

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz PRZEWODOWO (410)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Elżbieta Tołkanowicz*, Krzysztof Żukowski*
Jerzy Król**, Paweł Kwecko*, Hanna Tomassi-Morawiec*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny Planszy A: Dariusz Grabowski*
Redaktor regionalny Planszy B: Olimpia Kozłowska*
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

** Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

ISBN-.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2010

Spis treści

I. Wstęp – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	7
IV. Złoża kopalin – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	13
VII. Warunki wodne – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</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>H. Tomassi-Morawiec</i>	20
IX. Składowanie odpadów – <i>M. Marczak, J. Król</i>	23
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	29
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	31
XII. Zabytki kultury – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	34
XIII. Podsumowanie – <i>E. Tołkanowicz, K. Żukowski</i>	36
XIV. Literatura	37

I. Wstęp

Arkusze Przewodowo Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 wraz z tekstem objaśniającym wykonany został w Zakładzie Geologii Gospodarczej Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie w latach 2009-2010 (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu (plansza B).. Autorzy wykorzystali Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo (Gruszecki, 2004).

Mapę sporządzono na podkładzie topograficznym w układzie „1942” zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” wydaną przez Państwowy Instytut Geologiczny (Instrukcja..., 2005).

Mapa geosrodowiskowa 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 geosrodowiskowe 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 adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i jednostek 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.

Do opracowania niniejszej mapy wykorzystano materiały znajdujące się w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego, Banku Hydro Państwowego Instytutu Geologicznego, Ośrodku Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie, Wydziale Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, Nadleśnictwie Pułtusk, starostwach powiatowych w Pułtusku, Ciechanowie i Makowie Mazowieckim oraz urzędach gmin. Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym.

Mapa przygotowana jest w wersji cyfrowej, jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP).

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie geograficzne arkusza Przewodowo wyznaczają współrzędne: 20°45' – 21°00' długości geograficznej wschodniej i 52°40' – 52°50' szerokości geograficznej północnej.

Według podziału administracyjnego omawiany obszar położony jest w północnej części województwa mazowieckiego, gdzie obejmuje fragmenty trzech powiatów: ciechanowskiego (gminy Sońsk i Gołymin-Osrodek), pułtuskiego (gminy: Gzy, Świercze, Winnica, Pułtusk) i makowskiego (gmina Karniewo).

W podziale fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002) obszar arkusza Przewodowo w całości znajduje się w mezoregionie Wysoczyzna Ciechanowska, wchodzącym w skład makroregionu Nizina Północnomazowiecka i podprowincji Niziny Środkowopolskie. Położenie arkusza na tle regionalizacji fizycznogeograficznej przedstawiono na fig.1.

Powierzchnia terenu, na obszarze omawianego arkusza, stanowi płaską równinę, zbudowaną głównie z glin zwałowych, urozmaiconą przez doliny niewielkich cieków, zagłębienia bezodpływowe i niewysokie wzniesienia, najwyraźniej zaznaczające się w morfologii w rejonie Skórznic. Wysokości bezwzględne kształtują się w granicach 105–120 m n.p.m., przy czym powierzchnia łagodnie obniża się w kierunku północno-wschodnim. Najwyższe wzniesienie (155,9 m n.p.m.) znajduje się w pobliżu miejscowości Świercze, w południowo-

zachodniej części obszaru, gdzie również występują największe deniwelacje terenu sięgające do 36 m. Najniższy punkt (98,0 m n.p.m) położony jest w dolinie rzeki Przewodówki, przy wschodniej granicy arkusza.

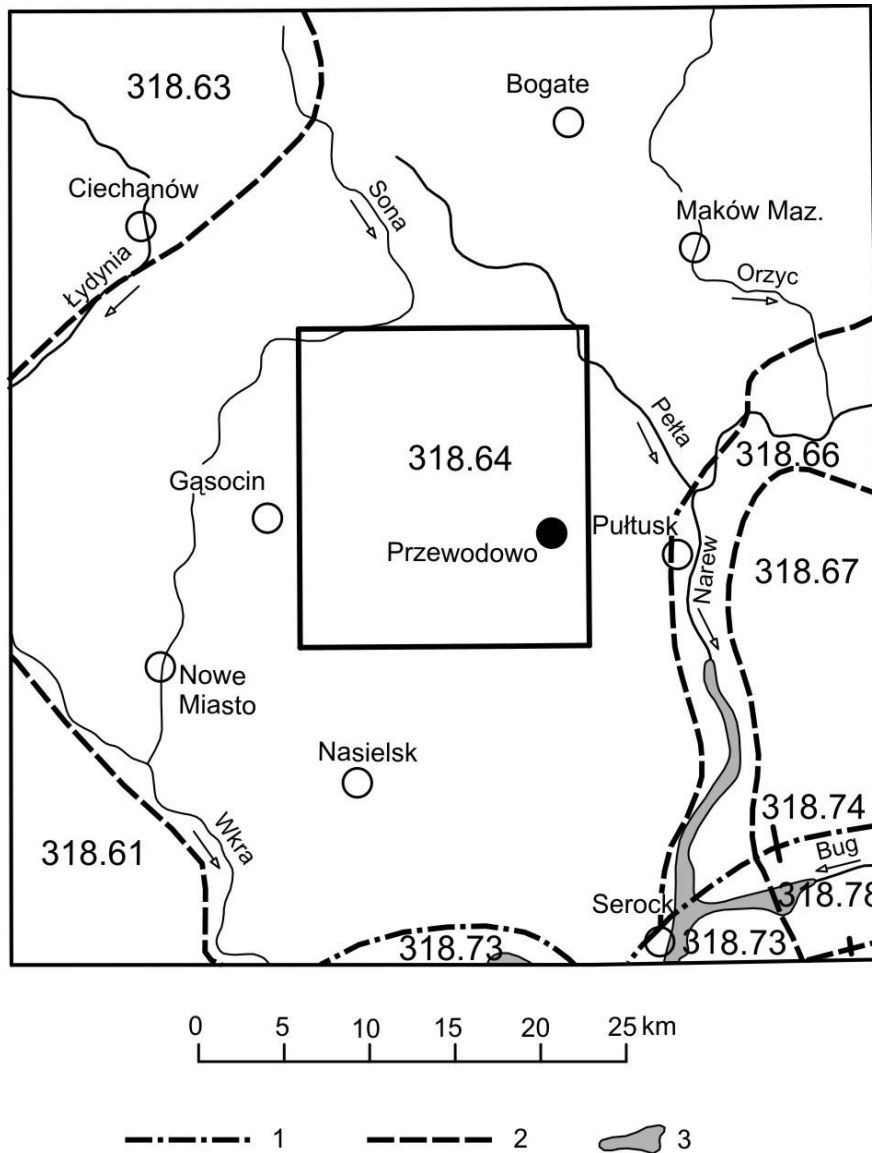


Fig. 1. Położenie arkusza Przewodowo na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

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

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Północnomazowiecka

Mezoregiony:

318.61 – Wysoczyzna Płońska,

318.63 – Wzniesienia Mławskie,

318.64 – Wysoczyzna Ciechanowska,

318.66 – Dolina dolnej Narwi,

318.67 – Międzyrzecze Łomżyńskie

Makroregion: Nizina Środkowomazowiecka

Mezoregiony:

318.73 – Kotlina Warszawska,

318.74 – Dolina Dolnego Bugu,

318.78 – Równina Wołomińska

Obszar arkusza ma charakter typowo rolniczy – w krajobrazie dominują pola uprawne i łąki. Około 50 % powierzchni zajmują gleby wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa), chronione dla użytkowania rolniczego. Lesistość obszaru jest niska – lasy o drzewostanie mieszanym (z dominacją sosny) pokrywają jedynie kilka procent powierzchni arkusza.

Pod względem klimatycznym obszar arkusza należy do środkowej dzielnicy klimatycznej, gdzie wyraźnie zaznacza się wpływ klimatu kontynentalnego. Opady roczne (średnio 520 – 545 mm) należą do najniższych w Polsce. Średnia roczna temperatura wynosi około 7°C, przy czym w najcieplejszym miesiącu (lipiec) jest to 23,1°C, a w najchłodniejszym (luty) –7,2°C.

Na omawianym obszarze brak jest ośrodków miejskich. Największymi miejscowościami są wsie gminne Świercze i Gołymin-Ośrodek. Według danych GUS z 2007 r. gęstość zaludnienia jest zróżnicowana od 36 osób/km² w gminie Winnica, do 177 osób/km² w gminie Pułtusk (przy czym 81% mieszkańców gminy mieszka w Pułtusku, poza granicami arkusza).

Gospodarka regionu opiera się na rolnictwie. Dobre gleby pozwalają na uprawę roślin o wysokich wymaganiach takich jak: buraki cukrowe, rzepak, pszenica. Poza tym uprawia się inne gatunki zbóż oraz ziemniaki. Prowadzona jest także hodowla bydła mlecznego i trzody chlewnej. W pozarolniczej działalności gospodarczej dominują drobne zakłady produkcyjne, usługowe i naprawcze. Do największych podmiotów gospodarczych należy Zakład Przetwórstwa Mięsnego Bukalski & Peplowski w Gołyminie-Ośrodku.

Zaopatrzenie w wodę pitną zabezpieczane jest poborem ze studni głębinowych ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny. Większość wsi i osiedli wiejskich korzysta z wodociągów grupowych lub lokalnych.

W gospodarce odpadami wykorzystuje składowiska zlokalizowane poza granicami arkusza. W trakcie rekultywacji są wysypiska w: Byszewie (czynne do 2003 r.), Ślubowie (czynne do 2003 r.) oraz w rejonie Grochy–Serwatki (czynne do 2004 r.). Dzikie wysypisko w miejscowości Gaj zostało zamknięte w na początku lat 90-tych XX w. i zrekultywowane.

Na omawianym obszarze brak jest sieci kanalizacyjnej. Oczyszczalnie ścieków komunalnych o niewielkiej wydajności obsługują Dom Pomocy Społecznej w Ołdakach (biologiczna, przepustowość 50 m³/dobę) oraz szkołę w Gołyminie (biologiczna, przepustowość 25 m³/dobę).

