

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz UNIEJÓW (588)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2004

Autorzy: Izabela Bojakowska^{**}, Jerzy Król^{*}, Józef Lis^{**}, Anna Pasieczna^{**}, Joanna Przasnyska^{**},
Hanna Tomassi-Morawiec^{*}

Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}
Redaktor regionalny: Albin Zdanowski^{**}
Redaktor tekstu: Iwona Walentek^{**}

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S.A., ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław
^{**} - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Spis treści

I	Wstęp (<i>J. Król</i>).....	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>J. Król</i>).....	4
III	Budowa geologiczna (<i>J. Król</i>).....	7
IV	Złoża kopalin (<i>J. Król</i>).....	9
1.	Węgiel brunatny.....	9
2.	Surowce ilaste.....	11
3.	Kruszywo naturalne.....	12
V	Górnictwo (<i>J. Król</i>).....	13
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Król</i>).....	14
VII	Warunki wodne (<i>J. Król</i>).....	16
1.	Wody powierzchniowe.....	16
2.	Wody podziemne.....	16
VIII	Geochemia środowiska.....	20
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	20
2.	Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	23
3.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	25
IX	Składowanie odpadów (<i>J. Przasnyska</i>).....	27
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Król</i>).....	39
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Król</i>).....	40
XII	Zabytki kultury (<i>J. Król</i>).....	45
XIII	Podsumowanie (<i>J. Król</i>).....	47
XIV	Literatura.....	48

I Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Uniejów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Uniejów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 1999 w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym (Olszewska, Jochemczyk, 1999). Niniejsze opracowanie powstało na podstawie instrukcji opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002).

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, w wydziałach Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego - Oddział Zamiejscowy w Sieradzu oraz w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej w 2003 roku.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Uniejów wyznaczają współrzędne 18°45'-19°00' długości geograficznej wschodniej oraz 51°50'-52°00' szerokości geograficznej północnej. Położony jest w zachodniej części województwa łódzkiego, na terenie administrowanym przez powiat poddębicki w gminach Poddębice, Zadzim, Wartkowice, Pęczniew i Uniejów. Niewielki fragment arkusza w jego zachodniej części (gmina Dobra), znajduje się w województwie wielkopolskim, w powiecie tureckim.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) teren arkusza Uniejów leży w całości w prowincji Niż Środkowoeuropejski i podprowincji Niziny Środkowopolskie, w obrębie Niziny Południowowielkopolskiej. Arkusz obejmuje swym zasięgiem fragmenty dwóch mezoregionów: Wysoczyznę Łaską i Kotlinę Kolską.

Rzeźba powierzchni terenu została ukształtowana podczas zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Warty) oraz w późniejszym okresie, w którym obszar ten uległ zdenudowaniu. Przeważające obszary omawianego arkusza pokrywają osady wodnolodowcowe

i lodowcowe zlodowacenia Warty, położone średnio na rzędnej od 110 m n.p.m. w północnej części, 147 m n.p.m. w środkowej i 135 m n.p.m. w południowej części arkusza.

Centralna i południowa część terenu arkusza należy do Wysoczyzny Łaskiej. Jest to zdenudowana peryglacialnie równina morenowa rozcięta doliną Neru. Na całym obszarze arkusza Uniejów, zarówno w jego części wysoczyznowej, jak i w dolinach, powszechnym elementem rzeźby terenu są wydmy. Od północy Wysoczyzna Łaska graniczy z Kotliną Kolską, która zajmuje całą północną część terenu arkusza. Stanowi ona przedłużenie Kotliny Sieradzkiej w górę biegu Warty, gdzie rzeka ta płynąc z południa skręca na zachód. Wysokości bezwzględne są tu niewielkie i wzrastają generalnie z północnego-zachodu na południowy wschód, osiągając koło Uniejowa 115 m n.p.m. Obszary dolin Warty, Neru, Pisi i innych cieków wypełniają osady rzeczne zlodowacenia bałtyckiego oraz powszechnie występujące holocenijskie osady aluwialne. W dolinie Warty poniżej Uniejowa znajduje się najniższy położony punkt na arkuszu (103 m n.p.m.).

Omawiany obszar należy do łódzko-wieluńskiej dzielnicy klimatycznej, charakteryzującej się stosunkowo dużą ilością dni ciepłych z pogodą pochmurną bez opadów. Klimat na terenie arkusza charakteryzują średnie roczne temperatury od 7,5°C do 7,8°C oraz średnia roczna wielkość opadów około 550 mm. Pokrywa śnieżna zalega przez około 30-60 dni, a okres wegetacyjny trwa od 211 do 240 dni (Woś, 1996).

Obszar arkusza ma charakter typowo rolniczy. Kompleksy leśne (głównie bory sosnowe) zachowały się jedynie na obszarach występowania najsłabszych gleb piaszczystych, nie nadających się do produkcji rolnej. Wśród gleb przeważają gleby pseudobielicowe i brunatne, rzadziej czarne ziemie oraz gleby brunatne wyższych klas bonitacyjnych I-IVa. Niewielkie obszary w dolinach cieków, a także w obniżeniach terenu zajmują łąki na glebach pochodzenia organicznego, stanowiące użytki podlegające ochronie, wykorzystywane na pastwiska. Miejscowi rolnicy z powodu braku żyznych gleb, specjalizują się w produkcji zbóż (głównie żyta) i ziemniaków. Na tym terenie występuje także rejon sadowniczy z dużymi tradycjami, a w ostatnich latach obserwuje się wzrost upraw szklarniowych. Gospodarstwa prowadzą również wielokierunkową hodowlę, przede wszystkim trzody chlewnej, bydła i drobiu.

Przemysł wydobywczy kopalin jest słabo rozwinięty. W rejonie Maleni (południowa część obszaru arkusza) eksploatowane są piaski. Oprócz kruszywa naturalnego bazę surowcową stanowią także złoża: węgla brunatnego, surowców ilastych, a także wód termalnych.

Największym ośrodkiem miejskim są Poddębice, liczące ponad 7 tys. mieszkańców. Miasto to od 1999 roku ponownie stało się siedzibą powiatu. Funkcjonują w nim liczne podmioty gospodarcze, z czego połowa działa w handlu, 25 % prowadzi działalność produkcyjną,

pozostałe zaś świadczą usługi. Do najbardziej rozwiniętych gałęzi przemysłu należy przemysł odzieżowy (zakłady BIANKA), spożywczy (produkcja drobiu i jaj), obuwniczy i budowlany. Miasto jest również drogowym węzłem komunikacyjnym, leżącym przy drodze krajowej Łódź-Konin. W odległości 2 km od miasta znajduje się stacja PKP przy linii kolejowej Herby Nowe-Gdynia.

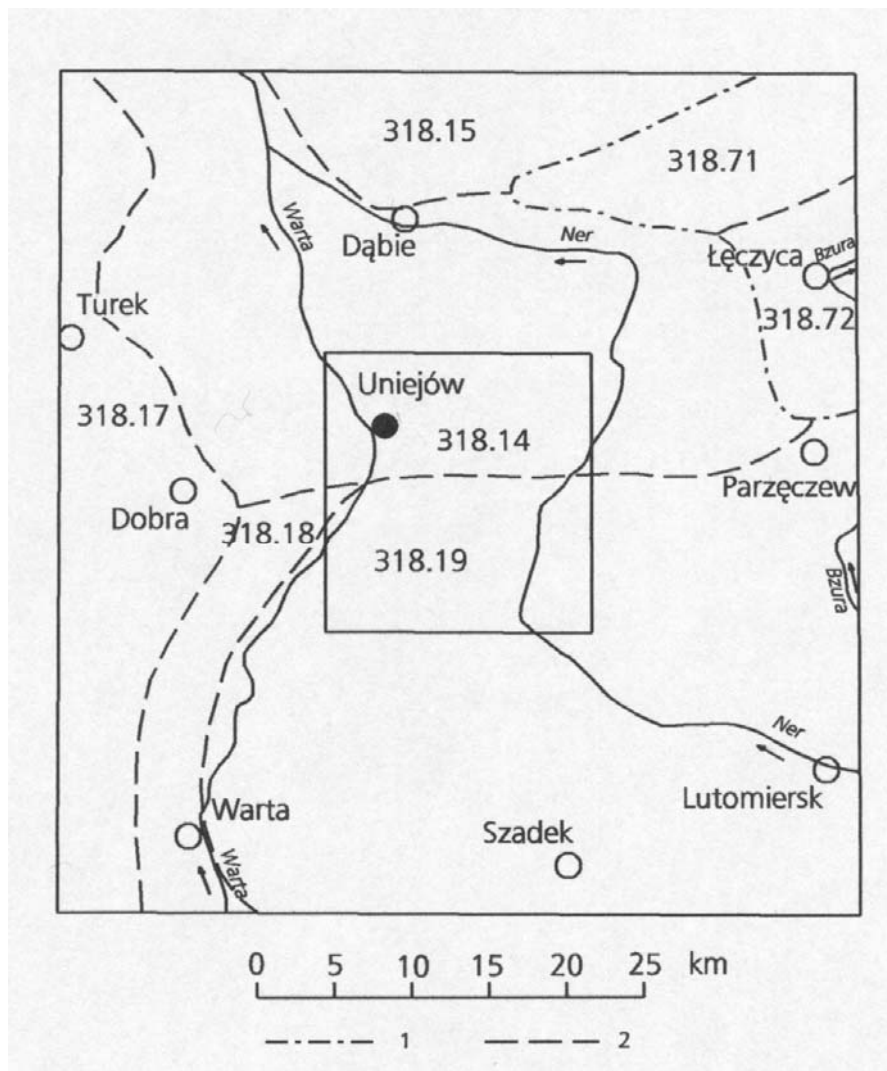


Fig. 1 Położenie arkusza Uniejów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (1998)

1 – granica makroregionu; 2 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski; Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska; Mezoregiony: 318.14 – Kotlina Kolska; 318.15 – Wysoczyzna Kłodawska; 318.17 – Wysoczyzna Turecka; 318.18 – Kotlina Sieradzka; 318.19 – Wysoczyzna Łaska;

Makroregion Nizina Środkowomazowiecka; Mezoregiony: 318.71 – Równina Kutnowska; 318.72 – Równina Łowicko-Błońska

Mniejszym miastem jest Uniejów (3,1 tys. mieszkańców), w którym skupia się drobny przemysł. Ponadto miasto świadczy usługi handlowe i mechanizacyjne na potrzeby okolicznego rolnictwa. Uniejów jest również ważnym lokalnym węzłem drogowym.

Sieć komunikacyjna jest dość dobrze rozwinięta. Drogi lokalne o nawierzchni utwardzonej łączą wszystkie miejscowości regionu.

III Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Uniejów przedstawiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Uniejów wraz z objaśnieniami (Kamiński, Forysiak, 1999) oraz Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Fig. 2).

Obszar arkusza znajduje się w zasięgu niecki mogileńsko-łódzkiej, stanowiącej północno-wschodnie obramowanie monokliny przedsudeckiej.

Osady podłoża znane są dzięki kilku otworom badawczym i poszukiwawczym, odwierconym w ubiegłych latach, przede wszystkim w ramach poszukiwań złóż węgla brunatnego. Najstarszymi osadami stwierdzonymi na powierzchni arkusza są twory kredy górnej. Występują one w postaci niewielkich, izolowanych płatów wapieni i margli w dolinie Warty w rejonie Balina oraz w dolinie Neru pod Poddębicami.

Na utworach kredy nieciągłą warstwę tworzą osady trzeciorzędu (miocenu i pliocenu), reprezentowane przez ropy i piaski, rzadziej żwiry, zawierające w północno - zachodniej części obszaru arkusza pokład węgla brunatnego o miąższości kilku metrów (do 4,6 m w złożu „Uniejów”).

Cały obszar arkusza pokryty jest zwartą pokrywą utworów czwartorzędowych, występujących najczęściej bezpośrednio na skałach kredowych. Osady te stanowią efekt nasunięcia się lądolodu zlodowaceń środkowopolskich. Miąższość osadów czwartorzędowych wynosi od kilku metrów w rejonach wschodni starszego podłoża do 47 m w Kępnie i 52 m w Księżej Wólce, przeciętnie zaś osiąga od 20 do 30 m. Większe miąższości osadów czwartorzędowych stwierdzono w dolinie Warty oraz na obszarach wysoczyzn morenowych. Najważniejszą rolę w wykształceniu osadów czwartorzędowych i form rzeźby odegrało zlodowacenie Warty, w mniejszym stopniu zlodowacenia północnopolskie (Wisły), podczas którego omawiany obszar znalazł się przed czołem lodowca.

Ze zlodowaceniem Warty związane jest występowanie glin zwałowych, które w obrębie całego arkusza tworzą zwarty poziom, rozcięty jedynie dolinami Warty i Neru. Miąższość glin wyraźnie wzrasta w obszarze wysoczyznowym, gdzie osiąga maksymalnie 15 m. Gliny zwałowe, w centralnej i wschodniej części obszaru arkusza, znajdują się pod nakładem osadów wodnolodowcowych: piasków i żwirów osiągających grubość 1,5-10,0 m. Natomiast na północ od Uniejowa, w okolicy Niewiesza oraz w południowej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza występują piaski ze żwirami oraz gliny zwałowe akumulacji czołowomorenowej.

Podczas zlodowaceń północnopolskich omawiany obszar znajdował się w strefie klimatu peryglacjalnego, a podczas zaniku lądolodu plejstoceniowego obniżenia dolinne stanowiły drogę

odpływu wód polodowcowych. Osady tego okresu reprezentują słabo wysortowane utwory tarasów nadzalewowych. Powszechnie w dnach dolin Warty i Neru występują piaski, których miąższość waha się od 2-3 m do 7 m w dolinie Neru i kilkunastu metrów w dolinie Warty. Szerokość poziomów terasowych jest zróżnicowana i maksymalnie osiąga w okolicy Księżych Młynów ponad 3 km. W schyłkowe fazy zlodowacenia Wisły akumulowane były piaski rzeczne niższych tarasów zalewowych, które wypełniają rozcięcia erozyjne w tarasach wyższych.

