₁ *	Z	0	Sd, Skb	4	A	–
5	Dąbrówka Ostrowska	pż	Q	30	C ₁	G	10	Sd, Skb	4	A	–
6	Niskie Wielkie I	i(ic)	Tr	629*	B	Z	0*	Scb	4	A	–
7	Grabowo*	pż	Q	659	C ₁	N		Sd, Skb	4	A	–

Rubryka 2: * – złoża nie jest ujęte w „Bilansie zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce”, zasoby złoża wg dokumentacji;

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, i(ic) – ily ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd;

Rubryka 6: B, C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych, C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie);

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sd – drogowe, Skb – kruszyw budowlanych, Scb – ceramiki budowlanej;

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

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe.

Tabela 2

Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnich złóż oraz jakościowych kopaliny ze złóż naturalnego kruszywa piaszczysto-żwirowego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopa- liny	Grubość nadkładu <u>od-do (m)</u> śr. (m)	Miąższość złoża <u>od-do (m)</u> śr. (m)	Stosunek N/Z	Warunki hydrogeo- logiczne	Parametry jakościowe	
							punkt piaskowy <u>od-do (%)</u> śr. (%)	zawartość pyłów mineralnych <u>od-do (%)</u> śr. (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dąbrówka Ostrowska II 0,94	pż	<u>0,0–1,8</u> 0,5	<u>1,5–11,6</u> 6,6	0,06	złoże suche	<u>44,3–54,8</u> 53,4	<u>1,97–2,10</u> 3,4
3	Niskie Wielkie 3 1,81	pż	<u>0,0–1,9</u> 0,68	<u>3,0–6,6</u> 4,8	0,14	złoże częściowo zawod- nione	<u>61,7–80,5</u> 73,2	<u>2,0–3,4</u> 2,7
4	Rapaty-Żachy 0,91	pż	<u>0,0–3,5</u> 1,4	<u>3,5–12,4</u> 8,1	1,17	złoże częściowo zawod- nione	<u>49,7–79,0</u> 66,8	<u>1,1–2,3</u> 1,4
5	Dąbrówka Ostrowska 0,70	pż	<u>0,0–1,8</u> 0,4	<u>2,7–11,6</u> 6,0	0,07	złoże częściowo zawod- nione	<u>29,2–53,2</u> 42,1	<u>2,0–3,4</u> 2,7
7	Grabowo 4,53	pż	<u>0,0–3,5</u> 1,3	<u>3,0–9,7</u> 7,0	0,22	złoże suche	<u>60,1–77,5</u> 70,3	<u>2,9–4,9</u> 3,8

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry;

Rubryka 8: zawartość ziaren poniżej 2 mm.

Złoże piasków i żwirów „Grabowo” zostało udokumentowane w dwóch polach o łącznej powierzchni 4,53 ha (Przybylski, 2009), w sąsiedztwie istniejących wyrobisk. Kopalina zlega w złożu w formie pokładu i może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

Złoża naturalnego kruszywa piaszczysto-żwirowego udokumentowane na obszarze arkusza Chorzele posiadają korzystne warunki geologiczno-górnice dla wydobywania kopaliny, tj. prostą budowę geologiczną oraz dogodne warunki udostępnienia. Według klasyfikacji socjologicznej z punktu widzenia ochrony złóż (Zasady..., 2002), wszystkie złoża kruszywa naturalnego zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża zaliczono do złóż mało-konfliktowych, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń (klasa A).

W granicach arkusza Chorzele zlokalizowane są dwa złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I” i „Niskie Wielkie II”. Zostały one rozpoznane i udokumentowane w rejonie miejscowości Niskie Wielkie i Dąbrówka Ostrowska. Na obszarze tym na powierzchni terenu ukazują się ropy, ropy węgliste, mułki oraz piaski kwarcowe mio-pliocenu

(Rojek, Uniejewska, 1998). Charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych złóż i jakościowych kopaliny przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych złóż oraz jakościowych kopaliny i wyrobów ze złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Grubość nadkładu od-do (m) śr. (m)	Miąższość złoża od-do (m) śr. (m)	Stosu- nek N/Z	Parametry jakościowe			
					kopalina		wyroby	
					skurczliwość wysychania od-do (%) śr. (%)	zawartość marglu od-do (%) śr. (%)	nasiąkli- wość od-do (%) śr. (%)	wytrzymałość na ściskanie od-do (MPa) śr. (MPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Niskie Wielkie II 56,61	<u>0,3–6,0</u> 1,75	<u>3,2–29,7</u> 16,3	0,11	<u>6,0–13,4</u> 11,2	<u>0,00–0,079</u> 0,013	<u>5,3–15,9</u> 10,1	<u>11,2–20,7</u> 16,2 dla opt. temp. wypału 1 000°C
6	Niskie Wielkie I 6,58	<u>0,0–6,0</u> 1,4	<u>4,5–15,3</u> 10,1	0,14	<u>6,4–12,2</u> 10,2	<u>0,0–0,1</u> 0,1	<u>6,6–18,1</u> 12,1	<u>11,2–40,9</u> 13,6 dla opt. temp. wypału 1 000°C

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I” zostało udokumentowane (w kat. B) na powierzchni 5,20 ha w sąsiedztwie wyrobisk działającej wówczas cegielni (Chojecki, 1955). W kolejnej dokumentacji geologicznej powiększono obszar złoża do 6,58 ha (Majewski, 1986). Serię złożową stanowią ility szare lokalnie czarne lub pstre z wkładkami węgla brunatnego i piasku. Utwory te są silnie zaburzone glacitektonicznie. Kopalina ze złoża może być stosowana do produkcji cegły pełnej i elementów drażonych. Jest ona surowcem niezupełnym, ponieważ, ze względu na wysoką plastyczność, wymaga schudzania piaskiem w ilości około 30%.

Na zachód od cegielni i wyrobisk w obrębie złoża „Niskie Wielkie I” udokumentowano złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie II” o powierzchni 56,61 ha (Majewski, 1985). Złoże to obejmujące cztery pola (A – 11,15 ha, B – 28,72 ha, C – 14,27 ha i D – 2,47 ha,) zostało rozpoznane w kat. C₂. Omawiane złożo budują ility (głównie pstre i szare), ility pylaste, a podrzędnie mułki z wkładkami węgla brunatnego. Glacitektoniczne zaburzenie serii złożowej powoduje dużą zmienność przestrzenną parametrów jakościowych kopaliny. Występująca w złożu kopalina może być stosowana do produkcji: cegły pełnej, elementów drażonych i wyrobów cienkościennych, jest jednak surowcem niezupełnym i wymaga schudzania piaskiem w ilości około 30%.

Warunki geologiczno-górnice dla wydobycia kopaliny ze złóż komplikuje ich glaci-tektoniczne zaburzenie oraz występowanie kilku podtypów kopaliny (iły i mułki z wkładkami węgla brunatnego i piasku). Występujące w obrębie serii złożowej wkładki piasków i mułków są często zawodnione, ich rozcięcie podczas eksploatacji powoduje sączenie się wód podziemnych do wyrobiska. W nadkładzie złoża „Niskie Wielkie II” udokumentowano złożo piasku i żwiru „Rapaty-Żachy”, którego eksploatacja została zaniechana, a jego zasoby wymagają ochrony podczas ewentualnej eksploatacji surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Według klasyfikacji sozologicznej z punktu widzenia ochrony złóż (Zasady..., 2002), złoża surowców ilastych udokumentowane na obszarze arkusza Chorzele zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z punktu widzenia ochrony środowiska są one złożami małokonfliktowymi, możliwymi do zagospodarowania bez większych ograniczeń (klasa A).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Chorzele koncesjonowaną eksploatacją objęte są złoża piasków i żwirów: „Dąbrówka Ostrowska”, „Dąbrówka Ostrowska II” i „Niskie Wielkie 3”. Udokumentowane na początku 2009 r. złożo piasków i żwirów „Grabowo” nie zostało jeszcze zagospodarowane. Eksploatacja złoża piasków i żwirów „Rapaty-Żachy” oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I” została zaniechana. Złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie II” nie zostało dotychczas zagospodarowane.

Eksploatacja złoża piasków i żwirów „Dąbrówka Ostrowska” prowadzona jest od połowy 2004 r. Koncesję na wydobycie kruszywa naturalnego posiada przedsiębiorstwo Usługi Transportowe – Mirosław Chmieliński z miejscowości Duczymin i jest ona ważna do końca 2014 r. Dla złoża wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchniach 0,70 i 1,33 ha. Złożo eksploatowane jest sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo z pod powierzchni wody. W 2008 r. ze złoża wydobyto 10 tys. ton piasku i żwiru (Wołkiewicz i in. red., 2009). Kruszywo pozyskiwane ze złoża wykorzystywane jest dla potrzeb budownictwa i drogownictwa bez uszlachetniania. Powstałe w wyniku dotychczasowej eksploatacji wyrobisko wgłębne ma wymiary 250 x 150 x 12 m i nie prowadzono w nim prac rekultywacyjnych.

Złożo piasków i żwirów „Dąbrówka Ostrowska II” eksploatowane jest od maja 2004 r. Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego, ważną do końca 2014 r., posiada Firma Handlowo-Usługowa Jacek Maksiniński z miejscowości Bugzy (gmina Chorzele). W decyzji koncesyjnej wyznaczono dla złoża obszar (0,94 ha) i teren (1,44 ha) górniczy. Złożo eksploa-

owane jest sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, a kopalina urabiana mechanicznie. W 2008 r. ze złoża wydobyto 16 tys. ton piasku i żwiru (Wołkowicz i in. red., 2009), które wykorzystywano dla potrzeb budownictwa i drogownictwa bez uszlachetniania. Powstałe w czasie eksploatacji wyrobisko stokowo-wglębne ma wymiary 200 x 150 x 7 m, w jego wschodniej części zostały odsłonięte ily trzeciorzędu. W obrębie wyrobiska nie prowadzono prac rekultywacyjnych.

Eksploatacja w obrębie złoża piasków i żwirów „Niskie Wielkie 3” została rozpoczęta w lipcu 2004 r. Koncesję (ważną do końca 2014 r.) na wydobywanie kruszywa naturalnego posiada Firma Handlowo-Usługowa „ANKROM” sp. j. Jerzy Krajewski i Zdzisław Krajewski z miejscowości Zaręby. Dla złoża wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchniach 1,81 i 2,80 ha. Eksploatacja prowadzona jest sposobem odkrywkowym, dwoma poziomami wydobywczymi, systemem ścianowym, a kopalina urabiana jest mechanicznie częściowo z pod powierzchni wody. W 2008 r. ze złoża wyeksploatowano 2 tys. ton piasku i żwiru (Wołkowicz i in. red., 2009). Wydobyta kopalina jest sprzedawana bez uszlachetniania dla potrzeb drogownictwa i budownictwa. W wyniku eksploatacji powstało wyrobisko wglębne o wymiarach 250 x 150 x 8 m, nie prowadzone są w nim prace rekultywacyjne.

Eksploatacja złoża piasków i żwirów „Rapaty-Żachy” była prowadzona sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym w latach 1982–1993. Użytkownicy złoża prowadzili wydobywanie kopaliny dla potrzeb budownictwa i drogownictwa i nie poddawali jej przeróbce. W chwili obecnej w obrębie złoża i w jego sąsiedztwie prowadzona jest okresowa niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa przez okolicznych mieszkańców na potrzeby własne. Istniejące wyrobisko wglębne ma wymiary 400 x 150 x 5 m i wymaga przeprowadzenia prac rekultywacyjnych. Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I” było eksploatowane od lat 20. XX w. Ostatni jego użytkownik Ciechanowskie Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej prowadził produkcję cegły pełnej i dziurawki w położonej na północ od granic złoża cegielni. Działalność cegielni oraz wydobywanie ze złoża została zaniechana na początku lat 90. ubiegłego wieku. Po zakończeniu eksploatacji, która prowadzona była sposobem odkrywkowym, jednym poziomem wydobywczym, systemem ścianowym, pozostało częściowo zalane wodą wyrobisko wglębne o wymiarach 250 x 150 m. Wyrobisko to ulega samoistnej rekultywacji tworząc malownicze oczko wodne. Nie opracowano dodatków do dokumentacji geologicznych rozliczających zasoby zaniechanych złóż „Rapaty-Żachy” i „Niskie Wielkie I”.