Warunki komunikacyjne są korzystne. W granicach arkusza przebiega niewielki fragment magistrali kolejowej Warszawa – Gdańsk oraz droga krajowa nr 60 Kutno – Ostrów Mazowiecka. W Przewodowie krzyżują się drogi wojewódzkie łączące Płońsk, Pułtusk

i Ciechanów. W strukturze komunikacyjnej funkcjonuje ponadto sieć dróg powiatowych i gminnych łączących poszczególne miejscowości.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna arkusza Przewodowo przedstawiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo (Nowak, 1959, 1967) oraz Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława (Bałuk, 1978, 1979).

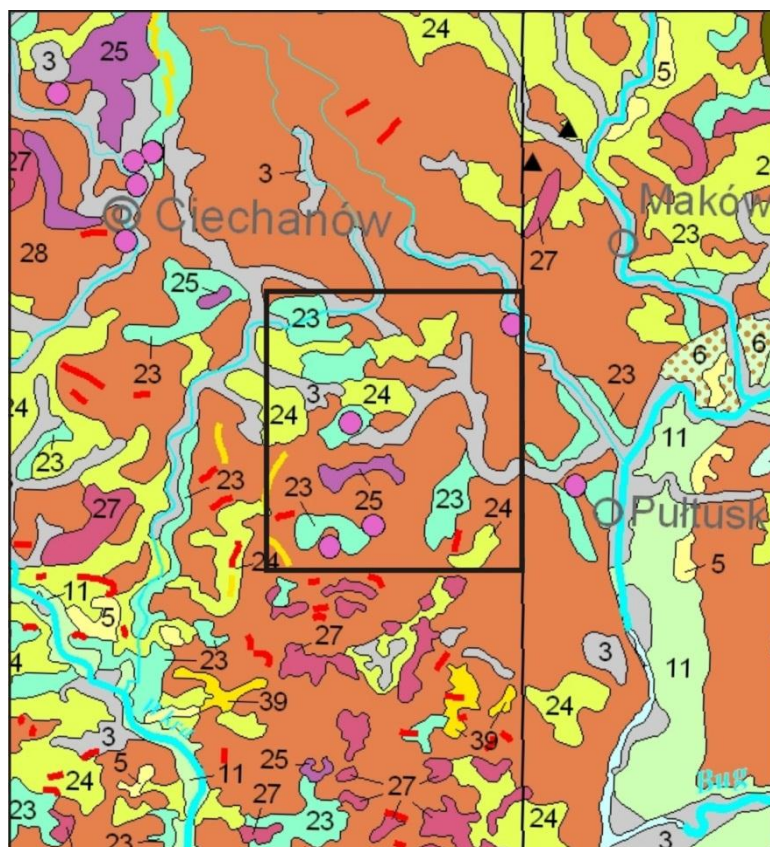
Omawiany obszar leży w południowo-zachodniej części jednostki tektonicznej wyniesienia mazurskiego należącego do prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Powierzchnia podłoża krystalicznego, pochylona w kierunku zachodnim, zalega na głębokości około 2000-2500 m. Bezpośrednio skałach krystalicznych leżą utwory mezozoiczne: triasu (430 m), jury (880 m) i kredy (790 m) o łącznej miąższości około 2100 m. Najmłodszymi utworami mezozoicznymi są wapienie margliste mastrychtu (kreda górna), zalegające na głębokości około 220 m p.p.m.

Na wapieniach kredy górnej leżą ropy i piaski paleocenu lub oligoceńskie piaski i ropy glaukonitowe. Na utworach paleogenu zalegają osady miocenu o miąższości około 50 m. Są to przeważnie piaski kwarcowe oraz ropy i mułki z cienkimi wkładkami węgla brunatnych.

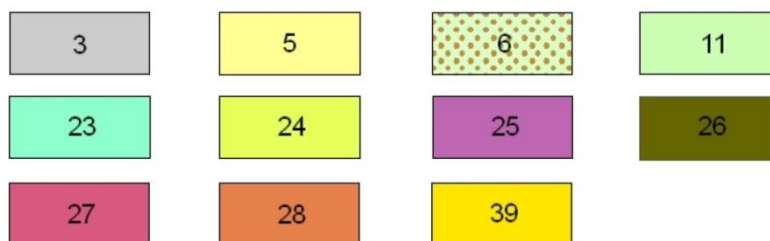
Występujące wyżej plioceńskie ropy pylaste i mułki osiągają maksymalną miąższość 110 m w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Miąższość utworów paleogenu i neogenu ocenia się maksymalnie na 220 m. Strop utworów neogenu na przeważającej części obszaru znajduje się na rzędnej około 60 m n.p.m. Jedyne wypiętrzenie zaobserwowano między Puszkowem (87 m n.p.m.), a Zawadami Dworskimi, gdzie plioceńskie ropy odsłaniają się na powierzchni.

Pokrywa osadów czwartorzędowych cechuje się skomplikowaną budową i zróżnicowaną miąższością. Największą miąższość (powyżej 80 m), stwierdzono w okolicach Strzegocina. Zredukowane miąższości (0–25 m) występują w obrębie wyniesienia podłoża podczwartorzędowego.

Najstarszymi osadami czwartorzędowymi, których zasięg ograniczony jest do obniżen powierzchni podczwartorzędowej, są gliny zwałowe oraz osady wodnolodowcowe i zastoiskowe zlodowaceń południowopolskich, należące do dwu stadiałów i rozdzielone rzecznyymi osadami interstadialnymi. Nad glinami zwałowymi zlodowacenia nidy (dawniej stadiału starszego) o miąższości kilku metrów zalega dziesięciometrowa warstwa rzecznych piasków drobnoziarnistych i kilkumetrowa warstwa glin zwałowych zlodowacenia sanu (dawniej stadiału młodszego). Osady interglacjału mazowieckiego to piaski, żwiry i mułki.



0 5 10 15 20 25 km



▲ kry utworów paleogeńskich i neogeńskich

Ciągi drobnych form rzeźby:

— ozy — moreny czołowe ● kemy

Fig. 2. Położenie arkusza Przewodowo na tle mapy geologicznej w skali 1:500 000 (Marks, Ber, Gogolek, Piotrowska, 2006)

Czwartorzęd

Holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły,

5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych;

Plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia 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;

Neogen: 39 – ropy, mułki, piaski i żwiry z węglem brunatnym;

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

Osady zlodowaceń środkowopolskich występują na całym obszarze arkusza Przewodowo. Gliny zwałowe zlodowacenia odry (dawniej stadiału maksymalnego) nawiercono w okolicach: Gąsiorowa, Świercza i Ruszkowa. Ich średnia miąższość wynosi około 13 m. Trzymetrową miąższość osiągają wyżej zalegające piaski i żwiry wodnolodowcowe. Osady zlodowacenia warty odsłaniają się na większej części powierzchni Wysoczyzny Ciechanowskiej. Dolne ogniwo tego zlodowacenia to glina zwałowa, silnie piaszczysta, o miąższości od 2,5 m (Ruszkowo) do 25 m (Świercze). Powyżej dolnego poziomu glin występują żwiry i piaski różnoziarniste kilkumetrowej miąższości. Kolejne nasunięcie lądolodu tego zlodowacenia poprzedziła akumulacja ilów i mułków zastoiskowych, które odsłaniają się w okolicach: Pękawki, Garnowa-Parcel, Ostaszewa-Włusk, Skórznic, Zalesia, Godaczy i Strzegocina, gdzie osiągają miąższość do 5 m. Drugi poziom glin zwałowych osiąga miąższość od 7,0 do 18 m. Powyżej glin występują niewarstwowane piaski, żwiry i głązy lodowcowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Wzgórza morenowe między Prusinowicami a Skórznicami są zbudowane z piasków różnoziarnistych, często warstwowanych, niekiedy z głazami, powszechnie wykorzystywanych dla potrzeb budownictwa i celów drogowych. W okolicach Szyszek Włociańskich, Sulkowa i Strzegocina występują kemy zbudowane z mułków, piasków i żwirów warstwowanych poziomo. Niekiedy na tych utworach występują cienkie płyty glin zwałowych.

Osady zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły) tworzą wyższe tarasy Przewodówki i Pełty. Są to piaski drobnoziarniste z małą domieszką drobnego żwiru o miąższości do 1,5–2,0 m.

W warunkach klimatu peryglacjalnego utworzyły się pokrywy eluwiów glin zwałowych w okolicach: Osieku Górnego, Gąsiorówka, Bielan i Przewodowa oraz płyty piasków eolicznych osiągających miąższość 1,0–2,5 m. W rejonie Ostaszewa uformowały się niewielkie wydmy o wysokości do 3 m.

W holocenie w dolinach rzek powstały tarasy zalewowe o niewielkiej miąższości, zbudowane z piasków i mułków rzecznych, często zawierających dużą domieszkę części humusowych. Namuły i torfy, są osadami wypełniającymi niewielkie zagłębienia bezodpływowe koło: Bielan, Begna i Ruszkowa. Torfy występują także w dolinie Przewodówki.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Przewodowo w aktualnej ewidencji zasobów kopalin (Wołkowicz i inni, 2009) figurują 3 złoża kruszywa naturalnego: „Prusinowice”, „Skórznice” i „Skórznice II”. W 2009 r. udokumentowane zostało złożo „Skórznice III”.

Tabela 1

Złóża kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny kon- fliktowości złoża
									wg stanu na rok 2008 (Wołkowicz i inni, 2009)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prusinowice	p	Q	20	C ₁ *	Z	-	Skb, Skd	4	A	
2	Skórznice	pż	Q	185	C ₁	G*	-	Skd, Skb	4	A	
3	Skórznice II	p	Q	122	C ₁	G	7	Skd, Skb	4	A	
4	Skórznice III	p	Q	192	C ₁	G*	-	Skd, Skb	4	A	
	Osiek- Aleksandrowo	pż	Q			ZWB					

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

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni stałych: C₁, C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, G* – zagospodarowane w 2009 r., Z – zaniechane, ZWB – złoża wybilansowane (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Skd – kruszyw drogowych

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

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe

Złoże piasków i żwirów „Osiek-Aleksandrowo” wykreślono z „Bilansu zasobów kopalni” w 1997 r., po wyeksploatowaniu całości zasobów.