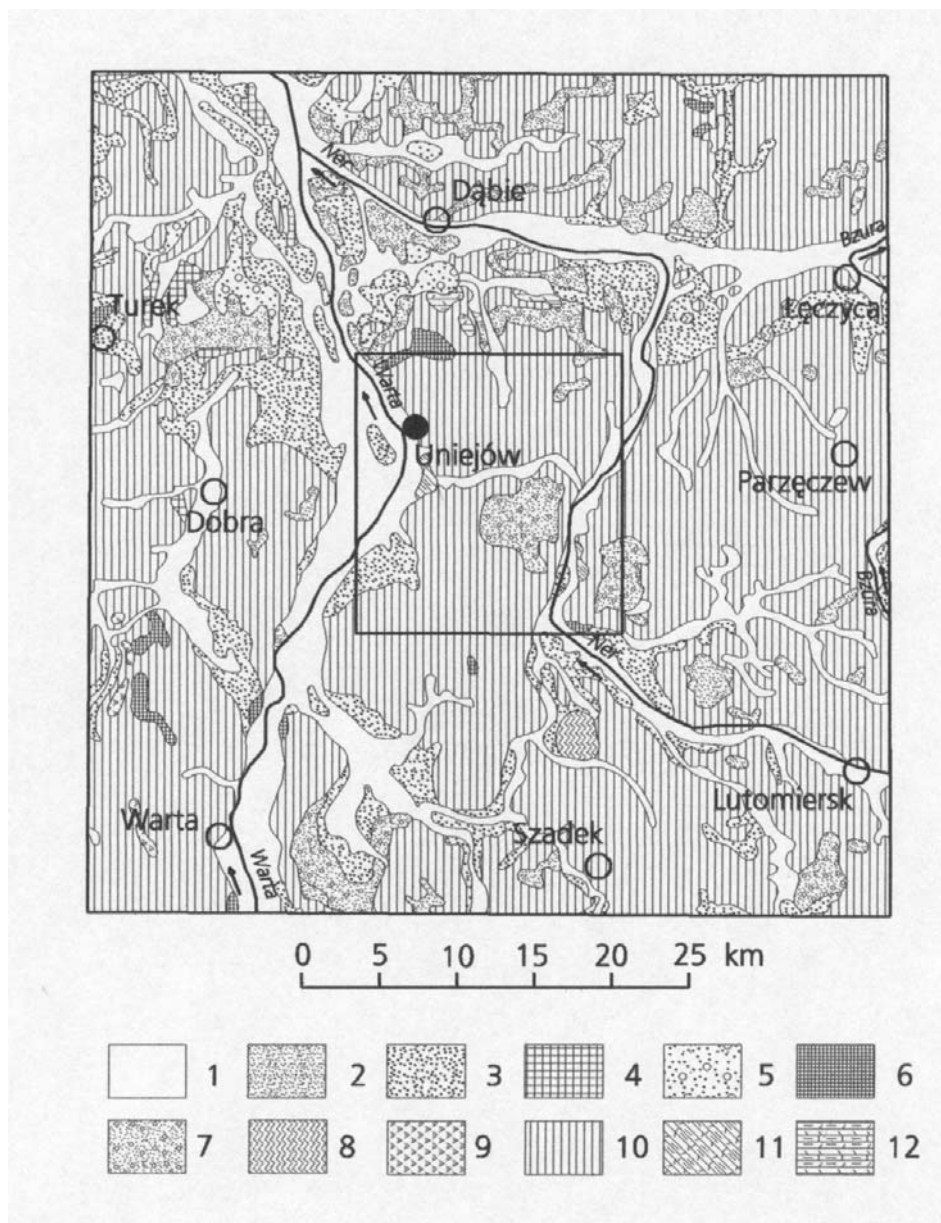


Fig. 2 Położenie arkusza Uniejów na tle szkicu geologicznego regionu wg Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; 2 – piaski akumulacji eolicznej (częściowo również plejstocen); plejstocen; zlodowacenie północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 5 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej; zlodowacenie środkowopolskie: 6 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 7 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej 8 – piaski i żwiry kemów, 9 – piaski i żwiry ozów, 10 – głązy, żwiry, piaski, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej; Kreda górna: 11 – wapienie i margle (również w facji kredy piaszczystej), opoki i gezy, 12 – wapienie i margle (również w facji kredy piaszczystej), opoki, piaskowce i lokalnie piaski glaukonitowe

W dolinach rzecznych powszechnie występują utwory zaliczane do holocenu. Są to przede wszystkim piaski tarasów zalewowych oraz mady i namuły piaszczysto-humusowe. W całej sieci dolinnej i w bezodpływowych obniżeniach obszaru arkusza występują również torfy i namuły torfowe. Na szczególną uwagę zasługują torfy o miąższości do 4,5 m, które występują w centralnej części arkusza, w międzyrzeczu Warty i Neru. W centralnej części arkusza, w obrębie równin wodnolodowcowych, rozwinęły się liczne formy akumulacji eolicznej. Piaski akumulacji eolicznej stwierdzono również w północnej części arkusza. Występują w formie wydm parabolicznych, porośniętych roślinnością.

IV Złóża kopalin

Na obszarze objętym granicami arkusza Uniejów znajduje się sześć udokumentowanych złóż kopalin. Jedno z nich stanowi złożo kopaliny podstawowej: węgla brunatnego „Uniejów”. Część obszaru tego złoża przechodzi na sąsiedni arkusz Dobra. Do grupy kopalin pospolitych należą złoża surowców ilastych: do produkcji kruszywa lekkiego „Uniejów”, ilów ceramiki budowlanej „Uniejów I” oraz piasków schudzających „Uniejów”. Kopaliny pospolite stanowią również dwa złoża kruszywa naturalnego: „Góra Bałdrzychowska” i „Malenie”. Złożo wód termalnych „Uniejów” zostało scharakteryzowane w rozdziale „Warunki wodne”.

Zasoby poszczególnych złóż podano zgodnie z Bilansem zasobów kopalin (Przeniosło, 2002), według stanu na koniec 2001 roku (Tabela 1).

1. Węgiel brunatny

Złożo węgla brunatnego „Uniejów”, zajmujące całkowitą powierzchnię 3 450 ha, położone w większej części w północno-zachodniej części arkusza, rozpoznane zostało w kategorii C₂ (Ciuk, 1954). Jest to złożo jednopokładowe o zmiennej miąższości, osiągającej maksymalnie 4,6 m (średnio 3,8 m), wyklinowujące się na peryferiach. Ciągłość pokładu jest w wielu miejscach przerwana w wyniku istnienia deniwelacji powierzchni podtrzęciorzędowej, stanowiącej podłoże serii mioceńskiej. Zbudowane jest ono z osadów kredy i ukształtowane w formie szeregu niecek i wyniosłości. Zjawisko całkowitego wyklinowania się pokładu węgla ma miejsce w centralnych partiach złoża, na zachód od Uniejowa. Z kolei na południe od granic głównego pola złożowego obserwuje się nieckowate obniżenie, w obrębie którego węgiel brunatny tworzy soczewkowate wystąpienie osiągając bilansową miąższość. Również grubość nadkładu jest zmienna i waha się od 1,5-22,0 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości węgla wynosi 6,7:1.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red, 2002)		Klasy 1-4			Klasy A-C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Uniejów	Wb	Tr	42 000	C ₂	N	-	E	3	B	Gl, K, L, Z
2	Uniejów	p	Q	158*	B	Z	-	Scb	4	A	-
3	Uniejów	i(ir)	Tr	3338*	C ₂	N	-	Skb	4	B	Gl
4	Uniejów I	i(ic)	Tr	510*	C ₁	N	-	Scb	4	B	Gl
5	Góra Bałdrzychowska	p, pż	Q	697	C ₁ *	N	-	Sd	4	A	-
6	Malenie	p	Q	96**	C ₁	G*	-	Skb	4	A	-

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny, p – piaski, pż – piaski ze żwirem, i(ic) – ility ceramiki budowlanej, i(ir) – ility o różnych zastosowaniach (do produkcji kruszyw lekkich)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 5: ** - zasoby złoże wg dokumentacji geologicznej, stan na dzień 31.12.2002 r.

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

Rubryka 7: G – zagospodarowane, G* - koncesja na eksploatację została udzielona w 2003 r., N – niezagospodarowane, Z - zaniechane

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

Rubryka 10: złoże: 3 – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złoże, 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb, L – ochrona lasów, Z – konflikt zagospodarowania terenu

W złożu występuje przede wszystkim węgiel ziemisty, o barwie ciemnobrunatnej, w stanie wysuszonym, dość twardy. W jego masie występują niezbyt liczne wkładki ksyliłów, a ponadto bywa zanieczyszczony substancjami ilastymi i okruchami fuzytu. Węgiel brunatny ze złoża „Uniejów” jest węglem energetycznym, charakteryzującym się w stanie powietrzno-suchym wartością opałową 6698,88 kJ/kg, popielnością od 15,23 do 41,94% oraz zawartością: siarki całkowitej od 1,55 do 3,92%, prasmoły od 3,76 do 6,68%, półkoku od 51,8 do 64,88% i bituminów od 1,21 do 3,05%. Skałami otaczającymi pokład węgla są ility: w stropie mioceńsko-plioceńskie warstw poznańskich, a w spągu środkowomioceńskie.

Złoże zaliczono do konfliktowych z punktu widzenia ochrony środowiska, ze względu na położenie w granicach obszaru chronionego krajobrazu, a także występowanie na jego powierzchni lasów i gleb wysokich klas bonitacyjnych.

Kopalinę towarzyszącą stanowią ility trzeciorzędowe oraz piaski, zalegające w stropie złoża. Na niewielkim obszarze położonym w granicach miasta Uniejowa zostały one rozpoznane i przebadane, a ich zasoby udokumentowane w odrębnych opracowaniach.

2. Surowce ilaste

Złoże iłów do produkcji kruszywa lekkiego „Uniejów”, udokumentowane zostało w kategorii C₂, na powierzchni 31,1 ha (Marciniak, 1973). Położone jest na południowy wschód od zabudowań miasta, w pobliżu drogi asfaltowej do Poddębic i Szadku. W złożu udokumentowano ility plioceńskie, występujące w formie pokładu o miąższości od 3,0 do 18,8 m, zalegające pod nadkładem o grubości od 0,7 do 9,0 m. Badania jakościowe określiły przydatność surowca do produkcji keramzytu. Iły te zawierają od 56,4 do 92,0% frakcji iłowej, od 6,5 do 36,0% frakcji pyłowej oraz od 1,5 do 12,5% frakcji piaskowej. Współczynnik pęcznienia surowca maksymalnie osiąga wartość 11,5.

W centralnej części omówionego wyżej złoża, po przeprowadzeniu dodatkowych prac geologicznych, wydzielono na powierzchni 5,6 ha złoże iłów do produkcji ceramiki budowlanej „Uniejów I” (Michalak i in., 1980). Granice pionowe i poziome tego złoża wyznaczono na podstawie zawartości margla ziarnistego, zaliczając do złoża obszar występowania iłów zawierających poniżej 0,4% margla. Na obszarze złoża bilansowego ility osiągają miąższość od 6,7 do 12,4 m i zalegają pod nadkładem o grubości od 0,6 do 6,0 m.

Kopalina zawiera od 0,07 do 0,371% margla ziarnistego i charakteryzuje się skurczliwością wysychania w temperaturze 110°C wynoszącą średnio 11,5%. W iłach nie występują siarczany w ilości szkodliwej a średnia wartość wody zarobowej wynosi 42,6%. Badania technologiczne wykazały, że optymalna temperatura wypału tych iłów wynosi 980°C. Po wy-

paleniu w tej temperaturze surowiec charakteryzuje się średnią nasiąkliwością 6,4% oraz wytrzymałością na ściskanie 19,6 MPa. Kopalina może być przydatna do produkcji cegły pełnej i drążonej. W celu poprawienia jakości otrzymywanych produktów surowiec wymaga schudzenia piaskiem w ilości 25%. W złożu występuje jeden poziom wodonośny o swobodnym zwierciadle, którego głębokość zależy od wielkości opadów atmosferycznych.

Oba złoża: „Uniejów” i „Uniejów I” zakwalifikowano do złóż konfliktowych, ze względu na występowanie na glebach chronionych.

Złoże piasków schudzających „Uniejów” (Poprawski, 1969) położone jest na północno-wschodnich peryferiach miasta, przy drodze do Dąbia i zajmuje powierzchnię 7 ha. Kopalinę użyteczną występującą w złożu są piaski drobno- i średnioziarniste, w partiach stropowych lekko zaglinione, o miąższości od 2,0 do 5,4 m. Występują one pod średnim nadkładem gleby i pospółki o grubości 0,74 m. Piaski schudzające charakteryzują się zawartością marglu od 0,1 do 0,25%, siarczanów od 0,03 do 0,11%. Zawierają od 88,4 do 99,4% ziarn o średnicy 0,05-2 mm i około 2% nadziarna. Kopalina może być wykorzystana do schudzania surowca ilastego stosowanego do produkcji elementów ceramiki czerwonej.

3. Kruszywo naturalne

Złoże kruszywa naturalnego „Góra Bałdrzychowska” położone jest w miejscowości o tej samej nazwie w południowo-wschodniej części obszaru arkusza i zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Miziołek, Frankiewicz, 1985). Kopalinę stanowią piaski o zmiennym uziarnieniu oraz piaski ze żwirem (pospółka) o genezie wodnolodowcowej, występujące w formie wydłużonych soczew wykazujących przebieg z północy na południe. Złoże zajmuje powierzchnię 4,9 ha. Występujące w nim gniazda i soczewy kruszywa o grubszym uziarnieniu często otulone są piaskami, w znacznym stopniu drobnoziarnistymi. Złoże jest częściowo zawodnione, w związku z czym zostało podzielone na dwie warstwy: suchą i zawodnioną.

Miąższość warstwy suchej jest zależna od głębokości zwierciadła wody i wynosi od 1,8 do 8,8 m (średnio 5,5 m). Występujące w tej warstwie niezawodnione piaski charakteryzują się średnią zawartością ziarn o średnicy poniżej 2 mm (punkt piaskowy) wynoszącą 92,6% oraz zmienną zawartością pyłów mineralnych (nawet do 18 %), średnio określoną na 5,6%. Piaski z domieszką żwiru w warstwie suchej zawierają od 2 do 13,2 % pyłów mineralnych (średnio 5,1%), a ich punkt piaskowy wynosi 49,0-85,0%, średnio 78,1%.

