

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz CZEREMCHA (459)



Warszawa 2011

Autor: Elżbieta Gawlikowska*, Krzysztof Seifert*, Paweł Kwecko*, Jerzy Miecznik*,
Jerzy Król**, Agata Paćławska-Pawlik**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Olimpia Kozłowska*
Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska*

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska *

* – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
** – Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA SA, ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2011 r.

Spis treści

I. Wstęp – <i>K. Seifert</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>K. Seifert</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>E. Gawlikowska, K. Seifert</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>E. Gawlikowska, K. Seifert</i>	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>E. Gawlikowska, K. Seifert</i>	13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>E. Gawlikowska, K. Seifert</i>	14
VII. Warunki wodne – <i>K. Seifert</i>	16
1. Wody powierzchniowe	16
2. Wody podziemne	16
VIII. Geochemia środowiska	18
1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	18
2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>J. Miecznik</i>	21
IX. Składowanie odpadów – <i>J. Król, A. Paćławska-Pawlik</i>	23
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>E. Gawlikowska</i>	30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>E. Gawlikowska</i>	31
XII. Zabytki kultury – <i>K. Seifert</i>	36
XIII. Podsumowanie – <i>E. Gawlikowska, J. Król, A. Paćławska-Pawlik</i>	37
XIV. Literatura	38

I. Wstęp

Arkusze Czeremcha Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 zostały wykonane w 2011 roku. Składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów. Plansza A została wykonana w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego. Przy jej opracowywaniu wykorzystano informacje zamieszczone na arkuszu Czeremcha Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2007 w Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych w Warszawie (Kacprzak, Jasińska, 2007). Plansza B została wykonana w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (składowanie odpadów) i w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (geochemia środowiska). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

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 pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

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

stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

W trakcie opracowywania arkusza wykorzystano materiały archiwalne znajdujące się w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziale Środowiska i Rolnictwa Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego, Departamencie Infrastruktury i Ochrony Środowiska Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, w Starostwie Powiatu Hajnowskiego i Siemiatyckiego oraz w nadleśnictwach i urzędach gmin. Korzystano również z bazy systemu MIDAS Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Dane archiwalne uzupełniono i zweryfikowano w czasie zwiadu terenowego przeprowadzonego w październiku 2010 roku.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako element bazy danych Mapy geodowodowskiej Polski w skali 1:50 000. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Czeremcha wyznaczają współrzędne geograficzne: 23°15'–23°30' długości geograficznej wschodniej oraz 52°30'–52°40' szerokości geograficznej północnej. Do terytorium Polski należy około 90% obszaru arkusza, a pozostała część do Białorusi.

Pod względem administracyjnym omawiany teren należy do województwa podlaskiego, powiatu hajnowskiego z miastem Kleszczele i gminami: Kleszczele, Dubicze Cerkiewne, Czeremcha, powiatu bielskiego z gminą Orla oraz powiatu siemiatyckiego z gminą Milejczyce. Na południowym wschodzie przebiega granica państwowa z Białorusią.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) teren arkusza położony jest na Nizinie Północnopolaskiej, na styku dwóch mezoregionów: Równiny Bielskiej i Wysoczyzny Drohiczyńskiej, pomiędzy którymi granica przebiega na linii miejscowości Dasze – Czeremcha – Wólka Terechowska (fig. 1).

Omawiany obszar stanowi część rozległej falistej wysoczyzny morenowej, uformowanej podczas zlodowacenia warty. Jej powierzchnia wznosi się na wysokość od 150 do 190 m n.p.m. i jest urozmaicona licznymi morenami czołowymi i morenami martwego lodu. Moreny czołowe tworzą cztery równoleżnikowe pasy: Dasze – Repczyce – Wólka Terechowska, Kleszczele – Dobrowoda – Kol. Pohulanka, Wólka Wygonowska – Saki – Jelonka – Czechy Orlańskie oraz Gregorowce – Suchowolce – Dubicze Cerkiewne. Ich względna wysokość dochodzi do 20 m. Na zapleczu moren czołowych występują wzgórza i pagórki moren mar-

twego lodu. Największe ich skupiska znajdują się w rejonie miejscowości Gregorowce, Saki, Toporki oraz Reduty – w północnej części omawianego obszaru, wokół Kleszczeli – w jego centralnej części oraz w pobliżu Opaki Dużej przy granicy z Białorusią. Wzgórza te mają wysokość do 15 m. Rzeźbę urozmaicają liczne nieckowate zagłębienia, w większości o nieregularnym kształcie. Część z nich to rozległe formy o płaskich dnach, w których wykształciły się równiny torfowe. Największe niecki znajdują się w centralnej i północnej części terenu. Są to zagłębienia wytopiskowe, powstałe w wyniku długotrwałego wytapiania brył i płatów martwego lodu. Na powierzchni wysoczyzny morenowej na północ od Kleszczeli oraz na północ i wschód od wsi Dobrowoda znajdują się liczne wały wydmore oraz wydmy paraboliczne o wysokościach względnych dochodzących nierzadko do 3 m.

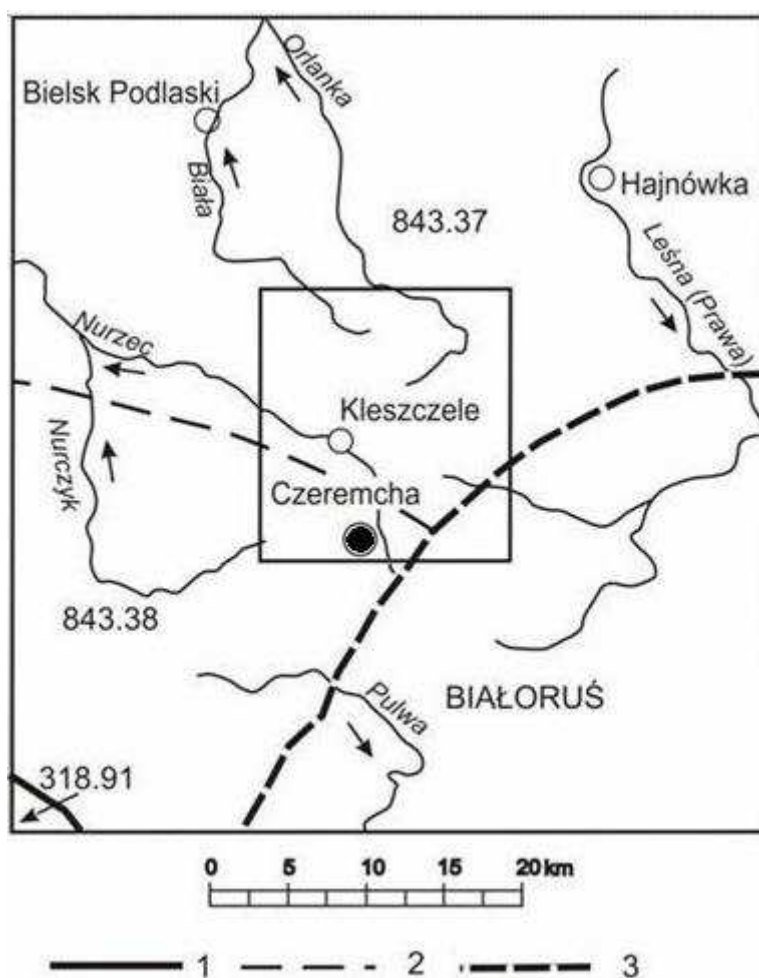


Fig. 1. Położenie arkusza Czeremcha tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (2002)

1 – granice podprovincji; 2 – granice mezoregionów; 3 – granica państwa

Podprovincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie

Makroregion: Nizina Północnopodlaska

Mezoregion: 843.37 – Równina Bielska, 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska,

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowopodlaska

Mezoregion: 318.91 – Podlaski Przełom Bugu

Główną dziedziną gospodarki jest rolnictwo z przewagą sektora gospodarki indywidualnej. W przeważającej części są tu gospodarstwa małe, prowadzące wielokierunkową produkcję. Dominuje hodowla bydła i trzody chlewnej oraz uprawa zbóż i ziemniaków.

Jedynym miastem zlokalizowanym w granicach arkusza Czeremcha są Kleszczele, które pełnią rolę ośrodka rozwoju drobnego przemysłu oraz obsługi ludności gminy. Znane jest ono w regionie z odbywających się tu targów rolnych. Inne ważniejsze miejscowości to duże wsie – Czeremcha i Dubicze Cerkiewne, będące siedzibami gmin. W Czeremsze znajduje się Nasycalnia Podkładów – Przedsiębiorstwo Państwowe (zajmuje się ono m.in. wykonawstwem i impregnacją podkładów kolejowych, słupów teletechnicznych, chmielowych i tarcicy). Działają też różne przedsiębiorstwa usługowe zajmujące się obsługą maszynową produkcji rolniczej i ogrodniczej, stolarką, produkcją mebli kuchennych i pokojowych. Wieś Dubicze Cerkiewne pełni rolę ośrodka turystyczno-wypoczynkowego na obrzeżeniu Puszczy Białowieskiej. Corocznie odbywają się tu imprezy kulturalne organizowane przez lokalną społeczność ukraińską i białoruską.

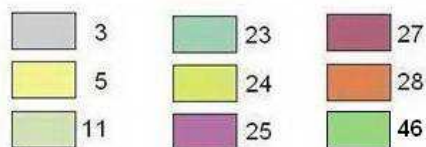
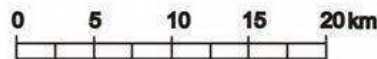
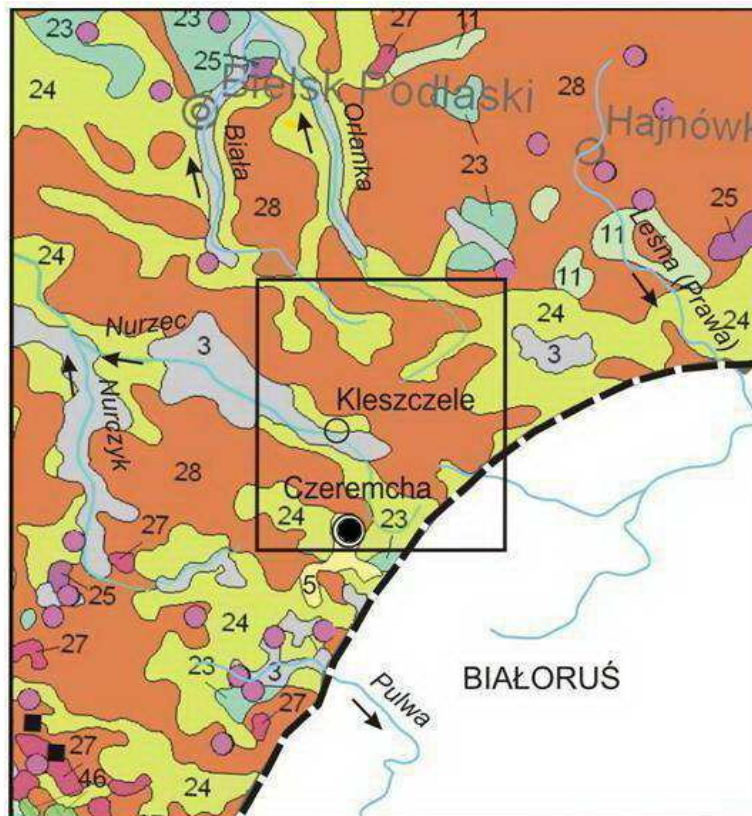
Omawiany obszar znajduje się na pograniczu mazowiecko-podlaskiego i podlaskiego regionu klimatycznego. Wielkość rocznych opadów atmosferycznych wynosi około 550–600 mm. Opad stały stanowi około 18–20% opadu rocznego. Średnia roczna temperatura to około 6,5°C (Woś, 1999).