Oprócz formalnej eksploatacji złóż na obszarze arkusza Chorzele prowadzone jest również niekoncesjonowane wydobywanie kruszywa. W rejonie miejscowości Dąbrówka Wiel-

ka taką eksploatacją objęte są utwory piaszczysto-żwirowe ozu w sąsiedztwie opisanych powyżej udokumentowanych złóż piasków i żwirów. Podczas wizji terenowej zlokalizowano tam duże (do 300 m długości), wyrobiska wgłębne, które naniesiono na mapę i sporządzono dla nich karty informacyjne punktów występowania kopaliny (nr 4 i 5). Ślady po trwającej od kilkudziesięciu lat eksploatacji, w formie sąsiadujących ze sobą wyrobisk, rozciągają się od punktu nr 4 do punktu nr 5. Ponadto piaski i żwiry pozyskiwane były w ostatnim roku w pobliżu miejscowości Nowa Wieś (punkt nr 1), Bugzy-Płoskie (nr 3) i Czaplice Wielkie (nr 6). Piaski eksploatowano w wyrobiskach położonych obok Nowej Wsi (nr 1), Rycic (nr 7) i Ulatowa (nr 8). Punkty, w których występują piaski bądź piaski i żwiry, a ich eksploatacja została kilkanaście lat temu zaniechana, naniesiono na mapę bez sporządzania kart informacyjnych. Kruszywo pochodzące ze wszystkich wyrobisk, gdzie prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja, wykorzystywane jest przez miejscową ludność do celów budowlanych oraz lokalnie do napraw dróg. Powstające wyrobiska mogą stanowić potencjalne miejsca nielegalnego składowania odpadów.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Chorzele prowadzono prace geologiczno-zwiadowcze w poszukiwaniu naturalnego kruszywa żwirowego i piaszczysto-żwirowego, surowców ilastych ceramiki budowlanej, kredy jeziornej i torfów oraz darniowych rud żelaza.

Poszukiwania kruszywa prowadzone były w obrębie wzniesień położonych na wschód od Duczymina (Skwarczyńska, 1970). Podczas prac poszukiwawczych wykonano 13 otworów badawczych o głębokości od 6,0 do 7,6 m. Stwierdzono wówczas, że kruszywo występuje na kulminacjach wzniesień w formie czap oraz gniazd w podłożu gliniastym. W wyniku późniejszych prac w obrębie przebadanego wcześniej wzniesienia udokumentowano złoża kruszywa naturalnego „Rapaty-Żachy” oraz dalej na wschód złoża „Rapaty-Sulimy” (Soroko, 1972). Dokumentacja tych złóż nie została zatwierdzona, ponieważ kopalina nie spełniała kryteriów bilansowości dla kruszywa grubego. Kolejnymi złożami kruszywa (tabela 1) udokumentowanymi w tym rejonie były: „Rapaty-Żachy” (Teisseyre, 1982), „Dąbrówka Ostrowska II” (Gołubowski, 2004b) oraz „Niskie Wielkie 3” (Gołubowski, 2004c). Podczas zwiadu terenowego zlokalizowano w tym rejonie trzy punkty występowania piasku i żwiru, dla dwóch z nich sporządzono karty informacyjne (nr 4 i 5). Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998) ciąg wzniesień biegnących na południe od Dąbrówki Ostrowskiej budowany jest przez piaski i żwiry ozu powstałego podczas stadiału górnego zlodowacenia warty. W oparciu o wyniki omówionych prac archiwalnych oraz wyniki

zwiadu terenowego na mapie wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów. Jego granice poprowadzono po zasięgu piasków i żwirów ozu (Rojek, Uniejewska, 1998). Wyznaczono tutaj również obszar prognostyczny występowania piasków i żwirów (II) w miejscu udokumentowanego wcześniej złoża „Rapaty-Żachy” (Soroko, 1972). Przy założeniu, że seria złożowa ma średnią miąższość 10,7 m oszacowana ilość zasobów kopaliny w kat. D₁ to około 534 tys. ton (tabela 4). W oparciu o wyniki prac wykonanych przy rozpoznaniu złoża „Rapaty-Sulimy” (Soroko, 1972) wyznaczono kolejny obszar prognostyczny występowania piasków i żwirów (III). Leży on na wzniesieniu Bycza Góra, gdzie występują piaski i mułki kemu stadiału górnego złodowacenia warty (Rojek, Uniejewska, 1998). Na obszarze o powierzchni 1,4 ha zalega około 336 tys. ton zasobów kruszywa (kat. D₁), przy założeniu że seria złożowa ma średnią miąższość 12,0 m (tabela 4). W sąsiedztwie złóż: „Niskie Wielkie 3”, „Rapaty-Żachy” i „Dąbrówka Ostrowska” nie wyznaczono obszaru prognostycznego, ponieważ większość piasków i żwirów budujących oz została wyeksploatowana w trakcie trwającej od wielu lat niekoncesjonowanej eksploatacji.

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	3,3	pż	Q	punkt piaskowy: 60–75	0,3	<u>4,5–10,9</u> 7,7	510	Skb, Sd
II	2,5	pż	Q	punkt piaskowy: śr. 71,2 zaw. pyłów min.: śr. 1,99 nasiąkliwość: śr. 1,6	0,36	<u>b.d.</u> 10,7	534	Skb, Sd
III	1,4	pż	Q	punkt piaskowy: śr. 71,3 zaw. pyłów min.: śr. 1,8 nasiąkliwość: śr. 1,3	0,25	<u>b.d.</u> 12,0	336	Skb, Sd

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 7: b.d. – brak danych;

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

W ramach poszukiwania naturalnego kruszywa żwirowego w promieniu 10 km od miasta Chorzele przebadano 9 obszarów (Marciniak, 1986). Ponieważ nie znaleziono większych nagromadzeń kruszywa grubego (punkt piaskowy powyżej 75%) wyniki prac we wszystkich obszarach uznano za negatywne dla dalszych prac mających na celu udokumentowanie złóż. Na zachód od miejscowości Zdziwój Stary w sześciu otworach nawiercono serię złożową piaszczysto-żwirową o miąższości od 1,8 do 10,9 m i punkcie piaskowym 60–

75%. Na mapie przedstawiono dwa obszary perspektywiczne dla występowania piasków i żwirów. Wyznaczono tu również obszar prognostyczny występowania piasków i żwirów (I). Przy założeniu, że seria złożowa ma średnią miąższość 6,0 m oszacowana ilość zasobów kopaliny w kat. D₁ to około 510 tys. ton (tabela 4). W rejonie miejscowości Bugzy-Płoskie we wszystkich pięciu wykonanych otworach do głębokości 10 m nawiercono piaski różnoziarniste ze sporadyczną domieszką żwiru oraz piaski drobnoziarniste. Podczas zwiadu terenowego zlokalizowano w tym rejonie dwa wyrobiska, w których występują piaski z domieszką żwiru. Dla jednego z nich sporządzono kartę informacyjną (nr 3). Wyznaczono tutaj obszar perspektywiczny dla występowania piasków. W rejonie miejscowości Grabowo-Zawady, na północny wschód od drogi z Przasnysza do Janowa, w obrębie wzniesienia budowanego przez osady ozu nawiercono pospółki. Otworami o głębokości od 2 do 10 m stwierdzono warstwę piasków i żwirów o miąższość od 1,7 do 2,9 m. W sąsiedztwie udokumentowanego tu w późniejszym czasie złoża „Grabowo” wyznaczono obszar perspektywiczny dla występowania piasków i żwirów. Obejmuje on wydłużone wzniesienie zbudowane przez piaski i żwiry ozu. Dalej w kierunku północno-wschodnim podczas badań, otworami o głębokości 6,8–10 m, nawiercano piaski różnoziarniste w warstwie o miąższości od 0,8 do ponad 10 m – na mapie przedstawiono obszar perspektywiczny dla piasków. Na północ od miejscowości Ulatowo-Dąbrówka wykonano 24 otwory badawcze o głębokości od 2,7 do 12,5 m. W pięciu z nich nawiercono pospółki w warstwie o miąższości od 1,1 do ponad 12,1 m. Wyniki tych wierceń oraz zlokalizowane w pobliżu wyrobiska (jedno z kartą informacyjną nr 8) pozwoliły na wyznaczenie obszaru perspektywicznego dla piasków i żwirów. Na pozostałej części przebadanego obszaru stwierdzono występowanie piasków różnej granulacji. W oparciu o dane przedstawione na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998), oraz zlokalizowane wyrobiska wyznaczono tam obszar perspektywiczny dla piasków. Poszukiwania kruszywa grubego w rejonie Chorzel (Marciniak, 1986) nie doprowadziły do znalezienia złóż o znaczeniu przemysłowym. Na mapie przedstawione zostały obszary negatywne dla występowania naturalnego kruszywa żwirowego w sąsiedztwie miejscowości: Mącice, Wasił-Zygny, Zdziwów Stary, Duczymin, Dąbrowa i Czaplice.

Prace geologiczno-zwiadowcze za złożami naturalnego kruszywa żwirowego prowadzone były również w rejonie Ulatowa-Zalesia oraz Krajewa Wielkiego (Andrzejak, 1987). W rejonie Ulatowa-Zalesia wykonano 6 sond badawczych, którymi nawiercono piaski drobno- i średnioziarniste z pojedynczymi otoczkami żwiru. Obszar uznano za negatywny dla udokumentowania złóż żwiru. W rejonie tym zgodnie z Szczegółową mapą geologiczną Polski (Rojek, Uniejewska, 1998) występują piaski i żwiry lodowcowe stadiału górnego zlodowace-

nia warty. W oparciu o wyniki ww. badań na mapie wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków. W rejonie Krajewa Wielkiego wykonano 7 sond badawczych o głębokości od 6 do 10 m. W trakcie prac nawiercono piaski różnej granulacji czasami zapyłone lub zaglinione, miejscami z wkładkami gliny piaszczystej. Obszar uznano za negatywny dla występowania naturalnego kruszywa grubego (żwiru).

Podczas zwiadu terenowego wykonanego na zachód i północ od miejscowości Nowa Wieś zlokalizowano tam dwa wyrobiska, z których pozyskiwano piaski i żwiry oraz piaski – sporządzono dla nich karty informacyjne (nr 1 i 2). Wyznaczono tutaj obszar perspektywiczny dla występowania piasków i żwirów. Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998) występują tam: piaski i żwiry moren martwego lodu, piaski kemów oraz piaski i żwiry lodowcowe osadzone podczas stadiału górnego zlodowacenia warty.

Negatywnymi wynikami zakończyły się prace poszukiwawcze naturalnego kruszywa piaszczysto-żwirowego przeprowadzone w rejonie Aleksandrowa oraz przy zachodniej granicy omawianego arkusza pomiędzy miejscowościami Bugzy-Płoskie i Grabowo (Butrymowicz, 1969). Na mapie przedstawiono obszary o negatywnych wynikach badań dla piasków i żwirów. Fragment doliny rzeki Orzyc, pomiędzy miejscowościami Chorzele i Wasił-Zygny, objęty został pracami geologicznymi w celu określenia możliwości udokumentowania złóż żwirów (Domańska, 1981). Wzdłuż trzech profili wykonano tutaj 22 otwory badawcze o głębokości od 10 do 30 m. Stwierdzono występowanie piasków średnio- i drobnoziarnistych dość dobrze wysortowanych i lokalnie zapyłonych. Na mapie przedstawiono linię profili o negatywnych wynikach rozpoznania dla żwiru.

W granicach omawianego arkusza prace poszukiwawcze za złożami surowców ilastych ceramiki budowlanej prowadzone były na zachód i południowy zachód od miasta Chorzele. Objęły one obszar wyniesienia utworów neogenu gdzie na powierzchni terenu odsłaniają się iły i mułki miocenu i pliocenu (seria poznańska). W pierwszej kolejności udokumentowane tam zostało złożo glin ceramicznych dla cegielni Niskie Wielkie (Chojecki, 1955). Dla określenia warunków występowania utworów ilastych ceramiki budowlanej w dawnym woj. ostrołęckim w granicach omawianego arkusza rozpoznano dwa obszary położone w rejonie wychodni utworów miocenu i pliocenu (Lichwa, Piwocka, 1982). Na południe i zachód od funkcjonującej wówczas cegielni Niskie Wielkie, w rejonie miejscowości Bagienice Wielkie i Rapaty-Sulimy wykonano 11 otworów badawczych o głębokości od 15 do 30 m. Jedynie w dwóch otworach występowały iły pod cienką (do 1 m) warstwą gleby bądź mułku. W rejonie tym udokumentowano w wyniku późniejszych prac złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie II” (Majewski, 1985) i „Niskie Wielkie I” (Majewski 1986).