Piaski ze żwirem zalegające w warstwie zawodnionej mają miąższość od 1,0 do 11,7 m. Charakteryzują się punktem piaskowym 52,6-93,6% (średnio 72,8%) oraz średnią zawartością pyłów mineralnych 4,6%. Kopalina może mieć zastosowanie w drogownictwie.

Złoże kruszywa naturalnego „Malenie” (Kałuźniak, 2002) usytuowane jest między miejscowościami Malenie i Borki Lipkowskie w południowej części obszaru arkusza. Granice złoża obejmują obszar dwóch pól o łącznej powierzchni 1,3 ha i zasobach kruszywa obliczonych w kategorii C₁ w ilości ponad 95 tys. ton. Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski różnoziarniste akumulacji czołowomorenowej, tworzące jeden pokład o średniej miąższości 6,1 m (maksymalnie 7,7 m), zalegający pod znikomym nakładem gleby. Zawierają one niewielką domieszkę frakcji żwirowej (punkt piaskowy wynosi średnio 94,7%) oraz zmienną zawartość pyłów mineralnych (2,8-10,2; średnio 4,6%). Złoże udokumentowano powyżej zwierciadła wody gruntowej. Kopalina wykorzystywana może być w stanie naturalnym, jako piaski budowlane Złoże zakwalifikowano jako małokonfliktowe.

Klasyfikację złóż pod względem ich ochrony i z uwagi na ochronę środowiska naturalnego uzgodniono z geologiem wojewódzkim w Łodzi.

V Górnictwo

Na obszarze arkusza Uniejów przemysł wydobywczy kopalin jest słabo rozwinięty. Jako jedyne eksploatowane było przez kilkanaście lat, do końca 1990 roku, złoże piasków schudzających „Uniejów”. Kopalina wykorzystywana była do schudzania surowca ilastego eksploatowanego ze złoża „Wielenin” (poza północną granicą arkusza), stosowanego do produkcji elementów ceramicznych: sączków i cegły szczelinówki.

Aktualnie udostępniane jest niewielkie złoże kruszywa naturalnego drobnego „Malenie”, którego użytkownik („BUDMAL” w Poddębicach) uzyskał w 2003 roku koncesję na eksploatację, ważną do końca 2013 r. Wydobycie piasków odbywać się będzie w granicach obszarów górniczych utworzonych oddzielnie dla obu pól złożowych. Łączna powierzchnia obszarów górniczych „Malenie A i B” nieznacznie przekracza powierzchnię udokumentowanego złoża, i wynosi 1,32 ha. Teren górniczy obejmuje cały obszar w granicach własności i zajmuje powierzchnię 2,29 ha. Złoże będzie eksploatowane w wyrobisku wgłębnym, z pozostawieniem półki ochronnej powyżej zwierciadła wody gruntowej, przy użyciu koparki, a kopalina nie będzie poddawana uszlachetnianiu. W przyszłości planowany jest leśny kierunek rekultywacji.

Pozostałe udokumentowane złoża nie są do chwili obecnej eksploatowane.

Złoże węgla brunatnego „Uniejów”, pomimo znacznej ilości zasobów nie jest perspektywiczne w aspekcie jego udostępnienia w całości, ze względu na jego częściowe położenie pod miastem Uniejów a także pod korytem rzeki Warty i w obrębie jej doliny.

Na omawianym obszarze nie zarejestrowano punktów niekoncesjonowanej eksploatacji kopalni.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopalni

Obszar arkusza Uniejów jest stosunkowo dobrze rozpoznany pod względem występowania kopalni. Prowadzono tu prace mające na celu rozpoznanie i udokumentowanie złóż kopalni zarówno podstawowych (węgiel brunatny) jak i pospolitych. Wyniki dotychczasowych prac badawczych wskazują, że obszar arkusza jest mało perspektywiczny surowcowo. Niewielkie perspektywy udokumentowania złóż związane mogą być jedynie z występowaniem węgla brunatnego.

Rejony występowania węgla brunatnego: „Wielenin” (w większej części położony na obszarze graniczącego od północy arkusza Dąbie) oraz „Szarów Pański” znajdują się w bezpośrednim otoczeniu złoża „Uniejów”. Badania przeprowadzone pod koniec lat pięćdziesiątych wykazały, iż w okolicy Szarowa Pańskiego zalega jeden pokład węgla brunatnego (Ciuk, Ocipka, 1956), będący przedłużeniem w kierunku wschodnim pokładu węgla złoża „Uniejów”.

Pokład węglowy nie zalega na tym obszarze jednolicie. Ponieważ w wielu miejscach uległ rozmyciu - często jego ciągłość ulega przerwaniu.. Węgiel brunatny zalegający w obu obszarach jest ziemisty i silnie zanieczyszczony ıłem. Charakteryzuje się on zawartością: wodoru od 1,24 do 1,81%, popiołu od 25,34 do 25,43%, siarki całkowitej od 1,1 do 1,23%, bituminów od 1,16 do 2,75% oraz prasmoły od 1,57 do 2,75%. Wartość opałowa wynosi średnio 4403 kJ/kg. Ze względu na swoje parametry jakościowe nie przedstawia on większej wartości jako materiał opałowy na skalę przemysłową, a co najwyżej nadaje się do wykorzystania przez okoliczną ludność.

Na północ i północny wschód od złoża węgla brunatnego „Uniejów”, na terenie arkusza Dąbie zostały wyznaczone dwa obszary perspektywiczne występowania węgla brunatnego, z którego jeden w niewielkim fragmencie (26 ha) przechodzi, między Brzezunami a Hipolito-wem na północną część arkusza Uniejów (Dyląg, 1990). Wchodzi on w granice wschodniego pola złożowego „Wielenin”. Miąższość pokładu węgla zmienia się tu od 0,4 do 3,6 m, a grubość nadkładu wynosi od 11 do 27 m. Węgiel jest ziemisty, kruchy, z przerostami skał płonnych, w znacznym stopniu zapiaszczony lub zailony, a więc dość niskiej jakości.

Włączenie wyznaczonych obszarów perspektywicznych do potencjalnej bazy zasobowej możliwe jest po przeprowadzeniu szczegółowej analizy geologicznej i ekonomicznej, z jednoczesnym uwzględnieniem obszaru na którym udokumentowano omówione wcześniej złożo „Uniejów”. Na niekorzyść potencjalnego złoża (lub kilku mniejszych) przemawia niska jakość węgla ze względu na ponadnormatywną zawartość popiołu (Kozula i inni, 1999).

W ubiegłych latach na obszarze arkusza prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego. Wyniki tych prac przedstawiono w opracowaniach dotyczących surowców użytecznych i możliwości ich wykorzystania w ujęciu gminnym (Charaziak, Łęgosz, 1980, Lachowicz, Łęgosz, 1980a,b, Pomałeczka, Łęgosz, 1980).

Surowce okruchowe występujące na terenie arkusza są reprezentowane jedynie przez piaski z domieszką żwiru akumulacji lodowcowej (czołowomorenowe) oraz piaski rzeczne i wydmore. Występują one w sposób bardzo niejednorodny, często przeławicając się z glinami zwałowymi. W nielicznych miejscach jak np. w rejonie miejscowości Porczyny-Maleni (Parachimowicz, Górajek, 1980) i Byczyna (Pietra, Cichocka, 1982) piaski tworzą niewielkie nagromadzenia, które ewentualnie mogą być przydatne na ograniczone potrzeby lokalne, o czym świadczy udokumentowanie w rejonie Maleni niewielkiego złoża (Kałuźniak, 2002). Poza tymi niewielkimi obszarami występowania piasków, przeprowadzone prace terenowe dały wyniki zdecydowanie negatywne pod kątem występowania kruszywa naturalnego grubego.

W rejonie wsi Niewiesz występują jedynie piaski drobno- i średnioziarniste, lecz silnie zapyłone, niekiedy z przewarstwieniami gliny zwałowej. W rejonie Byczyny, na południe od Poddębic) nawiercono piaski z domieszką żwiru, jednak z dużym, widocznym makroskopowo udziałem frakcji pylastej. Badania przeprowadzono również w rejonie Antonin-Borki Lipkowskie, w obrębie form akumulacji lodowcowej. Tylko w jednym otworze stwierdzono bilansową miąższość utworów piaszczysto-żwirowych. Pozostałe, jak i cały ten obszar uznano za negatywne.

Z tarasem zalewowym i obniżeniem terenu na południe od miejscowości Kobylniki związane jest wystąpienie torfów „Niewiesz”. Na powierzchni 158 ha występują torfy niskie (torf szuwarowy), osiągające miąższość 4,5 m. Ich popielność wynosi 11%, a stopień rozkładu 31%. Zasoby torfu wynoszą 2 822 tys. ton, z czego dotychczas wyeksploatowano 2 108 tys. ton. Torfowisko to nie spełnia kryteriów bilansowości potencjalnej bazy zasobowej, przyjętych przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Z tego powodu nie może być traktowane jako obszar perspektywiczny.

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Uniejów leży w dorzeczu Odry, w zlewni drugiego rzędu - rzeki Warty i w większości przez nią jest odwadniany. Warta przepływa przez północno-zachodnią część obszaru. W jej dolinie licznie występują starorzecza, częściowo włączone w system melioracyjny. Jej lewy brzeg jest całkowicie obwałowany. Wschodnią część omawianego terenu odwadnia Ner, prawobrzeżny dopływ Warty. Powyżej Poddębic do Neru uchodzi dopływ lewobrzeżny - Pisia. Brodnia, również uchodząca do Warty, stanowi największy jej dopływ (prawobrzeżny) leżący w całości na obszarze arkusza. Sieć rzeczną uzupełniają mniejsze ciek i liczne rowy melioracyjne.

Na terenie omawianego arkusza monitoringiem jakości wód powierzchniowych objęte są główne ciek: Warta, Ner i Pisia (Andrzejczak, 2002). Wody Warty badane w profilu pomiarowo-kontrolnym w Uniejowie, odpowiadają III klasie czystości, o czym przesądza wartość stężeń zanieczyszczeń bakteriologicznych (miano Coli). Zaznaczyć należy, że jakość wód rzeki Warty w ostatnich latach znacząco się poprawiła.

Ner bierze swój początek na południowy wschód od Łodzi i przepływa przez aglomerację Łódzką. Jest on jedną z najbardziej zanieczyszczonych rzek w Polsce, ponieważ odbiera zanieczyszczenia przemysłowe, sanitarne i ścieki z terenu Łodzi, Pabianic, Konstantynowa Łódzkiego i Lutomińska. Wody Neru zawierają zanieczyszczenia znacznie przekraczające normy dopuszczalne dla wód III klasy czystości: tlen rozpuszczony, BZT₅, azotyny, fosforany, fosfor ogólny, zawiesiny i miano Coli. Gospodarka ściekowa i procesy samooczyszczania koryta rzeki wpłynęły w ostatnim okresie na poprawę jakości wód, wyrażającą się jedynie niższymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń.

Wody Pisi, kontrolowane przy jej ujściu do Neru, oznaczone jako pozaklasowe (klasa non), z uwagi na przekroczenie wartości fosforu ogólnego, miana Coli i stężenia zawiesin. Również Bełdówka (prawobrzeżny dopływ Neru) prowadzi wody zawierające ponadnormatywne zawartości substancji biogenicznych i zawiesin (klasa non).

Powódź w 1997 roku objęła obszar położony w dolinie Warty, w niektórych rejonach przekraczając zasięg prawobrzeżnej terasy nadzalewowej z okresu zlodowacenia Wisły.

2. Wody podziemne

Obszar arkusza Uniejów, według regionalizacji zwykłych wód podziemnych (Paczyński, 1995) położony jest w całości w obrębie makroregionu centralnego, regionu VII łódzkie-

go. W podziale na jednostki hydrogeologiczne obszar ten przynależy do regionu łódzkiego (Grzeškowiak, Rodziewicz i in., 1985,1989).

Warunki hydrogeologiczne omówiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 (Górnik, 2002). Na obszarze arkusza występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, lokalnie trzeciorzędowe, z wodami porowymi oraz kredowe z wodami szczelinowo-porowymi. Głównym poziomem użytkowym jest poziom górnokredowy.

Zawodnione utwory czwartorzędowe występują w obrębie całego arkusza, ale zarówno ich miąższość jak i wykształcenie litologiczne są bardzo zmienne. W profilu utworów tego piętra występuje kilka warstw wodonośnych o charakterze zarówno nieciągłym jak i ciągłym. Poziomy nieciągłe o zmiennej głębokości zwierciadła wody, występują w strefie wysoczyzny morenowej, na obszarze między dolinami Warty i Neru, w obrębie piaszczysto-żwirowych osadów o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej. Pierwszy z tych poziomów, zalega średnio na głębokości od 1,0 do kilku m p. p. terenu, ale głębokość poziomu jego zwierciadła zależy jest od nasilenia opadów. Płytko położone zwierciadło wody ma charakter swobodny. Wody te ujmowane są wyłącznie studniami kopanymi dla lokalnych potrzeb konsumpcyjnych.

Drugi poziom, o charakterze przeważnie nieciągłym, związany z piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi, zalega na starszych glinach zwałowych, lub miejscami na utworach trzeciorzędowych lub kredowych. Poziom wodonośny o ciągłym rozprzestrzenieniu zalega w osadach piaszczysto-żwirowych w dolinie Warty i Neru oraz w rejonie występowania osadów morenowych. W stropie warstw zawodnionych czwartorzędu przeważnie zalegają gliny zwałowe lub pylasto-ilaste utwory zastoiskowe.

Miąższość warstw zawodnionych nie jest zbyt duża i najczęściej waha się od 10 do 20 m, przy czym najmniejsza jest w dolinie Neru koło Poddębic. Stopień ich zawodnienia jest zmienny, a wody mają zwierciadło naporowe. Wydajności pojedynczych ujęć najczęściej wynoszą kilkanaście m³/h

Ogólnie są to wody średnio twarde i twarde. O jakości wód czwartorzędowych decydują podwyższone zawartości związków żelaza oraz lokalnie manganu i wymagają prostego uzdatniania. Wody te są często zanieczyszczone związkami azotu, szczególnie w strefie obszarów zabudowanych. Źródłem zanieczyszczeń jest nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa.