Złoża kruszywa naturalnego, udokumentowane na omawianym obszarze, związane są z morenami czołowymi zlodowacenia warty. Formy te zbudowane są głównie z osadów piaszczystych oraz rzadziej piaszczysto-żwirowych. Złoża kruszywa mają niewielkie zasoby rozpoznane w kategorii C₁ i są przeznaczone na zaspokojenie potrzeb lokalnego budownictwa i drogownictwa (tabela 1).

W złożu „Prusinowice” (Gołubowski, 1988), na powierzchni około 1,1 ha, udokumentowano kruszywo piaszczyste. Warstwa złożowa o miąższości od 2,5 do 4,3 m, zalega pod nadkładem o średniej grubości 0,3 m. Wartości punktu piaskowego (zawartość ziarn poniżej 2,0 mm) wahają się w granicach 58,1–91,8% (średnio 80,2%), zawartości ziarn poniżej 4 mm 71,1–96,4% (średnio 87,2%), zawartości pyłów mineralnych 1,5–4,8% (średnio 3,6%), zawartości ziarn nieforemnych 13,5–22,7% (średnio 19,0%), zawartości ziarn słabych i zwietrzałych 7,1–12,1% (średnio 9,8%), ciężaru nasypowego 1,7–2,0 T/m³ (średnio 1,9 T/m³). W obrębie złoża nie występują wody gruntowe.

Dokumentacja złoża „Skórznice” obejmuje obszar wcześniejszej niekoncesjonowanej eksploatacji o łącznej powierzchni 2,08 ha (Bartoszewicz, 1994). Kopalnią są piaski i żwiry o punkcie piaskowym 54,5 – 66,7% (średnio 60,3%). Zawartość pyłów mineralnych wynosi 1,3–5,0% (średnio 2,5%), zawartość ziarn słabych i zwietrzałych 1,9–3,6% (średnio 3,0%), ciężar nasypowy 1,8–2,0 T/m³ (średnio 1,9 T/m³). Miąższość warstwy złożowej waha się od 2,7 do 4,3 m (średnio 3,8 m). Nadkład, który stanowią piaski i żwiry zaglinione, zanieczyszczone podczas wcześniejszej eksploatacji, ma grubość średnio 0,25 m. Złoże jest częściowo-zawodnione.

Złoże „Skórznice II” rozpoznano w dwóch polach o łącznej powierzchni 1,30 ha (Przybylski, 2008). Kopalnią stanowią piaski o punkcie piaskowym w granicach 95,4–96,6% (średnio 96,0%), ciężarze nasypowym 1,8 T/m³, zawierające 3,2–4,3% pyłów mineralnych (średnio 3,8%). Są to głównie piaski drobnoziarniste z domieszką średnioziarnistych i różnoziarnistych oraz niewielką ilością drobnego żwiru. Miąższość złoża zmienia się w niewielkim zakresie od 5,1 do 6,2 m (średnia 5,6 m), a grubość nadkładu od 0,3 do 0,8 m (średnia 0,4 m). Nadkład stanowi warstwa gleby oraz piasków zaglinionych (lokalnie). Złoże jest częściowo zawodnione.

Powierzchnia złoża „Skórnice III” zajmuje 1,69 ha (Przybylski, 2009). Kopaliną są piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami z domieszką żwiru, o średnim punkcie piaskowym 89,2%, zawartości pyłów mineralnych 4,2% i ciężarze nasypowym 1,8 T/m³. Miąższość warstwy złożowej waha się od 4,0 do 12,7% m (średnio 7,5 m), a grubość nadkładu (gleba, piaski pylaste i gliniaste) sięga do 1,5 m (średnio 0,6 m). Złoże jest częściowo zawodnione.

Złoża udokumentowane na obszarze arkusza Przewodowo należą do występujących powszechnie, łatwo dostępnych (klasa 4). W aspekcie ochrony kopalni i wpływu ich eksploatacji na środowisko, wszystkie złoża uznano za małokonfliktowe (tabela 1).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni

Na obszarze arkusza Przewodowo, na niewielką skalę prowadzona jest eksploatacja kruszywa naturalnego. Spośród 4 udokumentowanych złóż zagospodarowane są: „Skórnice”, „Skórnice II” oraz „Skórnice III”. Pozyskiwane kruszywo nie jest poddawane przeróbce.

W latach międzywojennych i po II wojnie światowej w Ślubowie wydobywane na dużą skalę były piaski i żwiry. Po zakończeniu eksploatacji, prowadzonej częściowo spod wody, wyrobisk nie zrehabilitowano. Jedno z nich wykorzystywane było do 2003 r. jako wysypisko odpadów komunalnych, inne wypełnione są wodą lub zarośnięte. W części obszaru złoża dotychczas prowadzone jest wydobywanie na potrzeby okolicznej ludności.

Do roku 1994 było eksploatowane złożo piasków i żwirów „Osiek-Aleksandrowo”. Zasoby zostały w całości wydobyte, a w zrehabilitowanym wyrobisku powstał zbiornik wodny.

Złoże „Prusinowice” eksploatowane było okresowo w latach 1989 – 1999. Użytkownik zaprzestał wydobywania ze względu na złą jakość kopaliny, przejawiającą się znacznym zanieczyszczeniem pyłami mineralnymi i grudkami gliny. Rekultywacja wykonana w około 60% objęła powierzchnię około 2 ha, na której wyrównano dno wyrobiska i złagodzone skarpy, a w części pozostawiono zbiornik wodny po eksploatacji spod wody.

W rejonie Skórnicy prowadzona była od dawna niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa, po której pozostały liczne wyrobiska. Niektóre z nich znalazły się w granicach udokumentowanych złóż.

Koncesja na wydobywanie kruszywa ze złoża „Skórnice” wydana została w 1998 r. na okres 10 lat przez Wojewodę Ciechanowskiego. Wyznaczony obszar górniczy o powierzchni 2,56 ha, obejmuje dwa oddzielne wyrobiska, w których wcześniej prowadzono „dziką” eksploatację. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 4,62 ha. Koncesjodawcą, którym była osoba fizyczna nie podjął wydobywania. W maju 2008 roku, decyzją Marszałka Województwa Mazowieckiego, koncesję przeniesiono na rzecz firmy „BUDMAR” Mariusz Kucharski,

a następnie w listopadzie 2008 r. wydano decyzję zmieniającą termin obowiązywania koncesji do 31.12.2020 r. Nowy użytkownik rozpoczął wydobycie w 2009 r.

Eksploatacja złoża „Skórnice II” jest prowadzona przez osobę fizyczną, na podstawie koncesji wydanej przez Starostę Pułtuskiego w maju 2008 r. z terminem ważności do 31.12.2016 r. Wyznaczony obszar górniczy obejmuje dwa pola: Pole N o powierzchni 0,70 ha oraz Pole S o powierzchni 0,76 ha. Teren górniczy, wspólny dla obu pól, zajmuje 3,49 ha. Wydobycie prowadzone jest okresowo na niewielką skalę. W 2009 r. nie było wydobycia ze względu na brak zbytu. Zawodnione wyrobisko o wymiarach 20x30 m i głębokości do 1,5 m znajduje się w północnej części złoża.

Użytkownik (osoba fizyczna) złoża „Skórnice III” otrzymał koncesję na wydobycie wydaną przez Starostę Pułtuskiego w sierpniu 2009 r., ważną do 31.07.2014 r. Ustalony obszar górniczy obejmuje 1,90 ha, a teren górniczy 2,27 ha. Eksploatację rozpoczęto w 2009 roku.

W punktach eksploatacji, zinwentaryzowanych na omawianym obszarze, dorywczo wydobywane są piaski i piaski ze żwirem, na potrzeby miejscowej ludności. Punkty eksploatacji piasków ze żwirem zlokalizowano w pobliżu miejscowości Ślubowo, a piasków koło Koźniewa Wielkiego i Osieka–Aleksandrowo.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe na obszarze arkusza Przewodowo wiążą się z występowaniem osadów okruchowych. Ocenę perspektyw surowcowych oparto na analizie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Przewodowo (Nowak, 1959, 1967) i wyników prac geologiczno-poszukiwawczych, a także własnych obserwacjach w terenie. Wytypowanych zostało osiem obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego. Obszarów prognostycznych nie wyznaczono ze względu na niewystarczające rozpoznanie jakościowe.

Obszar perspektywiczny piasków i żwirów w miejscowości Ślubowo wyznaczono w oparciu o dokumentację geologiczną złoża „Ślubowo” (Kubiczek, 1954), informacje ze Szczegółowej mapy geologicznej 1:50 000 oraz własne obserwacje przeprowadzone w terenie. Występujące w tym rejonie osady okruchowe, związane są z formą ozową. W roku 1954 wykonano dokumentację geologiczną złoża w kategorii C_1+C_2 , z zasobami pospółki 1 898 tys. t i piasku 5 070 tys. t. Większa część zasobów znajduje się w południowej części złoża, poza granicami arkusza Przewodowo. Złoże cechuje się dość zmienną budową (wkładki i grudki gliny zwałowej) i jest częściowo zawodnione. Miąższość suchej warstwy złożowej w kategorii C_1 waha się od 5,0 do 10,0 m, a zawodnionej od 18,0 do 24,0 m. W kategorii C_2

warstwa złożowa sucha ma średnią miąższość 4,5 m, a zawodniona 1,1 m. Nadkład o grubości do 0,5 m stanowi gleba. Punkt piaskowy w złożu suchym mieści się w granicach od 50 do ponad 90%, a w złożu zawodnionym od 30 do ponad 90%. Zawartość pyłów mineralnych waha się od 2,4 do 9,0% w części suchej i od 2,5 do 10,7% w części zawodnionej. Pomimo wykorzystania dużej części zasobów (brak dokładniejszych danych), wydaje się, że w obrębie formy istnieją jeszcze możliwości surowcowe. Potwierdzają to także liczne ślady „dzikiej” eksploatacji.

Podobne, lecz znacznie mniejsze, formy ozowe, według Szczegółowej mapy geologicznej, znajdują się w rejonie miejscowości Wyrzyki i Koźniewo Wielkie. W pobliżu Koźniewa znajduje się wyrobisko, w którym pod cienką warstwą gleby do około 2,5 m głębokości widoczne są zaglinione piaski ze żwirami (0,5 m) i piaski drobnoziarniste. Obie formy uznano za perspektywiczne dla piasków.