Czeremcha jest znaczącym węzłem kolejowym leżącym na skrzyżowaniu linii kolejowych z Białegostoku do Brześcia (Białoruś) oraz z Siedlec do Hajnówki. Przez obszar arkusza przebiega droga krajowa nr 66 z Bielska Podlaskiego przez Kleszczele do przejścia granicznego w Połowcach (poza obszarem arkusza), natomiast do Kleszczeli dochodzą dwie drogi wojewódzkie – nr 693 z Siemiatycz i nr 685 z Hajnówki.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Czeremcha przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Czeremcha wraz z objaśnieniami (Kmieciak, 2007, 2008).

Omawiany obszar leży w zasięgu prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie obniżenia podlaskiego. Brak jest danych dotyczących budowy podłoża krystalicznego oraz nieznane jest wykształcenie utworów paleozoicznych i mezozoicznych. W Kleszczelach, bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi, na głębokości 159,5 m (2,0 m n.p.m.) nawiercona została stropowa część osadów mezozoicznych (kredowych). W otworze tym stwierdzono 3,5 m białych wapieni, miejscami marglistych z krzemieniami.



■ kry osadów kredowych
w utworach czwartorzędowych

Ciągi drobnych form morfologicznych

● kemy

Fig. 2. Położenie arkusza Czeremcha na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły,
Czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach,
Plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry rzeczne, zlodowacenia środkowopolskie:
23 – ility, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe,
Kreda górna: 46 – wapienie, opoki, margle, fosforyty, czerty

Uwaga: przy opisie wydzielen stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Osady paleogenu (eocenu i oligocenu), za wyjątkiem centralnej i wschodniej części arkusza, występują na utworach kredy. Ich miąższość waha się od 15 do 40 m. Rozpoznano je

w otworze w Suchowolcach, gdzie na głębokości 121,2 m nawiercono szare piaski oraz zielone piaski glaukonitowe.

Strop osadów neogenu (miocenu) ma charakter erozyjny. We wspomnianym wyżej otworze osady miocenu: mułki, mułki piaszczyste oraz piaski z drobnymi przewarstwieniami węgla brunatnego, występują na głębokości od 110,5 do 121,2 m pod przykryciem utworów wodnolodowcowych zlodowacenia narwi. W Redutach strop miocenu przewiercono na głębokości 94,0 m.

Osady plejstocieńskie reprezentują osady czterech zlodowaceń – najstarszego (narwi), dwóch południowopolskich (nidy i sanu 2) i jednego środkowopolskiego (warty) oraz dwóch interglacjałów – augustowskiego i mazowieckiego.

Utwory zlodowacenia narwi reprezentowane są przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Osady wodnolodowcowe – piaski grubo- i średnioziarniste, występują zapewne tylko w północnej części charakteryzowanego obszaru. Stwierdzono je w Redutach na głębokości 81,9–94,0 m. Gliny zwałowe występują w północnej i centralnej części omawianego obszaru i prawdopodobnie nie tworzą ciągłego poziomu. W Kleszczelach stwierdzono je na głębokości 157,0–159,5 m pod przykryciem osadów interglacjału augustowskiego – piasków i mułków rzeczno-jeziornych.

Kompleks osadów zlodowaceń południowopolskich rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe zaliczone do zlodowacenia nidy. Osady te nawiercono w Suchowolcach na głębokości 87,8–92,4 m. Leżący wyżej kompleks glin zwałowych tworzy wyraźny poziom o miąższości powyżej 40 m. W Suchowolcach przewiercono je na głębokości 43,5–87,8 m. W Sakach, w glinach zwałowych, na głębokości 65,0–68,0 m przewiercono porwak białych margli kredowych. Utwory zlodowacenia sanu 2 – mułki, ility i piaski zastoiskowe, zachowały się tylko miejscami. W Czeremsze nawiercono je na głębokości 44,8–54,6 m. Duże rozprzestrzenienie na omawianym obszarze mają piaski i żwiry wodnolodowcowe. Ich miąższość jest zmienna i może dochodzić do około 40 m. W Redutach utwory te leżą na głębokości 36,3–75,0 m, a w Kleszczelach na głębokości 27,0–68,0 m. Gliny zwałowe tworzą wyraźny poziom stratygraficzny w profilu osadów plejstocieńskich. W pobliżu miejscowości Czeremcha gliny te występują tylko pod niewielkiej miąższości pokrywają osadów zwietrzelinowych, natomiast w Kleszczelach występują na głębokości 21,0–27,0 m, rozdzielając osady wodnolodowcowe zlodowacenia sanu 2 i stadiału dolnego zlodowacenia warty. W Suchowolcach gliny omawianego zlodowacenia leżą na głębokości 25,5–43,5 m pod osadami interglacjału mazowieckiego. Największą miąższość (35,0 m) glin zlodowacenia sanu 2 stwierdzono w Sakach, gdzie ich strop został przewiercony na głębokości 22,0 m.

W granicach arkusza Czeremcha stwierdzono piaski, mułki i torfy rzeczno-jeziorne zaliczone do interglacjału mazowieckiego – w Suchowolcach na głębokości 18,9–25,5 m, a w Czeremsze na głębokości od 1,2 do 11,8 m.

Do zlodowaceń środkowopolskich zaliczono, reprezentowane przez dwa stadiały, utwory zlodowacenia warty. Mułki, piaski i ropy zastoiskowe stadiału dolnego występują lokalnie pod przykryciem młodszych osadów. Tylko w pobliżu miejscowości Reduty stwierdzono ich występowanie od powierzchni terenu do głębokości 36,3 m. Tak duża miąższość może być wynikiem deformacji glacitektonicznych. Leżące wyżej piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne), stwierdzone w otworach wiertniczych, występują w obrębie kopalnych rynien lodowcowych, których głębokość może dochodzić do około 30 m. Utwory te stwierdzono w Kleszczelach i Suchowolcach. Gliny zwałowe tworzą niewielkie płyty, zazwyczaj przykryte przez piaszczysto-żwirowe osady lodowcowe lub wodnolodowcowe. Miąższość ich przeważnie wynosi kilka metrów. Wyżej leżą piaszczysto-żwirowe utwory lodowcowe mające duży udział w budowie wysoczyzny morenowej. Piaski, żwiry i głazy moren czołowych oraz martwego lodu tworzą licznie występujące na tym obszarze wzgórza o wysokościach względnych do 20 m. Osady te były na dużą skalę eksploatowane w pobliżu wsi Dobrowoda. Piaski, żwiry i gliny akumulacji szczelinowej tworzą w rejonie miejscowości Kleszczele, Dobrowoda i Opaka wzgórza o kształcie wałów, których wysokości dochodzą do około 10 m. W północnej części omawianego obszaru utwory akumulacji szczelinowej tworzą wał o długości około 5 km, rozciągający się od Toperek do Grabowca. Osady te miejscami przykryte są płytami glin o miąższości dochodzącej do 5,8 m. W rejonie wsi Daszewo występują piaski i żwiry ozów. Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne) powstałe podczas recesji lądolodu, zachowały się na powierzchni obszaru arkusza Czeremcha na obrzeżach dolin rzecznych oraz na przedpolu moren czołowych. Generalnie ich miąższość nie przekracza kilku metrów. Niewielkie rozprzestrzenienie mają piaski i mułki wytopiskowe osiagające miąższości do kilku metrów.

W późnym plejstocenie i wczesnym holocenie doszło do procesów denudacyjno-erozyjnych. Powstały wówczas pokrywy eluwialne. U podnóża wzgórz osadziły się piaski i żwiry deluwialne, a w obniżeniach terenu osady deluwialno-jeziorne. W centralnej części arkusza, w obrębie nieckowatych zagłębień osadziły się rzeczno-jeziorne piaski ze żwirem. W okolicach miejscowości Suchowolce, Keszczele, Dobrowoda, Czeremcha i Wólka Terechowska na piaskach wodnolodowcowych i lodowcowych osadziły się piaski eoliczne tworzące wydmy i pokrywy.

W holocenie wykształciły się, zbudowane głównie z piasków, żwirów i mułków, tarasy zalewowe Białej i Orlanki, a w zagłębieniach bezodpływowych akumulowane były piaski, piaski humusowe i namuły. Torfy i namuły torfiaste występują głównie w dnach dolin rzecznych. Rozległe równiny torfowiskowe, w miejscu dawnych mis jeziornych, występują w centralnej części obszaru arkusza.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Czeremcha udokumentowano cztery złoża kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego i piaszczystego: „Czechy Orłańskie”, „Dobrywoda II”, „Suchowolce” i „Wólka Terechowska” (tab. 1). Z „Bilansu zasobów kopalin...” (Wołkowicz i in. (red.), 2010) zostało skreślone złożo „Dobrywoda” (Andrzejewska, 1982) z powodu nie spełnienia kryteriów bilansowości, a złożo „Dobrowoda III” (Sadowski, Ciapa, 1997) i „Dobrowoda IV” (Sadowski, 1999) z powodu wyeksploatowania. Zasoby złóż „Dobrowoda III” i „Dobrowoda IV” rozliczono na podstawie operatu ewidencyjnego zmian zasobów.