Piętro trzeciorzędowe ma podrzędne znaczenie, jest nieciągłe i ogranicza się do obszaru występowania piaszczystych osadów miocenu. Stopień zawodnienia warstw jest bardzo zróżnicowany. W utworach trzeciorzędowych woda występuje w jednym lub dwóch poziomach

piasków o niewielkiej miąższości w okolicach Uniejowa (Bojarski, Sokołowski, 1991). Warstwa zawodnionych piasków i mułków mioceńskich jest zazwyczaj izolowana od powierzchni gliniastymi osadami pochodzenia lodowcowego (stąd też zwierciadło wody jest napięte - subartezyjskie), i zalega na piętrze kredowym.

Według analiz wskaźnikowych wody piętra trzeciorzędowego charakteryzują się nieznacznie podwyższoną zawartością żelaza. Odpowiadają one wodom do celów pitnych i gospodarczych i wymagają jedynie prostego uzdatnienia (Andrzejczak, 2002; Górnik, 2002).

Poziom górnokredowy jest głównym poziomem użytkowym, zarówno na obszarze arkusza Uniejów, jak i w całej niecce mogileńsko-łódzkiej. Występowanie tego poziomu związane jest ze spękanymi wapieniami, marglami, opokami cenomanu, turonu, koniaku, santonu i mastrychtu. Jest on odizolowany od wód czwartorzędowych i występujących lokalnie wód trzeciorzędowych warstwą glin lub glin i ilów, względnie pozostaje w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym z zawodnionymi utworami czwartorzędowymi, rzadziej trzeciorzędowymi. Ich zawodnienie jest wypadkową głębokości położenia, systemu spękań oraz więzi hydraulicznej z utworami czwartorzędu. Najpłycej, na głębokości do 20 m, wody kredowe występują w antyklinie Poddebice-Wartkowie, w dolinie Warty i Neru. Zwierciadło wód występujących w tych dolinach (płytko pod powierzchnią terenu lub w strefach okien hydrogeologicznych) ma charakter swobodny, natomiast na obszarach wysoczyznowych jest napięte (subartezyjskie). Zwierciadło na przeważającej części obszaru stabilizuje się na głębokościach od 2 do 10 m p.p.t.

Wody tego poziomu są wodami szczelinowymi i szczelinowo-porowymi. Zasilanie poziomu kredowego odbywa się przez drenaż nadległych poziomów wodonośnych, w związku z czym jest on najbardziej wydajny w miejscach kontaktu z piaskami i żwirami akumulowanymi w obrębie kopalnych dolin czwartorzędowych.

Poziom ten pełni główną rolę w zaopatrzeniu ludności w wodę, zasilając wodociągi lokalne. Studnie ujmujące wody kredowe mają zróżnicowane zasoby eksploatacyjne wynoszące przeważnie od kilku do kilkudziesięciu m³/h, często do ponad 100 m³/h (maksymalnie 187 m³/h dla wodociągu w Uniejowie). Ujęcie dla wodociągu Turek-Czarny Las, składa się z szeregu studni o zatwierdzonej wydajności 580 m³/h (na obszarze arkusza znajdują się dwie studnie).

Należy przypuszczać, że studnie wiercone na obszarze arkusza nie zawsze w pełni charakteryzują rzeczywiste możliwości eksploatacyjne poziomu kredowego, ponieważ ich głębokości i konstrukcja często dostosowane są do znacznie mniejszych potrzeb użytkownika stud-

ni. Wodami tego poziomu zasilany jest wodociąg lokalny w Niewieszu - jedna studnia o wydajności 126 m³/h, a także studnia publiczna w Uniejowie o wydajności 113,3 m³/h.

Wody piętra kredowego zaklasyfikowano do wód średniej lub wysokiej jakości, nieznacznie zanieczyszczonych (Andrzejczak, 2002). Odpowiadają one wodom do celów pitnych i gospodarczych po prostym, rzadziej złożonym uzdatnieniu. Archiwalne analizy tych wód wskazują, że występuje w nich żelazo w ilościach lokalnie przekraczających dopuszczalną normą wartość 0,5 mg/dm³, dochodzącą maksymalnie do 3,0 mg/l. Zawartość manganu również jest podwyższona i osiąga wartość 0,1-0,2 mg/l.

W utworach kredy dolnej pomiędzy Uniejowem a Ostrowskiem odkryto w 1978 roku wody termalne, których zasoby zostały udokumentowane w kategorii B+C (Bojarski, Sokółowski, 1991). Warstwę skał wodonośnych nawiercono na głębokości 1927,5-2078,6 m. W latach 1990-91 odwiercono dwa dalsze otwory. W pierwszym z nich warstwa wodonośna występuje na głębokości od 1919,5 do 2041,5 m, a w drugim 1897-2015 m. Wody te mają charakter chlorkowo-sodowy, zawierają ponadto znaczące ilości jodków i bromków. Temperatura wody przy wypływie wynosi 67-70°C. Wody z poszczególnych otworów różnią się nieznacznie składem chemicznym. Mineralizacja wody zwiększa się w kierunku północno-zachodnim od wartości 6798 do 8622 mg/dm³. W tym samym kierunku następuje niewielki wzrost procentowej zawartości jonu chlorkowego, przy jednoczesnym obniżaniu się zawartości jonu wodorowęglanowego. Spowodowane jest to najprawdopodobniej różnicą głębokości występowania kolektora oraz ascenzyjnym zasilaniem głębszych poziomów kredowych z podścielających je struktur solnych. Wody termalne ze względu na swoje właściwości termiczno-chemiczne mogą mieć szerokie zastosowanie m. in. do ogrzewania mieszkań, ciepłarni i zakładów produkcyjnych, a ze względu na mineralizację, również dla celów balneologicznych i leczniczo-rekreacyjnych. W 1999 roku została przyznana na okres 20 lat koncesja na eksploatację wód termalnych dla Miejskiego Zakładu Usług Komunalnych w Uniejowie. Została ona jednak zniesiona w 2000 roku i obecnie otwory eksploatacyjne są nieczynne.

Według mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990), arkusze Uniejów leży w obrębie kredowego poziomu wodonośnego tworzącego Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 151 Turek-Koło-Konin, którego wody podlegają wysokiej i najwyższej ochronie (Fig. 3).

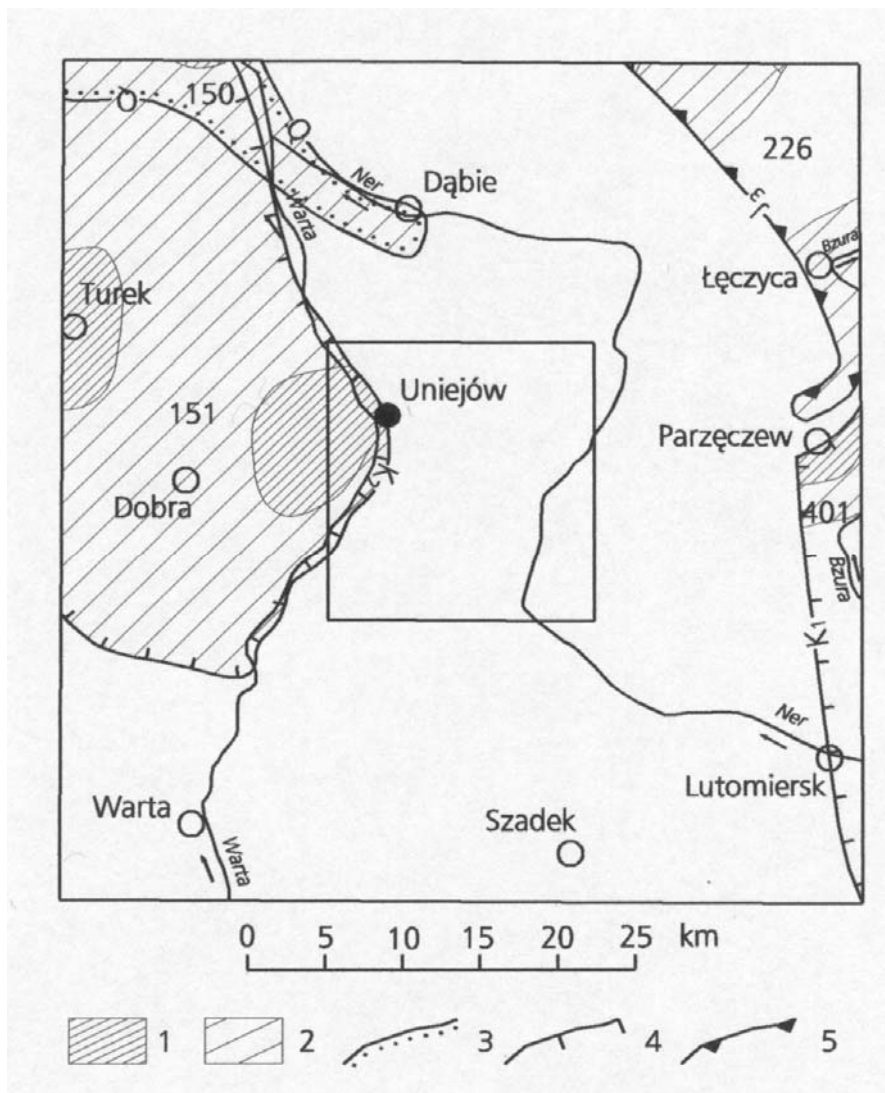


Fig. 3 Położenie arkusza Uniejów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 5 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo - krasowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q); 151 – Zbiornik (K) Turek-Konin-Koło, kreda górna (K₂); 226 – Zbiornik Krośniewice-Kutno, jura górna (J₃); 401 – Niecka łódzka (KL), kreda dolna (K₁)

VIII Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 588-Uniejów

zamieszczono w tabeli 2 W celu porównania uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, 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 588-Uniejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 588-Uniejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)			Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)	
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.)		
				0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-46	21,5	27
Cr Chrom	50	150	500	2-4	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	15-48	25	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	3-5	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-4	2,5	3
Pb Ołów	50	100	600	6-19	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 588-Uniejów w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 588-Uniejów do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8					

Przeciętne wartości arsenu, kadmu, miedzi i rtęci w glebach arkusza są identyczne z wartościami przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco niższe wartości median zanotowano dla baru, chromu, cynku, kobaltu, niklu i ołowiu.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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

2. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Do oceny jakości osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi zastosowano kryteria zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, wartości *PEL* oraz tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, kadmu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach PEL. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu Uniejów zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny sieci geochemicznego monitoringu osadów wodnych – na rzece Ner w Poddębicach. Osady Neru w Poddębicach charakteryzują się podwyższoną zawartością chromu, cynku, kadmu, miedzi, ołowiu i rtęci w stosunku do wartości tła geochemicznego. W przypadku cynku (>123 ppm), rtęci (>0,17 ppm), kadmu (>0,7 ppm) i chromu (>37 ppm), przy których mogą już występować negatywne oddziaływania na organizmy.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Tabela 3

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych.

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Ner Poddębice
	Zawartość (ppm)			
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	60
Cynk (Zn)	1000	315	73	206
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	1,6
Miedź (Cu)	150	197	7	29
Nikiel (Ni)	75	42	6	7
Ołów (Pb)	200	91	11	20
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,395

* - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony, Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.

** - PEL – zawartość, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarabyłskiego 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 dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

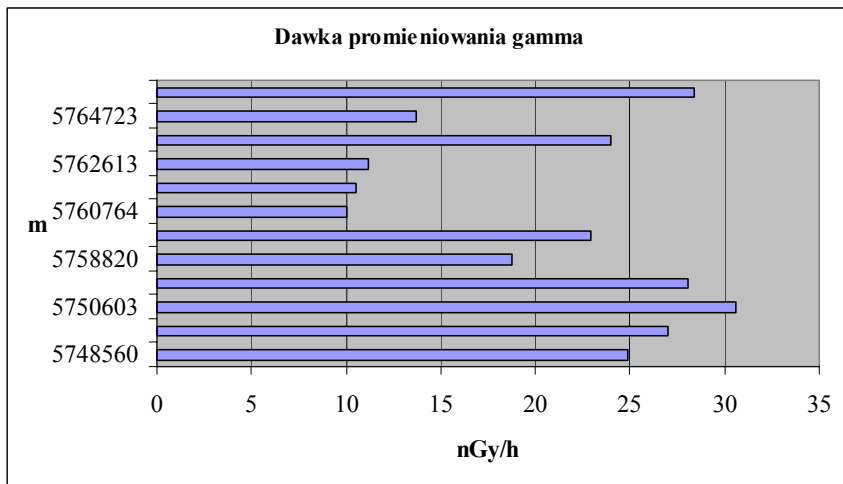
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