Drugi z obszarów badań objął tereny położone na północny zachód od miejscowości Krzynowłoga Wielka. W dwóch z wykonanych tam otworów, zlokalizowanych bezpośrednio na zachód od zabudowań Krzynowłogi, nawiercono ility i mułki miąższości 19,2 i 4,5 m. Seria złożowa występuje pod nadkładem o miąższości 3,3–3,8 m i zalega na piaskach drobnoziarnistych mułkowatych. Wyznaczono tu niewielki obszar perspektywiczny. Podczas poszukiwania kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Wasiły-Zygny nawiercono mułki ilaste serii poznańskiej (Marciniak, 1986). Utwory te nie zostały przewiercone do głębokości 10 m, pozwoliło to na wyznaczenie obszaru perspektywicznego dla surowców ilastych ceramiki budowlanej. Podobnie w rejonie Duczyna gdzie ility i mułki miocenu i pliocenu zalegające pod nadkładem od 0,4 do 4,5 m nie zostały przewiercone do głębokości 10 m (Butrymowicz, 1969). Granice tego obszaru poprowadzono po wychodniach utworów serii poznańskiej (Rojek, Uniejewska, 1998). W oparciu o dane przedstawione na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998), biorąc pod uwagę rozpoznanie jakości kopaliny w złożach „Niskie Wielkie I” i „Niskie Wielkie II” w granicach omawianego arkusza wyznaczono obszary perspektywiczne występowania surowców ilastych ceramiki budowlanej w rejonie miejscowości: Nowa Wieś, Rapaty-Żachy, Niskie Wielkie, Czarzaste Wielkie, Dąbrowa i Krajewo Wielkie. Obejmują one tereny, gdzie ility serii poznańskiej odsłaniają się na powierzchni terenu. Seria złożowa jest glaciektonicznie zaburzona co powoduje dużą zmienność przestrzenną parametrów jakościowych kopaliny.

Podczas określania warunków występowania utworów ilastych ceramiki budowlanej w dawnym woj. ostrołęckim na południe od miejscowości Niskie Wielkie w dziewięciu otworach nawiercono piaski o różnej granulacji bądź gliny zwałowe z wkładkami ilów lub mułków – nie znaleziono tutaj poszukiwanej serii złożowej (Lichwa, Piwocka, 1982). Na mapie, pomiędzy miejscowościami Bagienice Wielkie i Rapaty-Sulimy, przedstawiono obszar o negatywnych wynikach poszukiwań złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej. Na zachód od Krzynowłogi Wielkiej w dwunastu otworach stwierdzono piaski i gliny zwałowe czwartorzędu, w obrębie których jedynie w trzech otworach występowały ility i mułki o miąższości 1,0–1,5 m. Na tej podstawie na mapie przedstawiono obszar o negatywnych wynikach badań dla udokumentowania złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Na podstawie materiałów archiwalnych (Ostrzyżek, Dembek, 1996) oraz danych przedstawionych na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998) w granicach arkusza Chorzele wyznaczono 3 obszary perspektywiczne występowania torfów o powierzchniach od 24,2 do 166,9 ha. Obszary te obejmują torfowiska spełniające kryteria bilansowości, ale niewchodzące obecnie w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na

położenie na terenach zalesionych lub przyleśnych oraz stwierdzone osobliwości przyrodnicze. Wszystkie obszary perspektywiczne wydzielono w obrębie torfowisk niskich. Na obszarze wyznaczonym na wschód od miasta Chorzele, w dolinie rzeki Orzyc, miąższość warstwy torfu zmienia się od 1,9 do 2,8 m. Występują tam torfy turzycowiskowo-szuwarowe o popielności 9,3%. Na zachód od miejscowości Baranowo miąższości pokładu zmienia się od 1,7 do 3,5 m, a popielność torfu wynosi 10,9%. Występuje tam torfy turzycowiskowo-olesowe. Podczas poszukiwania złóż kredy jeziornej w rejonie położonym na zachód od miejscowości Raszujka przewiercono warstwę torfu o miąższości 1,1–2,6 m (Bandurska-Kryłowicz, 1978). W oparciu o wyniki tych badań oraz dane przedstawione na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998) wyznaczono tutaj obszar perspektywiczny występowania torfów o powierzchniach około 100 ha.

Poszukiwania kredy jeziornej dla potrzeb produkcji nawozów wapniowych prowadzone były na północny wschód od Chorzel oraz na zachód od miejscowości Raszujka (Bandurska-Kryłowicz, 1978). W rejonie Chorzel wykonano 10 otworów o głębokości od 1,3 do 3,0 m. W ośmiu otworach pod warstwą torfu (od 1,2 do 2,4 m) stwierdzono gytie wapienną o miąższości od 0,3 do 0,6 m. W drugim z wymienionych obszarów wykonano 20 otworów badawczych, z czego 14 z nich (we wschodniej części badanego terenu) przewierciło warstwę kredy bądź gytii o miąższości od 0,3 do 1,6 m. Warstwa gytii o miąższości większej niż 1 m występowała w trzech odosobnionych punktach. Przebadane obszary uznano za negatywne dla występowania czwartorzędowych surowców węglanowych.

Podmokłe łąki w dolinach rzek przepływających przez sandr kurpiowski były w przeszłości miejscem tworzenia się, występowania i wydobywania darniowych rud żelaza. Ze względu na łatwość wydobywania rudy te były podstawowym surowcem dla rozwijającego się na północnym Mazowszu oraz Warmii i Mazurach hutnictwa żelaza. Huty bazujące na darniowych rudach żelaza funkcjonowały jeszcze w drugiej połowie XIX w. W wieku XX podstawowe zastosowanie ruda darniowa znalazła w gazownictwie, wykorzystywano ją jako sorbent przy oczyszczaniu gazów, głównie z H_2S . W granicach arkusza Chorzele eksploatacja darniowej rudy żelaza prowadzona była w latach 1965–68 na północ od miejscowości Wyżegi. Na powierzchni około 10 ha wydobywano miałką odmianę rudy. Nagromadzenie to jest wyeksploatowane i nie zauważono przejawów odnawiania rudy (Ratajczak i in., 1998). Kolejne miejsce w którym prowadzono w latach 1959–60 i na początku roku 1970 eksploatację rudy znajduje się na południowy zachód od miejscowości Mącice. Fragment tego złoża w formie gniazd i pokładu o mniejszej miąższości nie został wyeksploatowany. W zachodniej części złoża występuje ruda miałka, tworząc pokład o miąższości około 0,4 m zalegająca pod nadkładem

0,1 m. Ruda z Mącić charakteryzuje się dość dużą (około 30 mval/100 g) pojemnością wymiany kationów (Ratajczak i in., 1998). Wyznaczono tutaj obszar perspektywiczny rudy darniowej. Rudę wydobytą w poszczególnych punktach eksploatacji (także spoza granic arkusza) zwożono do składowiska położonego przy linii kolejowej w miejscowości Chorzele-Kolonia. Do chwili obecnej istnieje tam porośnięta trawą hałda o wymiarach 30 x 15 x 1 m. Pobierano z niej rudę jeszcze w latach 80. tych ubiegłego wieku (Ratajczak i in., 1998). Większe bryły kawałkowej odmiany darniowej rudy żelaza były w przeszłości wykorzystywane jako materiał budowlany. Współcześnie ruda darniowa nadal może być stosowana jako materiał sorpcyjny do oczyszczania gazów.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar objęty arkuszem Chorzele położony jest w obrębie dorzecza rzeki Wisły (Stachy, red. 1987). Sieć hydrograficzna jest tu dobrze rozwinięta. Omawiany teren znajduje się w obrębie zlewni III-go rzędu rzeki Orzyc i Omulwi. Rzeki te należą do prawostronnych dopływów Narwi. Działy powierzchniowe pomiędzy zlewniami w wielu miejscach, szczególnie w północnej części (rejon miejscowości Wyżegi), określono jako niepewne. W dziale wodnym mogą tu występować bramy, przez które wody mogą przepływać w obu kierunkach. W północno-wschodniej części arkusza Chorzele na terenie sandru kurpiowskiego odwadnianie odbywa się generalnie zgodnie z nachyleniem jego powierzchni tj. na południowy wschód. Największą powierzchnię zajmuje tu zlewnia rzeki Orzyc, przepływającej przez centralną część omawianego obszaru z północnego zachodu na południowy wschód. Rzeką tą odwadnia ponad 85% powierzchni arkusza Chorzele. Na tarasie zalewowym, otaczającym koryto rzeczne potworzyły się podmokłości, mielizny i starorzecza. Koryto rzeki zostało tu na pewnych odcinkach uregulowane. Największymi dopływami Orzyca są tu: Zdziwówka, Dzierżaska, Dopływ z Krzynowłogi Wielkiej i Ulatówka (dopływy prawe) oraz Kanał z Kolonii Chorzele (dopływ lewy). Pozostały, niewielki obszar omawianego arkusza (około 15%) zajmuje zlewnia rzeki Omulew, która przepływa poza jego wschodnią i północną granicą. Teren ten odwadniany jest tu głównie przez jej prawostronne dopływy tj. przez rzekę Płodownicę i Przeździecką Strugę.

W granicach omawianego arkusza nie występują żadne źródła, a do naturalnych zbiorników wodnych można zaliczyć starorzecza w dolinie Orzyca, a także niewielkie oczko wodne w rejonie wsi Wyżegi.

Monitoring wód powierzchniowych prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. W 2008 r. stan wód rzek przepływających przez omawiany arkusz oceniono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. (Rozporządzenie..., 2008). Dokonano oceny stanu wód Kanału z Kolonii Chorzele i Dopływu z Krzynowłogi Wielkiej uchodzących do rzeki Orzyc w Chorzeli. Jednolite części wód powierzchniowych: „Kanał z Kolonii Chorzele” oraz „Dopływ z Krzynowłogi Wielkiej” charakteryzowały się umiarkowanym stanem ekologicznym (klasa III) i dobrym stanem chemicznym, a stan ogólny tych wód uznano za zły (Stan..., 2009). Ocenę jakości wód rzek Orzyc i Płodownica dla bytowania ryb w warunkach naturalnych w 2008 r. wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002). Zgodnie z tą klasyfikacją, Orzyc w Budziskach oraz Płodownica w Zimnej Wodzie (punkty pomiarowe za wschodnią granicą arkusza), prowadziły wody, które nie odpowiadały żadnej z klas jakości (Stan..., 2009). W 2007 r. klasyfikację jakości wód rzek wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. (Rozporządzenie..., 2004). Wody Dopływu z Krzynowłogi Wielkiej odpowiadały wówczas IV klasie jakości, a Kanału z Kolonii Chorzele III klasie. Rzeka Orzyc badana w Szelkowie (za południową granicą arkusza) prowadziła wody IV klasy jakości. Wody Płodownicy badano w miejscowości Ziomek (za wschodnią granicą arkusza), gdzie odpowiadały IV klasie jakości (Stan..., 2008).

2. Wody podziemne

W podziale regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski (Paczyński red., 1995) obszar arkusza Chorzele leży w obrębie regionu mazowieckiego (oznaczonego symbolem I), który jest częścią makroregionu północno-wschodniego (a). Arkusz Chorzele w całości znajduje się w obrębie rozległego trzeciorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych Subniecka Warszawska (nr 215) (fig. 3) (Kleczkowski red., 1990). Rozpoznanie tego zbiornika jest bardzo słabe i dotychczas nie opracowano dla niego dokumentacji hydrogeologicznej.

Warunki hydrogeologiczne panujące na omawianym obszarze scharakteryzowano na podstawie danych przedstawionych na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele (Hulboj, 1998). Główne znaczenie użytkowe posiada tutaj czwartorzędowe piętro wodonośne. Podrzedne znaczenie użytkowe może również posiadać piętro trzeciorzędowe. Ale ze względu na stopień rozpoznania warunków hydrogeologicznych w utworach trzeciorzędu na obszarze tym nie wydzielono użytkowych poziomów wodonośnych w obrębie tego piętra.

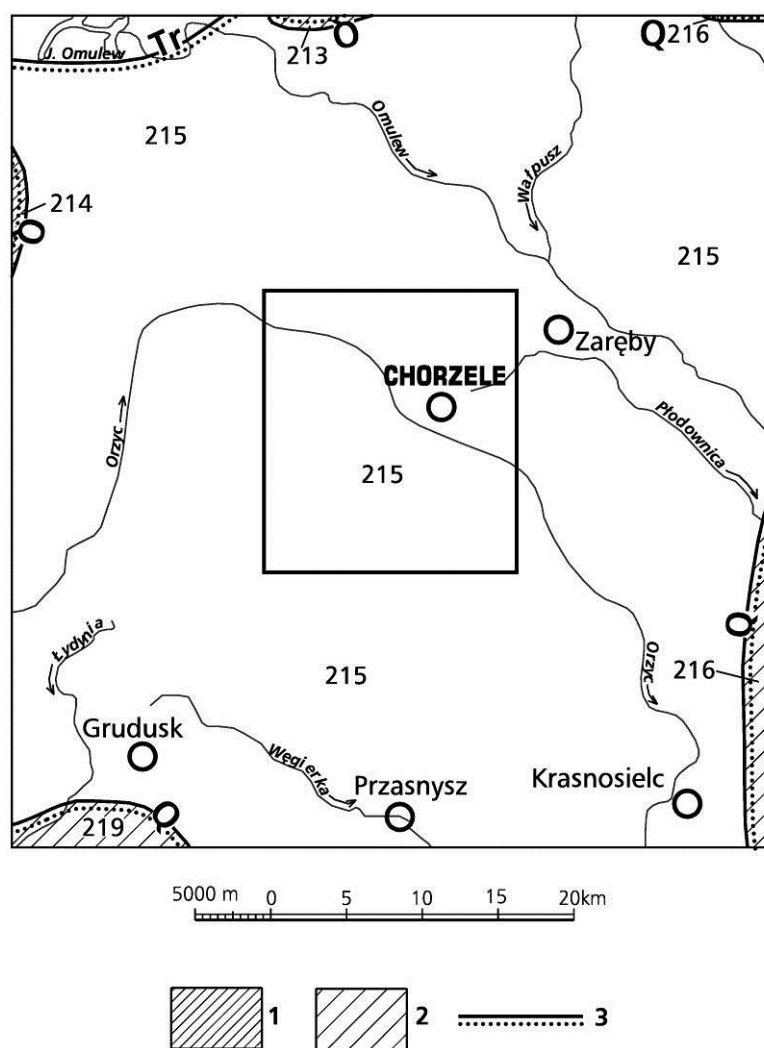


Fig. 3. Położenie arkusza Chorzele na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 213 – Zbiornik m. morenowy Olsztyn, czwartorzęd (Q), 214 – Zbiornik Działdowo, czwartorzęd (Q), 215 – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr), 216 – Sandr Kurpie, czwartorzęd (Q), 219 – Zbiornik m. morenowy rz. g. Łodynia, czwartorzęd (Q)

Na terenie arkusza Chorzele występuje kilka użytkowych poziomów wodonośnych w obrębie utworów czwartorzędowych. Są to piaszczysto-żwirowe osady powstałe w trakcie zlodowaceń: środkowo- i południowopolskich oraz interglacjału mazowieckiego. W północno-zachodnim narożu omawianego arkusza oraz w południowo-zachodniej jego części wydzielono stosunkowo rozległe obszary pozbawione użytkowych poziomów wodonośnych.