Złożo „Czechy Orłańskie” znajduje się w północno-wschodniej części terenu, na obszarze występowania fluwioglacjalnych piasków oraz piasków i żwirów. Udokumentowano je kartą rejestracyjną (Sadowski, 1984) na powierzchni 5,30 ha. Serię złożową stanowi kopalina główna – piaski, o miąższości 2,0–6,5 m oraz kopalina towarzysząca – piaski i żwiry o miąższości 2,0–5,4 m. Nadkład o grubości od 0 do 2,5 m składa się z gleby, piasków i żwirów gliniastych, glin piaszczystych. Piaski charakteryzują się punktem piaszkowym (zawartością frakcji poniżej 2 mm) od 80,0 do 99,0%, zawartością pyłów mineralnych od 1,0 do 6,3%, zawartością grudek gliny od 0,0 do 0,25%, zawartością zanieczyszczeń obcych od 0,0 do 0,07%, ciężarem nasypowym w stanie luźnym od 1,57 do 1,75 t/m³ oraz ciężarem nasypowym w stanie zagęszczonym od 1,67 do 1,87 t/m³. Piaski i żwiry (kopalina towarzysząca) zalegają pod serią piaszczystą w części zachodniej i południowo-wschodniej złoża. Charakteryzują się one punktem piaszkowym od 42,9 do 65,2%, zawartością pyłów mineralnych od 3,0 do 8,2%, zawartością grudek gliny od 0,0 do 1,0%, zawartością zanieczyszczeń obcych od 0,03 do 1,0%, ciężarem nasypowym w stanie luźnym od 1,75 do 1,98 t/m³ oraz ciężarem nasypowym w stanie zagęszczonym od 1,96 do 2,10 t/m³. Złożo jest suche.

Złożo „Dobrywoda II” udokumentowano w formie karty rejestracyjnej (Data, 1982) w miejscu występowania osadów wodnolodowcowych i lodowcowych. Kopalinę główną stanowią piaski i żwiry, a towarzysząca piaski. Nadkład w złożu tworzy gleba i piaski gliniaste o grubości od 0,2 do 2,3 m.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowe- go	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospo- darowania złoża	Wydobycie (tys. t.)	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowo- ści złoża	
									Klasy 1–4	Klasy A–C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na 31.12.2009 (Wołkowicz i in. (red.), 2010)								
1	Czechy Orłańskie	p, pż*	Q	222	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-	
2	Dobrywoda II	pż, p*	Q	78	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-	
3	Suchowolce	p	Q	272	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-	
4	Wólka Terechowska	p	Q	186	C ₁	G	3	Skb, Sd	4	A	-	
	Dobrywoda	pż	Q		C ₁	ZWB						
	Dobrowoda III	pż	Q		C ₁	ZWB						
	Dobrowoda IV	pż	Q		C ₁	ZWB						

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry

Rubryka 2: * – kopalina towarzysząca

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

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

Rubryka 9: kopaliny: Skb – kruszyw budowlanych; Sd – kruszyw drogowych

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

Rubryka 11: A – złoża mało-konfliktowe

Piaski i żwiry, występujące na powierzchni 0,78 ha, charakteryzują się miąższością od 2,0 do 8,1 m (średnio 4,2 m) i następującymi parametrami jakościowymi: punktem piaskowym od 32,3 do 68,8% (średnio 53,0%), zawartością pyłów mineralnych od 1,4 do 3,0% (średnio 1,6%), gęstością nasypową w stanie luźnym od 1,20 do 1,85 t/m³ (średnio 1,69 t/m³), gęstością nasypową w stanie zagęszczonym od 1,97 do 2,09 t/m³ (średnio 2,01 t/m³) oraz brakiem zanieczyszczeń obcych. Piaski, zalegające we wschodniej części złoża nad kopalnią główną, na powierzchni 0,25 ha, charakteryzują się miąższością od 1,7 do 3,8 m (średnio 2,5 m) i następującymi parametrami jakościowymi: punktem piaskowym: od 72,0 do 96,4% (średnio 80,7%), zawartością pyłów mineralnych od 1,7 do 16,2% (średnio 6,8%), zawartością grudek gliny od 0,0 do 3,7%, gęstością nasypową w stanie luźnym od 1,47 do 1,76 t/m³, gęstością nasypową w stanie zagęszczonym od 1,80 do 2,00 t/m³ oraz brakiem zanieczyszczeń obcych. Złoże jest suche. Na obszarze przylegającym od południowego zachodu do złoża udokumentowano obszar piasków i żwirów o zasobach pozabilansowych (nie zaznaczony na mapie). Jego powierzchnia wynosi 0,38 ha, średnia miąższość kopaliny – 3,2 m, a jej średnie parametry jakościowe: punkt piaskowy 55,5%, zawartość pyłów mineralnych 5,6%.

Złoże „Suchowolce” (Lipiński, 2007) położone jest na obszarze występowania osadów wodnolodowcowych. Zostało ono udokumentowane na powierzchni 2,59 ha. Serię złożową o miąższości od 4,7 do 8,8 m (średnio 6,2 m) stanowią piaski, znajdujące się pod nadkładem gleby piaszczystej i piasków gliniastych o grubości od 1,7 do 2,5 m (średnio 2,1 m). Piaski charakteryzują się punktem piaskowym od 78,9 do 95,7% (średnio 91,2%), zawartością pyłów mineralnych od 6,0 do 9,1% (średnio 7,6%) oraz ciężarem nasypowym w stanie zagęszczonym od 1,78 do 1,89 t/m³ (średnio 1,82 t/m³). Złoże jest częściowo zawodnione.

Złoże „Wólka Terechowska” (Sadowski, 2009) udokumentowano w obrębie występowania osadów wodnolodowcowych, na powierzchni 1,62 ha. Serię złożową o miąższości od 5,2 do 9,2 m (średnio 7,0 m) tworzą piaski, a nadkład - gleba i piaski zaglinione o grubości od 0,2 do 2,2 m (średnio 0,9 m). Piaski charakteryzują się punktem piaskowym od 64,0 do 96,6% (średnio 77,8%), zawartością pyłów mineralnych od 4,7 do 8,7% (średnio 5,8%), ciężarem nasypowym w stanie luźnym od 1,44 do 1,70 t/m³ (średnio 1,58 t/m³) i ciężarem nasypowym w stanie zagęszczonym od 1,60 do 1,80 t/m³ (średnio 1,71 t/m³). Złoże jest zawodnione.

Kruszywo naturalne z opisanych złóż może znaleźć zastosowanie w drogownictwie i w budownictwie.

Z punktu widzenia ochrony złoża, piaski i żwiry oraz piaski zaliczane są do złóż powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4). Z punktu widzenia ochrony

środowiska (wpływu eksploatacji na środowisko) zaliczono je do złóż małokonfliktowych, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń (klasa A).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Czeremcha aktualnie eksploatowane są dwa złoża – „Suchowolce” i „Wólka Terechowska”.

Użytkownikiem złoża „Suchowolce” jest Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe „MAKSBUD” Sp. z o.o. z Bielska Podlaskiego, które posiada koncesję na eksploatację złoża ważną w okresie 14.03.2008–31.03.2018 r. Utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 3,67 ha. Złoże było eksploatowane w 2008 r., natomiast w 2009 i 2010 nie prowadzono wydobycia.

Koncesję na eksploatację złoża „Wólka Terechowska” udzielono w 2009 r. Firmie Usługowo-Handlowej Edward Piszczatowski z Orli. Ważność koncesji upływa 31.10.2019 r. Utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,96 ha. Złoże jest eksploatowane od 2009 r.

Kopaliny wydobywane ze złóż nie podlegają przeróbce.

Złoże „Czechy Orlańskie” było eksploatowane w latach 1985–1992. Wyrobisko nie zostało zrehabilitowane. Nie opracowano też dodatku rozliczającego zasoby. Podczas wizji terenowej stwierdzono nielegalną eksploatację przy pomocy koparki.

W rejonie Dobrowody od lat 60-tych ubiegłego wieku prowadzone było wydobycie piasków oraz piasków i żwirów na lokalne potrzeby, w wyniku czego teren jest znacznie przekształcony.

Złoże „Dobrowoda II”, położone na północny wschód od wsi, eksploatowane było w 1993 roku. Dotychczas nie rozliczono jego zasobów i nie zrehabilitowano wyrobiska. W czasie wizji terenowej w październiku 2010 roku stwierdzono, że bez koncesji, z użyciem ładowarki, kruszywo piaszczysto-żwirowe jest nadal wydobywane.

Na północny zachód od Dobrowody położone są dwa wyeksploatowane złoża „Dobrowoda III” i „Dobrowoda IV”. Wydobycie kopaliny ze złoża „Dobrowoda III” odbywało się w latach 1997–1999, a ze złoża „Dobrowoda IV” w latach 1999–2000. Wyrobisko po polu wschodnim złoża „Dobrowoda IV” zostało zrehabilitowane w kierunku leśnym, natomiast wyrobisko pola zachodniego i duże wyrobisko złoża „Dobrowoda III” nie zostały dotychczas zrehabilitowane.

W wielu miejscach, m.in. w rejonie Gregorowców, Rowów, Toporków, Wólki Wygonowskiej, Suchowolców, Jelonki, Gerabowca, Kleszczeli i Repczyc istnieją ślady po niekon-

cesjonowanej eksploatacji piasków ze żwirem i piasków (dla dwunastu z nich sporządzono karty informacyjne). Wyrobiska są rozległe i miejscami dość głębokie. Eksploatacja kruszywa odbywa się tu od bardzo dawna. Kopalina urabiana jest zarówno ręcznie, jak również mechanicznie. Na obszarze arkusza występują także stare, częściowo zarośnięte wyrobiska, np. w rejonie Gregorowic, Rowów, Saków, Istoka, Jelonki, Repczyc (na mapie zaznaczono je jako punkty występowania kopalini).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalini

Na obszarze objętym arkuszem Czeremcha przeprowadzono prace poszukiwawcze dla udokumentowania złóż: kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego, piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej. Na podstawie analizy archiwalnych materiałów geologicznych i mapy geologicznej (Kmieciak, 2008) wyznaczono osiem obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego. Ze względu na brak dokładnego rozpoznania geologicznego nie wyznaczono obszarów prognostycznych.

Obszar perspektywiczny piasków oraz piasków i żwirów pochodzenia lodowcowego wyznaczono na północny wschód od Jelonki, na podstawie odsłonięcia i siedmiu otworów o głębokości do 6 m (Salachna, 1978). We wszystkich otworach pod warstwą gleby i piasków zaglinionych o grubości od 0,2 do 0,8 m stwierdzono pokład piasków, a ponadto w trzech otworach gniazdowo zalegające piaski i żwiry o miąższości 1,5 do 3,1 m, punkcie piaskowym od 64,75 do 70,50% i zawartości pyłów mineralnych od 2,0 do 5,5%.

Na podstawie przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych (Bubień, Sikorski, 1965) i mapy geologicznej (Kmieciak, 2008), na południe od miejscowości Suchowolce, wyznaczono obszar perspektywiczny piasków i żwirów pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. W starej żwirowni i w sześciu szybkach o głębokości 3,5–8,5 m, pod cienką warstwą gleby, stwierdzono występowanie piasków i żwirów z otoczkami.