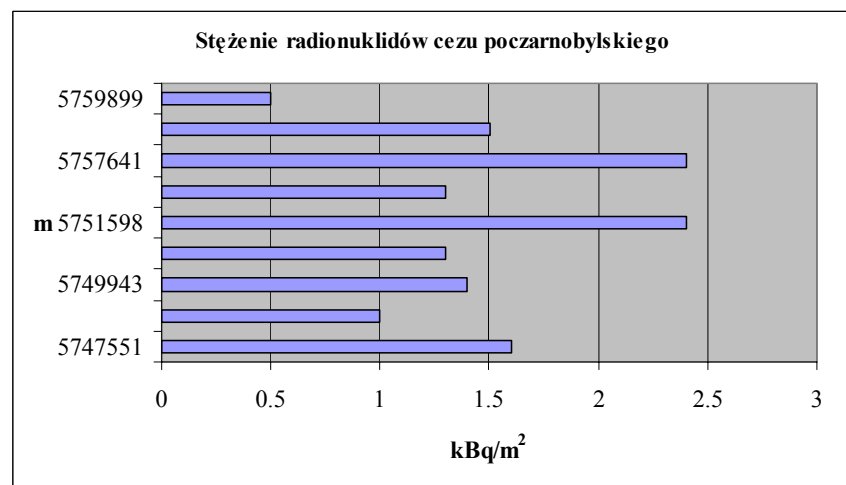
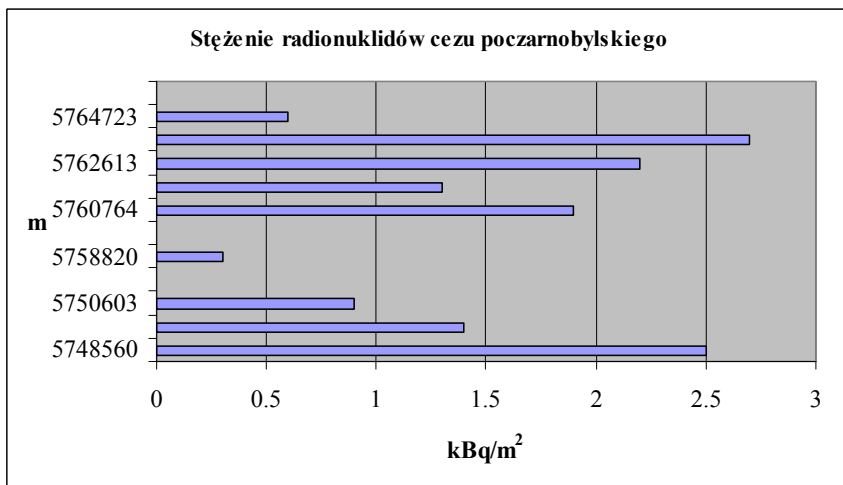
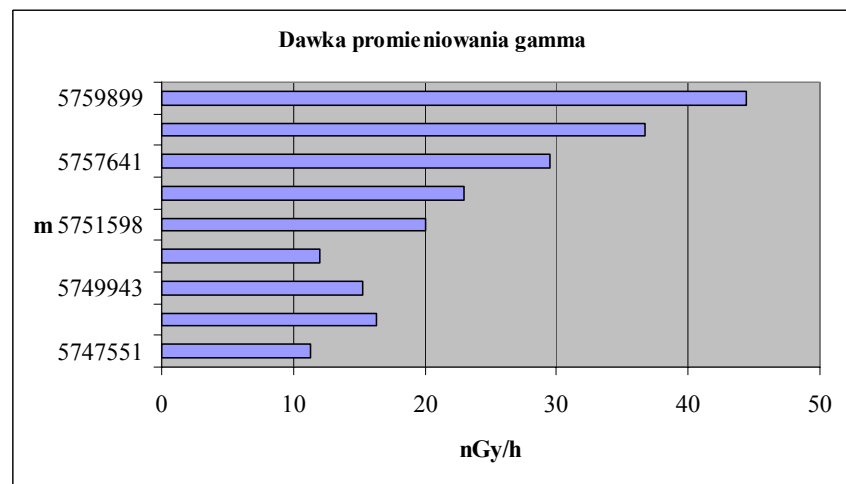
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 20 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 40 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 20 nGy/h. Na omawianym obszarze występują plejstocenyjskie piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski, żwiry i głązy lodowcowe, gliny zwałowe, ily i mułki zastoiskowe oraz holocenyjskie torfy, mady rzeczne, mułki, piaski i żwiry rzeczne, a miejscami opoki, margle, wapienie i gezy kredy. Najniższymi wartościami promieniowania gamma (około 10 nGy/h) wzdłuż profili odznaczają się holocenyjskie mułki, piaski i żwiry rzeczne.

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

PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI



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

IX Składowanie odpadów

Przy wyznaczaniu na Mapie geśrodowiskowej Polski 1: 50 000 potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk odpadów uwzględniono wytyczne i ograniczenia wynikające z Ustawy o odpadach oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk. W pewnych przypadkach przy sporządzaniu niniejszego opracowania kartograficznego zmodyfikowano rozwiązania wynikające z powyższych aktów prawnych, jednak w taki sposób, że nie stoją z nimi w sprzeczności. Wynika to z przyjętej skali i charakteru opracowania.

Nawiązując do wymienionych aktów prawnych, na mapie wyznaczono obszary, na których:

- bezwzględnie nie można lokalizować składowisk żadnego typów,
- możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej podłoża i skarp składowiska,
- wskazana jest lokalizacja składowisk, ze względu na występowanie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach nieobjętych zakazem lokalizowania składowisk, wskazano istniejące wyrobiska poeksploatacyjne, które mogą być potencjalnie wykorzystywane do składowania odpadów.

Wyznaczenie wymienionych wyżej obszarów i miejsc ma na celu ukierunkowanie przyszłych prac planistycznych i projektowych przy wyznaczaniu lokalizacji składowisk odpadów zgodnych z wymaganiami geśrodowiskowymi.

Typy odpadów, jakie mogą być składowane na danym składowisku zależą od cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej podłoża i ścian bocznych (Tabela 4).

Tabela 4

Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

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

Na mapie zaznaczono ocenę wykształcenia naturalnej bariery geologicznej, wyróżniając:

- obszary o warunkach izolacyjności podłoża zgodnymi z wymaganiami (przedstawionymi w tabeli 4) dla określonego typu składowiska
- obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża (np.: warstwa izolacyjna pod przykryciem osadów piaszczystych zalegających do 2,5 m, zmienna miąższość i/lub niejednorodność warstwy izolacyjnej, a także wszystkie te miejsca, gdzie analiza archiwalnych materiałów wiertniczych wskazuje na gorsze właściwości izolacyjne niż przedstawione na zgeneralizowanym obrazie wydzieleń na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski).

Na mapie dokumentacyjnej – B (dołączonej do materiałów archiwalnych) przedstawiono lokalizację wszystkich otworów zamieszczonych w tabeli 5, na podstawie których dokonywano analizy wydzieleń **potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk (POLs)**. Lokalizacje otworów, których profile geologiczne są szczególnie istotne dla scharakteryzowania izolacyjnych właściwości podłoża zamieszczono na planszy B MGP.

Na arkuszu Parzęczew bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania wszystkich typów składowisk podlegają:

- doliny rzek i potoków w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenicznych;
- tereny podmokłe;
- tereny położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych (istniejących i projektowanych);
- tereny bezpośredniego bądź potencjalnego zagrożenia powodzią;
- obszary o nachyleniu powyżej 10⁰;
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha;
- obszary zabudowy w obrębie miejscowości będących siedzibami władz gminy.

Pozostałe po wyłączeniu powyższych terenów rejon występowania gruntów spoistych spełniających wymogi właściwości izolacyjnych stanowią **potencjalne obszary do lokalizowania składowisk (POLs)**. W ich obrębie wydzielono **rejon wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** uwzględniając:

- izolacyjne właściwości podłoża, odpowiadające wymaganiom stawianym składowiskom odpadów N, K i O (na analizowanym terenie wydzielono tylko tereny, gdzie

- właściwości izolacyjne podłoża pozwalają na lokalizowanie składowisk odpadów obojętnych O);
- warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk, wynikające z przyjętych obszarów ochrony:
 - b** – zabudowy mieszkaniowej oraz obiektów użyteczności publicznej,
 - p** – przyrody i dziedzictwa kulturowego,
 - w** – wód podziemnych
 - z** – złóż kopalin.

Na obszarze arkusza Uniejów ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów w odległości 1 km od zabudowy wyznaczono w sąsiedztwie miejscowości Uniejów i Poddębice. W południowej i centralnej części arkusza ograniczenia w lokalizacji składowisk występują ze względu na istniejące tam Obszary Chronionego Krajobrazu: Uniejowski i Nadwarciański. W zachodniej części arkusza wyznaczono tereny ograniczeń warunkowych wynikające z istniejących obszarów najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony głównych zbiorników wód podziemnych (kredowego GZWP 151 Turek-Koło-Konin) (Kleczkowski, 1990). Ograniczenia ze względu na złoża kopalin występują w pobliżu Uniejowa. Złożom węgla brunatnego i ilów towarzyszą tam piaski i żwiry. Obecnie obszar ten nie spełnia warunków do lokalizowania na nim odpadów innych niż obojętne, gdyż warstwa ilów zalega dużych głębokościach. Jednakże po zakończeniu eksploatacji tych złóż w powstałych niszach poeksploatacyjnych, jeśli warstwa ilów będzie wystarczająco miększa, lub po jej ewentualnym uzupełnieniu o sztuczną warstwę izolacyjną, można rozważać lokalizowanie składowisk odpadów N i K.

Dodatkowo znakami (**b**) i (**p**) wskazano obszary, na których występują punktowe lub liniowe ograniczenia dla lokalizowania składowisk wynikające z: występowania zabudowy na terenach wiejskich oraz chronionych obiektów środowiska przyrodniczego i kulturowego. Ewentualne lokalizowanie składowisk w pobliżu tych ostatnich wymaga zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Potencjalne obszary do lokalizacji składowisk występują głównie w południowej części arkusza oraz w części środkowej w szerokim pasie ciągnącym się z południa na północ. W części wschodniej potencjalne obszary lokalizacji składowisk są mniej liczne i małe. Warstwę izolacyjną tworzą gliny zwałowe zlodowacenia warty. W części centralnej i wschodniej często występują pod przykryciem osadów wodnolodowcowych (Kamiński, 1999). Mięszczość osiąga maksymalnie 15 m. Na niewielkim obszarze w pobliżu miejscowości Kalinki (południowo-zachodnia część arkusza) na powierzchni występują wistuliańskie ily zagłębień bezodpływowych o nieznannej mięszczości (brak otworu na ich obszarze).

Podstawowym wodonośnym poziomem użytkowym jest poziom górnokredowy. Zalega on na głębokościach przekraczających 20 m p. p. t. a jego zwierciadło stabilizuje się na głębokościach 2-10 m p. p. t. Poza tym, na terenie całego arkusza występują nieciągłe czwartorzędowe poziomy wodonośne o bardzo zmiennej miąższości, głębokości zalegania i stabilizowania się poziomu zwierciadła.

Miejsca występowania glin mogą stanowić potencjalne obszary lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Na obszarze arkusza stwierdzono jedno miejsce występowania ilów (w okolicy Kalinek). Brak rozpoznania budowy litologicznej (żaden otwór nie jest zlokalizowany w tym miejscu) nie sprzyja zakwalifikowania tego obszaru jako potencjalnej lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych czy komunalnych. Lokalizacja takich składowisk w tej okolicy wymagałaby przeprowadzenia dokładnych badań, jednak może być ona brana pod uwagę przy typowaniu miejsc pod składowiska odpadów innych niż obojętne. W okolicach miejscowości Dominikawice (otwór nr 29) stwierdzono występowanie na powierzchni warstwy ilów 11-metrowej miąższości, mimo, że wg SMGP zalega tam glina zwałowa. Stwierdzona w otworze warstwa izolacyjna spełnia warunki wstawiane składowiskom odpadów niebezpiecznych oraz innych niż obojętne i niebezpieczne (komunalnych). Ewentualna lokalizacja w tym obszarze takich składowisk wymaga przeprowadzenia dokładnych badań geologiczno-inżynierskich, gdyż inne otwory zlokalizowane w pobliżu nie wykazują obecności tak dobrej warstwy izolacyjnej. Bardzo dobre warunki do lokalizowania składowisk występują też w okolicy miejscowości Konopnica i Bronów (otwory 20 i 21), gdzie stwierdzono warstwy gliny o miąższości odpowiednio 14 i 16,5 m zalegające bezpośrednio od powierzchni terenu.

W kilku otworach zlokalizowanych na obszarach zalegania (wg SMGP) glin na powierzchni lub pod cienką pokrywą osadów wodnolodowcowych (okolice miejscowości Uniejów, Krepa, Kaczeń, Poddębice, Sworawa, Porczyny, Buczyna) nie stwierdzono występowania warstwy izolacyjnej lub warstwę taką stwierdzono na znacznych głębokościach (otwory 2, 3, 5, 37, 38, 39, 47, 48, 49, 56, 60). Wydzielenia, na których zlokalizowane są powyższe otwory zostały zaliczone do obszarów o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, a ewentualne lokalizowanie w ich pobliżu składowisk odpadów powinno być poprzedzone szczególnie wnikliwymi badaniami geologiczno-inżynierskimi. W otworze nr 6 (okolice Sempółki) warstwa gliny występuje dopiero na głębokości 3,5 m, jednak ze względu na to, że otwór ten znajduje się blisko krańca dużego obszaru zalegania glin, na którym w pozostałych zlokalizowanych tam otworach warstwa izolacyjna spełnia warunki przedstawione w tabeli 4, cały obszar zaklasyfikowano jako zgodny z wymogami właściwości izolacyjnych podłoża dla

składowania odpadów obojętnych. Ewentualne lokalizowanie w tej okolicy składowiska odpadów wymaga przeprowadzenia badań geologiczno-inżynierskich i, w razie konieczności, zastosowania uzupełniających sztucznych barier izolacyjnych.

Na mapie przedstawiono również lokalizację wyrobisk poeksploatacyjnych, które znajdują się w obrębie arkusza na obszarach niewyłączonych bezwzględnie z lokalizacji składowisk odpadów. Mogą być one, po przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i wykonaniu odpowiednich sztucznych warstw izolacyjnych i systemów zabezpieczeń, wykorzystane jako składowiska odpadów.

Wszystkie wyrobiska poeksploatacyjne na obszarze arkusza Uniejów powstały po wydobyciu piasków i żwirów, dlatego w przypadku ewentualnego lokalizowania w nich składowisk odpadów szczególną uwagę należy zwrócić na zaprojektowanie i wykonanie odpowiedniej warstwy izolacyjnej podłoża i boków wyrobiska. We wszystkich wyrobiskach składowanie odpadów jest dodatkowo ograniczone bliskością zabudowy zwartej lub rozproszonej zabudowy wiejskiej a w kilku (okolice Antonina i Rodrysina) – lokalizacją na terenie obszaru chronionego krajobrazu.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predestynowane do lokalizowania składowisk odpadów należy traktować jako punkt wyjścia do rozważań o ewentualnych propozycjach lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowiska odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawiane na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są

informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ranach omawianej warstwy tematycznej mapy.

