

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz JĘDRZEJÓW (883)



Warszawa 2006

Autorzy: Robert Formowicz<sup>\*</sup>, Katarzyna Strzezińska<sup>\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*</sup>,  
Hanna Tomassi-Morawiec<sup>\*</sup>, Krystyna Wojciechowska<sup>\*\*</sup>

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*</sup>

Redaktor regionalny: Katarzyna Strzezińska<sup>\*</sup>

Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski<sup>\*</sup>

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

<sup>\*\*</sup> – Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2006

## Spis treści

I.	Wstęp – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	4
III.	Budowa geologiczna – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	7
IV.	Złoża kopalin – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	15
VII.	Warunki wodne – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna</i> .....	19
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	22
IX.	Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i> .....	25
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	29
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	30
XII.	Zabytki kultury – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	35
XIII.	Podsumowanie – <i>R. Formowicz, K. Strzemińska</i> .....	36
XIV.	Literatura.....	38

## I. Wstęp

Arkusz Jędrzejów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu w 2006 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Jędrzejów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 1999 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Kielcach (Pobratyn, Bednarz, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami

Materiały niezbędne do wykonania niniejszej mapy zebrano w: Świętokrzyskim Urzędzie Wojewódzkim w Kielcach, w Urzędzie Marszałkowskim województwa świętokrzyskiego, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Kielcach, starostwach powiatowych w Jędrzejowie i Pińczowie, urzędach miast i gmin i Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym.

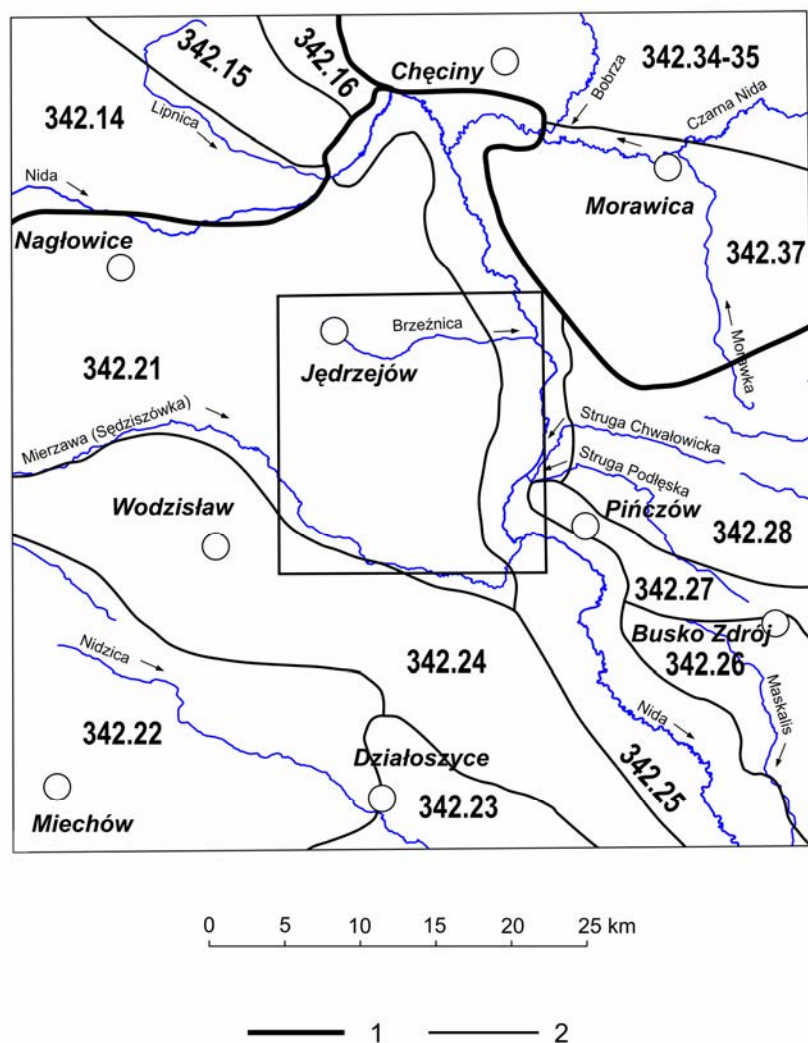
Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Jędrzejów określają następujące współrzędne geograficzne: 20°15`-20°30` długości geograficznej wschodniej oraz 50°30`-50°40` szerokości geograficznej pół-