W okolicach wsi Gregorowce przeprowadzono zwiad terenowy w oparciu o istniejące wyrobiska. Stwierdzono w nich występowanie piasków wodnolodowcowych z niewielką (do 10%) domieszką żwirów w formie soczewek lub przewarstwień (Skwarczyńska, 1967). Miąższość tych osadów wynosi ponad 2 m. Przy wyznaczaniu zasięgu obszaru perspektywicznego wykorzystano mapę geologiczną (Kmieciak, 2008).

Kolejne dwa obszary perspektywiczne kruszywa naturalnego pochodzenia lodowcowego znajdują się w rejonie Dubicz Cerkiewnych. W pierwszym z nich, położonym na południe od Dubicz Cerkiewnych, wykonano cztery otwory o głębokości 4–6 m. Pod warstwą

gleby o grubości 0,2–0,3 m występują piaski różnoziarniste o miąższości 2,2–5,7 m, miejscami z wkładkami żwirów (Staniszewska, 1967). Drugi obszar wyznaczono na północ od Dubicz Cerkiewnych. W dwóch otworach o głębokości 3,7 i 3,8 m stwierdzono występowanie różnoziarnistych piasków z wkładkami piasków i żwirów, pod nadkładem o grubości 0,2 m (Staniszewska, 1967). Obszar ten kontynuuje się poza północną granicą terenu arkusza.

Na podstawie mapy geologicznej i lokalnych wyrobisk wyznaczono trzy obszary perspektywiczne lodowcowych piasków i żwirów w rejonie Wólki Wygonowskiej, Rowów i Jelonki.

Obszar położony na wschód od Czechów Orlańskich rozpoznano czterema otworami o głębokości 4,2–5,3 m. Pod 0,2–metrową warstwą gleby zalegają piaski różnoziarniste z domieszką żwirów, miejscami zaglinione i poprzedzielane warstwami piasków zaglinionych. Obszar uznano za negatywny (Staniszewska, 1967).

Negatywnym rezultatem zakończyły się poszukiwania złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych – w rejonie Czeremchy i cegły wapienno-piaskowej – w rejonie Dębnik i Kleszczeli.

Na południe od Czeremchy pięcioma sondami o głębokości od 2,5 do 5,5 m i trzema wkopami stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych, miejscami mułkowatych, niekiedy z drobnym żwirkiem i przewarstwieniami mułków o miąższości od 0,2 do 0,7 m. Zawartość SiO_2 w piaskach wynosi ponad 90%. Jednak ze względu na dużą zawartość pyłów mineralnych (do 36%) piaski te są nieprzydatne do produkcji betonów komórkowych (Sylwestrzak, 1967).

W okolicach Dębnik w dwóch sondach o głębokości 2 m, pod nadkładem od 0,3 do 1,3 m gleby, nawiercono piaski z pojedynczymi ziarnami żwiru, dość silnie zapyłone (Gradys, 1971). Na północ od Kleszczeli wykonano trzy sondy. W dwóch z nich, o głębokości 2 m, występowały piaski silnie zapyłone i zaglinione z domieszką ziarn żwiru i margla, a w trzeciej sondzie, o głębokości 5 m, przewarstwiający się piaski z domieszką żwiru, piaski i żwiry zaglinione, piaski z przewarstwieniami mułków (Gradys, 1971).

Wynikiem negatywnym zakończyły się także prace poszukiwawcze surowców ilastych ceramiki budowlanej na północ od Czeremchy–Wsi. Wykonano cztery otwory o głębokości 10 m. Nawiercono jedynie piaski drobnoziarniste, piaski gliniaste i gliny piaszczyste z otoczkami, pod nadkładem gleby do 0,5 m grubości (Staśkiewicz, 1979).

W części centralnej i północnej omawianego arkusza znajdują się rozległe torfowiska. Nie są one uwzględnione w potencjalnej bazie zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Teren objęty arkuszem Czeremcha leży w dorzeczu Narwi i Bugu. Północna i południowo-wschodnia część arkusza należy do dorzecza Narwi (zlewnia Orlanki i jej dopływu rzeki Białej), zaś południowa do dorzecza Bugu (zlewnia Nurca i Leśnej Prawej). Główną rzeką jest Nurzec o generalnie południkowym przebiegu doliny (z południa na północny zachód). Przez teren arkusza przebiega wododział trzeciego rzędu rozdzielający zlewnie Narwi i Bugu oraz wododział czwartego rzędu rozdzielający zlewnię rzeki Nurzec i Leśnej Prawej.

Na omawianym terenie znajdują się dwa sztuczne zbiorniki wodne: Bachmaty na Orlance o powierzchni 5,6 ha i Repczyce na rzece Nurzec o powierzchni 10,69 ha. Wykorzystywane są one do celów rekreacyjnych.

W granicach obszaru arkusza i jego bezpośrednim sąsiedztwie w ciągu ostatnich 10 lat nie prowadzono monitoringu wód powierzchniowych.

2. Wody podziemne

Charakterystyka wód podziemnych na obszarze arkusza Czeremcha została opracowana na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Czeremcha (Szadkowska, 2004).

Na omawianym terenie występują dwa piętra wodonośne – czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Margliste utwory kredy górnej występujące w podłożu kenozoiku uznaje się generalnie w tym rejonie za praktycznie bezwodne.

Główne użytkowe piętro wodonośne występuje w czwartorzędowych piaskach i żwirach. Zasięg występowania poziomów wodonośnych w obrębie utworów czwartorzędowych obejmuje obszar praktycznie całego arkusza. Brak utworów wodonośnych czwartorzędu tylko na niewielkim obszarze położonym w części południowej arkusza w rejonie miejscowości Stawiszcze i Czeremcha–Osada. Wody podziemne związane są z wodnolodowcowymi piaskami zlodowacenia warty (poziom przypowierzchniowy) oraz dwoma międzymorenowymi warstwami piasków i żwirów wodnolodowcowych (poziom wgłębny).

Poziom przypowierzchniowy jest bez większego znaczenia użytkowego i związany z lokalnym występowaniem utworów piaszczystych w dolinach rzecznych m.in. Orlej, Policznej i Nurczyka. Jest to poziom ujmowany głównie poprzez studnie kopane. Miąższość tego poziomu wynosi maksymalnie 11 m. Zwierciadło wody jest swobodne lub lekko napięte. Poziom ten ze względu na brak izolacji jest zasilany bezpośrednio opadami atmosferycznymi.

Narażony jest na zanieczyszczenie z powierzchni terenu. W dolinach rzecznych woda może zawierać związki humusowe.

Poziom wglębny składa się przeważnie z dwóch międzymorenowych warstw wodonośnych – warstwy dolnej i warstwy górnej. Dolna międzymorenowa warstwa wodonośna związana jest najprawdopodobniej z wodnolodowcowymi utworami zlodowacenia wilgi. Miąższość jej najczęściej wynosi około 5 m, a miejscami dochodzi do 10 m i więcej (rejon stacji PKP Czeremcha). Budują ją piaski o różnej granulacji. Utwory tej warstwy łączą się z nadległymi utworami wodonośnymi (górną warstwą) poprzez głębokie rozcięcia erozyjne w rejonie doliny rzeki Białej w północno-zachodniej części terenu arkusza. Piaski tej warstwy mogą zalegać bezpośrednio na piaskach mioceńskich. Leżąca wyżej warstwa wodonośna związana jest z piaszczysto-żwirowymi utworami fluwioglacjalnymi zlodowacenia odry, a częściowo warty. Występuje ona na zróżnicowanej głębokości. W rejonie Kleszczeli i Saków utwory wodonośne występują pod kompleksem glin średnio na głębokości 20–30 m. Miąższość ich dochodzi do 17 m. W rejonie Czeremchy utwory wodonośne występują niżej, na głębokości rzędu 50 m, a ich miąższość wynosi tu średnio około 10 m. Największe miąższości utworów wodonośnych występują w północno-zachodniej części obszaru arkusza i przekraczają 20 m. Wodoprzewodność czwartorzędowego poziomu jest wyższa w zachodniej części arkusza niż we wschodniej. Ujmowany jest tam górny poziom wodonośny. Przewodność jego wynosi od około 100 do 400 m²/24 h. We wschodniej części arkusza, słabo rozpoznanej hydrogeologicznie i geologicznie, poziom użytkowy związany jest z dolną warstwą występującą pod ponad 50 m nadkładem utworów gliniastych. Przewodność jego jest tu poniżej 100 m²/24 h. Wydajności potencjalne ujęć wód podziemnych zależą od miąższości i litologii utworów wodonośnych. Najwyższych wydajności powyżej 50 m³/h – należy się spodziewać w środkowo-zachodniej i północno-zachodniej części arkusza, w rejonie: Pogrebów, Kleszczeli, Suchowolców i Szerni, zaś najniższych – poniżej 30 m³/h – w południowej i wschodniej części terenu.

Największe komunalne ujęcia wód czwartorzędowych znajdują się w Kleszczelach, Czeremsze–Osadzie, Suchowolcach i Dubiczach Cerkiewnych, a ujęcia przemysłowe w Kleszczelach i Wólce Wygonowskiej.

Charakterystyka piętra trzeciorzędowego oparta została głównie na rozpoznaniu warunków hydrogeologicznych na obszarach przyległych do arkusza Czeremcha. Poziom ten występuje w dwóch warstwach wodonośnych: mioceńskiej i oligoceńskiej. Warstwa mioceńska wykształcona jest w postaci występujących na głębokości 100 m piasków różnoziarnistych. Utwory te w rejonie miejscowości Czeremcha występują bezpośrednio pod piaskami

i żwirami czwartorzędu. Miąższość ich przekracza 13 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje się na rzędnej około 165 m n.p.m. W granicach omawianego arkusza nie rozpoznano oligoceńskiego poziomu wodonośnego. Poziom ten najbliżej granicy arkusza rozpoznano w Sasinach, miejscowości położonej na arkuszu Boćki. Budują go piaski drobnoziarniste, miejscami pylaste zabarwione na zielono glaukonitem. Nawiercono je na głębokości 130 m, tj. na rzędnej 29 m n.p.m. Miąższość warstwy piaszczystej wynosiła 23 m. Zwierciadło stabilizowało się na rzędnej 149,5 m n.p.m.

W granicach arkusza wody podziemne mają dobrą i bardzo dobrą jakość. Jakość wód poziomu trzeciorzędowego określono w oparciu o analizy z dwóch studni wykonanych w Czeremsze. Według analiz z okresu ich budowy (studnie zostały zlikwidowane) zawartość żelaza w wodzie wynosiła 1,2 mg/dm³, manganu ok. 0,1 mg/dm³. Twardość wynosiła ok. 4,7 mval/dm³. Wody czwartorzędowe należą do wód słabozmineralizowanych o mineralizacji wyrażonej zawartością suchej pozostałości wynoszącą od 128 do 300 mg/dm³. Są to wody wodoro-wapniowo-magnezowe, miękkie i średnietwarde, o twardości wynoszącej od 2,1 do 5,3 mval/dm³. Zawartość żelaza wynosi średnio od 0,0 do 0,8 mg/dm³, manganu od 0,0 do 0,1 mg/dm³, o bardzo niskiej zawartości siarczanów i chlorków (generalnie poniżej 30 mg/dm³) oraz związków azotu.