Tabela 5

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych obrębie wydzielonych POLS
(materiały archiwalne)**

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
CAG PIG 66487	1	0,0 0,5 10,0	Gleba Glina zwałowa Piasek różnoziarn. Q	9,5	b.d.	b.d.
BH 5880031	2	0,0 1,9 2,8 4,8 8,0 26,0 27,0 28,0 30,0 35,0 40,0 45,0 47,0 49,0	Nasyp Glina ; otoczaki Pył piaszczysty Pył piaszczysty; otoczaki Pył piaszczysty Pył Piasek średnioziarn. Q II Węgiel brunatny; il Pył ilasty II Piasek pylasty Tr pl Margle Wapienie Cr3	0,9	47,0	10,5
CAG PIG 66186	3	0,0 0,5 6,5 24,5	Gleba Żwir kwarcowy Piasek ze żwirem Piasek drobnoziarnisty Q		b.d.	b.d.
CAG PIG 66190	4	0,0 0,5 2,5 3,5 21,5	Gleba Glina Glina piaszczysta Piasek drobny Q II szary Tr	3,0	b.d.	b.d.
CAG PIG 66188	5	0,0 0,5 8,5 18,5	Gleba Piasek drobnoziarn. Piasek różnoziarn.; żwir Żwir Q		b.d.	b.d.
CAG PIG 66042	6	0,0 2,5 3,5 7,0 9,0 10,5 15,5	Piasek drobnoziarn. Piasek drobnoziarn.; żwir Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn. Glina Q II Węgiel Tr	3,5	b.d.	b.d.
BH 5880060	7	0,0 0,4 2,2 18,5 19,5 25,0 29,0 34,0 36,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa ; otoczaki Piasek drobnoziarn. Q II pstry Węgiel brunatny Węgiel brunatny; il Pył; piasek Tr Margle Cr3	18,1	44,0	3,0

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 5880124	8	0,0 0,5 8,0 10,5 13,0 16,0 17,6 18,0 21,2 21,7 22,3 23,6 26,5 29,4 30,0	Gleba Gleba zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek gruboziarn. Piasek Q II Węgiel brunatny II; węgiel brunatny Węgiel brunatny II Węgiel brunatny II; piasek Muły Tr Wapienie margliste Cr	7,5	30,0	8,0
BH 5880119	9	0,0 0,3 3,0 4,0 12,0 16,5 19,8 26,8 31,0 45,0	Gleba Piasek Pył Glina zwałowa ; otoczaki Glina piaszczysta Piasek; glina Q II Węgiel brunatny II Tr Wapienie margliste Cr 3	13,5	45,0	9,0
BH 5880129	10	0,0 0,5 3,0 6,5 8,0 10,2 11,0 12,2 21,0	Gleba Piasek Glina zwałowa Piasek Piasek ilasty; otoczaki Q II II; węgiel brunatny II Węgiel brunatny Tr	3,5	6,5	b.d.
BH 5880134	11	0,0 0,5 4,5 5,0 11,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn. Glina zwałowa Piasek; otoczaki	4,0	11,0	b.d.
BH 5880095	12	0,0 0,5 9,5 14,5 18,0 23,0 24,0	Humus Glina piaszczysta Piasek gliniasty; glina Glina zwałowa ; otoczaki Glina piaszczysta Q Zwietrzelnina Wapienie Cr3	9,0	24,0	4,5
BH 5880133	13	0,0 3,0 6,7 7,5 8,4 9,2 10,0 13,5 16,0 16,2 17,2	Glina Glina zwałowa Piasek gruboziarn. Glina zwałowa II; glina zwałowa Piasek Glina piaszczysta Glina zwałowa Q Węgiel brunatny II piaszczysty Tr Wapienie margliste	6,7	17,2	b.d.

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 5880009	14	0,0 0,2 0,7 1,7 2,2 3,0 3,5 6,1 7,6 8,6	Gleba; żwir Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn. Glina zwałowa ; piasek Glina zwałowa ; żwir Piasek; dioryt Glina zwałowa; piasek Q Piasek pylasty; il Il piaszczysty Piasek drobnoziarn. Tr	1,3	6,1	b.d.
BH 5880040	15	0,0 0,4 2,5 2,8 8,0 8,5	Gleba Piasek drobnoziarn. Piasek ilasty Il piaszczysty Żwir gruboziarn. Glina zwałowa ; otoczaki Q	5,2	8,0	3,0
BH 5880044	16	0,0 0,4 1,0 2,0 3,5 16,5 18,0	Gleba Nasyp Piasek drobnoziarn. Glina zwałowa Glina zwałowa ; otoczaki Q Rumosz skalny; margle piaszczyste Wapienie margliste Cr3	14,5	16,5	5,4
BH 5880008	17	0,0 0,5 1,0 4,6 5,0 8,3 9,3 9,8	Gleba; części organiczne Glina piaszczysta Glina zwałowa ; żwir Q Węgiel brunatny; lignit Tr Glina zwałowa ; żwir Piasek drobnoziarn. Żwir różnoziarn.; piasek Glina zwałowa ; żwir Q	4,1	8,3	b.d.
BH 5880007	18	0,0 0,6 1,4 3,2 5,2 8,2 8,7 9,2 9,7	Gleba; części organiczne Piasek drobnoziarn.; glina Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn.; żwir Piasek różnoziarn.; żwir Żwir różnoziarn.; piasek Piasek z otoczkami różnoziarn.; żwir Otoczaki; żwir Piasek z otoczkami różnoziarn.; żwir Q	1,8	4,8	4,8
BH 5880115	19	0,0 3,0 3,5 6,7 8,4	Glina Piasek średnioziarn. Il Piasek drobnoziarn. Il Q	3,0	5,4	b.d.
BH 5880085	20	0,0 14,0 18,0	Glina Q Rumosz wapienny Wapienie Cr 3	14,0	14,0	4,5
BH 5880108	21	0,0 1,5 18,0	Piasek średnioziarn. Glina zwałowa Q Wapienie piaszczyste Cr 3	16,5	18,0	4,6
BH 5880069	22	0,0 0,2 0,8 12,0 15,5	Humus Piasek Piasek; glina Q Rumosz wapienny Wapienie Cr3	?	12,0	12,0

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 5880074	23	0,0 1,5 3,0 4,5 12,0 12,5	Piasek Glina Pył ilasty Glina II Q Wapienie Cr3	10,5	12,5	7,2
BH 5880091	24	0,0 1,1 10,5	Piasek Glina Q Wapienie Cr3	9,4	10,5	4,8
BH 5880084	25	0,0 0,5 2,0 10,0 13,0	Humus Piasek Glina zwalowa Q Rumosz skalny Kreda Cr3	8,0	25,0	7,0
BH 5880002	26	0,0 0,9 9,0	Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Q Rumosz skalny Cr3	8,1	9,0	b.d.
BH 5880114	27	0,0 10,0	Glina piaszczysta Q Wapienie margliste Cr3	10,0	10,0	3,3
BH 5880026	28	0,0 0,5 4,0 10,0	Gleba Glina piaszczysta Glina piaszczysta; otoczaki Q Wapienie; magle Cr3	9,5	10,0	7,1
BH 5880116	29	0,0 11,0 14,0 18,0 20,0 21,0 21,5	II pylasty Pył Q II II piaszczysty Tr Wapienie II marglisty Wapienie Cr3	11,0	21,5	1,5
BH 5880049	30	0,0 5,5 10,0	Profil nieznanym Glina zwalowa Q Rumosz wapienny; glina Cr	4,5	10,0	4,8
BH 5880117	31	0,0 2,5 3,0 4,2 6,5 11,0	Piasek pylasty Glina; il Piasek średnioziarn. Glina; il Piasek średnioziarn. Q II Tr	0,5	6,5	3,0
BH 5880083	32	0,0 0,3 9,5 18,0 22,0	Humus Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn.; muły Q Margle ilaste Kreda Cr3	9,2	26,0	6,0
BH 5880086	33	0,0 0,5 2,0 5,0 21,0 23,0	Humus Glina piaszczysta Piasek drobnoziarn. Glina Q Rumosz wapienny Margle Cr3	1,5	31,0	3,5
BH 5880097	34	0,0 0,5 11,5 19,5 21,0 22,5	Humus Glina piaszczysta Glina Glina piaszczysta Q Rumosz wapienny Wapienie Cr3	20,5	31,5	3,7

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 5880130	35	0,0, 0,1 4,0 7,0 29,0 29,5 32,4	Gleba Piasek Piasek ilasty Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Q Kreda Cr	22,0	32,4	2,1
BH 5880038	36	0,0 0,2 2,0 3,0 4,0 10,0 13,0	Gleba Piasek średnioziarn. Glina piaszczysta Glina piaszczysta , otoczaki Glina zwałowa Żwir Glina zwałowa Q	8,0	10,0	b.d.
BH 5880043	37	0,0 0,6 2,0 7,2 9,0 13,0 43,6 45,4 47,0	Nasyp Piasek drobnoziarn. Piasek pylasty drobnoziarn. Piasek drobnoziarn. II Glina piaszczysta Piasek średnioziarn. II Q Margle ilaste Cr3	34,6	47,0	16,5
BH 5880043	38	0,0 0,6 2,0 7,2 9,0 13,0 43,6 45,4 47,0	Nasyp Piasek drobnoziarn. Piasek pylasty drobnoziarn. Piasek drobnoziarn. II Glina piaszczysta Piasek średnioziarn. II Q Margle ilaste Cr3	34,6	47,0	15,0
BH 5880126	39	0,0 6,0 7,5 11,0 11,2	Piasek Glina zwałowa Piasek pylasty Glina zwałowa Glina piaszczysta Q	1,5	7,5	b.d.
BH 5880089	40	0,0 0,5 3,0 10,0 18,0	Gleba Piasek Glina II Q Wapienie; kreda Cr	7,0	26,0	4,0
BH 5880030	41	0,0 0,4 8,0 12,0 18,9	Gleba Żwir gruboziarn.; glina Glina zwałowa ; żwir Q Rumosz skalny, glina Margle Cr3	4,0	18,1	3,8
BH 5880014	42	0,0 1,9 5,6 6,6 8,0	Piasek Glina piaszczysta Żwir; piasek Piasek Glina Q	3,7	5,6	b.d.
BH 5880077	43	0,0 0,5 3,0 6,0 8,0 8,5 13,5 15,5	Gleba Glina ; piasek Glina Piasek Drewno; węgiel brunatny Glina Q Zwierzczelina; wapienie Wapienie Cr	5,5	15,5	4,5

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]		
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone	
3	4	5	6	7	8	9	
BH 5880027	44	0,0	Gleba	7,0	7,5	5,5	
		0,5	Glina zwałowa ; otoczaki Q				
		7,5	Wapienie Cr3				
BH 5880096	45	0,0	Glina Q	8,0	8,0	6,0	
		8,0	Wapienie Cr3				
BH 5880090	46	0,0	Piasek	5,5	10,0	9,0	
		4,5	Glina Q				
		10,0	Margle Cr3				
BH 588019	47	0,0	Piasek drobnoziarn.; glina	0,8	9,5	8,1	
		1,7	Piasek drobnoziarn.; otoczaki				
		2,7	Piasek z otoczkami				
		4,7	Piasek drobnoziarn.; glina				
		5,5	Glina piaszczysta				
		7,1	Żwir; otoczaki Q				
7,5	Zwierzelnina, wapienie	Cr3					
9,5	Wapienie margliste						
BH 5880020	48	0,0	Gleba	0,7	10,1	10,1	
		0,2	Piasek z otoczkami				
		1,8	Glina piaszczysta				
		2,5	Piasek drobnoziarn.; glina				
		4,3	Piasek gruboziarn.				
		5,0	Piasek drobnoziarn.				
		6,5	Glina piaszczysta				
		9,5	Żwir; glina				
		10,1	Piasek z otoczkami; glina				Q
		11,0	Piasek gruboziarn.; glina				
11,8	Zwierzelnina	Cr3					
12,5	Wapienie margliste						
BH 5880059	49	0,0	Gleba		5,4	5,4	
		0,3	Piasek drobnoziarn.				
		0,7	Piasek gruboziarn.; otoczaki Q				
		4,0	Rumosz skalny				
BH 5880125	50	6,0	Wapienie średnioziarn.		4,0	4,0	
		0,0	Piasek; glina Q				
BH 5880100	51	3,0	Wapienie Cr3		12,3	6,0	
		0,0	Profil nieznan				
BH 5880028	52	7,0	Glina	5,0	5,5	5,5	
		12,3	Piasek drobnoziarn.				
		16,5	Glina zwałowa Q				
		0,0	Gleba				
		0,5	Glina piaszczysta				
5,5	Piasek; glina	Q					
6,0	Glina zwałowa						
10,0	Otoczaki						
BH 5880061	53	0,0	Gleba	1,5	3,0	3,0	
		0,3	Piasek drobnoziarn.				
		1,5	Glina piaszczysta				
		3,0	Piasek średnioziarn.				
BH 5880107	54	4,5	Glina zwałowa Q	29,0	30,0	7,3	
		0,0	Piasek drobnoziarn.				
		1,0	Glina piaszczysta				
		7,5	Glina zwałowa Q				
		30,0	Margle				Cr3
31,0	Margle piaszczyste						
BH 5880067	55	0,0	Gleba		4,6	4,6	
		0,3	Piasek drobnoziarn.				
		4,0	Piasek gruboziarn. Q				

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 5880042	56	0,0 2,5 7,0 10,0 15,0	Piasek różnoziarn. Piasek ilasty Piasek średnioziarn. Glina zwałowa Żwir różnoziarn. Q	5,0	15,0	3,0
BH 5880087	57	0,0 0,5 38,0	Humus Glina Q Kreda Cr3	37,5	45,0	11,5
BH 5880109	58	0,0 0,5 2,0 8,0 8,3 16,5 17,0 30,0	Gleba Piasek drobnoziarn. Glina piaszczysta Piasek średnioziarn. Glina zwałowa Q Rumosz wapienny Margle Margle; wapienie Cr3	6,0	30,0	2,8
BH 5880058	59	0,0 6,5	Glina Q Margle; rumosz skalny Cr3	6,5	6,5	5,5
BH 5880071	60	0,0 9,0	Piasek gliniasty Q Wapienie Cr3		9,0	3,5
BH 5880094	61	0,0 0,5 7,0 15,5 16,5 17,5	Humus Glina piaszczysta Piasek różnoziarn. Glina piaszczysta Q Rumosz skalny; margle Wapienie Cr3	6,5	16,5	5,5

BH – Bank Hydro

CAG PIG – Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego

Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda

b.d. – brak danych

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Uniejów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Górnik, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego w obrębie arkusza Uniejów zostały określone dla około 60% jego powierzchni, z wyłączeniem obszarów występowania złóż kopalin, terenów leśnych i rolnych w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz rejonów zwartej zabudowy. Do oceny warunków podłoża budowlanego wykorzystano dane zawarte na Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kamiński, Forysiak, 1999).