W zachodniej i południowej części arkusza Chorzele główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z lodowcowymi lub wodnolodowcowymi piaskami i żwirami zlodowacenia warty. Strop warstwy wodonośnej występuje tu na głębokości 10–20 m, a jej miąższość waha się od kilku do ponad 40 m. Przewodność warstwy wodonośnej może dochodzić do $200 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajności potencjalne studni do ponad $70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Natomiast w rejonie wschodnim i północno-wschodnim poziom wodonośny tworzą dwie warstwy wodonośne. Przypowierzchniowa warstwa piasków sandrowych ze zlodowacenia wisły nie stanowi tu użytkowego poziomu. Główne znaczenie posiadają tutaj zalegające poniżej utworów sandrowych i podścielających je glin zwałowych dwie warstwy piasków i żwirów. Są to piaski wodnolodowcowe ze zlodowacenia nidy (południowopolskie) oraz piaski i żwiry rzeczne interglacjału mazowieckiego. Warstwy te, poprzez okna hydrauliczne pozostają w więzi hydraulicznej zarówno ze sobą jak i z młodszymi utworami sandrowymi ze zlodowacenia wisły. Strop utworów wodonośnych zalega przeważnie na głębokości 40–60 m, a w części północnej 20–30 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się od kilkunastu do ponad 50 m. Oszacowane wydajności potencjalne studni zawierają się tu w zakresie 10–50 m³/h.

Na podstawie materiałów archiwalnych i wyników próbnych pompowań przyjęto, że współczynnik filtracji utworów piaszczystych na obszarze arkusza Chorzele wynosi średnio 5–15 m/24h. Zwierciadło głównego użytkowego poziomu wodonośnego (na całym omawianym obszarze) na ogół występuje pod napięciem i stabilizuje się na rzędnych 115–150 m n.p.m. Na przeważającej części omawianego obszaru spadki hydrauliczne są niewielkie i wynoszą 0,001, jedynie w zachodniej części spadki ulegają zwiększeniu do 0,02. Spływ wód podziemnych odbywa się głównie do rzeki Orzyc. Jedynie w północno-wschodniej części wody podziemne spływają do Płodownicy i Przeździeckiej Strugi (prawostronne dopływy Omulwi).

Pierwszy poziom wodonośny na obszarze arkusza Chorzele związany jest z przypowierzchniową zawodnioną warstwą utworów sandrowych ze zlodowacenia wisły oraz piasków i żwirów ze zlodowacenia warty. Miejscami występują one bezpośrednio na powierzchni terenu (rejon sandru), a lokalnie izolowany jest warstwą glin zwałowych (część zachodnia). Na przeważającej części omawianego terenu poziom ten nie ma znaczenia użytkowego – jest poziomem o znaczeniu podrzędnym, występującym ponad głównym poziomem. Jedynie w północno-zachodniej części arkusza Chorzele i wzdłuż jego zachodniej granicy wody te stanowią główny użytkowy poziom. Wody pierwszego poziomu występują na zróżnicowanych głębokościach – w dolinach rzecznych od 0 do 2 m, w obrębie sandru jest nieco większa i wynosi 1–5 m, a na terenie wysoczyzny lodowcowej dochodzi do ponad 20 m (Połujan-Kowalczyk, 2006).

Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego eksploatowane są tu głównie przez dwuotworowe ujęcia komunalne (wodociągi wiejskie). Do największych ujęć komunalnych, zlokalizowanych na terenie omawianego arkusza należą ujęcia w: Chorzelach (o zasobach 175,0 i 25,0 m³/h), Nowej Wsi (80,0 m³/h), Rycicach (80,0 m³/h), Bagienicach (49,0 m³/h)

oraz w miejscowości Ulatowo-Adamy ($44,0 \text{ m}^3/\text{h}$). Ujęcia przemysłowe reprezentowane są przez ujęcie dla: Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Chorzelach ($45,0 \text{ m}^3/\text{h}$), Zakładu prefabrykatów betonowych w Chorzelach ($30,9 \text{ m}^3/\text{h}$), PGR w Wyżegach ($29,0 \text{ m}^3/\text{h}$) i w Baranowie ($26,0 \text{ m}^3/\text{h}$). Oprócz tego w miejscowościach Opalenie i Świniary ujęcia zaopatrują w wodę zarówno mieszkańców tych miejscowości jak i gospodarstwa rolne. Ujęcia te posiadają zasoby w wielkości odpowiednio $50,0$ i $43,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Dla ujęcia komunalnego w Nowej Wsi ustanowiono teren ochrony pośredniej.

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Chorzele (Hulboj, 1998) na omawianym obszarze występują wody klasy Ia, II i III. Wody dobrej i trwałej jakości (klasa Ia) występują głównie przy zachodniej granicy arkusza oraz na południe od Chorzel i rzeki Orzyc. Wody te nadają się do spożycia bez uzdatniania. Wody średniej jakości (klasa II), wymagające prostego uzdatniania, występują generalnie na północ od rzeki Orzyc. O przynależności wód do tej klasy zdecydowało podwyższone naturalnie stężenie żelaza i manganu. Na stosunkowo niedużym obszarze w części północnej – w pasie miejscowości Baranowo – Nowa Wieś i Wyżegi – Mąlice, występują wody złej jakości (klasa III). Wymagają one skomplikowanego uzdatniania – niska jakość wód spowodowana jest zawartością żelaza, manganu oraz azotynów w stężeniach znacznie powyżej dopuszczalnych wartości.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Chorzele, umieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (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). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5 x 5 km. Pobierana gleba o masie około 1 000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 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 pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5 x 0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (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 Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. (Rozporządzenie..., 2002), jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 5).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

Tabela 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Chorzele N = 7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Chorzele N = 7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N = 6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)		
		0,0–0,3	0–2	0–0,2		
1	2	3	4	5	6	7
As Arsen	20	20	60	<5–13	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4–90	13	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–3	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	8–39	12	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–7	<1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–3	1	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–12	5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,07	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza Chorzele w poszczególnych grupach użytkowania				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 Chorzele do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego 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 m nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (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 wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

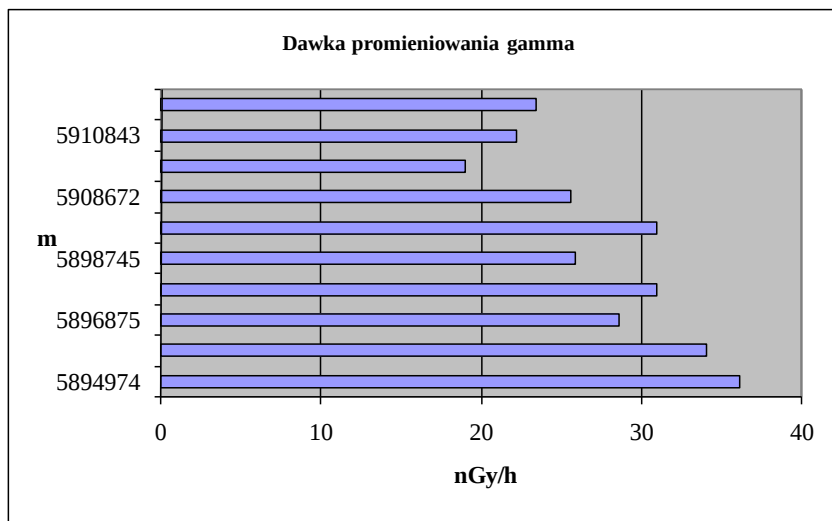
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 19,0 do 37,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 30,3 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się od 15,9 do 33,2 nGy/h i średnio wynoszą 22,1 nGy/h.

Pomierzone dawki promieniowania wykazują zróżnicowanie w zależności od rodzaju występujących osadów. Generalnie wyższymi wartościami promieniowania gamma (25–35 nGy/h) cechują się plejstocénskie osady lodowcowe (piaski, żwiry i głazy moren czołowych) zlodowacenia środkowopolskiego, dominujące wzdłuż profilu zachodniego. Wodnolodowcowe piaski i żwiry pochodzące z tego samego okresu zlodowacenia oraz holocénskie torfy - osady występujące wzdłuż profilu wschodniego a także lokalnie w profilu zachodnim – odznaczają się wyraźnie niższymi stężeniami promieniowania gamma (15–25 nGy/h).

291 W

PROFIL ZACHODNI



291 E

PROFIL WSCHODNI

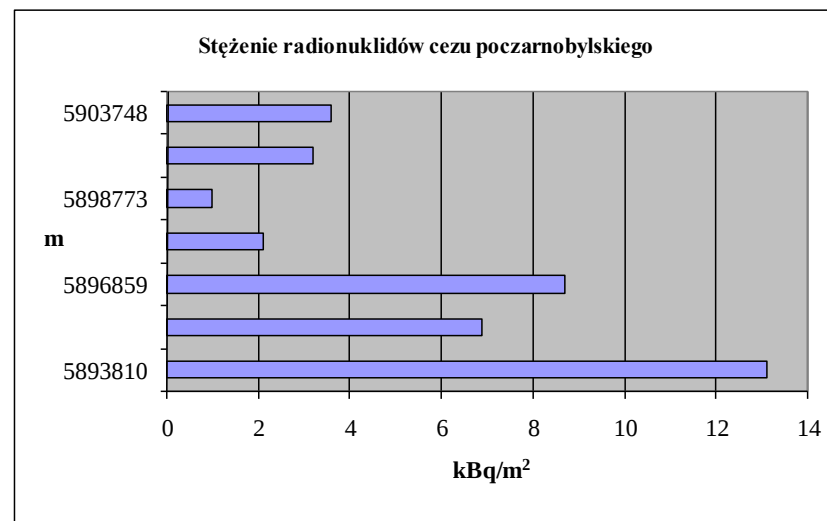
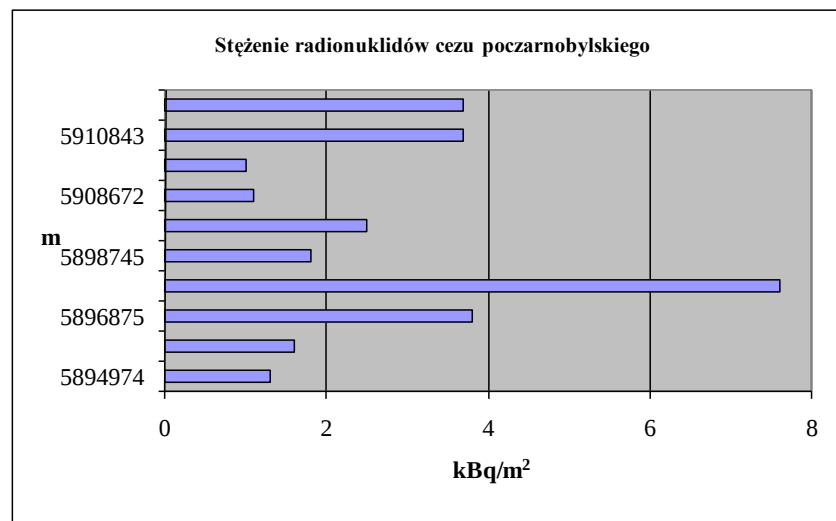
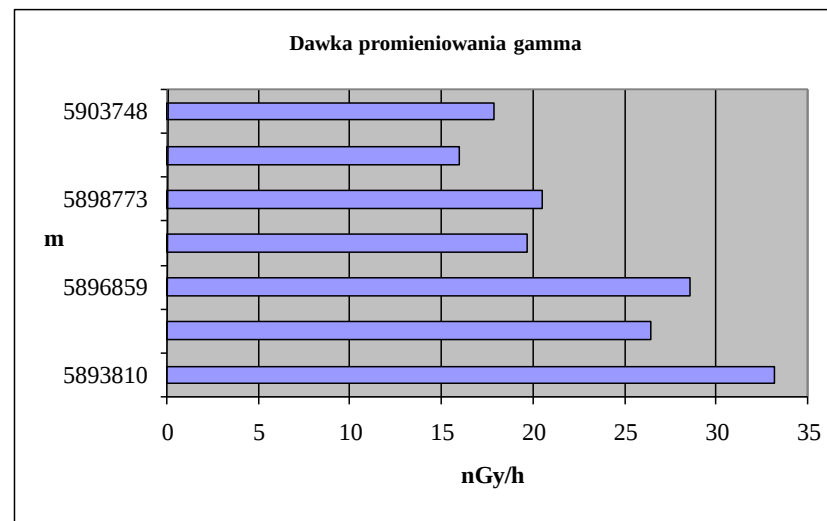


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Chorzele (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 1,0 do 7,6 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 1,0 do 13,1 kBq/m² i są w większości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Najwyższe stężenie rzędu 13,0 kBq/m², zarejestrowane w południowym krańcu profilu wschodniego, jest związane z niezbyt intensywną anomalią występującą pomiędzy Olsztynem, Piszem i Ostrołęką i nie stwarza żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;

- 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).