Na północ od Koźniewa Średniego wyznaczono drugi obszar perspektywiczny piasków i żwirów wodnolodowcowych (Bandurska-Kryłowicz, 1988). Pod nadkładem gleby o grubości 0,4 m występuje kruszywo naturalne o zawartości ziaren poniżej 2 mm około 73% i średniej miąższości 4 m. Kopalina jest częściowo zawodniona, a zwierciadło wody znajduje się na głębokości około 1,5 m.

Jako perspektywiczne dla piasków uznano obszary w rejonie Gotard, Marusów i Prusinowic.

W okolicach Gotard (Bandurska-Kryłowicz, 1988) znajdują się formy kemowe zbudowane z piasków średnio- i drobnoziarnistych, których miąższość do poziomu wód gruntowych wynosi około 3 m. Zawartość ziarn do 2 mm ocenia się na 90–100%, a grubość nadkładu – 0,4 m.

Obszar perspektywiczny wokół wsi Marusy (Bandurska-Kryłowicz, 1988), który we fragmencie zaznacza się na arkuszu Gąsocin (409), tworzą wodnolodowcowe piaski o średniej miąższości 5 m i zawartości ziaren poniżej 2 mm około 80%. Grubość gleby stanowiącej nadkład wynosi 0,4 m.

Obszar perspektywiczny piasków w pobliżu miejscowości Prusinowice wyznaczono w oparciu o wyniki prac poszukiwawczych (Jórczak, 1974). W dwóch sondach na głębokości 0,6–10,0 m (sonda nr 1) i 2,4–10,0 m (sonda nr 3) stwierdzono drobnoziarniste piaski kwarcowe.

Obszar wokół udokumentowanych złóż kruszywa w rejonie Skórznic obejmuje, według Szczegółowej mapy geologicznej Polski, formę czołowomorenową zbudowaną ze żwi-

rów z głazami. Kopaliną w udokumentowanych złożach są głównie piaski, miejscami piaski ze żwirem.

Negatywnymi wynikami zakończyły się poszukiwania złóż kruszywa naturalnego (pospółki i żwiru) o znaczeniu przemysłowym na obszarze powiatu Pułtusk (Domańska, Listkowska, 1967) prowadzone w rejonie Skórznic i Sulkowa. W otworach wierconych do głębokości 6,0 m nie napotkano osadów żwirowo-piaszczystych. W rejonie Skórznic w 9 otworach stwierdzono głównie utwory piaszczysto-gliniaste, a w okolicy Sulkowa w 4 otworach nawiercono piaski pylaste pokrywające glinę zwałową.

Prace poszukiwawcze złóż kruszywa prowadzono również w rejonie Świercze Koty (Jórczak, 1974). Sondy wykonano w pobliżu miejscowości: Gaj (głębokość 6,2 i 7,5 m), Odoje (głębokość 5,8 m, 6,7 m, 6,8 m) oraz Prusinowice (głębokość 7,5 m i 10 m). Wyniki wierceń wykazały obecność gliny piaszczystej bądź piasków zapylnych i zaglinionych.

Trzy linie profilowe o negatywnych wynikach rozpoznania za piaskami i żwirami zaznaczono w pobliżu miejscowości: Koźniewo-Średnie, Wola Ostaszewska i Gotardy (Bandurska-Kryłowicz, 1988). W odwierconych tam otworach stwierdzono piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste.

W kilku innych rejonach poszukiwano także kruszywa naturalnego, jednak prace te zakończyły się wynikiem negatywnym. W okolicach miejscowości: Prusinowice (Domańska, Listkowska, 1967) oraz Borza Nowe i Skaszewo Nowe (Staśkiewicz, Tulska, 1976) nawiercono tylko piaski pylaste, a w rejonie Pękowo (Woroniecki, 1962) gliny zwałowe.

Negatywnym wynikiem zakończyły się poszukiwania iłów do wyrobów cienkościennych, prowadzone w latach 60-tych XX w. na obszarze Skórznic – Łady Krajęczno (Solek, 1967). W jednej z czterech wykonanych sond, na głębokości 2,0–4,0 m, nawiercono glinę o dużej zawartości marglu. Pozostałe otwory wykazały występowanie piasków.

Podobnym wynikiem zakończyły się poszukiwania iłów do produkcji wyrobów cienkościennych w okolicach: Tłucznic i Byszewa (Jórczak, 1970). W pierwszym rejonie, przechodzącym na arkusz Bogate (370), stwierdzono obecność glin pylastych, mocno zamarglonych, w drugim natomiast – mułkowatych piasków drobnoziarnistych.

Prace poszukiwawcze za iłami do produkcji glinoporytu prowadzono na obszarze między Łukowem a Karniewem, położonym w większości na arkuszu Bogate (370). W odwierconych otworach stwierdzono jedynie gliny zwałowe, z cienkimi wkładkami iłów o zawartości margla ziarnistego powyżej 1% (Nowak, 1976).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Przewodowo położony jest w granicach zlewni drugiego rzędu: w części wschodniej - Narwi, w zachodniej - Wkry.

Do głównych rzek należy Przewodówka będąca dopływem Pełty, której niewielki fragment znajduje się w północno-wschodniej części obszaru. Rzeki łączą się na wschód od granic arkusza i wpadają do Narwi na północ od Pułtuska. Część zachodnią odwadnia Sona ze swym dopływem Kolnicą, które prowadzą wody do Wkry.

Oprócz wymienionych rzek, na omawianym obszarze, występuje sieć rowów melioracyjnych oraz niewielkie, sztuczne zbiorniki wód powierzchniowych: stawy, jeziorka i glinianki. Największy zbiornik, zajmujący wyrobisko poeksploatacyjne, znajduje się w miejscowości Osiek-Aleksandrowo.

Wody Pełty i Sony objęte są badaniami w ramach wojewódzkiego monitoringu jakości wód powierzchniowych. W 2006 r. w punkcie pomiarowym w Byszewie badane były wody Pełty. Ich stan określono jako niezadowalający (klasa IV). W 2007 r. punkty pomiarowe znajdowały się poza granicami arkusza Przewodowo. W 2008 r. stan ogólny wód Sony na odcinku od źródeł do dopływu spod Kraszewa, badany w Ciemnowku (poza granicami arkusza mapy), określono jako zły, głównie ze względu na parametry fizykochemiczne.

2. Wody podziemne

W granicach arkusza Przewodowo użytkowe poziomy wodonośne związane są z utworami czwartorzędu. W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżnia się trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzyglinowy i spągowy (Ćwiertniewska i inni, 2002). Warstwy wodonośne w osadach czwartorzędu są nieciągłe.

Przypowierzchniowy poziom wód gruntowych występuje w obrębie płątów piasków wodnolodowcowych i morenowych. Swobodne zwierciadło wody znajduje się na głębokości kilku metrów, a miąższość tego poziomu nie przekracza 5 m.

Ze względu na zmienność morfologii spągu utworów czwartorzędowych, na znacznym obszarze występuje wyłącznie poziom międzyglinowy, który tworzą piaszczyste utwory wodnolodowcowe zlodowacenia Warty. Jest to najczęściej jedna warstwa wodonośna o zmiennej miąższości od kilku do 53 m. Zwierciadło wody o charakterze napiętym znajdujące się na głębokości od 11 m (Byszewo, Tysewo) do 35 m (Gzy, Żabin Łukowski), stabilizuje się na głębokości od 1 do 11 m. Współczynnik filtracji jest zmienny i waha się w granicach

0,1 – 4,1 m/h. Wydajność studni wynosi od 0,8 do 75 m³/h, przy depresji 3–12 m. Najwyższa wartość wodoprzewodności poziomu wynosi 689 m²/24h.

Spągowy poziom wodonośny stwierdzono tylko w Kozłowie i Świerczu. W Kozłowie jest on pod ciśnieniem artezyjskim. Nawiercony na głębokości 58 m, stabilizuje się 1 m ponad powierzchnią terenu. W Świerczu zwierciadło wody nawiercono na głębokości 74 m.

W części zachodniej i południowo-wschodniej obszaru, brak poziomu użytkowego w utworach czwartorzędu.

Na przeważającej części arkusza wody użytkowego poziomu wodonośnego mają jakość średnią (klasa IIb) - wymagają prostego uzdatniania głównie ze względu na zawartości żelaza i manganu przekraczające wartości dopuszczalne dla wód pitnych. Na niewielkich obszarach (pomiędzy miejscowościami Wola Gołymińska i Gołymin Ośrodek, Ostaszewo Wielkie i Godarty, koło Ślubowa i Bielan) występują wody złej jakości (klasa III), wymagające skomplikowanego uzdatniania. Ich stan spowodowany jest wysokimi zawartościami związków żelaza i manganu oraz azotu.

Zagrożenia jakości wód podziemnych wiążą się głównie ze stopniem izolacji warstwy wodonośnej i rodzajem zagospodarowania terenu. Ze względu na dominację gospodarki rolniczo-hodowlanej, zagrożenie dla wód podziemnych stanowi głównie chemizacja rolnictwa oraz ścieki i odpady z gospodarstw wiejskich. Na przeważającej części obszaru stwierdzono niski stopień zagrożenia. Warstwa wodonośna izolowana jest co najmniej 15-metrowym nadkładem utworów słaboprzepuszczalnych, a na powierzchni nie występują ogniska zanieczyszczeń – są to tereny rolnicze i leśne. Wysoki stopień zagrożenia występuje w części zachodniej i południowo-wschodniej ze względu na niewielką izolację i ogniska zanieczyszczeń. Bardzo niski stopień zagrożenia, związany z co najmniej 50-metrowym nadkładem utworów słaboprzepuszczalnych izolującym warstwę wodonośną, występuje w rejonie miejscowości Świercze Koty, Prusinowice i Strzegocin, w części południowo-zachodniej obszaru.

Największy pobór wód podziemnych dla celów komunalnych odbywa się w ujęciach dla wodociągów gminnych. Ujęcia o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej 25 m³/h znajdują się w: Gzach Wisnowie, Szyszkach Włociańskich, Świerczach, Gołyminie Ośrodku, Gogolach Wielkich, Żabinie Łukowskim i Szlasach Złotkach. W Ołdakach funkcjonuje ujęcie obsługujące Dom Opieki Społecznej.