Obszar arkusza Czeremcha oraz obszary przylegające do niego leżą poza granicami głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (Kleczkowski (red.), 1990).

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 (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 459 – Czeremcha, umieszczono w tabeli 2. 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). Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe 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 0,5x0,5 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.

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., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 459 – Czeremcha	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 459 – Czeremcha	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	13–18	13	27
Cr Chrom	50	150	500	1–2	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9–20	13	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–2	<1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–2	1	3
Pb Ołów	50	100	600	5–9	6	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,12	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 459 – Czeremcha w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	7			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 459 – Czeremcha do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Map Radioekologicznych 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 robiono co 1 km, a przypadku stwierdzenia podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je 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 czeskim GS–256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków (fig.3) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe zostały sporządzone dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisanym arkuszu, przy czym do interpretacji wykorzystano także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

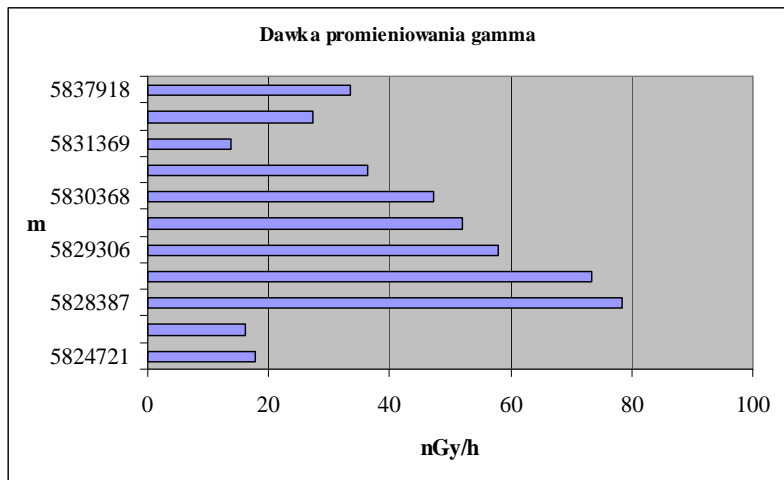
Wyniki

Wartości promieniowania gamma na profilu zachodnim wahają się w granicach 17–78 nGy/h. Ich rozkład nie koreluje się w prosty sposób z występującymi tu osadami plejstocenu i holocenu, jest zaburzony obecnością wyraźnej anomalii stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu. Wartość promieniowania na wschodzie została zmierzona w jednym punkcie pomiarowym i wynosi 23 nGy/h.

Należy wspomnieć, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

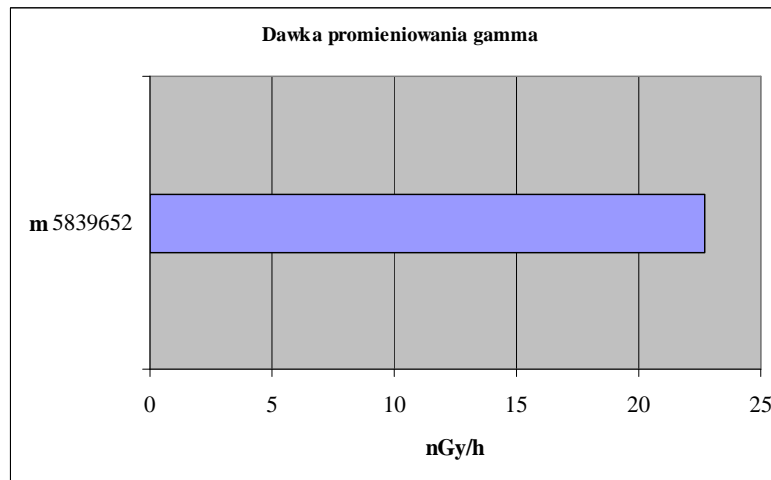
459W

PROFIL ZACHODNI



459E

PROFIL WSCHODNI



22

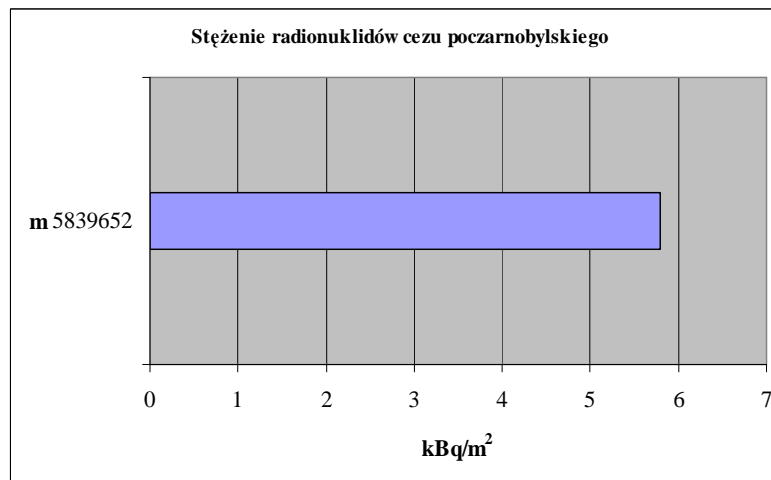
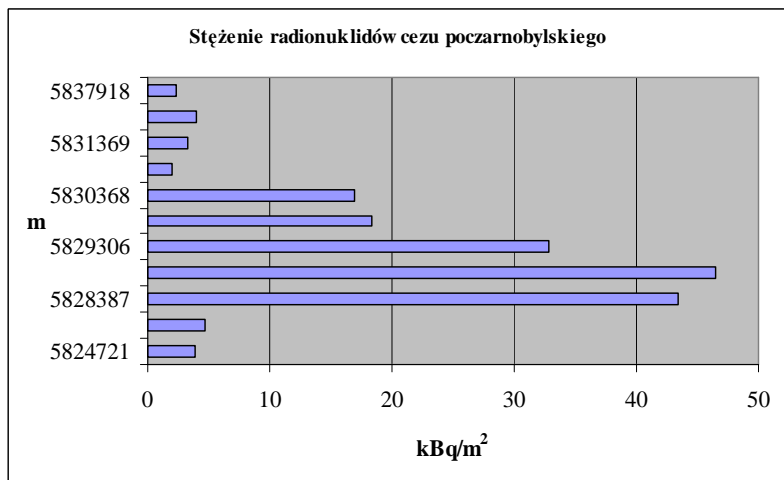


Fig. 3. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Czeremcha (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Anomalia cezowa zajmuje bardzo niewielką przestrzeń, zaznaczając się tylko w kilku punktach na profilu zachodnim i nie wychodząc wzdłuż niego poza arkusz. Maksymalnie osiąga wartość 46,6 kBq/m² i w zasadzie nie przekracza granicy z arkuszem Boćki, gdzie najwyższa wartość stężenia wynosi niespełna 14 kBq/m². Szczegółowe badania wykonane na największej anomalii cezowej w Polsce, tzw. anomalii Opola z maksymalnymi koncentracjami do 96 kBq/m² wykazały, że główna masa skażeń skupia się w przypowierzchniowej, dziesięciocentymetrowej warstwie gleby. Badania koncentracji cezu w roślinach wykazały pewne wzbogacenie w radionuklidy cezu owoców i krzewinek czarnej jagody, mchów oraz ściółek leśnych. W znacznie mniejszym stopniu poczarnobyłski cez koncentruje się w roślinach uprawnych i mleku.

Trzeba podkreślić, że stwierdzone stężenia nie stwarzają zagrożenia dla upraw ani ludzi korzystających z płodów rolnych i runa leśnego (także grzybów), nie ma też zagrożenia dla jakości wód podziemnych.

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” (Ustawa ..., 2001) 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 (Rozporządzenie ..., 2003). 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 3).

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

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

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

Tabela 3

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Czeremcha Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Szadkowska, 2004). 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 (POLLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- obszary występowania osadów holocenijskich: torfów (głównie w rejonie: Zaleszczyan, Czeremchy, Saków oraz wzdłuż dolin rzecznych Orlanki i Nurca), namułów i namułów torfiastych den dolinnych, zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, piasków, żwirów i mułków rzecznych;
- obszary występowania osadów deluwialnych: piasków, piasków ilastych lub mułków oraz piasków, miejscami z domieszką żwirów, występujących u podnóża zboczy wysoczyzny;
- tereny zabagnione i podmokłe oraz tereny występowania chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego wraz ze strefą o szerokości 250 m, zlokalizowane głównie w dnach dolin rzecznych Orlanki, Orlej, Białej i Nurca oraz w dnach licznych drobnych cieków (w rejonie: Policznej, Dobrowody, Opaki Dużej i Czeremchy);
- tereny w strefie 250 m wokół zbiorników wód śródlądowych: dwóch niewielkich sztucznych zbiorników rekreacyjnych: Bahmaty na Orlance i Repczyce na rzece Nurzec;
- obszary narażone na występowanie powodzi, przedstawione na „Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami (Nowicki (red.), 2007);
- spadki terenu, przekraczające 10° – są to tereny narażone na postawanie ruchów geodynamicznych;
- obszary zwartej zabudowy miasta Kleszczele, miejscowości Dubicze Cerkiewne i Czeremcha (będących siedzibami gmin) oraz wsi Dobrowoda, Malinniki i Grabowiec;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące w centralnej i wschodniej części arkusza (zachodnie obrzeża Puszczy Białowieskiej);
- obszary objęte ochroną przyrody w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków PLB200004 – „Dolina Górnego Nurca” oraz specjalne obszary ochrony siedlisk: PLH200019 – „Jelonka” i PLH200021 – „Ostoja w dolinie Górnego Nurca”, a także rezerваты przyrody.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują około 85% waloryzowanego terenu. Znaczący należy, że granice części wydzielen, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 15% powierzchni arkusza.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (NBG) (tabela 3). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Czeremcha Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 (Kmieciak, 2007, 2008).

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych na większości obszarów wykazują gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Gliny te w strefie przypowierzchniowej występują w formie niewielkich płątów odsłaniających się w okolicach: Wólki Wygonowskiej, Gregorowców, Saków, Redut, Grabowca i Kleszczeli. Są to gliny pyłowato-piaszczyste, szarobrazowe i silnie zwietrzałe. W obrębie wyznaczonych rejonów POLS charakteryzują się one niewielką miąższością (od 1,7 m w okolicy Wólki Wygonowskiej do 2,0 m na południe od Saków), która na pozostałym obszarze arkusza nie przekracza 5,0 metrów. Analiza przekrojów hydrogeologicznych (Szadkowska, 2004) wskazuje, że miąższość pakietu glin zwałowych na zachód od Saków może dochodzić do 40 metrów.