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji k (m/s)	Rodzaj gruntów
1	2	3	4
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1–5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielienia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

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

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Chorzele bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenów: torfów (występujących na sandrze w różnej wielkości podmokłych obniżeniach oraz w dolinach Orzyca i Ulatówki i w ich dopływach, a także wypełniających niektóre obniżenia wytopiskowe na wysoczyźnie morenowej), namulów piaszczystych zagłębień bezodpływowych (zgrupowanych w rejonie Bogdan, Kwiatkowa i Gadamca w niewielkich zagłębieniach po martwym lodzie oraz w rejonie Mąć i na południe od nich w zamkniętych obniżeniach sandru), piasków humusowych i namulów den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych (występujących w wielu obniżeniach o różnej genezie), piasków rzecznych tarasów zalewowych 1–3 m n.p. rzeki (zalegających w dolinie Orzyca);
- obszary występowania piasków eolicznych w wydmach, występujących na obszarze sandru po obu stronach doliny Orzyca;
- obszary występowania piasków pyłowych deluwialnych pokrywających północne stoki wysoczyzny morenowej;
- tereny występowania recesyjnych moren akumulacyjnych – głównie w strefach wyniesień zaburzonego glaciektogenicznie podłoża neogeńskiego, z uwagi na znaczne deniwelacje terenu (rejon: Jedlinki, Czaplic Wielkich i Niskich Wielkich);
- tereny o nachyleniu powyżej 10° stanowiące obszary podatne na zjawiska geodynamiczne (ruchy masowe i osuwiska) występujące na północno-wschodnim skłonie wzniesienia zlokalizowanego na wschód od Duczyna (Grabowski red. i in., 2007a);
- doliny rzek: Orzyca, Płodownicy, Ulatówki, Przeździeckiej Strugi oraz licznych drobnych cieków i rowów melioracyjnych;
- tereny występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujące powszechnie na omawianym obszarze, głównie na obszarach dolin rzecznych i równin torfowych, wraz ze strefą 250 m;
- tereny podmokłe występujące wzdłuż cieków i zagłębień wytopiskowych na obszarze wysoczyzny;
- tereny w otoczeniu oczka wodnego w pobliżu miejscowości Wyżegi ze strefą o szerokości 250 m;
- obszary płytkiego występowania pierwszego głównego użytkowego poziomu wodonośnego (w północnej części arkusza);
- obszary stanowiące zwartą zabudowę miasta - siedziby gminy Chorzele;

- obszar w obrębie strefy ochronnej komunalnego ujęcia wód podziemnych w Nowej Wsi;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, w granicach specjalnych obszarów specjalnej ochrony ptaków PLB 140005 „Doliny Omulwi i Płodownicy” oraz PLB 280007 „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” (północno-wschodnia część arkusza);
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha (oraz niektóre zwarte o mniejszej powierzchni), obejmujące około 20% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 80% powierzchni arkusza.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują niemal 20% obszaru arkusza i wyznaczono je przede wszystkim na obszarze falistej i płaskiej wysoczyzny morenowej Wzniesień Mławskich, częściowo na terenie Równiny Kurpiowskiej.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 6). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Chorzele Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Rojek, Uniejewska, 1998, 2002). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), które tworzą pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Budują one wysoczyznę polodowcową Wzniesień Mławskich, obejmującą południową i częściowo zachodnią część obszaru arkusza. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej (Rojek, Uniejewska, 1998, 2002) wskazuje, że miąższość glin na obszarze arkusza jest zmienna i waha się od kilku do około 10 m (okolice Rembielina i Krzynowłogi Wielkiej). Pod względem litologicznym są to gliny piaszczyste, w partii stropowej brązowe, głębiej przechodzące w szare. W rejonie Krzynowłogi Wielkiej gliny te podścielone są glinami zwałowymi starszych stadiów zlodowacenia warty (środkowego i dolnego) tworząc pakiet o miąższościach dochodzących do 26 m, a w okolicach Rembielina również glinami zwałowymi zlodowacenia odry, osiągając tu miąższość 44 m. Grubość naturalnej bariery izolacyjnej w tym rejonie znacznie wzrasta ze względu na

występowanie tutaj utworów trzeciorzędowych reprezentowanych przez neogeńskie (miopliocen) ropy, rzadziej mułki. Osady te są silnie wypiętrzone i zaburzone glacitektonicznie.

Na południowy wschód od Lipowca zlokalizowany jest otwór wiertniczy, który potwierdza występowanie na tym obszarze plejstocenijskiej gliny zwałowej (na głębokości 1,8–7,0 m), o miąższości 5,2 m. Natomiast w otworze znajdującym się w Rycicach stwierdzono do głębokości 10,7 m glinę zwałową (piaszczystą w części stropowej), która bezpośrednio podścielona jest naprzemiennie warstwami ropy oraz glin starszych wydzielen, tworząc pakiet utworów nieprzepuszczalnych o łącznej miąższości 32,3 m.

Właściwości izolacyjne posiadają także ilaste osady neogenu, których obecność stwierdzono na powierzchni w zachodniej części analizowanego obszaru (okolice Nowej Wsi, Duczyna, Dąbrowki Ostrowskiej, Rapatów-Żachów, Niskich Wielkich, Dąbrowy, Rycic oraz Gadamca-Jędryków). Na podstawie odsłonieć i wyników prac wiertniczych wykonanych do dokumentacji geologicznych złóż surowców ilastych z rejonu Niskich Wielkich, opisano je jako ropy szare, czarno-brunatne i pstre, pylaste i mułkowate, rzadziej tłuste mułki, przechodzące w ropy mułkowate lub mułki ilaste z wkładkami węgla brunatnego (Majewski, 1985, 1986). Jest to strefa neotektonicznego (młodoalpejskiego) wyniesienia utworów neogenu, które zostały ponownie silnie spiętrzone i zaburzone glacitektonicznie w fazach transgresji zlodowaceń południowopolskich. W kilku miejscach (poza obszarami złożowymi) ropy te zostały przewiercone płytkimi otworami, co dowodzi, że występują one również w osadach plejstocenu, w formie porwaków, tkwiących przeważnie w glinach zwałowych. Osady te, w miejscach ich przypowierzchniowego występowania tworzą pakiet utworów o typie izolacyjności w zupełności spełniający wymagania lokalizacyjne dla składowisk odpadów obojętnych (na mapie część ich wychodni zaznaczono jako typ izolacyjności „K”, o zmiennych warunkach wykształcenia).

Zmienne właściwości izolacyjne dla składowisk odpadów obojętnych wyznaczono ze względu na przykrycie naturalnej bariery geologicznej utworami piaszczysto-żwirowymi o genezie lodowcowej o miąższości do 2,5 m, a także zwietrzelinowymi piaskami pyłowatymi (eluwalnymi). Obszary te wyznaczono w rejonie Bagienic Wielkich, Rembielina, Dąbrowy, Rycic oraz na południe od Czaplic Wielkich. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych (sandrowych) stadiału górnego zlodowacenia wisły oraz utworów lodowcowych, czołowomorenowych i akumulacji szczelinowej stadiału górnego zlodowacenia warty

określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Obszary preferowane pod składowiska odpadów obojętnych w dużej mierze występują głównie w zasięgu terenów pozbawionych głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GPU) w utworach czwartorzędu (Hulboj, 1998). Są to rejony POLS wyznaczone w rejonie Krzynowłogi Wielkiej, Romanów-Sędziąt, Krajewa-Kłódek oraz na północ i południe od Rycic. Jedynie niewielkie obszary na południe od Nowej Wsi, na wschód od Rychcic oraz w południowo-zachodnim narożu arkusza w okolicy Masiaków zlokalizowane są w zasięgu czwartorzędowego głównego piętra użytkowego. Zwierciadło wody ma charakter napięty i występuje tam na głębokości 20–30 m p.p.t. Wody tego piętra charakteryzują się bardzo niskim (rejon Lipowca i Rycic) lub niskim (Nowa Wieś, Masiaki) stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia, ze względu na występowanie GPU pod nakładem osadów słabo przepuszczalnych, izolującym go od wpływów z powierzchni terenu.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. W przypadku projektowania inwestycji zagrażającej środowisku na obszarach objętych zaburzeniami glacytektonicznymi, budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnionych na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie złóż kopalin o powierzchni większej od 5 ha.

Warunkowe ograniczenie tego typu dotyczy terenów w obrębie udokumentowanego złoża ilów ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I”.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenie powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami nadzoru górniczego.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Chorzele wyznaczono obszary spełniające warunkowo wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoiwych o współczynniku fil-

tracji $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości większej od 1 m. Osady takie występują w zachodniej części obszaru arkusza, w rejonach położonych w okolicach miejscowości: Nowa Wieś, Dąbrówka Ostrowska i Niskie Wielkie. Stanowią one wychodnie podłoża utworów neogenu, wyniesionego na znaczną wysokość (tektonika młodoalpejska) oraz zaburzonego glacitektonicznie podczas zlodowaceń południowopolskich, co stwierdzono w odsłonięciach i w otworach wiertniczych (Rojek, Uniejewska, 1998, 2002; Ber, 2006). Osady te wykształcone są w postaci tłustych ilów, rzadziej mułków z wkładkami węgla brunatnego, których wiek określono mio-pliocen.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. (Rozporządzenie..., 2003) składowisk komunalnych nie należy lokalizować na terenach zaburzonych glacitektonicznie. Ponieważ analizowany pakiet izolacyjny potencjalnie spełnia wymagania dla takiej inwestycji, a zaburzenia glacitektonicznie (bez udziału osadów plejstoceniowych) dotyczą jedynie struktury wewnętrznej ilów neogennych, rejon ich wychodni wskazano warunkowo jako typ izolacyjności „K”, o zmiennych właściwościach izolacyjnych. Zaburzenia te nie mają odzwierciedlenia we współczesnej rzeźbie terenu w rejonie Nowej Wsi i Niskich Wielkich i zostały rozpoznane jedynie w otworach wiertniczych (Ber, 2006). Osady ilaste odsłaniające się w okolicach Niskich Wielkich zostały udokumentowane na potrzeby przemysłu ceramicznego i stanowią dobry surowiec do produkcji wyrobów cienkościennych (Majewski, 2005, 2006). Żaden z otworów złożowych nie przewiercił ilów, więc sądzić należy że w otoczeniu pól złożowych nie stanowią one porwaków, lecz są integralną częścią wypiętrzonej struktury podczwartorzędowej. Rejon Niskich Wielkich oraz położony na północ od Nowej Wsi charakteryzuje brak głównego użytkowego poziomu wodonośnego, a możliwość skażenia wód jest ograniczona do minimum, ze względu na korzystne właściwości izolacyjne i dużą miąższość NBG.

Wymienione przesłanki uzasadniają decyzję o wskazaniu wychodni ilastych utworów neogenu na obszarach rozpoznanych, jako słabo przepuszczalnej naturalnej bariery geologicznej mogącej spełniać wymagania przyjęte dla składowisk odpadów komunalnych. Ewentualna realizacja inwestycji tego typu może nastąpić dopiero po przeprowadzeniu szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich, wykluczających istotne zmiany struktury wewnętrznej i ciągłości NBG. W obszarach, na których występują zaburzenia glacitektonicznie i strukturalne ilów, należy rozważyć możliwość wykorzystania miejscowego materiału ilastego do wykonania warstwy uszczelniającej w podłożu projektowanych składowisk (sztuczna bariera geologiczna).