nocnej. Administracyjnie omawiany obszar znajduje się w granicach województwa świętokrzyskiego, obejmując swym zasięgiem gminy: Jędrzejów, Sobków, Imielno i Wodzisław należące do powiatu jędrzejowskiego oraz gminy Michałów i Pińczów w powiecie pińczowskim.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (Kondracki, 2001) omawiany rejon położony jest w obrębie prowincji Wyżyny Polskie, podprowincji Wyżyna Małopolska (fig. 1).



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

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu

Mezoregiony Wyżyny Przedborskiej: 342.14 – Niecka Włoszczowska; 342.15 – Pasma Przedborsko-Małoskie; 342.16 – Wzgórza Łopuszańskie; Mezoregiony Niecki Nidziańskiej: 342.21 – Płaskowyż Jędrzejowski; 342.22 – Wyżyna Miechowska; 342.23 – Płaskowyż Proszowicki; 342.24 – Garb Wodzisławski; 342.25 – Dolina Nidy; 342.26 – Niecka Sotecka; 342.27 – Garb Pińczowski; 342.28 – Niecka Połaniecka; Mezoregiony Wyżyny Kieleckiej: 342.34-35 – Góry Świętokrzyskie; 342.37 – Pogórze Szydłowskie

Obszar arkusza Jędrzejów znajduje się w całości w granicach makroregionu Niecka Nidziańska, a w jego obrębie należy do mezoregionów: Płaskowyż Jędrzejowski i Dolina Nidy oraz w niewielkiej części do mezoregionów: Garb Wodzisławski oraz Garb Pińczowski.

Ukształtowanie powierzchni w obrębie mezoregionu Płaskowyż Jędrzejowski ma charakter wyżynny, zaakcentowany podcięciami erozyjnymi dolin rzeki Nidy, Mierzawy i Brzeźnicy. Dominującą formą morfologiczną są szerokie i zaokrąglone garby zbudowane z osadów kredowych. Deniwelacje terenu dochodzą do 100 m. Wzniesienia kredowe osiągają wysokości od 261,0 m n.p.m. (rejon Sobowic) do 290,5 m n.p.m. (na zachód od Jędrzejowa).

Na wschód od Płaskowyżu Jędrzejowskiego rozciąga się południkowo mezoregion Dolina Nidy. Szerokość doliny waha się od 2 do 6 km, z wyraźnym zwężeniem na zachód od Pińczowa, gdzie omija zakończenie Garbu Pińczowskiego. Dolina Nidy znajduje się na poziomie 188,0 m n.p.m. Płaskie dno doliny wypełnione jest madami, na których zlokalizowane są łąki i pastwiska. Południowo-wschodnia część arkusza Jędrzejów znajduje się w granicach mezoregionu Garb Pińczowski, który jest wypiętrzeniem między Niecką Sołecką, a Niecka Połaniecką, ciągnącym się od Pińczowa na zachodzie do Wójczy i Pacanowa na południowym-wschodzie. W obrębie arkusza znajduje się początkowa część garbu, którego wysokość w rejonie Skowronna Dolnego wynosi 250 n. p. m, a na przeciwległym krańcu pod Wójczą osiąga 220 m. Garb budują margle kredowe, przykryte mioceńskimi osadami morskimi. Całkowita jego długość wynosi 42 km, a szerokość dochodzi do 6 km. Garb Wodzisławski, którego niewielki fragment znajduje się w południowo-zachodniej części omawianego arkusza, jest płaską antyklina zbudowaną z utworów kredowych przykrytych we wschodniej części lessami

Według regionalizacji klimatycznej obszar należy do Małopolskiego Regionu Klimatycznego, charakteryzującego się średnioroczną temperaturą 7,5°C i średnioroczną sumą opadów atmosferycznych wynoszącą 605-651 mm. Najcieplejsze miesiące to lipiec i sierpień (17,7°C). Czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi około 80 dni. Przeważają wiatry zachodnie i północno-zachodnie.