Na obszarze arkusza wskazano również trzy rejony występowania osadów wykazujących zmienne właściwości izolacyjne. W okolicy Redut (w północnej części arkusza), w sąsiedztwie wychodni glin zwałowych zlodowacenia warty, na niewielkiej powierzchni odsłania się seria szarych i popielatych drobnolaminowanych mułków z przewarstwieniami piasków oraz ilów. Ich występowanie stwierdzono do głębokości 36,3 m. Tak duża miąższość tych osadów jest prawdopodobnie wynikiem deformacji glaciektonicznych, powstałych w obrębie występującej w tym rejonie moreny czołowej (Kmieciak, 2007). Świadczy o tym ogólna ich miąższość rozpoznana w innych częściach arkusza, nie przekraczająca kilku metrów (5,5 m w otworze położonym na zachód od Kleszczeli). Lokalizowanie składowiska odpadów w tych miejscach powinno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Zmienne warunki wykształcenia NBG wyznaczono również w miejscach, gdzie warstwa izolacyjna zbudowana z glin zwałowych zlodowacenia warty przykryta jest cienką pokrywą osadów przepuszczalnych o miąższości mniejszej niż 2,5 m, reprezentowanych przez piaski i żwiry: wodnolodowcowe (Czeremcha–Wieś) oraz lodowcowe (Biała Straż). Na połu-

dnie od Saków warunki takie wskazano w miejscu występowania dwóch otworów wiertniczych, dokumentujących warstwę glin zwałowych o miąższości 2,0 m (na SmgP – osady eluwialne). Lokalizacja składowisk odpadów w miejscach dla których określono zmienne warunki wykształcenia NBG 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.

Miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) występującej w granicach omówionych powyżej rejonów POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Rozległe obszary przypowierzchniowego występowania osadów piaszczysto-zwirowych: wodnolodowcowych, lodowcowych, akumulacyjnych moren czołowych, form martwego lodu i szczelinowych oraz piasków i mułków wytopiskowych, określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska odpadów na tych terenach wiązać się będzie z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Na podstawie profili otworów wiertniczych można stwierdzić, że niekiedy w miejscach, gdzie w oparciu o mapę geologiczną (Kmieciak, 2008) wskazano obszary bez izolacji, pod osadami piaszczystymi o niewielkiej grubości, występują gliny zwałowe o dużych miąższościach. Sytuacja taka ma miejsce na południe od Dubicz Cerkiewnych, gdzie pod 2-metrową warstwą osadów przepuszczalnych stwierdzono kompleks glin zwałowych i iłów o miąższości 13–14 m, którego spągową część stanowią starsze gliny, korelowane ze zlodowaceniem Sanu 2.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych główny poziom użytkowy (GPU) występuje przeważnie w dwóch międzymorenowych, izolowanych od wpływów powierzchniowych warstwach wodonośnych. Warstwa dolna związana jest z wodnolodowcowymi osadami zlodowacenia sanu 2 (wilgi), natomiast górna – głównie z osadami zlodowaceń środkowopolskich (Szadkowska, 2004).

W obrębie wyznaczonych rejonów POLS bardzo niskim stopniem zagrożenia użytkowego poziomu wód podziemnych odznaczają się obszary położone w rejonie Suchowolców, Wólki Wygonowskiej (na granicy z arkuszem Boćki), Redut oraz Białej Straży (na wschodzie arkusza). W tych miejscach zwierciadło wody znajduje się na głębokości 50–90 metrów, pod dużym kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości co najmniej 50 m (Szadkowska, 2004).

Obszary położone w rejonie Gregorowców, Grabowca, Kleszczeli oraz Czeremchy–Wsi charakteryzują się niskim stopniem zagrożenia. Utwory wodonośne poziomu użytkowe-

go występujące na głębokości 15–58 m p.p.t. znajdują się pod nakładem osadów słabo przepuszczalnych większym niż 15m (Szadkowska, 2004).

W obrębie wyznaczonych POLS w okolicy Grabowca wskazano ograniczenie warunkowe wynikające z położenia w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy Białowieskiej. Ograniczenie to nie ma charakteru bezwzględnych zakazów. Powinno być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody i konserwatorem zabytków.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których wymagana jest przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości większej od 1 m.

Utwory zastoiskowe (mułki z przewarstwieniami piasków oraz ilów) odsłaniają się na powierzchni terenu na południe od Redut, gdzie osiągają znaczną miąższość (36,3 m). Jest ona spowodowana glacitektonicznym spiętrzeniem tych osadów na zapleczu moreny czołowej, co dokumentują badania geofizyczne (Kmieciak, 2007). Z powodu zawartości frakcji piaskowej w tych osadach oraz niejednorodnej ich struktury wewnętrznej (zmienne warunki izolacyjności) nie wskazano tam rejonu POLS dla składowisk odpadów typu „K”.

Na zachód od Kleszczeli zlokalizowany jest otwór wiertniczy (naniesiony na mapę), w którym na głębokości 2,5 m nawiercono warstwę ilów warwowych o miąższości 5,5 m. Osady te, akumulowane w pewnym oddaleniu od strefy czołowo morenowej zapewne nie są zaburzone glacitektonicznie i mogłyby warunkowo (po uprzednim wykonaniu badań ich właściwości izolacyjnych) spełnić wymagania przyjęte dla składowisk odpadów komunalnych. Budowa tego typu składowiska na terenie arkusza będzie wymagała przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych określających parametry warstwy izolacyjnej (NBS) oraz rozpoznanie skali zaburzeń glacitektonicznych. Konieczne będzie również zastosowanie sztucznych przesłon izolacyjnych.

Na omawianym obszarze znajduje się siedem nieczynnych składowisk odpadów komunalnych (trzy zostały zamknięte w 2009 roku). Położone są w rejonie następujących miejscowości: Dubicze Cerkiewne, Kleszczele, Repczyce, Opatka Duża, Wólka Terechowska, Stawiszcze oraz Czeremcha.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Na obszarze arkusza wskazano zaledwie kilkanaście miejsc o niewielkiej powierzchni, charakteryzujących się występowaniem w strefie przypowierzchniowej utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących naturalną barierę geologiczną.

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze pod względem środowiskowym są rejonu pozbawione ograniczeń warunkowych, dla których określono możliwie najniższy stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych, związany z głębokością położenia stropu warstwy wodonośnej i istnieniem ciągłej naturalnej bariery izolacyjnej.

W północno-zachodniej części arkusza, w rejonie Wólki Wygonowskiej, Sak i Suchowolców stopień zagrożenia czwartorzędowego poziomu użytkowego jest bardzo niski. Brak tu jest również ograniczeń warunkowych. Z uwagi na występowanie w wymienionych rejonach zwartej pokrywy osadów słabo przepuszczalnych o miąższości dochodzącej lokalnie do 50 m (Szadkowska, 2004), wskazać je można jako najkorzystniejsze na omawianym obszarze pod kątem lokalizacji inwestycji w postaci składowiska odpadów.

Korzystne warunki lokalizacyjne dla składowisk odpadów obojętnych istnieją również na obszarach POLS położonych w zasięgu terenów o niskim stopniu zagrożenia GPU. Występują one w okolicy Redut, na obszarach wychodni glin zwałowych oraz mułków warwowych z wkładkami piasków i ilów, które prawdopodobnie również podścielają warstwę glin.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano trzy wyrobiska eksploatacyjne w granicach udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego: „Suchowolce”, „Czechy Orlańskie” i „Wólka Terechowska”, a także sześć punktów jego niekoncesjonowanej eksploatacji. Po odpowiednim przystosowaniu, mogą one stanowić nisze umożliwiające składowanie odpadów.

Wszystkie odkrywki znajdują się na obszarze pozbawionym naturalnej warstwy izolacyjnej z wyjątkiem wyrobiska położonego w rejonie Grabowca, gdzie pod 2–metrowej grubości warstwą osadów piaszczystych występują gliny zwałowe. Ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Wskazane będzie przeprowadzenie analizy hydrogeologicznej, określającej zagrożenia związane z możliwością dopływu wód gruntowych do niszy potencjalnego składowiska. Osiem wyrobisk

posiada ograniczenia warunkowe ze względu na sąsiedztwo zabudowy, natomiast trzy podlegają wymaganiom ochrony zasobów złoża.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Czeremcha ocenę warunków podłoża budowlanego przeprowadzono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kmieciak, 2008), mapy hydrogeologicznej w skali 1:50 000 (Szadkowska, 2004) i mapy topograficznej. Z analizy wyłączone zostały obszary gleb chronionych klas I–IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego, tereny leśne, zwartej zabudowy miejskiej i ochrony konserwatorskiej w Kleszczelach, tereny rezerwatów przyrody, obszar złoża, obszary wyrobisk po wyeksploatowanych złożach kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego w okolicach Dobrowody.

W wyniku tej analizy wydzielono dwa typy obszarów – o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią grunty spójne zwarte, półzwarte i twardoplastyczne, mało skonsolidowane lub nieskonsolidowane oraz grunty niespójne: zagęszczone lub średnio zagęszczone, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2 m p.p.t.

Korzystne warunki budowlane wyznaczono w rejonach, gdzie na powierzchni występują piaski i żwiry wodnolodowcowe, lodowcowe, moren czołowych, moren martwego lodu i akumulacji szczelinowej oraz piaski i piaski ze żwirem kemów. Są to piaski grube i średnie, często ze żwirem, miejscami żwiry średnio zagęszczone, w których zwierciadło wody stwierdzono na głębokości większej niż 2 m. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują w okolicach miejscowości Toporki, Grabowiec, Dobrowoda, Kol. Baranowice, na północ od Dubicz Cerkiewnych i Kleszczeli, piaski i żwiry lodowcowe na wschód od Dubicz Cerkiewnych i Czech Orłańskich, a piaski i żwiry moren czołowych i moren martwego lodu w okolicach miejscowości: Grabowiec, Rowy, Suchowolce, Saki, Jelonka, na północ od Kleszczeli oraz w okolicach Czeremchy. Utwory akumulacji szczelinowej występują na północ od Toperek, a kemy w północno-wschodniej części arkusza w okolicach miejscowości Istok.

Pozostałe tereny o korzystnych warunkach budowlanych to miejsca, gdzie na powierzchni występują mało skonsolidowane, spójne grunty morenowe zlodowacenia warty. Są to gliny piaszczyste, występujące w stanie półzwartym i twardoplastycznym. Stwierdzono je w okolicach Wólki Wygonowskiej i Grabowca.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo, związane są z obszarami występowania słabonośnych gruntów organicznych, takich jak: torfy, namuły zagłębień bezodpływo-

wych, piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień okresowo przepływowych, piaski i mułki rzeczne tarasów zalewowych oraz mułki deluwialno-jeziorne. Torfy występują w dolinie Nurca i na południe od Czeremchy, namuły na zachód od Redut i na południe od Kleszczeli, natomiast piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień okresowo przepływowych stwierdzono na południe od Gregorowic, na zachód od Redut, w dolinach Policznej, Nurczyka i Nurca. Mułki i piaski deluwialno-jeziorne stwierdzono w północnej części terenu i na zachód od Czeremchy. Gruntom organicznym mogą towarzyszyć wody agresywne względem betonu i stali.