Miejsca pod składowisko odpadów komunalnych można również poszukiwać w kilku rejonach omawianego arkusza, gdzie zlokalizowane są otwory dokumentujące płytkie występowanie plejstoceńskich (prawdopodobnie zastoiskowych) mułków oraz ilów, które nie uległy zaburzeniom glacitektonicznym. Pierwszy z nich zlokalizowany jest na południowy wschód od Lipowca, gdzie na głębokości 7,0 m nawiercono 4-metrowy przerost mułków. W Czaplicach-Bąki strop mułków o miąższości 3,3 m nawiercono na głębokości 1,5 m. Powyższe otwory znajdują się w rejonach, gdzie jest brak użytkowego poziomu wodonośnego lub w obrębie występowania czwartorzędowego użytkowego poziomu wodonośnego charakteryzującego się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód na zanieczyszczenia.

Na obszarze arkusza w miejscowości Chorzele, zlokalizowane jest gminne (zamknięte) składowisko odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry wykazują rejony, gdzie poza istnieniem NBG nie występuje zagrożenie użytkowych poziomów wodonośnych, a także brak jest ograniczeń warunkowych. Są to okolice Rembielina i Krzynowłogi Wielkiej, gdzie miąższość glin zwałowych dochodzi do około 10 m. Dodatkowo w rejonie Krzynowłogi Wielkiej gliny te podścielone są kompleksem starszych glin zwałowych stadiału środkowego i dolnego zlodowacenia warty tworząc pakiet o miąższości dochodzącej do 26 m, a w okolicach Rembielina również glinami zlodowacenia odry osiagającymi tu grubość 44 m. Stanowią one dodatkowe wzmocnienie przypowierzchniowej warstwy izolacyjnej. Miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tych rejonach miejscami wzrasta ze względu na występowanie tutaj (na głębokości 25–45 m) utworów reprezentowanych przez ilaste osady neogenu. Na obszarach tych brak jest użytkowego poziomu wodonośnego i nie wyznaczono tam ograniczeń warunkowych.

W okolicach miejscowości: Nowa Wieś (na północ od wsi), Niskie Wielkie, Dąbrowa, Rycice oraz Gadomiec-Jędryki występują neogeńskie utwory ilaste, które jako naturalna bariera izolacyjna warunkowo spełniają wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych). Ponieważ występują one w strukturze objętej zaburzeniami glacitektonicznymi, obszary wychodni neogeńskich utworów ilastych (po przeprowadzeniu niezbędnych badań geologiczno-inżynierskich) można rekomendować jako korzystne jedynie dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk zlokalizowano 18 wyrobisk kruszywa naturalnego, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Pięć z nich to wyrobiska czynnych kopalni piasków i żwirów: „Grabowo” (przy zachodniej granicy obszaru arkusza, w rejonie Zawad), „Dąbrówka Ostrowska III”, „Niskie Wielkie 3” i „Dąbrówka Ostrowska” oraz zaniechanej - „Rapaty-Żachy”. Pozostałe stanowią odkrywki po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w okolicach miejscowości: Zdziwój Stary, Nowa Wieś, Dąbrówka Ostrowska, Zawady, Krajewo Wielkie, Rycice i Ulatowo (południowo-wschodnia część arkusza). Wyrobiska te występują na obszarze pozbawionym naturalnej izolacji, stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk przy użyciu izolacji syntetycznych lub sztucznych barier gruntowych. Wskazane na mapie wyrobiska posiadają punktowe ograniczenia warunkowe wynikające z bliskości pojedynczych obiektów zabudowy na obszarze wiejskim oraz ze względu na ochronę zasobów złóż.

Wyrobiska istniejące na obszarach udokumentowanych złóż ilów neogeńskich, będące świadectwem ich eksploatacji w XX wieku, obecnie stanowią zbiorniki wodne.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

W granicach arkusza Chorzele oceniono warunki geologiczno-inżynierskie z pominięciem obszarów: złóż kopalin, terenów leśnych, gruntów orných I–IVa klasy bonitacyjnej oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego. Po uwzględnieniu wyżej wymienionych wyłączeń waloryzacją objęto około połowy powierzchni arkusza.

O geologiczno-inżynierskich warunkach analizowanych obszarów decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość do zwierciadła wód gruntowych oraz procesy geodynamiczne. Na mapie wydzielono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005). Podstawą do wydzielenia ww. obszarów była analiza: Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Rojek, Uniejewska, 1998), Map będących częścią Systemu osłony przeciwsuwiskowej (Grabowski red. i in., 2007a, 2007b) oraz map topograficznych. Dane na temat głębokości do zwierciadła wód gruntowych pochodzą z Mapy pierwszego poziomu wodonośnego, występowanie i hydrodynamika (Połujan-Kowalczyk, 2006) będącej częścią Bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski. Biorąc powyższe pod uwagę uzyskano mozaikowy charakter wydzielen na mapie.

W granicach omawianego arkusza korzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się obszary wysoczyzny lodowcowej obejmującej południowo-zachodnią jego część, na których spadki terenu są mniejsze niż 12%, nie występują zjawiska geodynamiczne oraz głębokość do zwierciadła wód gruntowych jest większa niż 2 m. Są to obszary występowania gruntów spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym oraz gruntów niespoistych zagęszczonych i średnio zagęszczonych charakteryzujących się odpowiednią nośnością. Korzystne warunki dla budownictwa występują również lokalnie na obszarze sandru kurpiowskiego obejmującego północno-wschodnią część arkusza. Obejmują one obszary występowania gruntów niespoistych, gdzie głębokość do zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m. W obrębie wysoczyzny grunty spoiste reprezentowane są przez nieskonsolidowane gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia warty oraz iły i mułki osadzone podczas trwania miocenu i pliocenu. Utwory te stanowią dobre podłoże budowlane, gdy występują w stanie półzwartym i twardoplastycznym, właściwości nośne pogarszają się gdy dochodzi do przesączania się wód przez szczeliny i przewarstwienia piaszczyste, co może powodować uplastycznienie otaczających gruntów spoistych. Utrudnienie dla budownictwa mogą stanowić więc wody występujące w obrębie przewarstwień piaszczystych, oraz okresowo zalegające w niewielkich zagłębieniach bezodpływowych. Osiadanie budynków posadowionych na nieskonsolidowanych glinach może być wydłużone, a jego równomierność zależy od jednorod-

ności gruntu pod fundamentem (np. obecność głazów narzutowych może różnicować przestrzenie odkształcalność podłoża). Warunki geologiczno-inżynierskie na obszarach występowania ilów i mułków miocenu i pliocenu pogarszają zaburzenia glacictektoniczne oraz wkładki ilów węglistych i węgla brunatnych. Obszar ten uznano za korzystny, jednak przed przystąpieniem do prac budowlanych konieczne jest sporządzanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Grunty niespoiste to: piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz moren martwego lodu, piaski i mułki kemów, piaski i żwiry ozów, akumulacji szczelinowej oraz moren czołowych, ponadto piaski i żwiry lodowcowe oraz piaski i mułki wytopiskowe związane ze zlodowaceniami wisły i warty. Warunki nośności i osiadania na zagęszczonych i średnio zagęszczonych gruntach niespoistych są korzystne, uwzględnić jednak należy ewentualny niekorzystny wpływ deniwelacji terenu.

Za niekorzystne dla budownictwa uznano, przede wszystkim, obszary gdzie głębokość do zwierciadła wód gruntowych jest mniejsza niż 2 m, oraz tereny, na których występują grunty charakteryzujące się słabą nośnością. Wysokim poziomem wód gruntowych charakteryzuje się zwłaszcza obszar sandru kurpiowskiego, którego fragment obejmuje północno-wschodnią część omawianego arkusza. Grunty występujące na tych obszarach charakteryzują się dużą wilgotnością. Występują tutaj grunty organiczne: torfy, namuły torfiaste i piaszczyste, piaski humusowe oraz grunty niespoiste: piaski rzeczne, wodnolodowcowe i eoliczne. W szerokich i płaskich dolinach rzek w przypadku intensywnych opadów może dochodzić do podtopień i powodzi, ponadto ze względu na obecność gruntów organicznych woda zawiera rozpuszczone kwasy humusowe i jest silnie agresywna w stosunku do betonu i stali. Niekorzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się również obszary zalegania gruntów organicznych na terenie wysoczyzny lodowcowej (południowo-zachodnia część arkusza). Grunty organiczne cechują się znikomą nośnością i znaczną ściśliwością. Obszary ich zalegania nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budowli, bez uprzednich zabiegów geotechnicznych. Konieczne jest odpowiednie wzmocnienie podłoża lub usunięcie gruntów organicznych i ich zastąpienie gruntami piaszczystymi, ewentualnie stosowanie fundamentów pośrednich albo odpowiednio grubych „poduszek” piaszczysto-żwirowych. Duże naturalne spadki terenu, powyżej 12%, występują na północno-zachodnim skłonie wzniesienia budowanego przez piaski i żwiry ozu zlokalizowanego na wschód od Duczyna. Jednak teren ten w całości porośnięty jest lasem i nie podlegał waloryzacji. Wydzielenie obszarów o warunkach niekorzystnych dla budownictwa na obszarach obecnie zabudowanych zwłaszcza w rejonie miasta Chorzele związane jest głównie z płytkim (do 2 m głębokości) występowaniem zwierciadła wód gruntowych. Nie stanowi to utrudnienia dla rozwoju budownictwa jednoro-

dzinnego. W rejonach miejscowości Dąbrówka, Niskie Wielkie i Rapaty-Żachy, w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego w obrębie ozu powstał ciąg dużych wyrobisk eksploatacyjnych. Są to tereny zdegradowane, na których nie przeprowadzono żadnych prac rekultywacyjnych, wyrobiska oraz ich bezpośrednie sąsiedztwo uznano za obszar niekorzystny dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na terenie objętym arkuszem Chorzele chronionymi elementami przyrody i krajobrazu są: użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, pomniki przyrody, obszar chronionego krajobrazu oraz obszary sieci Natura 2000.

Grunty rolne klasy od I do IVa użytków rolnych spotykane są jedynie na obszarze wysoczyzny lodowcowej – na południe od Chorzel w pasie miejscowości Romany Sędzięta – Bagienice Wielkie oraz w rejonie Nowej Wsi (północno-zachodnia część) i Darmopych Wielkich (przy południowo-zachodniej granicy arkusza). Łąki na glebach pochodzenia organicznego rozwinęły się głównie w dolinach rzecznych.

Niewielka północno-zachodnia część obszaru arkusza objęta jest Obszarem Chronionego Krajobrazu Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej. Utworzony on został w 2003 r. w celu ochrony terenów puszczy, które odznaczają się wyjątkowymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Zajmuje on powierzchnię 131 444 ha. W granicach omawianego arkusza obejmuje on fragment kompleksu leśnego, pola uprawne, zabudowania wsi Róg oraz tereny zalewowe ciągnące się wzdłuż Orzycy – łącznie około 70 ha.

Obszar arkusza Chorzele cechuje się stosunkowo wysokim stopniem zalesienia, który oszacowano tu na 30–40%. Najwięcej zwartych terenów leśnych znajduje się w północno-wschodniej części omawianego arkusza tj. wzdłuż doliny rzeki Orzyc, na północ i wschód od niej. Związane są one z pozostałościami Puszczy Kurpiowskiej (Puszczy Zielonej), a także Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej. Oprócz tego w części zachodniej występują fragmenty wielkiego kompleksu leśnego rozciągającego się między miejscowościami Janowo i Dzierzgowo (na terenie arkuszy Janowo i Grudusk) oraz w południowo-wschodniej części arkusza Chorzele między miejscowościami Brzeski Kołaki – Ulatowo-Zalesie. Niekorzystne warunki glebowe i klimatyczne sprawiają, że dominują tu ubogie siedliska borowe. Przeważającym typem siedliskowym lasu jest bór świeży, a następnie bór mieszany świeży. Pozostałe typy to: bór suchy, grąd, ols i łęg oraz las mieszany. Bory świeże to na ogół lite sośniny z pojedynczą domieszką brzozy i miejscami niewielkimi dębami w podszycie. Natomiast bory mieszane świeże cechują się wyższą jakością drzewostanu i urozmaiconym runem leśnym – sosny są

wyższe i grubsze, a dęby dorastają do koron sosen. W składzie gatunkowym drzewostanu oprócz przeważającej sosny występuje także brzoza, dąb, olcha, świerk, jesion i modrzew. Lasy pełnią tu następujące funkcje: ochronną (wody i gleby), gospodarczą (użytkowanie drewna, gospodarka łowiecka) oraz społeczną (rekreacja, edukacja prozdrowotna i ekologiczna). Biorą również udział w kształtowaniu klimatu, stanowią ostoję dla wielu różnych gatunków zwierząt – można tu spotkać m.in.: jelenie, sarny, dziki, lisy, borsuki, kuny leśne, tchórze, zające czy wiewiórki oraz wilki. Ważny element krajobrazu stanowią również mniejsze obszarowo skupiska leśne, do których należą: zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, śródłąkowe, przydrożne, wzdłuż cieków, a także zieleń przydomowa oraz starodrzew parkowy i cmentarny. Odgrywają podobną rolę, ale na mniejszą skalę, jak rozległe kompleksy leśne.