Na analizowanej części arkusza wydzielono dwa rodzaje obszarów, charakteryzujące warunki podłoża budowlanego: korzystne oraz niekorzystne, utrudniające budownictwo.

Korzystne warunki dla rozwoju budownictwa występują na przeważającej części obszaru arkusza. Występują one na obszarach położonych na wysoczyźnie morenowej i równinach akumulacji lodowcowej lub wodnolodowcowej, pomiędzy dolinami Warty i Neru, nieobjętych glebami chronionymi i lasami.

Podłoże na tych terenach zbudowane jest głównie z małoskonsolidowanych glin zwałowych zlodowacenia Warty. Są to grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twaroplastyczne. Na obszarach tych nie występują zjawiska geodynamiczne. Pod względem granulometrycznym podłoże budowlane stanowią tu gliny zwięzłe, gliny piaszczyste, podrzędnie piasek gliniasty i pylasty, a w obniżeniach - mułki rzeczne.

*„dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

Część terenu wysoczyzny zajmują piaski akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, zalegające zwykle na glinach zwałowych. Są to grunty niespoiste, średniozagęszczone. Tarasy rzek, zbudowane są również z gruntów niespoistych, a więc piasków różnej granulacji i pospółek charakteryzujących się stanem średniozagęszczonym bądź zagęszczonym. W tych rejonach istnieją również warunki korzystne dla budownictwa, o ile zwierciadło wody gruntowej występuje głębiej niż 2,0 m p.p.t.

W obrębie wydzielen warunków korzystnych dla budownictwa sporadycznie występują warunki niekorzystne, związane z deniwelacjami powierzchni niedającymi się odzwierciedlić w skali mapy. Są to lokalne zagłębienia, pagórki morenowe i inne formy, w obrębie których mogą wystąpić zjawiska utrudniające budownictwo. Dotyczy to głównie lokalnego zwiększenia spadków terenu, obszarów o dużych sezonowych wahaniami poziomu wód gruntowych oraz obszarów o zmiennym wykształceniu litologicznym warstw.

Obszary o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego występują przede wszystkim w dolinie Warty i Neru oraz w dnach mniejszych cieków. Podłoże na tych obszarach zbudowane jest z gruntów niespoistych - piasków i żwirów rzecznych oraz torfów i namulów rzecznych. Są to zatem rejony występowania gruntów niespoistych słabozagęszczonych oraz organicznych i deluwialnych. Występują one przede wszystkim w zachodniej części doliny Warty, a na południe od Uniejowa również wzdłuż jej prawego brzegu, po obu stronach koryta Neru, a lokalnie również Brodni i Pisi. Obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich występują także lokalnie w północno-wschodniej części terenu arkusza. Na obszarach dolin i obniżen terenu warunki budowlane są niekorzystne przede wszystkim ze względu na płytkie występowanie zwierciadła wody gruntowej, na głębokości mniejszej niż 2,0 m. Część tych terenów położona jest w obrębie terasy zalewowej Warty i zagrożona jest występowaniem wód powodziowych.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono też rejony o nachyleniu powierzchni terenu przekraczającym wartość 12%, występujące wzdłuż krawędzi wysoczyzny, powyżej tarasów dolinnych Warty i Neru.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Pod względem przyrodniczo-krajobrazowym obszar arkusza Uniejów charakteryzuje się znacznym odsetkiem powierzchni zajętej przez gleby chronione i lasy. Gleby klas bonitacyjnych I-IVa zajmują około 20% obszaru arkusza i występują na powierzchni wysoczyznowej, natomiast w dolinie Neru i mniejszych cieków występują niewielkie obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Pokrywa glebowa na terenie arkusza jest zróżnicowana. Przestrzennie dominują gleby słabe, wytworzone na piaskach, które można zaliczyć do typu pseudobielicowego i brunatnego wylugowanego. Znaczne ich obszary występują w gminie Poddębice. W okolicach Poddębic, na wychodniach wapieni i margli kredowych występują również rędziny. Resztę powierzchni zajmują gleby wytworzone na glinach zwałowych i są to najczęściej gleby pseudobielicowe, a w obniżeniach terenu czarne ziemie i gleby brunatne. Większość gleb klasyfikuje się pod uprawy żytnio-ziemniaczane i są to kompleksy średnie bądź słabe.

Okolice Uniejowa i Poddębic są średnio zasobne w lasy, które stanowią również 20% powierzchni obszaru arkusza. Kompleksy leśne, administrowane przez nadleśnictwa w Poddębicach i Turku, usytuowane są głównie w centralnej i południowej części arkusza. Występują tu głównie siedliska boru świeżego i suchego z sosną jako gatunkiem dominującym i niewielkim udziałem świerka i modrzewia. Z drzew liściastych występuje brzoza brodawkowata, olsza czarna, dąb, klon i buk. Na tarasie zalewowym Warty występują kępy lasu łęgowego, a w bardziej wilgotnych miejscach olsy. W drzewostanie dolin rzecznych dominują olchy, pojawiają się czasem wierzby, jesiony i topole. Na terenie parku w Uniejowie zachował się interesujący drzewostan, częściowo sztucznie wprowadzony przez człowieka. W jego południowej części liczne są wiązy, dęby i jesiony, natomiast bliżej Warty roślinność ma charakter naturalnego, dzikiego łągu wierzbowego i olszowego, a nad samym brzegiem rosną topole czarne. Zachowane w nim są też liczne okazy drzew egzotycznych (cyprysiki błotne, dąb kaukaski). Podobny park, z licznymi okazami starych drzew, mieści się wokół zabytkowego pałacu w Poddębicach.

Nadbrzeżne połacie tarasu zalewowego Warty zajmują płaty wikliny. Pomiedzy kępami roślinności łągowo-olsowej i pasmami wikliny występują niewielkie przestrzenie roślinności łąkowej i bagiennej, wykorzystywanej jako pastwiska.

Część drzewostanów występujących na obszarze arkusza, ze względu na unikalne walory przyrodnicze i krajobrazowe włączono do Nadwarciańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Utworzony on został w 1989 roku i zajmuje całkowitą powierzchnię 27 432 ha. W granicach omawianego arkusza obejmuje on fragment doliny Warty wraz z otaczającymi ją lasami i kontynuuje się na obszarze sąsiednich arkuszy. Ma on na celu zachowanie istniejących walorów krajobrazowych, kulturowych i przyrodniczych, stanowiąc zaplecze rekreacyjne dla mieszkańców regionu. Nadwarciański Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje najważniejszy układ przyrodniczy na terenie byłego województwa sieradzkiego. Jego osią jest Warta na odcinku od Działoszyna po Uniejów, z obszarami zatorfionych bagien i mokradeł, kęp lasu łągowego i olsów.

Z Nadwarciańskim OChK graniczy Uniejowski Obszar Chronionego Krajobrazu, utworzony w 1986 roku na powierzchni 17 686 ha. Obejmuje on fragment doliny Warty wraz z tzw. skarpią Uniejowską, doliną Teleszyny oraz leżące pomiędzy nimi wzgórza ostańcowe. Obszar ten cechuje korzystna pod względem ekologicznym struktura użytków zielonych, lasów i pól uprawnych. W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się niewielki, zachodni fragment Puczniewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (1989 r.), zajmujący ogólną powierzchnię 8 169 ha. Stanowi on część leśnego pasa ochronnego łódzkiej aglomeracji miejskiej. Lasy tego obszaru obfitują w jodłę, która występuje tu na północnej granicy swojego zasięgu.

Na terenie największego kompleksu leśnego na obszarze arkusza, położonego pomiędzy Uniejowem a Poddębicami, w 1995 roku utworzono rezerwat „Dąbrowa w Napoleonowie”, zajmujący powierzchnię 38,63 ha. Przedmiotem ochrony jest zachowany fragment dobrze wykształconej, bogatej florystycznie dąbrowy świetlistej z udziałem rzadkich i chronionych gatunków roślin, takich jak lilia złotogłów i podkolan biały. Znajdujące się tu stanowisko trzmieliny brodawkowatej wyznacza zachodnią granicę zasięgu tego gatunku.

Okazy drzew pomnikowych (tab. 5) znaleźć można w parkach wiejskich (w Golicach, Dominikowicach, Biernacicach i Bronowie), przy plebanii w Niewieszu oraz wśród zadrzewień przydrożnych w Niemysłowie. Liczne są pomnikowe wiązy, z których największy okaz (jeden z trzech znajdujących się koło plebanii w Niewieszu) ma 560 cm obwodu. We wsi Krępa znajduje się okazały głąz narzutowy pochodzenia skandynawskiego.

Na terenie leśnictwa Niemysłów znajduje się zespół przyrodniczo-krajobrazowy o powierzchni 4,52 ha, w którym, z uwagi na miejsce gniazdowania bociana czarnego, ochroną objęty jest starodrzew dębowy.

W dolinie Warty w okolicach miejscowości Zieleń fragmenty bagien śródleśnych i starorzeczy zostały objęte ochroną jako użytki ekologiczne (tab. 5).

Znajdująca się w zachodniej części terenu arkusza dolina Warty wraz z systemem tarasów została objęta, według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998), obszarem węzłowym o znaczeniu międzynarodowym - Dolina Środkowej Warty. Poprzez przylegający do południowo-zachodniej części terenu arkusza korytarz ekologiczny (Sieradzki Warty), zachodzi rozprzestrzenianie się gatunków na obszary sąsiednie. W obszarze tym liczne są siedliska roślinności wodnej i torfowiskowej oraz ostoje ptaków wodnych i błotnych, w tym według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in.) ostoja przyrody o znaczeniu europejskim - Dolina Środkowej Warty (Fig. 5). Jej charakterystykę przedstawia tabela 6.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

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	R	Napoleonów	<u>Poddebice</u> poddebicki	1994	L – „Dąbrowa w Napoleonowie” (38,63)
2	P	Biernacice-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1989	Pż – jesion wyniosły
3	P	Biernacice-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1989	Pż – jesion wyniosły
4	P	Biernacice-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1989	Pż – modrzew europejski
5	P	Bronów-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1998	Pż – grupa drzew jednogatunkowych
6	P	Bronów-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1979	Pż – topola biała
7	P	Bronów-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1979	Pż – jesion wyniosły
8	P	Bronów-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1979	Pż – jesion wyniosły
9	P	Bronów-park	<u>Wartkowice</u> poddebicki	1979	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Niewiesz	<u>Poddebice</u> poddebicki	1989	Pż – wiąz szypułkowy
11	P	Niewiesz	<u>Poddebice</u> poddebicki	1989	Pż – wiąz szypułkowy
12	P	Niewiesz	<u>Poddebice</u> poddebicki	1989	Pż – wiąz szypułkowy
13	P	Dominikowice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1979	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Golice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1995	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Golice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1995	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Golice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1995	Pż – lipa drobnolistna
17	P	Golice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1995	Pż – lipa drobnolistna
18	P	Golice-park	<u>Poddebice</u> poddebicki	1995	Pż – jesion wyniosły

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
19	P	Golice-park	Poddebice poddebicki	1995	Pż – wiąz szypułkowy
20	P	Golice-park	Poddebice poddebicki	1995	Pż – wiąz szypułkowy
21	P	Krepa	Poddebice poddebicki	1998	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Krepa	Poddebice poddebicki	1998	Pn – Głaz narzutowy (granitoid skandynawski)
23	P	Niemysłów	Poddebice poddebicki	1989	Pż – wiąz szypułkowy
24	U	Zieleń	Uniejów poddebicki	1997	bagno (1,1)
25	U	Zieleń	Poddebice poddebicki	1998	starorzecze (1,66)
26	U	Zieleń	Poddebice poddebicki	1997	bagno (0,48)
27	U	Zieleń	Poddebice poddebicki	1998	starorzecze (0,31)
28	U	Zieleń	Poddebice poddebicki	1997	łąka śródleśna (0,34)
29	Z	L. Niemysłów	Poddebice poddebicki	1998	starodrzew z gniazdem bociana czarnego (4,52)

Rubryka 2: R - rezerwat przyrody; P - pomnik przyrody; U - użytek ekologiczny; Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny; rodzaj pomnika przyrody: Pż - żywej; Pn – nieożywionej; rodzaj obiektu: G – głaz narzutowy

Tabela 7

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
257	Dolina środkowej Warty	38 462	W, R, M	Pt, Kb	IBA	Pt, Ss	1-5

Rubryka 4: W – wody śródlądowe stojące i płynące, R – tereny rolnicze, M – murawy i łąki

Rubryka 5, 7: Pt – ptaki, Kb – kolonia bociana białego, Ss - ssaki

Rubryka 6: IBA – ostoja ptasia o znaczeniu europejskim wg Grimmetta i Jonesa, 1989

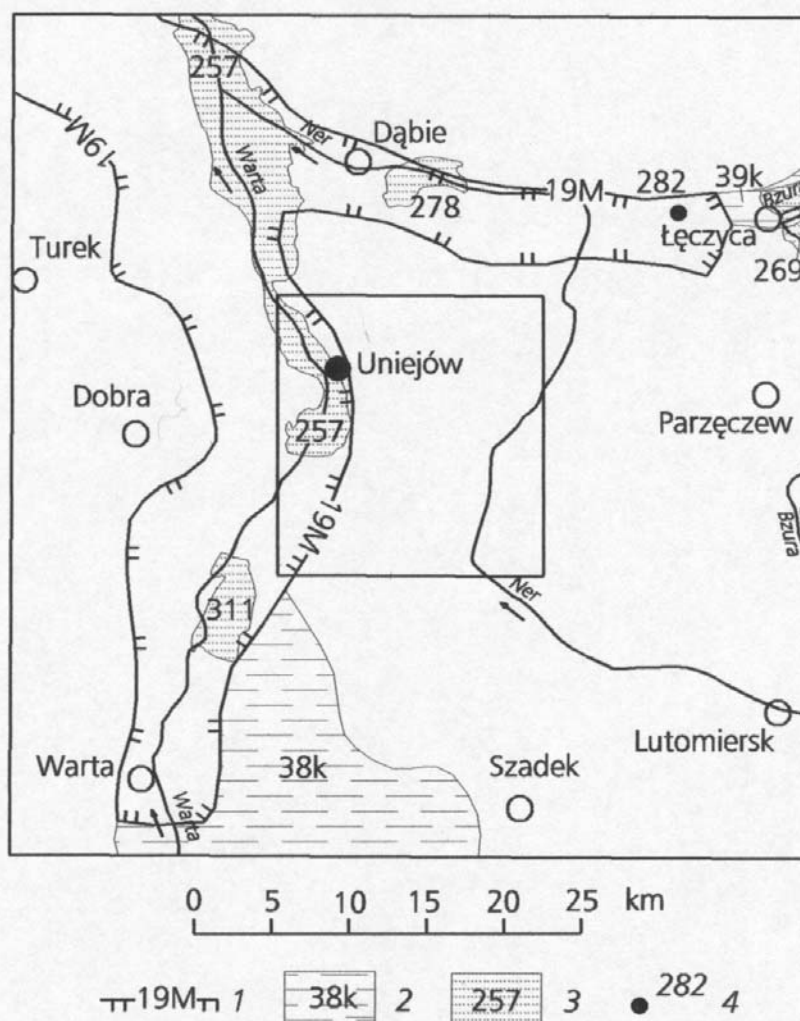


Fig. 5 Położenie arkusza Uniejów na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – granice międzynarodowych obszarów węzłowych, ich numery i nazwy: 19M – Doliny Środkowej Warty; 2 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 38k – Sieradzki Warty, 39k – Bzury

System CORINE/NATURA 2000

europejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 3 – o powierzchni większej niż 100 ha: 257 – Dolina Środkowej Warty, 269 – Dolina Bzury, 278 – Dąbskie Błota, 311 – Zbiornik Jeziorsko.; 4 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 282 – Błonie

XII Zabytki kultury

Najstarsze ślady pobytu człowieka w okolicach Uniejowa pochodzą ze starszej epoki kamienia i związane są z pobytem na tym terenie ludności kultury świderskiej. W neolicie, w rejonie obecnego Spicimierza zamieszkiwała ludność kultury pucharów lejkowatych, trudniąca się hodowlą zwierząt oraz w mniejszym stopniu - uprawą roli.