Większa część obszaru arkusza, według Kleczkowskiego (1990; fig. 3), znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych GZWP 115A – Subniecka Warszawska (część centralna). Zbiornik nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej.

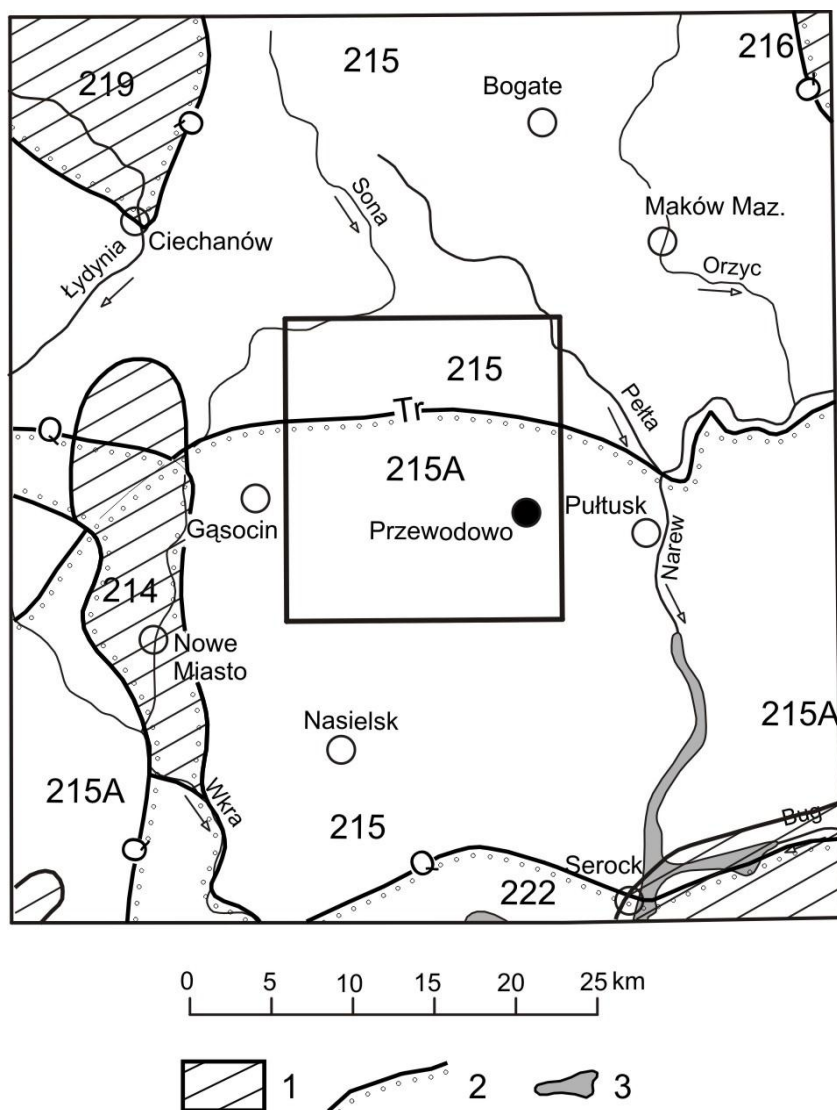


Fig. 3. Położenie arkusza Przewodowo na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 (Kleczkowski, 1990)

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

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: **214** – Zbiornik Działdowo, czwartorzęd (Q), **215** – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr), **215A** – Subniecka Warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr), **216** – Sandr Kurpie, czwartorzęd (Q), **219** - Zbiornik m. morenowy rzeki g. Łydynia, czwartorzęd (Q), **222** – Dolina rzeki środkowa Wisła (Warszawa – Puławy), czwartorzęd (Q)

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 paździer-

nika 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 410 – Przewodowo, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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 rku-sza 410 – Prze-wodowo	Wartość prze-ciętnych (me-dian) w gle-bach na arku-szu rku-sza 410 – Prze-wodowo	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabu-dowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	18 – 46	32	27
Cr Chrom	50	150	500	3 – 7	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	22 – 58	28	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2 – 3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2 – 7	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 6	4	3
Pb Ołów	50	100	600	8 – 11	8	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,08	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza rku-sza 410 – Przewodowo w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	6			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów usta-wy Prawo wodne,		
Ba Bar	6			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza za-grożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla ob-szarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	6			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewio-ne, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbani-zowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	6			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tere-ny komunikacyjne,		
Cd Kadm	6			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	6			N – ilość próbek		
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arku-sza rku-sza 410 – Przewodowo do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

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 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).

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15”. Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4.) dla dwóch krawędzi

arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji 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 15,7 nGy/h do 40,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 29,3 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są generalnie nieco wyższe - wahają się w zakresie od 16,4 do 39,8 nGy/h i średnio wynoszą 33,4 nGy/h. W profilu zachodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (rzędu 30–40 nGy/h) cechują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego występujące głównie w południowej części profilu oraz utwory zastoiskowe (iły, mułki i piaski) związane z tym samym zlodowaceniem, a najniższymi (15–20 nGy/h) – wodnolodowcowe piaski i żwiry, także z tego samego okresu zlodowacenia. W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania są wyższe i bardziej wyrównane (przeważają wartości z zakresu 30–40 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu przeważa jeden rodzaj osadów – gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,0 do 4,2 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,6 do 5,6 kBq/m².

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.

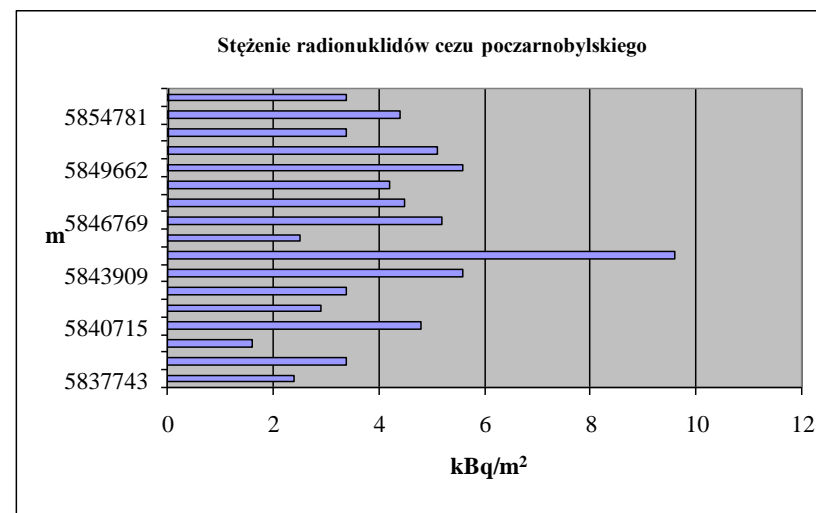
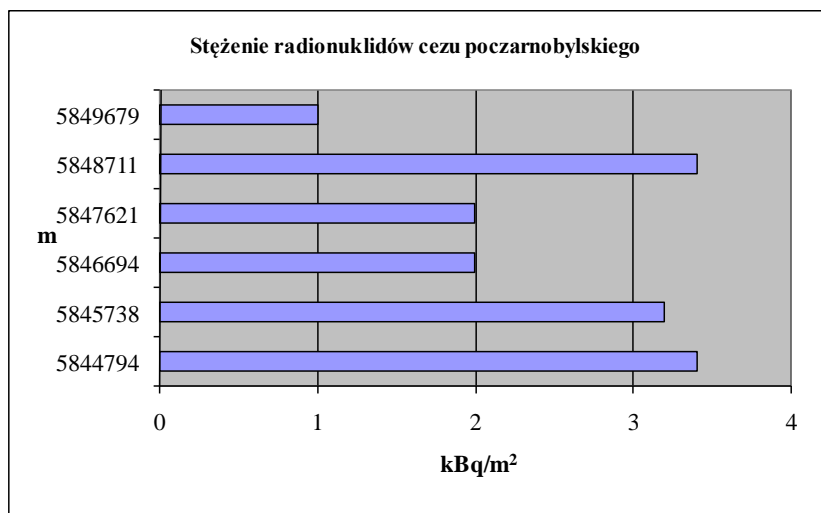
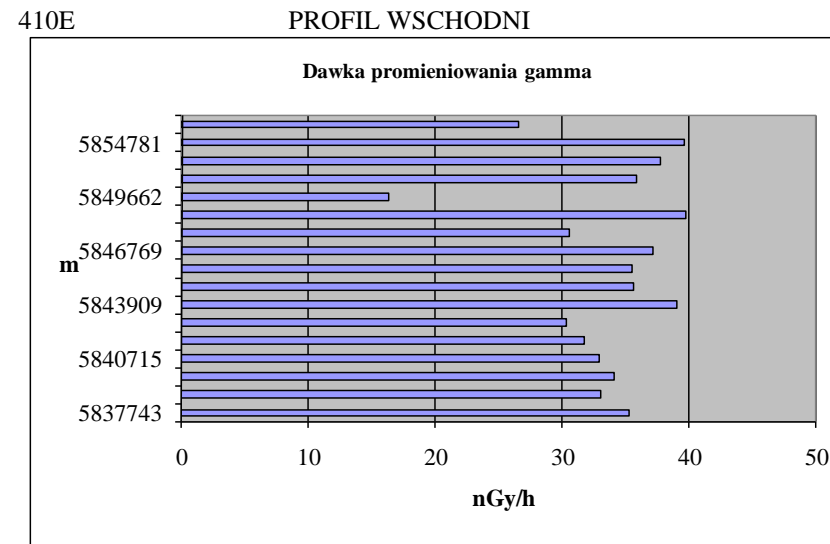
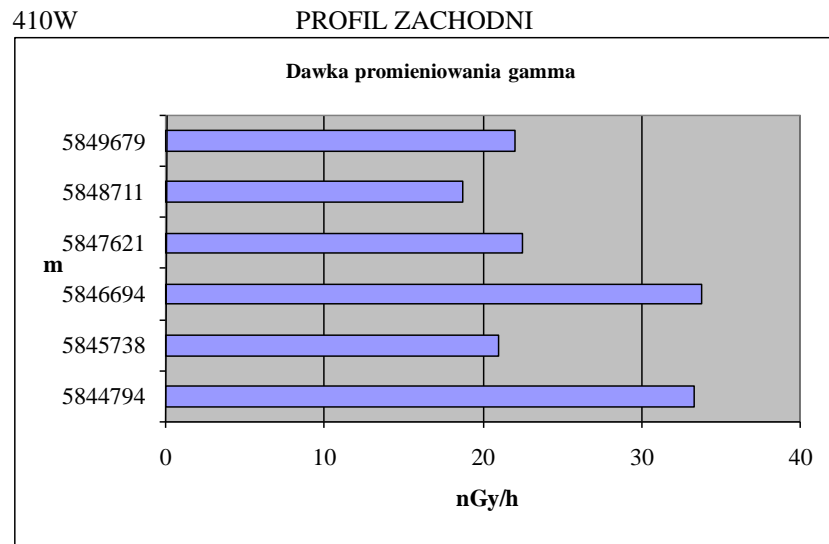


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Przewodowo (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, cynku, chromu, kadmu, kobaltu, miedzi, rtęci 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 baru i niklu.