Duże znaczenie na omawianym obszarze mają także zbiorowiska łąkowo-pastwiskowe, bagienne i torfowiskowe oraz wodne. Stwarzają one dogodne warunki dla bytowania wielu gatunków zwierząt. Rzeki oprócz rozmaitych ryb (szczupaki, płocie czy brzany) zasiedlają również bobry i wydry. Tereny nadrzeczne i podmokłe zajmuje ptactwo wodno-błotne, do których należą m.in.: żurawie i cietrzewie. Łąki i pola są zaś siedliskiem wielu gatunków ptaków śpiewających – np. skowronków, słowików czy szpaków.

Uzupełnieniem opisanych powyżej istniejących wielkoobszarowych form ochrony przyrody są pomniki przyrody żywej i nieożywionej. Wykaz pomników przyrody zawiera tabela 7.

Tabela 7

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5	6
1	P	Duczymin	<u>Chorzele</u> przasnyski	1977	Pn – G (granit różnoziarnisty, obw. 1039 cm)
2	P	Rycice	<u>Chorzele</u> przasnyski	1955	Pż – grupa 10 sosen
3	P	Krajewo Kłódki	Krzynowłoga <u>Wielka</u> przasnyski	1971	Pn – G (granit różnoziarnisty, obw. 670 cm)
4	P	Czaplice Kurki	Krzynowłoga <u>Wielka</u> przasnyski	1980	Pn – G (granit różnoziarnisty, obw. 880 cm)

Rubryka 2: P – pomnik przyrody;

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej;
rodzaj obiektów: G – głaz narzutowy.

Obszary dolinne rzek: Omulwi, Płodownicy oraz Orzyca, ze względu na swe wysokie walory przyrodniczo-krajobrazowe są predystynowane do objęcia obszarowymi formami

ochrony przyrody. W przyszłości zamierza się utworzyć Kurpiowski Park Krajobrazowy, który obejmie swym zasięgiem doliny Omulwi i Płodownicy (po granicy obszaru Natura 2000 – „Doliny Omulwi i Płodownicy”). Tereny dolinne rzek Orzyc i Omulew (poza obszarem Natura 2000) planuje się objąć obszarami chronionego krajobrazu odpowiednio OChK Doliny rzeki Orzyc i OChK Doliny rzeki Omulew.

Dla obszaru Polski, w latach 1995–96, opracowana została koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska (Liro red., 1998). Sieć obejmuje system obszarów węzłowych, najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i najbardziej reprezentatywnych dla różnych regionów kraju, połączonych siecią korytarzy ekologicznych. Arkusz Chorzele, z wyjątkiem południowo-zachodniego naroża znajduje się w obrębie jednego międzynarodowego obszaru węzłowego – „Puszczy Kurpiowskiej” (22M) (fig. 5).

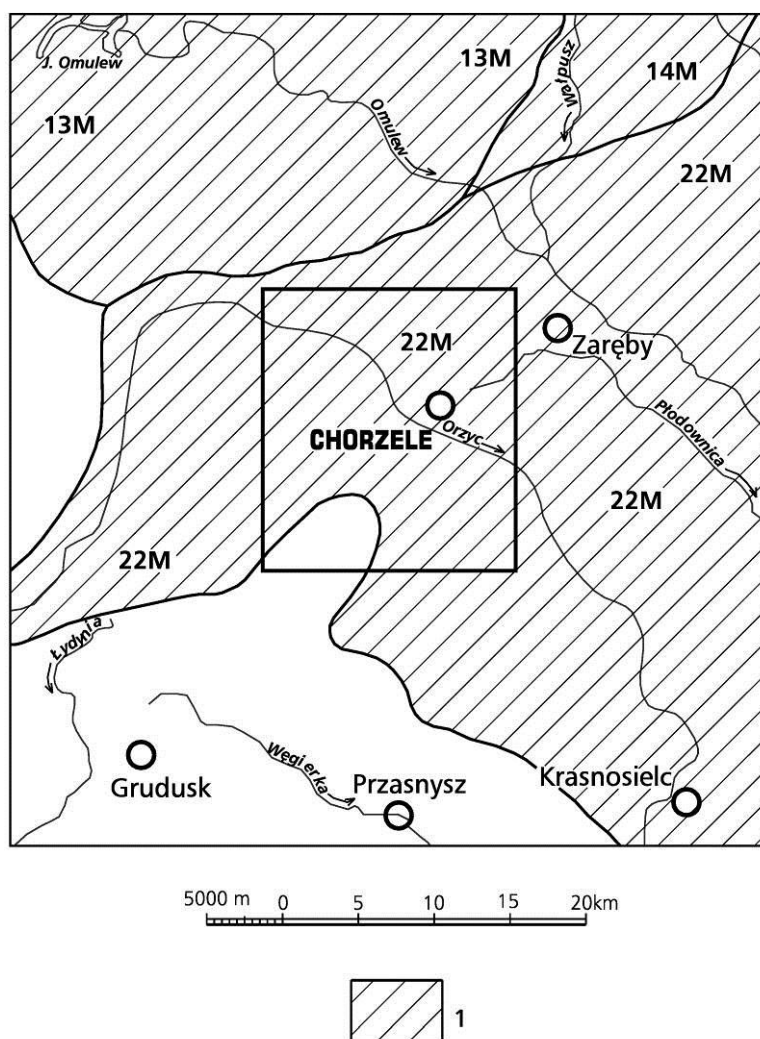


Fig. 5. Położenie arkusza Chorzele na tle systemu ECONET (Liro red., 1998)

1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa: 13M – Zachodniomazurski, 14M – Puszczy Piskiej, 22M – Puszczy Kurpiowskiej

Tabela 8

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w obrębie arkusza)			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB280007	„Puszcza Napiwodzko-Ramucka” (P)	20°39’14”E	53°31’28”N	116 604,69	PL0E2,PL072	warmińsko-mazurskie	szczycieński,	Wielbark
2	D	PLB140005	„Doliny Omulwi i Płodownicy” (P)	21°12’53”E	53°14’12”N	34 386,66	PL072,PL0E2	warmińsko-mazurskie	szczycieński,	Wielbark
								mazowieckie	przasnyski	Chorzele

Rubryka 2: D – obszar specjalnej ochrony, który graniczy z innym obszarem Natura 2000, ale się z nim nie przecina;

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków.

W granicy arkusza Chorzele znajdują się fragmenty dwóch obszarów ujętych w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (Rozporządzenie..., 2004). Arkusz obejmuje niewielką południowo-wschodnią część obszaru specjalnej ochrony „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” i północno-zachodnią część obszaru specjalnej ochrony „Doliny Omulwi i Płodownicy”. Charakterystykę tych obszarów przedstawiono w tabeli 8. Obszary te zajmują północno-wschodnie naroże arkusza, graniczą ze sobą, ale ich zasięgi się nie przecinają. Całkowita powierzchnia obszaru „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” (PLB 280007) wynosi 116 604,69 ha, z czego tylko 198,28 ha leży w granicach arkusza. Około 75% pokrycia powierzchni tego obszaru to lasy, prawie wyłącznie iglaste, reprezentowane przez zbiorowiska borowe, głównie boru sosnowego świeżego. Lasy liściaste to nieliczne grądy, olsy i zarośla łozowe. Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej (E 18). Występuje tu co najmniej 35 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 14 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi m. in.: bąk, błotniak zbożowy, kraska, kania czarna i ruda czy rybołów. Oprócz ww. gatunków w okresie lęgowym obszar ten zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej takich gatunków jak: bocian czarny, muchówka białoszyja, rybitwa rzeczna.

Obszar Natura 2000 „Doliny Omulwi i Płodownicy”(PLB 140005) ma powierzchnię 34 386,66 ha, z czego 3 270,77 ha leży na arkuszu Chorzele. Obszar ten obejmuje doliny Omulwi i Płodownicy, przy czym przez omawiany teren przepływa wyłącznie Płodownica. W dolinach zachowały się torfowiska niskie, a w dolnej części stare łągi. Ponad 50% pokrycia powierzchni stanowią łąki o ekstensywnym sposobie użytkowania. Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej (E 48). Występuje tu co najmniej 12 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG oraz 8 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi takie jak: cietrzew, gadożer, kulik wielki, kraska czy orlik krzykliwy. Jest to ważna ostoja szczególnie dla derkacza, cietrzewia i kraski. Jesienią licznie (do 1 320 osobników) zlatują się tu żurawie.

Rozległe tereny rolne i leśne z zachowanymi naturalnymi zbiorowiskami roślinnymi i zwierzęcymi oraz niewielkie uprzemysłowienie i zaludnienie tego rejonu sprawiły, że włączono je do obszaru funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”.

XII. Zabytki kultury

Najstarszymi zabytkami kultury materialnej znajdującymi się w granicach arkusza Chorzele są stanowiska archeologiczne. Początki osadnictwa na tym obszarze sięgają odległych czasów – najstarsze ślady pobytu człowieka pochodzą z końcowego okresu epoki kamienia – z neolitu. Osady i obozowiska lokalizowano głównie w dolinach rzek, wzdłuż któ-

rych biegły wówczas szlaki handlowe. Znaleziono tutaj m. in. ślady osadnictwa, grodziska i cmentarzyska reprezentujące epokę neolitu, brązu i żelaza, okres wpływów rzymskich, wczesne średniowiecze i czasy nowożytne. Na mapie zaznaczono wszystkie obiekty posiadające dużą wartość poznawczą. Spośród nich dwa stanowiska jako szczególnie cenne objęto opieką konserwatorską. Są to pozostałości grodziska kultury kurhanów zachodniobałtyjskich w miejscowości Krajewo Wielkie i zespół osadniczo-grzebalny kultury przeworskiej w Bagienicach Wielkich z okresu halsztackiego i lateńskiego (epoka żelaza).

Pierwsi osadnicy zaczęli zasiedlać te tereny w XV w. a pełny rozwój osadnictwa nastąpił w XVII w. Wcześniej, z powodu dużego zalesienia, nieurodzajnych gleb i bagien, był to obszar prawie bezludny. Tereny doliny rzeki Orzyc i na zachód od niej zajmowała drobna szlachta, natomiast Puszcę Kurpiowską zasiedlali osadnicy, trudniący się głównie eksploatacją dóbr leśnych. Byli to myśliwi, rybacy, rudnicy, smolarze oraz bartnicy. Rozwój tego regionu zahamowały najpierw wojny ze Szwedami, a później rozbiory, obie wojny światowe oraz wojna z bolszewikami. Jest to również obszar bardzo ciekawy kulturowo – zaznaczają się tutaj wpływy unikalnej tradycji i kultury regionalnej Mazowsza i Kurpi.

Niewątpliwie najbogatszą historię na obszarze omawianego arkusza posiada miasto Chorzele. Jest to miejscowość położona w północno-wschodniej części Mazowsza – na pograniczu Ziemi Ciechanowskiej, Kurpiowszczyzny (Puszczy Zielonej) i Południowych Mazur. Pierwsze wzmianki o Chorzelach pochodzą z 1444 r. kiedy to książę mazowiecki Bolesław IV nadał Wacławowi z Jaworowa ziemię z terenu puszczy zwanej Chorzele. Początkowo Chorzele były jedynie osadą śródleśną w Puszczy Chorzelskiej. Po włączeniu całego Mazowsza do Polski w 1542 r. król Zygmunt I Stary dokonał lokacji osady na prawie magdeburskim, a w 1551 r. za wstawiennictwem królowej Bony erygowano tu parafię. Również od kolejnych władców Polski miasto jako własność królewska otrzymywało liczne przywileje. Pomyślny rozwój miasta, podobnie jak i całego rozwoju został zahamowany przez tragiczne zawirowania historyczne (wojny ze Szwedami, rozbiory Polski, obie wojny światowe oraz wojna z bolszewikami). Za udział w powstaniu styczniowym miasto zostało objęte represjami, a w 1869 r. utraciło prawa miejskie, które przywrócono dopiero w 1919 r. Miasteczko nadgraniczne pulsowało jednak życiem, a liczne jarmarki i targi powodowały, że osada ta przed I wojną światową było znaczącym ośrodkiem handlu wewnętrznego dla okolicznych wsi, jak również w granicznym pasie północno-wschodniego Mazowsza. Szczególnie rozwijał się tu handel bydłem, trzodą chlewną i końmi. Ochroną konserwatorską objęto tu ceglany (fundamenty kamienne) neoromański kościół parafialny pw. Św. Trójcy z 1872–1878 r. według projektu architekta Adolfa Schimmelpfenniga. Do rejestru zabytków wpisano również tutejszy cmen-

tarz parafialny oraz pozostałości cmentarza żydowskiego, zniszczonego w czasie II wojny światowej. W latach 90. XX w. na cmentarzu tym z płyt nagrobnych wzniesiono pomnik upamiętniający żydowskich mieszkańców Chorzel.