Niekorzystnymi warunkami charakteryzuje się też teren położony na południe od Redut, zbudowany z mułków, piasków i ilów zastoiskowych stadiału dolnego, zaburzonych glaukitektonicznie.

Warunki niekorzystne wyznaczono również w obrębie gruntów niespoistych (średniozagęszczonych i zagęszczonych), gdzie stwierdzono występowanie wód gruntowych płycej niż 2 m. Do gruntów tych należą piaski aluwialne w dolinach rzecznych m.in. Orlej, Policznej i Nurczyka.

Na terenie objętym arkuszem nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych ani terenów predysponowanych ich występowania w najmłodszych osadach czwartorzędowych (Grabowski (red.), 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Jednym z najważniejszych bogactw obszaru leżącego w granicach arkusza Czeremcha są lasy. Największe kompleksy znajdują się pomiędzy Kleszczelami, Grabowcem, Czechami Orlańskimi, Policzną i Kuzawa oraz na zachód od Czeremchy. W lasach w przewadze występuje sosna zwyczajna. Mniej licznym gatunkiem jest dąb, który znajduje tutaj bardzo dogodne warunki wzrostu i rozwoju. Jego udział w nowozakładanych uprawach leśnych jest coraz większy.

Urodzajne gleby wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa) znajdują się w północnej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Łąki na glebach pochodzenia organicznego wykształciły się w dolinach Nurca, Policznej, Białej, Orłanki i Orlej.

Północno-wschodnia część terenu arkusza położona jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszcza Białowieska, utworzonego w 1986 roku, na powierzchni 78 538 ha. Celem ochrony jest zachowanie kompleksów leśnych Puszczy Białowieskiej, stanowiącej ostatnie ostoje puszczy nizinnych w Europie, oraz lasów wokół Puszczy.

W granicach arkusza dwa obszary objęto ochroną rezerwatową (tabela 4).

Rezerwat leśny „Czechy Orlańskie” zlokalizowany jest na południowo-zachodnim obrzeżeniu Puszczy Białowieskiej, na wschód od wsi Czechy Orlańskie. Ochronie podlega tu fragment lasu o charakterze naturalnym, będący pozostałością dawnej Puszczy Bielskiej. Dominującym zbiorowiskiem leśnym bór świeży z dorodnym, około 100-letnim drzewostanem sosnowym, z domieszką świerka. W podszyciu boru rosną jałowce. Do rzadszych gatunków roślin występujących w rezerwacie należą: wawrzynek wilczełyko, widłak jałowcowaty i widłak goździsty.

Rezerwat krajobrazowy „Jelonka” położony jest na południowy zachód od wsi Jelonka, po obu stronach szosy z Kleszczeli do Hajnówki. Obejmuje dawne piaszczyska i porzucone jałowe grunty porolne zarastające lasem. Głównym celem ochrony jest tu zachowanie specyficznej szaty roślinnej jałowych terenów piaszczystych oraz niezakłóconego przebiegu wtórnej sukcesji leśnej. Na terenie rezerwatu występują różnorodne zbiorowiska roślinne – śródładowe murawy napiaskowe, jałowczyska, wrzosowiska oraz zarośla łozowe i młode lasy osikowe, brzożowe i sosnowe. Niektóre dorodne jałowce osiągają wysokość kilku metrów. Na terenie rezerwatu stwierdzono 40 gatunków mszaków, 60 gatunków porostów. Rezerwat stanowi ostoję zwierzyny, m. in. jeleni, saren i dzików, a na podtopionych zagłębieniach można spotkać rzadką rybitwę białoskrzydłą.

Na omawianym terenie za pomniki przyrody żywej uznano 15 drzew, a za pomniki przyrody nieożywionej 2 głązy narzutowe (tabela 4). Pomnikami przyrody żywej są okazałe drzewa. Najstarszym z nich, bo liczącym 260 lat, jest lipa drobnolistna w Czechach Orlańskich. Na terenie nieczynnej zwirowni w Grabowcu ochroną objęte są dwa głązy narzutowe (szare zlepieńce) o obwodzie 720 i 880 cm.

W granicach arkusza utworzono 7 użytków ekologicznych (tabela 4). Są to zazwyczaj niewielkie śródleśne torfowiska lub obszary zabagnione z naturalną roślinnością wodną i bagienną.

Tabela 4

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Werstok	<u>Dubicze Cerkiewne</u> hajnowski	1995	L – „Czechy Orlańskie” (77,95)
2	R	Kleszczele	<u>Kleszczele</u> hajnowski	1989	K – „Jelonka” (227)
3	P	Grabowiec	<u>Dubicze Cerkiewne</u> hajnowski	1983	Pn – G (zlepieniec)
4	P	Grabowiec	<u>Dubicze Cerkiewne</u> hajnowski	1983	Pn – G (zlepieniec)

1	2	3	4	5	6
5	P	Czechy Orlańskie	<u>Dubicze Cerkiewne</u> hajnowski	1979	Pż – lipa drobnolistna
6	P	Czechy Orlańskie	<u>Dubicze Cerkiewne</u> hajnowski	1979	Pż – wiąz szypułkowy
7	P	Kleszczele	<u>Kleszczele</u> hajnowski	1996	Pż – 6 klonów zwyczajnych, 4 kasztanowce, 2 jesiony wy- niosłe
8	P	Czeremcha	<u>Czeremcha</u> hajnowski	1989	Pż – dąb szypułkowy
9	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Śródleśnego torfowisko z natu- ralną roślinnością nieleśną (1,01)
10	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Śródleśnego torfowisko z natu- ralną roślinnością (0,28)
11	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Śródleśnego torfowisko z natu- ralną roślinnością szuwarową (0,32)
12	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Naturalna roślinność bagienna i wodna (10,58)
13	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Śródleśnego torfowisko z natu- ralną roślinnością nieleśną (0,38)
14	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Naturalna roślinność bagienna (2,09)
15	U	Miedwieżyki	<u>Milejczyce</u> siemiatycki	1997	Naturalna roślinność bagienna (0,37)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, K – krajobrazowy, rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej,

Pn – nieożywionej, rodzaj obiektu: G – głąz narzutowy

Według systemu ECONET (Liro, 1998) znaczna część charakteryzowanego obszaru leży w obrębie krajowego korytarza ekologicznego – Nurca (48k) (fig. 4). Łączy on dwa międzynarodowe obszary węzłowe – Puszczy Białowieskiej (29M) i Doliny Dolnego Bugu (24M). Mogą się nim przemieszczać zwierzęta, zwiększając w ten sposób różnorodność genetyczną na dużych obszarach.

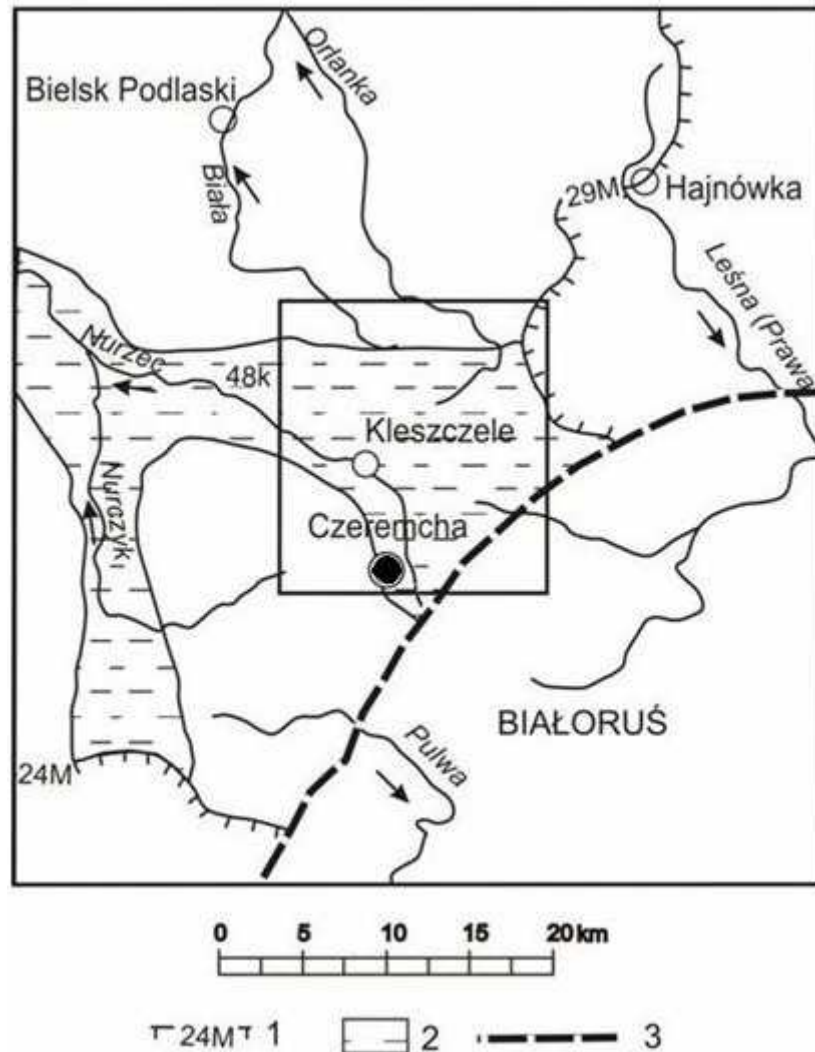


Fig. 4. Położenie arkusza Czeremcha na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M – Dolina Dolnego Bugu, 29M – Puszczy Białowieskiej, 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 48k – Nurca, 3 – granica państwa

Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania ich jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Na terenie omawianego arkusza utworzono obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Górnego Nurca” oraz dwa specjalne obszary ochrony siedlisk – „Ostoja w dolinie Górnego Nurca” i „Jelonka” (tabela 5).