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.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia 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 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).

Tabela 3

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych opadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 × 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1-5	≤ 1 × 10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 × 10 ⁻⁷	Gliny

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.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Przewodowo Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ćwiartniewska i inni, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy 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.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

W granicach arkusza Przewodowo około 40% powierzchni objęte jest bezwzględny zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniom podlegają:

- obszary zwartej zabudowy i infrastruktury miejscowości Gołymin Ośrodek, Gzy oraz Świercze, będących siedzibą gmin;
- obszary występowania osadów holoceniowych (częściowo ze strefą 250 m), wykształconych w postaci torfów i namulów torfiastych (w dolinie Przewodówki i dawnych jeziorach koło Bielan, Begna, Garnowa i Ruszkowa), namulów piaszczystych zagłębień bezodpływowych, piasków i mułków rzecznych;
- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujące w dnach dolin rzek i cieków oraz w obniżeniach terenu, w rejonie miejscowości: Wola Ostaszewska, Begno i Ruszkowo wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- doliny rzek: Pełta, Sona, Kolnica, Przewodówka, Struga oraz licznych drobnych cieków;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące głównie we wschodniej części obszaru arkusza.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 60% obszaru arkusza.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej gruntowej bariery geologicznej (tabela 3). Wskazane na mapie rejony POLs wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Przewodowo Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowak, 1959, 1967). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej dla składowisk odpadów obojętnych spełniają plejstoceny gliny zwałowe. Na powierzchni terenu, na wysoczyznowej części obszaru arkusza powszechnie odsłaniają się gliny zwałowe stadiału wkry zlodowacenia warty (zlodowacenia północnopolskie). Są to gliny piaszczyste z wkładkami piasków i ilów warwowych, w stropie - z wkładkami ilów i mułków. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość tych glin jest zmienna i waha się od około 10–13 m w rejonie Bulkowa Starszego, Ruszkowa i Koźniewa Wielkiego, 16 m w rejonie Prusinowic, 20–24 m na północnym wschodzie, do około 30 m w okolicy Świerczy, gdzie gliny zwałowe zawierają wkładki ilów zastoiskowych. Dodatkowe wzmocnienie bariery izolacyjnej stanowią leżące pod nimi starsze gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, zwiększające miąższość osadów słabo przepuszczalnych do około 26 m w okolicy Koźniewa Wielkiego i Ruszkowa. W rejonie Świerczy pod glinami zwałowymi stadiału wkry występuje 3–6-metrowa warstwa ilów warwowych oraz starsze, mocniej skonsolidowane gliny zwałowe zlodowacenia warty tworząc pakiet gruntów słabo przepuszczalnych o miąższości dochodzącej do 60 m. Duża miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Miąższość NBG występującej w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w miejscach, gdzie NBG zbudowana z glin zwałowych przykryta jest cienką pokrywą osadów przepuszczalnych. Tworzą je utwory reprezentowane przez: piaski eoliczne, eluwia piaszczyste gliny zwałowej, piaski wodnolodowcowe oraz piaski i żwiry moren czołowych o miąższości mniejszej niż 2,5 m. 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 piasków eolicznych, rzecznych, wodnolodowcowych, a także piaszczysto-żwirowych utworów ozów, kemów i moren czołowych określono, jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Ponadto do tych obszarów włączono także mułki i ily warwowe (osady słabo przepuszczalne), które z uwagi na miąższość nieprzekraczającą 1 m nie spełniają warunków, jako NBG dla lokalizowania składowisk typu K. Ewentualna lokalizacja składowiska odpadów na tych terenach wiązać się będzie z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowe użytkowe piętro wodonośne. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje na głębokości od 15 do ponad 50 m w międzyglinowych (lokalnie spągowych) wodnolodowcowych utworach piaszczystych. W rejonie Ślubowa za poziom użytkowy przyjęto poziom wód gruntowych. W zachodniej i południowo-wschodniej, a także na niewielkich obszarach położonych w północno-wschodniej oraz północno-zachodniej części arkusza brak jest poziomu użytkowego w utworach czwartorzędowych. Na pozostałych wyznaczonych POLS wody piętra czwartorzędowego, w większości charakteryzują się niskim lub bardzo niskim stopniem zagrożenia (ze względu na dobrą izolację od czynników zewnętrznych). Bardzo niski stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych (GPU) wyznaczono w rejonach, gdzie grubość warstwy izolacyjnej przekracza 50 m (rejon miejscowości: Świercze-Koty, Prusinowice, Strzegocin). Niski stopień zagrożenia wydzielono głównie na obszarach, gdzie warstwa wodonośna izolowana jest co najmniej 15-metrowym nadkładem utworów słaboprzepuszczalnych (bez ognisk zanieczyszczeń). Są to rejony położone w centralnej części waloryzowanego obszaru (na wschód od Szyszek Włociańskich) oraz w jego wschodniej i północnej części, a także w okolicach Gąsiorowa na południu. Jedynie w rejonie miejscowości Ślubowo i Ostaszewo-Włuski stopień zagrożenia GPU określono jako wysoki z uwagi na lokalny brak warstwy izolacyjnej i występowanie ognisk zanieczyszczeń.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody, a także ze względu na sąsiedztwo zwartej zabudowy.

Warunkowe ograniczenie z uwagi na ochronę przyrody oznaczone symbolem „p” dotyczy terenów we wschodniej części arkusza objętych granicami Nasielsko – Kaniewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości Gołymin-Ośrodek, Gzy, Świercze, a także Karniewo (arkusz Bogate – 370), będących siedzibami gmin.

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów. Powinny 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, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Przewodowo wyznaczono obszary spełniające wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości większej od 1 m. Osady takie występują w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonach położonych między Przewodowem i Skórznicami. Są to ropy warwowe powstałe w zastoisku stadiału wkry zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Osad jest wyraźnie warstwowy (przewaga warstewek ilastych), o barwie czekoladowej. Miąższość ropy jest niewielka – nie przekracza 2 m.

Ponieważ analizowany pakiet izolacyjny potencjalnie spełnia wymagania dla takiej inwestycji, rejon ich występowania wskazano jako typ izolacyjności dla składowisk typu „K”. Na obszarze ich występowania brak jest GPU (na północ od Skórznic) lub występuje niski stopień jego zagrożenia (Zalesie-Pacuszki na północy i Bielany na południu).

Ewentualna realizacja inwestycji tego typu może nastąpić dopiero po przeprowadzeniu szczegółowych badań geologicznych w celu określenia rozprzestrzenienia i miąższości NBG. Z uwagi na niewielką stwierdzoną miąższość omawianych osadów (Nowak, 1967), wskazane będzie zastosowanie dodatkowych przesłon izolacyjnych w dnie składowiska.

Na terenie omawianego arkusza zlokalizowano pięć zamkniętych składowisk odpadów komunalnych w rejonie miejscowości Byszewo, Osiek-Aleksandrowo, Porzowo, Ślubowo oraz Gaj.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Spśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów jako najkorzystniejsze wskazać należy te, które w warstwie przypowierzchniowej posiadają naturalną barierę geologiczną spełniającą warunki izolacyjne dla składowania określonego typu odpadów obojętnych. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na brak ograniczeń warunkowych oraz stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GPU) i wód powierzchniowych przez potencjalne składowisko.

Najkorzystniejsze warunki składowania odpadów, z uwagi na występowanie warstwy słabo przepuszczalnych osadów ilastych, wskazać należy w okolicy Skórznic. Po przeprowadzeniu szczegółowych badań istnieje tam możliwość lokalizacji składowiska odpadów komunalnych. Z powodu stosunkowo niewielkiej miąższości warstwy izolacyjnej (1 — 2 m) wska-

zane będzie dodatkowe uszczelnienie składowiska. Jest to rejon, dla którego określono niski stopień zagrożenia GPU, a na części obszaru nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej o znaczeniu użytkowym.

Dla składowisk odpadów obojętnych najkorzystniejsze warunki istnieją w rejonie miejscowości Koźniewo-Wielkie oraz Roszkowo, gdzie stwierdzono brak GPU. Naturalna bariera geologiczna w postaci glin zwałowych zlodowacenia warty osiąga tam miąższość 10 -13 m. Ponadto gliny te podścielone są starszymi glinami tego samego zlodowacenia, tworząc kompleks osadów słaboprzepuszczalnych dochodzący do 26 m. Wskazane obszary nie posiadają ograniczeń warunkowych. W rejonie Świerczy miąższość NBG (glin zwałowych przedzielonych warstwą ilów warwowych) osiąga 60 m (na części obszaru istnieje ograniczenie warunkowe z uwagi na bliskość zabudowy).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk znajdują się dwa wyrobiska po eksploatacji udokumentowanego złoża piasku „Skórznice III” oraz piasku i żwiru „Skórznice”. Wyrobiska posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony zasobów złóż kopalin oraz bliskości zabudowy wiejskiej. Ponadto na mapę naniesiono wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji: piasku (w rejonie Koźniewa-Wielkiego). Posiada ono ograniczenie warunkowe z uwagi na bliskość zabudowy wiejskiej.