W epoce brązu teren arkusza zamieszkiwała ludność grupy środkowopolskiej kultury łużyckiej. W Uniejowie istniała najprawdopodobniej osada ludności kultury łużyckiej, o czym

świadczy znaleziona przypadkowo amfora. Z epoki brązu pochodzi również znaleziony w Biernacicach, a zaginiony po wojnie, bogaty zespół naczyń. Przedmioty wchodzące w jego skład pochodzą najprawdopodobniej z Węgier lub północno-wschodniej Austrii, nie wiadomo jednak jak dotarły na teren Polski. W nadwarciańskim Balinie pod koniec epoki brązu istniało cmentarzysko ludności kultury łużyckiej, na którym chowano zmarłych z pobliskiej osady. Z podobnego okresu pochodzi cmentarzysko ciałopalne w Spicimierzu, a także cmentarzyska i osady w: Poddębicach, Niemysłowie, Sworawie, Bałdrzychowie, Górze Bałdrzychowskiej, Krępie, Chropach i Sędowie.

W początkach epoki żelaza okolice te nadal zamieszkiwała ludność kultury łużyckiej o czym świadczy kolejne cmentarzysko ciałopalne w Spicimierzu. Spalone szczątki ludzkie wkładano do urn, niekiedy wraz z darami pośmiertnymi.

Bardzo ważny w dziejach tego regionu był okres wpływów rzymskich, kiedy to ważną rolę osadniczo spełniała dolina Warty. Rejon ten, położony w pobliżu szlaku bursztynowego intensywnie rozwijał się gospodarczo i społecznie. Liczne osady i cmentarzyska kultury przeworskiej tego okresu znajdują się na całym terenie arkusza, świadcząc o intensywnym rozwoju tego rejonu (w Niemysłowie, Sworawie, Bałdrzychowie, Górze Bałdrzychowskiej, Krępie, Chropach i Sędowie). Z tego okresu pochodzi kolejne, bogato wyposażone, cmentarzysko w Spicimierzu z grobami popielnicowymi i jamowymi.

Dalszy rozwój osadnictwa, z kilkoma przerwami, miał miejsce we wczesnym średnio-wieczu, szczególnie na lewym brzegu Warty.

Pierwsze historyczne przekazy dotyczące Uniejowa pochodzą z 1173 roku. W XV i XVI wieku miasto było ośrodkiem rzemiosła i handlu. Swoje znaczenie utraciło w XVII wieku. W czasie rozbiorów Uniejów był ważnym ośrodkiem polskości, a po powstaniu styczniowym w 1870 roku utracił prawa miejskie, które odzyskał dopiero w 1919 roku.

Jedną z najlepiej zachowanych obronnych budowli Wielkopolski jest dawna siedziba arcybiskupa. Zamek położony jest na niewielkim wzniesieniu nad brzegiem Warty. Zbudowany na planie prostokąta z cylindryczną wieżą był w następnych wiekach wielokrotnie przebudowywany i rozbudowywany (odrestaurowany w latach 1956-62), ale nie utracił swojego pierwotnego charakteru. Dobrze zachowany jest również gotycki kościół kolegiacki NMP wzniesiony w 1349 roku, rozbudowany w XV i XVII wieku.

Pierwsza wzmianka o Poddębicach pojawia się w źródłach pisanych w 1338 roku w Księgach Sądowych Łęczyckich. Po raz pierwszy Poddębice uzyskały prawa miejskie pod koniec XIV wieku. W późniejszym okresie Poddębice utraciły status miasta i zaliczane są w poczet wsi. Prężniejszy rozwój Poddębic nastąpił w drugiej połowie XVIII stulecia, kiedy

stają się one własnością Sanguszków. W 1822 roku Poddębice ponownie uzyskały prawa miejskie, które utraciły ponownie po upadku powstania styczniowego. Najważniejszymi zabytkami w Poddębicach są: kościół parafialny św. Katarzyny, którego budowę rozpoczęto w 1610 roku oraz pałac z 1610 roku, kilkakrotnie przebudowywany, uchodzący za perłę późnego renesansu w Polsce. Po zachodniej stronie pałacu znajduje się dobudowana w 1832 roku kaplica. Całość zespołu położona jest w parku z licznymi okazami starych drzew.

Inne zabytki sakralne na obszarze arkusza reprezentują kościoły w Drużbinie (z 1630 r.), Turze (drewniany, konstrukcji zrębowej z 1754 r.), Bałdrzychowie (z 1847 r.) i Niemysłowie (murowano-drewniany z końca XVII w., przemurowany w 1880 r.).

Niedaleko Poddębic, w Bronowie mieścił się dworek, w którym Maria Konopnicka spędziła ponad dziesięć lat swojego życia. Dworek wprawdzie nie istnieje, ale zbudowano na jego miejscu nowy, w którym obecnie znajduje się szkoła. W jednej z izb jest małe muzeum poświęcone pisarce. W Biernacicach zachował się dziewiętnastowieczny dwór ze spichlerzem

XIII Podsumowanie

Na terenie arkusza Uniejów występują nieliczne złoża kopalin, z których większość jest niezagospodarowana. Największe na tym obszarze złożo węgla brunatnego „Uniejów” ze względu na miąższość, niejednorodność wykształcenia i położenie w pobliżu innego złoża („Adamów”) w najbliższym czasie nie będzie zagospodarowane.

Perspektywy udokumentowania nowych złóż na omawianym terenie nie są zbyt duże. Utwory czwartorzędu, znajdujące się na powierzchni są wykształcone w sposób bardzo niejednorodny, co pozwala na udokumentowanie co najwyżej niewielkich złóż kruszyw na potrzeby lokalne. Aktualnie zagospodarowane jest tylko jedno złożo piasku „Malenie”.

Obszar arkusza położony jest na terenach zasobnych w energię geotermalną, związaną z wodami podziemnymi o temp. 67-70 °C, występującymi w okolicy Uniejowa. Wody termalne, których eksploatację przygotowuje powołana spółka „Geotermia Uniejów”, mogą mieć szerokie zastosowanie, przede wszystkim w celu uzyskiwania energii użytkowej dla centralnego ogrzewania (w obiektach komunalnych, rolniczo-hodowlanych bądź przemysłowych). Wody te stanowiąc mogą uzupełnienie lub nawet całkowite zastąpienie innych, tradycyjnych form produkcji ciepła, opartych na spalaniu paliw kopalnych. Eksploatacja wód geotermalnych wiąże się również z możliwością utworzenia ośrodka balneologicznego i centrum uzdrowiskowego, co może korzystnie wpłynąć na rozwój tego obszaru.

Główną rolę w zaopatrzeniu ludności w wodę mają studnie głębinowe ujmujące wody podziemne poziomu kredowego. Ich wydajności z reguły przekraczają potrzeby użytkowników ujęć.

Na obszarze arkusza Uniejów istnieją mało korzystne warunki do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Najwięcej obszarów występowania naturalnej warstwy izolacyjnej znajduje się w południowej i środkowej części terenu. Gliny osiągają maksymalnie miąższość 15 m. Podstawowym wodonośnym poziomem użytkowym jest poziom górnokredowy. Zalega on na głębokościach przekraczających 20 m p.p.t. a jego zwierciadło stabilizuje się na głębokościach 2-10 m p.p.t. Ograniczeniem dla lokalizowania składowisk odpadów są istniejące na tym terenie obszary chronionego krajobrazu, obszary najwyższej i wysokiej ochrony głównych zbiorników wód podziemnych oraz eksploatowane złoża kopalin. Na podstawie analizy danych z otworów stwierdzono najlepsze warunki dla lokalizacji składowiska odpadów (również niebezpiecznych i komunalnych) w okolicy miejscowości Dominikawice, jednak ewentualna lokalizacja w tym obszarze takich składowisk wymaga przeprowadzenia dokładnych badań geologiczno-inżynierskich.

Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Tereny w obrębie arkusza są atrakcyjne pod względem turystycznym. Szczególnie na uwagę zasługują tereny malowniczej doliny Warty oraz duże kompleksy leśne, stanowiące zielone zaplecze dla aglomeracji łódzkiej. W sezonie letnim i jesiennym lasy są atrakcją dla grzybiarzy i zbieraczy jagód, a interesujące obiekty zabytkowe Uniejowa i Poddębic przyciągać mogą miłośników historii i krajoznawstwa.

Na kierunki dalszego rozwoju omawianego regionu będą miały wpływ jego dotychczasowe atuty: rozwinięta infrastruktura, interesujące tereny inwestycyjne, dobre połączenia komunikacyjne, bogate złoża wód geotermalnych i rozległe tereny łowieckie i leśne.

Korzystnie na rozwój omawianego obszaru może wpłynąć budowa projektowanej autostrady A-2, przebiegającej przez teren gminy Wartkowice, w niewielkiej odległości od północno-wschodniego krańca arkusza.

XIV Literatura

ANDRZEJCZAK W., (pr. zbior.), 2002 – Raport o stanie środowiska w woj. łódzkim w 2001 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Łódź.

- BOJARSKI L., SOKOŁOWSKI A., 1991 – Dokumentacja zasobów wód termalnych w kat C i B z utworów kredy dolnej z rejonu Uniejowa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHARAZIAK B., ŁĘGOSZ B., 1980 – Surowce użyteczne gminy Wartkowice i możliwości ich wykorzystania. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E., 1954 – Złoże węgla brunatnego w Uniejowie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E., OCIPKA S., 1956 – Złoże węgla brunatnego w okolicy Szarowa Pańskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- DYLAĞ J., 1990 – Wyniki poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Wielenia. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRNIK M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Uniejów z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GRZEŚKOWIAK W i inni (red. Płochniewski Z.), 1989 – Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, ark. Kalisz. Wyd. Geol. Warszawa.
- GRZEŚKOWIAK W. i inni 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Kalisz. Wyd. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa, 2002.
- KALUZIĄK M., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego - piasku „Malenie” w kat C₁. Arch. Starostwa Powiat. w Poddębicach.
- KAMIŃSKI J., FORYSIAK J., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Uniejów (588) wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH w Krakowie.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- KOZULA R., KASIŃSKI J., PIWOCKI M., 1999 – Ocena możliwości poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie KWB Adamów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- LACHOWICZ H., ŁĘGOSZ B., 1980a – Surowce użyteczne gminy Poddębice i możliwość ich wykorzystania. Arch. Urz. Woj. w Łodzi - delegatura w Sieradzu.
- LACHOWICZ H., ŁĘGOSZ B., 1980b – Surowce użyteczne gminy Zadzim i możliwość ich wykorzystania. Arch. Urz. Woj. w Łodzi - delegatura w Sieradzu.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK A., 1973 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża ilów do produkcji kruszywa lekkiego - keramzytu „Uniejów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHALAK Z., MIKINKA N., MIZIOŁEK E., 1980 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża ilów „Uniejów” (z roku 1973 do produkcji keramzytu) w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B (do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIZIOŁEK E., FRANKIEWICZ C., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku z domieszką żwiru i piasku) dla celów drogowych „Góra Bałdrzychowska”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OLSZEWSKA K., JOCHEMCZYK L., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1:50 000, ark. Uniejów (588). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OLSZEWSKA K., JOCHEMCZYK L., 2000 – Objasnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej w skali 1:50 000, ark. Uniejów (588). Wyd. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. (red.) 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, 1996 - Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PARACHIMOWICZ H., GÓRAJEK K., 1980 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego piasku ze żwirkiem dla celów drogowych „Porczyny”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PIETRA Z., CICHOCKA G., 1982 – Sprawozdanie z wyników prac geologiczno – rozpoznawczych przeprowadzonych na złożu kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Byczyna”. Arch Urz. Woj. w Łodzi.
- POMAŁECKA E., ŁĘGOSZ B., 1980 – Surowce użyteczne gminy Pęczniew i możliwości ich wykorzystania. Arch Urz. Woj. w Łodzi - delegatura w Sieradzu.
- POPRAWSKI Z., 1969 - Dokumentacja geologiczna złoża piasków schudzających „Uniejów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31. 12. 2001 rok. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E., (red.) 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol. Warszawa.
- STACHY J., (pr. zbiorowa), 1980 – Podział hydrograficzny Polski (1:200 000). Inst. Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa.
- STACHY J., (pr. zbiorowa), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1995 – Zarys klimatu Polski. Wyd. Nauk. UAM. Poznań.