Tabela 5

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 granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB200004	Dolina Górnego Nurca (P)	23°14'47''E	52°35'40'' N	3995,1	PL343	podlaskie	bielski hajnowski	Orla Kleszczele i miasto Kleszczele
2	K	PLH200021	Ostoja w dolinie Górnego Nurca (S)	23°11'25''E	52°37'30'' N	5524	PL343	podlaskie	bielski hajnowski	Orla Kleszczele i miasto Kleszczele
3	B	PLH200019	Jelonka (S)	23°23'08'' E	52°35'39'' N	2479,9*	PL344	podlaskie	bielski hajnowski	Orla miasto Kleszczele, Dubicze Cerkiewne

Rubryka 2: A – wydzielone OSO (obszary specjalnej ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000, B – wydzielone SOO (specjalne obszary ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000. K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Rubryka 7: * – łączna powierzchnia 2 oddzielnych pól

Rubryka 8: nazwa regionu: PL343 – białostocki, PL344 – łomżyński

Obszar „Dolina Górnego Nurca” i częściowo z nim pokrywający się obszar „Ostoja w dolinie Górnego Nurca” obejmują rozległy kompleks podmokłych łąk położonych w dolinie rzeki Nurzec, usytuowanych w górnym biegu rzeki, na zachód od Kleszczeli. Dawniej silnie zabagniony i corocznie zalewany teren, został osuszony w połowie lat 50-tych. Łąki są tylko częściowo użytkowane. Nieużytkowane obszary zaczynają zarastać drzewami i krzewami. Na tym terenie gniazduje i żeruje 100 gatunków ptaków. Jest to miejsce jesiennych koncentracji (100 osobników) bociana białego.

Obszar „Jelonka” składa się z dwóch odrębnych pól – zachodniego, z rezerwatem „Jelonka” i wschodniego, z rezerwatem „Czechy Orlańskie”. Obejmuje on naturalne bory sosnowe oraz piaszczyste nieużytki porolne. Cenne sukcesje – murawy piaskowe, kontynentalne wrzosowiska z mącznicą, zapusty jałowcowo-osikowe, najlepiej zachowały się w rezerwacie „Jelonka”. Część terenu wokół rezerwatu „Czechy Orlańskie” porasta około 100-letni bór sosnowy i świerkowo-sosnowy. Największą powierzchnię zajmuje bór brusznicowy, a w płaskich obniżeniach występuje bór trzęślicowy. Podszycie i runo są dobrze rozwinięte i zawierają wszystkie typowe elementy zbiorowisk borowych.

XII. Zabytki kultury

Obszaru arkusza Czeremcha nie jest pokryty archeologicznym zdjęciem Polski, brak informacji o stanowiskach archeologicznych.

Do rejestru zabytków architektonicznych wpisano szesnastowieczny układ przestrzenny miasta Kleszczele. W jego granicach znajduje się kościół parafialny pw. św. Zygmunta z początku XX w. z dzwonnica drewnianą z 1923 r. i bramą w ogrodzeniu z początku XX w., cerkiew prawosławna pw. Zaśnięcia NMP z XIX w., a także dzwonnica z XVIII w., która obecnie jest kaplicą prawosławną (obiektów tych nie zaznaczono na mapie). Ochronie konserwatorskiej podlegają również dwa cmentarze – żydowski i prawosławny, położone w północnej części miasta oraz drewniany dworzec kolejowy z 1900 r.

Do cennych zabytków sakralnych należy także zaliczyć cerkiew cmentarną pw. św.św. Kosmy i Damiana z końca XVIII wieku, znajdującą się na cmentarzu w Czeremsze-Wsi. W Sakach znajduje się, wybudowany na przełomie XVIII i XIX w., zespół cerkwi prawosławnej p.w. św. Dymitra. W jego skład wchodzi: drewniana cerkiew prawosławna, drewniana dzwonnica oraz cmentarz prawosławny. W Werstoku zabytkiem jest prawosławna cerkiew drewniana p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego z XVIII w.

Jedynym na tym terenie zabytkiem technicznym jest wiatrak koźlak, wybudowany 1936 roku w Grabowcu.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Czeremcha położony jest w północno-wschodniej części Polski, obejmując tereny województwa podlaskiego w powiatach bielskim i hajnowskim.

W gospodarce omawianego obszaru duże znaczenie odgrywiają zwarte kompleksy leśne położone na wschodzie terenu. Rejon zachodni i północny to obszary rolne oraz łąki.

Na obszarze arkusza znajdują się 4 udokumentowane złoża kruszywa naturalnego piaszczystego i piaszczysto-żwirowego. Dwa z nich są aktualnie eksploatowane, a z dwóch zaniechano wydobycia. Istnieje możliwość powiększenia zasobów tej kopaliny – wyznaczono 8 obszarów perspektywicznych. Rekultywacji wymagają liczne miejsca dzikiej lub już zaniechanej eksploatacji kruszywa, które często służą do składowania śmieci.

Teren objęty arkuszem Czeremcha leży w dorzeczach Narwi i Bugu. Występowanie wód podziemnych o znaczeniu użytkowym związane jest z dwoma czwartorzędowymi (plejstoceniowymi) poziomami wodonośnymi. Ujmowane są one w celu zaopatrzenia wodociągów wiejskich i zakładów produkcyjnych. Zasoby wód podziemnych pokrywają zapotrzebowanie na wodę na tym terenie. W granicach arkusza ani w jego otoczeniu nie udokumentowano żadnego głównego zbiornika wód podziemnych.

W granicach arkusza wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Wskazane rejony POLS mają niewielkie powierzchnie, ponieważ utwory powszechnie występujące w strefie przypowierzchniowej przeważnie pozbawione są właściwości izolacyjnych.

Wymogi przewidziane dla projektowania składowisk tego typu odpadów spełniają przede wszystkim gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty, tworzące pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Ich miąższość nie przekracza na ogół kilku metrów, jedynie w rejonie położonym na zachód od Sak i Wólki Wygonowskiej grubość słabo przepuszczalnego kompleksu gliniastego może osiągać około 50 m. Na tym obszarze wskazać należy najkorzystniejsze warunki dla lokalizowania składowisk odpadów. Stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego jest tam bardzo niski. Korzystne warunki dla ich składowania istnieją również na obszarach wysoczyzny położonych w zasięgu obszarów o niskim stopniu zagrożenia głównego poziomu użytkowego – w okolicy Redut. W tym rejonie, na niewielkim obszarze, oprócz glin zwałowych, odsłaniają się również mułki piaszczysto-ilaste o genezie zaostoiskowej i miąższości ponad 36 m, wykazujące jednak oznaki zaburzeń glacitektonicznych.

Na mapie zlokalizowano dziewięć wyrobisk, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. W większości posiadają one ograniczenia warunko-

we wynikające z sąsiedztwa zabudowy, a trzy podlegają wymaganiom ochrony zasobów złóż kopalin.

Warunki budowlane na omawianym obszarze są dobre z wyjątkiem dolin rzek i obniżen terenowych, na których występują słabonośne grunty organiczne, takie jak: torfy, namuły, piaski humusowe, piaski i mułki rzeczne oraz mułki deluwialno-jeziorne.

Obszar arkusza Czeremcha to teren interesujący pod względem przyrodniczo-krajobrazowym i turystycznym. Znajdują się tu dwa sztuczne zbiorniki wodne – „Bachmaty” na Orłance w Dubiczach Cerkiewnych i „Repczyce” na Nurcu w Repczycach, wykorzystywane do celów rekreacyjnych, jako lokalne obiekty wypoczynkowe. Wokół nich rozwija się baza noclegowa, wypożyczalnie sprzętu pływającego i usługi gastronomiczne. Na rozwój turystyki i agroturystyki (Dubicze Cerkiewne, Dobrowoda) duży wpływ ma też bliskość Puszczy Białowieskiej.

Znaczna część charakteryzowanego terenu znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszcza Białowieska, utworzonym dla ochrony kompleksów leśnych wokół Puszczy Białowieskiej. Na obszarze arkusza znajdują się dwa rezerwaty przyrody – leśny „Jelonka” i krajobrazowy „Czechy Orłańskie”, 15 drzew pomnikowych, dwa pomniki przyrody nieożywionej oraz 7 użytków ekologicznych. Do sieci NATURA 2000 włączona została dolina Nurca (obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Górnego Nurca” i obszar specjalnej ochrony siedlisk „Ostoja w dolinie Górnego Nurca”), a także obszary leśne i nieużytki pomiędzy Kleszczelami a Istokiem (obszar specjalnej ochrony siedlisk „Jelonka”).

Ważnym celem strategicznym gmin leżących w obrębie arkusza powinno być utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego oraz rozwój agroturystyki i rekreacji. Dużym problemem, wymagającym szybkiego rozwiązania są nielegalne wysypiska odpadów, jak również niekoncesjonowane wydobycie kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego.

XIV. Literatura

ANDRZEJEWSKA Z., 1982 – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego w rejonie Dobrowoda. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.

BUBIEŃ E., SIKORSKI M., 1965 – Orzeczenie geologiczne „Suchowolce” dla złoża kruszywa naturalnego. Archiwum Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.

DATA I., 1982 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego dla budownictwa drogowego „Dobrowoda II”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GRADYS A., 1971 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej przeprowadzonych w rejonach: Kleszczele–Dębniaki pow. Hajnówka, Tonkiele pow. Siemiatycze. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), Krzywicki T., Czarnogórska M., Frankiewicz A., 2007 – System osłony przeciwośuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KACPRZAK L., JASIŃSKA A., 2007 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Czeremcha (459) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających ochrony, w skali 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KMIECIAK M., 2007 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Czeremcha (459). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KMIECIAK M., 2008 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Czeremcha (459). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIPIŃSKI L., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Suchowolce” w kat. C₁. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET–Polska, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. 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.
- NOWICKI Z. (red.), 2007 – Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMUZ, Falenty.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dz U z 2003 r nr 61, poz. 549.
- SADOWSKI W., 1984 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Czechy Orlańskie” wraz z uproszczonym projektem zagospodarowania złoża dla potrzeb drogownictwa i budownictwa gminnego. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dobrowoda IV”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wólka Terechowska” w kat. C₁. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., CIAPA C., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dobrowoda III”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SALACHNA P., 1978 – Sprawozdanie z badań geologicznych za złożem kruszywa naturalnego „Jelonka” gmina Dubicze Cerkiewne. Archiwum Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.
- SKWARCZYŃSKA Z., 1967 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na obszarze powiatu Bielsk Podlaski. Archiwum Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.
- STANISZEWSKA Z., 1967 – Orzeczenie geologiczne dotyczące złoża kruszywa nienormowanego „Borysówka” i „Nowosady” oraz Sprawozdanie z wykonanych prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonach: Dubicze Cerkiewne I, II, Czechy-Gajówka i Istok. Archiwum Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.
- STAŚKIEWICZ E., 1979 – Orzeczenie wraz ze sprawozdaniem z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w południowej części województwa białostockiego. Archiwum Geologiczne Podlaskiego Urzędu Marszałkowskiego, Białystok.

- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SYLWESTRZAK U., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami piasku do produkcji betonów komórkowych w rejonie miejscowości Czeremcha, powiat Hajnówka. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZADKOWSKA A., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Czeremcha (459). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). Dz. U. z 2003 r nr 39, poz. 251.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2009 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo PWN, Warszawa.