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

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Przewodowo opracowane zostały na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Przewodowo (Nowak, 1959, 1967), Przeglądowej mapy geologiczno-inżynierskiej Polski w skali 1:300 000, arkusz Warszawa (Watycha, 1955), Mapy geologiczno-inżynierskiej Polski 1:500 000 (Jakubicz, Łodzińska, 1994) oraz Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim (Grabowski i in., 2007).

Grunty występujące na omawianym obszarze są zróżnicowane litogenetycznie co znacząco rzutuje na wartości i zmienności parametrów fizyczno-mechanicznych. Jako kryterium podziału przyjęto: rodzaj gruntu, jego genezę i wiek oraz właściwości fizyczno-mechaniczne. Za wstępną cechę diagnostyczną (parametr wiodący) przyjmuje się parametry stanu: dla gruntów niespoistych - stopień zagęszczenia, natomiast dla gruntów spoistych - stopień plastyczności.

Z analizy wyłączone zostały obszary występowania: gleb chronionych klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego i kompleksów leśnych.

Po uwzględnieniu wyłączeń, dla pozostałej powierzchni arkusza, wyróżniono:

- obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa, na których występują grunty spoiste znajdujące się w stanie półzwałowym i twaroplastycznym oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości większej niż 2 m,
- obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, gdzie występują grunty słabonośne (grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne), rejonów w obrębie których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., tereny podmokłe i zabagnione.

W granicach omawianego arkusza warunki korzystne występują na przeważającej części obszaru wysoczyznowego zbudowanego z glin zwałowych należących do zlodowaceń środkowopolskich (morenowych, małoskonsolidowanych), obszarów gruntów piaszczystych z głazami i piaszczysto-żwirowych moren czołowych, ozów i kemów oraz obszarze występowania średniozagęszczonych i zagęszczonych piasków wodnolodowcowych w okolicy Koniewa Wielkiego i na zachód od Bolkowa Starego.

Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie, w różnym stopniu utrudniające budownictwo, związane są z obszarami występowania gruntów słabonośnych (gruntów organicznych i gruntów spoistych w stanie plastycznym, a nawet miękkoplastycznym)

oraz ze wszystkimi obszarami płytkiego występowania wód gruntowych (0–2 m p.p.t.). Znaczenie ma zwłaszcza drugi z wymienionych czynników, ponieważ obserwowany jest na większości z wyznaczonych obszarów, szczególnie w północnej i północno-zachodniej części. Zawodnione grunty słabonośne (torfy) występują w różnych odcinkach dolin Przewodówki i Sony i ich dopływów oraz wypełniają zagłębienia bezodpływowe w okolicach: Bielan, Begna, Garnowa i Ruszkowa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Przewodowo ochroną prawną objęte są: obszar chronionego krajobrazu (OChK), pomniki przyrody żywej i nieożywionej, użytki ekologiczne, grunty rolne klas I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz lasy.

Lasy pokrywają kilka procent powierzchni arkusza i koncentrują się w jego południowo-wschodniej i wschodniej części. Przeważają kompleksy leśne o powierzchni do 5 km² o drzewostanie mieszanym, z dominacją sosny.

Gleby chronione dla rolniczego użytkowania (klas I-IVa) tworzą rozległe kompleksy zajmujące około 50% powierzchni arkusza. Są to gleby kompleksu pszennego dobrego, kompleksu żytniego bardzo dobrego oraz kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Pod względem typologicznym wyróżnione zostały gleby brunatne, bielcowe i pseudobielcowe oraz czarne ziemie zdegradowane.

Łąki na glebach pochodzenia organicznego, stanowiące niewielkie powierzchniowo wydzielania, występują w dnach dolin rzek i cieków oraz w obniżeniach terenu, w rejonie miejscowości: Wola Ostaszewska, Begno i Ruszkowo.

Nasielsko–Karniewski Obszar Chronionego Krajobrazu, utworzony w 1998 r. (ze zmianami w 2005 r.), obejmuje tereny Wysoczyzny Ciechanowskiej cechujące się zróżnicowanymi ekosystemami, chronione ze względu na walory krajobrazowe. Są to tereny wartościowe dla turystyki i wypoczynku. Całkowita powierzchnia obszaru wynosi 14 586,1 ha, a w granicach omawianego arkusza znajduje się jego północno-zachodni fragment.

Na obszarze omawianego arkusza występuje 18 pomników przyrody żywej i 1 nieożywionej (tabela 4). Pomniki przyrody żywej stanowią cenne okazy pojedynczych drzew lub ich grupy chronione rozporządzeniami Wojewody lub uchwałami gminy. Wśród objętych ochroną drzew znajdują się głównie: dęby szypułkowe, jesiony wyniosłe, lipy drobnolistne, kasztanowce białe oraz rzadziej: klony pospolite, graby pospolite, świerki pospolite, brzoza brodawkowata i robinie akacjowe. Wiele z nich wchodzi w

skład drzewostanów parków podworskich (Morawka, Osiek Aleksandrowo, Pękowo, Ślubowo, Strzegocin, Gaj).

Jedynym pomnikiem przyrody nieożywionej jest głaz narzutowy w miejscowości Gaj. Ma on wysokość 150 cm i obwód 933 cm.

Aleje drzew pomnikowych znajdują się w: Garnowie Dużym, Skaszewie Włosciańskim i Kościeszach.

Tabela 4

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Morawka	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż dąb szypułkowy
2	P	Morawka	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż 26 kasztanowców białych
3	p	Morawka	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż dąb szypułkowy
4	P	Gołymin-Ośrodek	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż 14 lip drobnolistnych
5	P	Gołymin-Ośrodek	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż lipa drobnolistna
6	P	Garnowo Duże	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż wiąz szypułkowy
7	P	Garnowo Duże	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż aleja drzew pomnikowych- 56 jesionów wyniosłych
8	P	Osiek Aleksandrowo	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż jesion wyniosły
9	P	Osiek Aleksandrowo	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż 2 klony zwyczajne, 2 świerki pospolite, jesion wyniosły
10	P	Osiek Aleksandrowo	<u>Gołymin-Ośrodek</u> ciechanowski	2008	Pż brzoza brodawkowata
11	P	Pękowo	<u>Gzy</u> pułtusi	1972	Pż dąb szypułkowy, lipa drobnolistna
12	P	Ślubowo	<u>Sońsk</u> ciechanowski	1973	Pż świerk pospolity, jesion wyniosły
13	P	Gaj	<u>Świercze</u> pułtusi	1989	Pn – G gnejs
14	P	Gaj	<u>Świercze</u> pułtusi	1979	Pż jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
15	P	Kościeszce	<u>Świercze</u> pułtuski	2008	Pż aleja drzew pomnikowych– 41 kasztanowców białych
16	P	Skaszewo Włociańskie	<u>Gzy</u> pułtuski	1985	Pż klon pospolity
17	P	Skaszewo Włociańskie	<u>Gzy</u> pułtuski	1985	Pż lipa drobnolistna
18	p	Skaszewo Włociańskie	<u>Gzy</u> pułtuski	1985	Pż aleja drzew pomnikowych – 67 kasztanowców bia- łych, 102 graby pospolite, 73 robinie akacjowe
19	P	Gzy	<u>Gzy</u> pułtuski	1976	Pż jesion wyniosły
20	P	Przewodowo	<u>Gzy</u> pułtuski	1972	Pż dąb szypułkowy
21	P	Strzegocin	<u>Świercze</u> pułtuski	1981	Pż 2 lipy drobnolistne
22	P	Strzegocin	<u>Świercze</u> pułtuski	1972	Pż jesion wyniosły, dąb szypułkowy, lipa drobnolistna
23	U	Strzegocin	<u>Świercze</u> pułtuski	1996	bagno (1,49)
24	U	Bulkowo	<u>Winnica</u> pułtuski	1996	bagno (0,23)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej
rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy

W granicach omawianego arkusza w 1996 r. utworzone zostały 2 użytki ekologiczne. Są nimi bagna śródleśne o powierzchni 0,23 i 1,49 ha, w obrębie których chroniona jest roślinność bagienna i torfowiskowa oraz miejsca lęgowe ptaków.

Na terenie arkusza Przewodowo nie wyznaczono obszarów należących do krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA (Liro, 1988) ani Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (fig. 5).

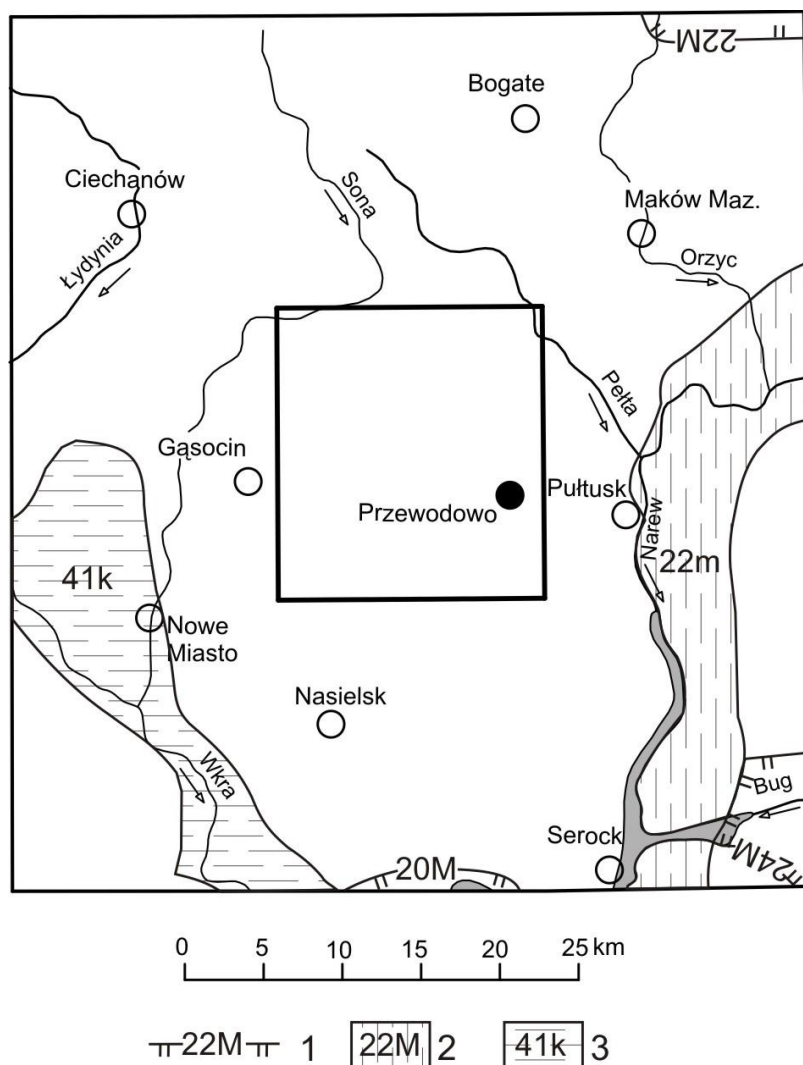


Fig. 5. Położenie arkusza Przewodowo na tle systemów ECONET-PL (Liro, 1998)