W pozostałych miejscowościach na obszarze arkusza również znajdują się interesujące zabytki kultury – głównie obiekty sakralne, parki, a także dwory. W Krzynowłodze Wielkiej ochroną objęto murowany kościół parafialny pw. Wszystkich Świętych z 1854–1859 r. według planu architekta Józefa Iżyckiego, a także dwór murowany z I połowy XIX w. (remontowany w 1934 r.) wraz z parkiem krajobrazowym z tego samego okresu o powierzchni około 2 ha. W Duczynie za zabytkowy uznano neogotycki kościół parafialny pw. Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny wzniesiony około 1888 r. W Bogdanach Wielkich znajduje się dwór murowany z około 1880 r. oraz park krajobrazowy, natomiast w Czarzastych Wielkich do rejestru zabytków wpisano dworski park krajobrazowy.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Chorzele położony jest na pograniczu województwa mazowieckiego (centralna i południowa część omawianego obszaru) i warmińsko-mazurskiego (północno-zachodnia część). Tereny w obrębie województwa mazowieckiego przynależą do powiatu przasnyskiego, natomiast obszary w zasięgu województwa warmińsko-mazurskiego do powiatów nidzickiego i szczycieńskiego.

Obszar omawianego arkusza charakteryzuje się słabym zurbanizowaniem. Największym ośrodkiem jest tutaj miasto Chorzele, w którym znajduje się siedziba władz miast i gminy. Pozostałe osady to wsie o niewielkim zaludnieniu np.: Łaz, Krzynowłoga Wielka, Połoń czy Raszujka. Dominującą gałęzią gospodarki na omawianym obszarze jest rolnictwo, oparte na indywidualnych gospodarstwach, które wyspecjalizowały się w hodowli bydła mlecznego i produkcji mleka. W Chorzelach funkcjonują dwa zakłady zajmujące się przetwórstwem mleka – SM „Mazowsze” i BEL Polska Sp. z o.o. Oprócz tego funkcjonują tu niewielkie zakłady (przeważnie jednoosobowe), głównie świadczące usługi i handlowe. Wszystkie miejscowości znajdujące się na omawianym obszarze są zelektryfikowane, a duża część z nich posiada własną sieć wodociągową. Do największych ujęć komunalnych należą ujęcia wód w: Chorzelach, Nowej Wsi, Rycicach, Bagienicach oraz w miejscowości Ulatowo-Adamy. Dla części ludności głównym źródłem zaopatrzenia w wodę są nadal studnie kopane. Jedynie Chorzele zostały skanalizowane, funkcjonuje tu również mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków. Na pozostałym obszarze gospodarka ściekowa oparta jest głównie na przydomowych zbiornikach (szambach), a nieliczne gospodarstwa posiadają własne oczysz-

czalnie. Odpady komunalne i przemysłowe wywożone są na składowiska odpadów zlokalizowane poza granicami arkusza Chorzele.

Na powierzchni terenu odsłaniają się utwory trzeciorzędu (neogenu) i czwartorzędu (osady zlodowaceń środkowo- i północnopolskich i holocenu). Główne znaczenie użytkowe mają poziomy wodonośne rozpoznane w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego. Podrzędne znaczenie użytkowe może posiadać piętro trzeciorzędowe.

W wyniku dotychczasowych prac poszukiwawczych i rozpoznawczych w granicach arkusza udokumentowano siedem złóż – pięć złóż piasków i żwirów („Dąbrówka Ostrowska”, „Dąbrówka Ostrowska II”, „Niskie Wielkie 3”, „Rapaty-Żachy” i „Grabowo”) oraz dwa złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej („Niskie Wielkie I” i „Niskie Wielkie II”). Koncesjonowaną eksploatacją objęte są tylko złoża piasków i żwirów: „Dąbrówka Ostrowska”, „Dąbrówka Ostrowska II” i „Niskie Wielkie 3”. Złoża „Grabowo” i „Niskie Wielkie II” nie zostały dotychczas zagospodarowane. Eksploatacja złóż „Rapaty-Żachy” oraz „Niskie Wielkie I” została zaniechana.

Utwory trzeciorzędu i czwartorzędu występujące w południowej i zachodniej części arkusza Chorzele mogą stanowić bazę dla udokumentowania złóż naturalnego kruszywa piaszczysto-żwirowego, surowców ilastych i torfów. Stwierdzone w terenie punkty występowania kopalin oraz wyniki przeprowadzonych dotychczas prac poszukiwawczych pozwoliły na wyznaczenie dziewięciu obszarów perspektywicznych i dwóch prognostycznych dla występowania piasków i żwirów oraz piasków. Na mapie przedstawiono również obszary perspektywiczne dla występowania surowców ilastych i torfów. Negatywnymi wynikami zakończyły się natomiast prace poszukiwawcze za złożami: żwirów, piasków i żwirów, surowców ilastych ceramiki budowlanej i kredy jeziornej.

W granicach arkusza Chorzele wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych, a także warunkowo - komunalnych (składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne nie powinny być lokalizowane na obszarach zaburzonych glaciektonicznie). Wymogi przewidziane dla posadawiania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia warty (lokalnie również ily neogenu), występujące na powierzchni obszarów wysoczyznowych. Najmłodsze gliny często są podścielone glinami starszych stadiów zlodowacenia warty i odry tworząc pakiet utworów słabo przepuszczalnych o miąższościach od 26 do 44 m (okolice Rembielina i Krzynowłogi Wielkiej). Dodatkowo w tych rejonach miąższość naturalnej bariery wzrasta ze względu na zaleganie w spągu glin zwałowych utworów neogenu, reprezentowanych przez mio-plioceńskie ily i mułki. W okolicach miejscowości: Nowa Wieś, Dąbrówka

Ostrowska, Rapaty-Żachy, Niskie Wielkie i Bagienice Wielkie na powierzchni terenu występują zaburzone glacitektonicznie i wyniesione utwory ilaste neogenu, które oceniono jako osady o dużej miąższości tworzące naturalną barierę geologiczną o właściwościach potencjalnie zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów komunalnych. Wymienione rejony przed realizacją tego typu inwestycji wymagają dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej. Na przeważającym terenie w obrębie wydzielonych POLS brak jest użytkowego poziomu wodonośnego. Jedynie na niewielkich obszarach na północ i wschód od Rycic i w okolicy Masiaków czwartorzędowy główny użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się odpowiednio bardzo niskim oraz niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia. Warunkowe ograniczenie lokalizacji składowiska wynikają z wymogów ochrony złóż surowców ilastych „Niskie-Wielkie I” i „Niskie Wielkie II”. W granicach arkusza zlokalizowano 18 wyrobisk kruszywa naturalnego, które mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Posiadają one przestrzenne i punktowe ograniczenia warunkowe wynikające z bliskości pojedynczych zabudowań wiejskich oraz ochrony pięciu złóż kruszywa naturalnego.

W granicach omawianego arkusza tereny o korzystnych warunkach dla budownictwa koncentrują się głównie na obszarze wysoczyzny lodowcowej obejmującej południowo-zachodnią jego część. Jedynie na wychodniach iłów i mułków miocenu i pliocenu warunki geologiczno-inżynierskie pogarszają zaburzenia glacitektoniczne oraz wkładki iłów węglistych, piasków kwarcowych i węgla brunatnych. Niekorzystne dla budownictwa warunki geologiczno-inżynierskie przeważają na obszarze sandru kurpiowskiego, którego fragment obejmuje północno-wschodnią część omawianego arkusza. Decyduje o tym wysoki poziom wód gruntowych.

Teren arkusza Chorzele położony jest w malowniczym regionie o ciekawych walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych, który wchodzi w skład obszaru funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”. Najcenniejsze fragmenty środowiska naturalnego są chronione w ramach sieci Natura 2000, której dwa obszary obejmują północno-wschodnią część omawianego arkusza. Są to obszary specjalnej ochrony ptaków: „Doliny Omulwi i Płodownicy” (PLB 140005) i „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” (PLB 280007). Jedną grupę drzew i trzy głązy narzutowe uznano za pomniki przyrody. Piękne i nieskażone środowisko przyrodnicze, dodatkowo słabo rozwinięty przemysł i małe zagęszczenie ludności sprzyja turystyce. Najlepsze szanse rozwojowe tego obszaru zaczyna więc wiązać się z rozwojem turystyki, agroturystyki oraz towarzyszącym im usług. Są tutaj dogodne warunki do uprawiania sportów zimowych (narciarstwo, saneczkarstwo). Dodatkowy nacisk powinien być położony na rozwój

i promowanie ekologicznego rolnictwa i reklamowanie bogatej kultury kurpiowskiej. Rozwój turystyki wymaga stworzenia pełniejszego systemu informacji turystycznej oraz racjonalnej rozbudowy bazy noclegowej i infrastruktury turystycznej. Dodatkowa uwaga powinna być zwrócona na rozwój i promowanie ekologicznego rolnictwa i reklamowanie bogatej kultury kurpiowskiej i północnego mazowsza.

XIV. Literatura

- ANDRZEJAK Z. 1987 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego (grubego) przeprowadzonych na terenie gminy Krzynowłoga Mała woj. ostrołęckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BANDURSKA-KRYŁOWICZ H. 1978 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kredy jeziornej na terenie woj. ostrołęckiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BER A. 2006 – Mapa glacytektoniczna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BUTRYMOWICZ M. 1969 – Projekt badań geologicznych dla udokumentowania w kat. C₂ złóż kruszywa naturalnego (pospółki) i żwiru w rejonie Duczyna i Kijowic wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu. Arch. Przed. Geol. „PolGeol” Warszawa.
- CHOJECKI L. 1955 – Dokumentacja geologiczna dla złóż glin ceramicznych cegielni Niskie Wielkie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z. 1981 – Sprawozdanie z prac geologicznych dla określenia warunków występowania kruszywa naturalnego na terenie woj. ostrołęckiego. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P. 2004a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Dąbrówka Ostrowska” na działce gruntu Nr 129 w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P. 2004b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Dąbrówka Ostrowska II” (na działkach gruntu Nr 59 i 60) w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P. 2004c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Niskie Wielkie 3” w kat. C₁ (na działce gruntu Nr 138). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P. 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Dąbrówka Ostrowska II” (na działkach gruntu Nr 59 i 60) w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GÓRKA J., KAPERA H., KRUK L. 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł. 2007a – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MORAWSKI W., POCHOCKA-SZWARC K. 2007b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie warmińsko-mazurskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A. 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.) 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J. 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LICHWA M., PIWOCKA K. 1982 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania utworów ilastych ceramiki budowlanej w woj. ostrołęckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.) 1998 – Strategia wdrożenia 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.
- MAJEWSKI J. 1985 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAJEWSKI J. 1986 – Dokumentacja geologiczna w kat. B złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niskie Wielkie I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK A. 1986 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego (grubego) w promieniu 10 km od Chorzele, gm.: Chorzele, Krzynowłoga Mała, Jednorzec woj. ostrołęckie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.) 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POLUJAN-KOWLACZYK M. 2006 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, Pierwszy poziom wodonośny, Występowanie i hydrodynamika arkusz Chorzele, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYBYLSKI G. 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasków ze żwirem) „Grabowo” w kat. C₁. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RATAJCZAK T., BAHRANOWSKI K., GÓRNIAK K., KORONA W., RZEPA G., GAWĘŁ A., STOLARSKI S. 1998 – Darniowe rudy żelaza, Inwentaryzacja i weryfikacja zasobów do celów ekologicznych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROJEK K., UNIEJEWSKA M. 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROJEK K., UNIEJEWSKA M. 2002 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Chorzele. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU Nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (DzU Nr 176 poz. 1455).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU Nr 61, poz. 549 z późniejszymi zmianami: Dz. U. z 2009 r. Nr 39, poz. 320).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (DzU Nr 32 poz. 284).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313 z późniejszymi zmianami: DzU z 2007 r. Nr 179, poz. 1275 oraz Dz. U. z 2008 r. Nr 198, poz. 1226).

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU Nr 162, poz. 1008).
- SKWARCZYŃSKA Z. 1970 – Orzeczenie w występowaniu kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie Duczymin i Kijewice pow. Przasnysz woj. warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOROKO R. 1972 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego we wsi Rapaty-Żachy i Rapaty-Sulimy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STACHY J. (red.) 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2007 r. – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie 2008 r.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2008 r. – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie 2009 r.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993 – Mapy radioekologiczne Polski – Część I. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1994 – Mapy radioekologiczne Polski – Część II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TEISSEYRE M. 1982 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego – budowlanego „Rapaty – Żachy”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). DzU. Nr 39, poz. 251.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002 – Ministerstwo Środowiska, Warszawa.