System ECONET

- 1 - obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: **20M** – Puszcza Kampinoska, **22M** – Puszcza Kurpiowska, **24M** – Dolina Dolnego Bugu;
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: **22m** – Dolnej Narwi;
- 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: **41k** – Wkry

XII. Zabytki kultury

Ochronie podlegają obiekty dziedzictwa kulturowego i historycznego wpisane do rejestru zabytków oraz obiekty uwzględnione w planach miejscowego zagospodarowania. Na obszarze arkusza Przewodowo są to: stanowiska archeologiczne, zabytkowe obiekty sakralne i architektoniczne oraz parki podworskie.

Pierwsze datowanie bytności człowieka na omawianym obszarze pochodzi z epoki brązu i dotyczy śladów osad i cmentarzysk kultury łużyckiej. Najcenniejsze stanowiska archeologiczne, zlokalizowane na omawianym obszarze, koncentrują się w dolinie Przewodówki.

Są to osady z okresu lateńskiego i wczesnorzymskiego oraz wczesnego średniowiecza w rejonie Przewodowa. Cennymi obiektami są cmentarzyska szkieletowe z XI wieku w Kościeszach i na Łysej Górze.

Zabytkowymi obiektami architektury sakralnej są kościoły bądź zespoły sakralne w: Gołyminie (kościół w stylu gotyku mazowieckiego z XVI wieku, drewniana dzwonnica, grobowiec generała Karola Zielińskiego na cmentarzu przykościelnym), Przewodowie (budynek kościoła zbudowany w latach 1875-1877, cmentarz z kaplicą i ogrodzeniem), Szyszkach (neogotycki kościół z lat 1887-1899 wraz z cmentarzem przykościelnym), Gzach (zespół sakralny składający się z: neogotyckiego kościoła wzniesionego w latach 1872-1874, dzwonnicy, cmentarza przykościelnego wraz z kamiennym ogrodzeniem), Strzegocinie (późnobarokowy kościół z budynkiem dawnego klasztoru pobernardyńskiego), Ślubowie i Gąsiorowie (drewniane z przełomu XVIII i XIX wieku).

Zabytki architektury świeckiej stanowią wyłącznie dziewiętnastowieczne dwory ziemiańskie, często położone w obrębie zespołów dworsko-parkowych. W Morawce zachował się dwór wraz z zabudowaniami folwarcznymi (kuźnia, spichlerz, budynki gospodarcze). Ochronie konserwatorskiej podlega drewniany dwór wraz z rozległym parkiem krajobrazowym w Osieku Aleksandrowie. W Koźniewie Wielkim znajduje się zespół dworsko-parkowy, na który składa się dworek modrzewiowy z łamanym dachem z przełomu XVIII i XIX wieku (wykorzystywany jako siedziba szkoły) oraz relikty parku o powierzchni 5,8 ha. Dwór w Strzegocinie zbudowany został w latach 1820-35. Jest to budynek otynkowany, z naczółkowym dachem, znajdujący się w rozległym parku zajmującym 3,86 ha. Zespół dworsko-parkowy w Słoneczewie składa się z drewnianego budynku dworskiego (w ruinie) oraz parku z ogrodem użytkowym. Całość zieleni ogrodowej obejmuje około 4 ha. W Kościeszach ochronie podlega budynek dworu z końca XIX wieku wraz z parkiem o powierzchni 0,93 ha i brukowaną aleją obsadzoną kasztanowcami.

Pod nadzorem Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków znajdują się parki podworskie w stylu krajobrazowym w: Garnowie (3,5 ha), Ołdakach (3,0 ha), Pękwie (3,0 ha) i Ślubowie (7,8 ha).

Na mapie zaznaczono dwa obiekty będące historycznymi miejscami pamięci. W miejscowości Osiek–Aleksandrowo znajduje się mogiła zbiorowa 83 powstańców poległych 1863 r. W Gołyminie, w dwusetną rocznicę bitwy wojsk napoleońskich i rosyjskich stoczonej w 1806 r. w rejonie tej miejscowości w obecności cesarza Napoleona, odsłonięto obelisk upamiętniający to wydarzenie.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Przewodowo ma charakter rolniczy. Brak tu ośrodków miejskich, a gęstość zaludnienia jest niższa od średniej krajowej. Gospodarka rolna opiera się na produkcji zbóż i ziemniaków oraz hodowli bydła. Ten kierunek gospodarki będzie zapewne kontynuowany w przyszłości, tym bardziej, że niewielka odległość od aglomeracji warszawskiej i dobre połączenia komunikacyjne ułatwiają zbytnie produktów rolnych.

Większość wsi i osiedli wiejskich korzysta z wodociągów grupowych lub lokalnych. Brak jest kanalizacji i oczyszczalni ścieków, także typu przyzagrodowego.

Dla zaopatrzenia w wodę wykorzystywany jest czwartorzędowy poziom wodonośny, występujący na przeważającej części obszaru. Brak czwartorzędowego poziomu wodonośnego stwierdzono w zachodniej i południowo-wschodniej części mapy. Jakość wód podziemnych jest przeważnie średnia, a zła występuje w obrębie czterech, niewielkich obszarów.

Wydobycie kopalin nie ma tutaj większego znaczenia gospodarczego. Eksploatacja kruszywa, na niewielką skalę, prowadzona jest na terenie gminy Winnica. Perspektywy surowcowe wiążą się z występowaniem piasków i żwirów oraz piasków.

W granicach arkusza wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych oraz komunalnych.

Wymogi przewidziane dla posadawiania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe zlodowacenia warty, występujące na powierzchni obszarów wysoczyznowych. Najkorzystniejsze warunki występują w rejonach miejscowości Koźniewo-Wielkie oraz Ruszkowo, gdzie pod wymienionymi glinami zalegają gliny starszego stadia zlodowacenia warty tworząc kompleks o miąższości 26 m. Na tym obszarze brak jest głównego poziomu użytkowego wód podziemnych (GPU).

Wymogi przewidziane dla lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) wyznaczono w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonach położonych w okolicy miejscowości Skórznice, gdzie na powierzchni odsłaniają się ły warwowe zlodowacenia warty. Na obszarze ich występowania brak jest GPU lub występuje niski stopień jego zagrożenia. Wymienione rejony przed realizacją tego typu inwestycji wymagają dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej.

Korzystne warunki dla budownictwa występują w obrębie wysoczyzny. Utrudnienie stanowią natomiast rozległe obszary o płytko występujących wodach gruntowych (powyżej 2,0 m p.p.t.).

Prawnie chronionymi formami przyrody i krajobrazu są: fragment Nasielsko-Karniewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, około 20 pomników przyrody żywej oraz dwa użytki ekologiczne. Brak obiektów cennych przyrodniczo i kulturowo, a także niski stopień lesistości nie sprzyja rozwojowi turystyki.

XIV. Literatura

- BAŁUK A., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BAŁUK A., 1979 – Objąsnienia do Mapy geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BANDURSKA–KRYŁOWICZ I., 1988 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości: Marusy – Koźniewo Średnie – Ostaszewo Folwark – gmina Sońsk oraz Gotardy – gmina Gzy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BARTOSZEWICZ I., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Skórznice” wraz z projektem zagospodarowania złoża. Arch. Mazowieckiego Urz. Marsz. w Warszawie.
- ĆWIERTNIEWSKA Z., FRANKOWSKI Z., LEWKOWICZ M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., LISTKOWSKA H., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie powiatu Pułtusk. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Prusinowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI T., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predestynowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRUSZECKI J., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- JAKUBICZ B., ŁODZIŃSKA W., 1994 – Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:500 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- JÓRCZAK W., 1970 – Program badań geologicznych dla poszukiwania złoża surowca ilastego do produkcji wyrobów cienkościennych. Arch. Przeds. Geol. POLGEOL SA, Warszawa.
- JÓRCZAK W., 1974 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w rejonach: Korniewek, Drwały, Świeszewo, Świercze Koty. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000 wraz z objaśnieniami. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KUBICZEK H., 1954 – Dokumentacja geologiczna złoża pospółki w Ślubowie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej w Polsce, ECONET POLSKA. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NOWAK J., 1959 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NOWAK J., 1967 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Przewodowo. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NOWAK J., 1976 – Program prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami ilów do produkcji glinoporytu. Arch. Przeds. Geol. POLGEOL S.A., Warszawa.
- PRZYBYLSKI G., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Skórnice II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYBYLSKI G., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasków z domieszką żwiru) „Skórnice III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz U Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.549).
- SOLEK Z., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami iłó w rejonie Skórznice – Łady Krajęczno. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAŚKIEWICZ F., TULSKA I., 1976 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w województwie ciechanowskim i ostrołęckim. Arch. Przens. Geol. POLGEOL SA, Warszawa.
- 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.
- Ustawa** o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). DzU z 2007, ust. 39; poz. 251.
- Ustawa** o odpadach z dnia 1 lutego 2007 r. (Dz U/07.39.251).
- WATYCHA L., 1955 – Przeglądowa mapa geologiczno-inżynierska Polski 1:300 000, arkusz Warszawa. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu 31.XII.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WORONIECKI J., 1962 – Orzeczenie z przeprowadzonych robót geologiczno-poszukiwawczych dla znalezienia i udokumentowania w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego w miejscowości Pękowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.