Kompleksy leśne pokrywają niewielką powierzchnię arkusza. Na siedliskach boru świeżego i mieszanego występują głównie drzewostany sosnowe z domieszką dębu, olchy, brzozy i jodły. W pokrywie glebowej zajmującej około 70 % powierzchni arkusza dominują gleby typu rędzin wytworzone na marglach i opokach kredowych, podrzędnie gleby bielcowe wytworzone z piasków i glin czwartorzędowych. Są to gleby zaliczane do wysokich klas bonitacyjnych od II do IV klasy, tworzące bardzo żyzne kompleksy przydatności rolniczej: pszenne dobry i wadliwy oraz żytni bardzo dobry i dobry.

Obszar objęty arkuszem Jędrzejów jest słabo zurbanizowany i uprzemysłowiony. Gospodarka poszczególnych gmin ma charakter typowo rolniczy. Głównym kierunkiem produkcji rolnej jest uprawa zbóż, ziemniaków, tytoniu oraz hodowla bydła i trzody chlewnej.

Największym ośrodkiem administracyjno-przemysłowym na obszarze arkusza jest Jędrzejów. Gospodarka stolicy powiatu oparta jest głównie na usługach o zasięgu ponadregionalnym, a także na przemyśle i turystyce. Do największych zakładów przemysłowych należą: Wytwórnia Tytoniu Przemysłowego i Browar Małopolski „Strzelec”.

Jędrzejów posiada sieć kanalizacji sanitarnej pokrywającej znaczną część obszaru miejskiego oraz mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków. Większość wsi na obszarze arkusza posiada sieć wodociągową. W Potoku Małym zlokalizowano duże wysypisko odpadów komunalnych i przemysłowych.

Jędrzejów jest także ważnym węzłem komunikacyjnym, przez który przebiega droga międzynarodowa nr 7 Gdańsk-Warszawa-Kraków-Budapeszt, linia kolejowa relacji Warszawa-Kielce-Kraków-Katowice oraz szerokotorowa linia kolejowa łącząca Śląsk z Tarnobrzeskim Zagłębiem Siarkowym (Linia Hutniczo-Siarkowa). Ciekawostką turystyczno-rekreacyjną jest linia kolejki wąskotorowej Jędrzejów-Pińczów-Wiślica, która jest wykorzystywana w okresie letnim.

### **III. Budowa geologiczna**

Obszar arkusza Jędrzejów stanowi fragment rozległej jednostki tektoniczno-strukturalnej, jaką jest Niecka Nidy. Niecka ta jest mezozoicznym obniżeniem pomiędzy masywem świętokrzyskim, a jurą krakowsko-częstochowską. W budowie geologicznej biorą udział cztery piętra geologiczno-strukturalne: prekambryjskie, paleozoiczne, mezozoiczne i kenozoiczne (Łyczewska, 1971).

Utwory starszego podłoża, znane z głębokich wierceń oraz badań geofizycznych, reprezentowane są przez silnie zaburzone i zdyslokowane osady łupkowo-ilaste prekambriu i eokambriu. Nad nimi zalega seria osadów paleozoicznych z dużymi lukami i niezgodnościami stratygraficznymi pomiędzy osadami poszczególnych pięter.

Piętro mezozoiczne stanowią osady: triasu, jury i kredy. Na omawianym obszarze brak jest części osadów dolnej jury oraz dolnej kredy. W profilu kredy górnej występują drobno- i gruboziarniste piaskowce glaukonitowe, często z fosforytami, przynależne do cenomanu o miąższościach od kilkudziesięciu do kilkuset metrów, nad którymi zalegają zaliczane do turonu kilkudziesięciu metrowej miąższości wapienie miejscami margliste oraz margle piaszczyste Węglanowo-piaszczyste osady kampanu i dolnego mastrychtu, reprezentowane przez opoki, margle, margle piaszczyste, piaskowce wapniste odsłaniają się powszechnie na znacznej powierzchni arkusza. Profil osadów kredowych kończą utwory piaskowcowo-zlepieńcowate.

Trzeciorzęd<sup>1</sup> wykształcony w facji wapiennej i detrytycznej reprezentują wapienie litotamniowe należące do neogenu, które na obszarze arkusza zalegające w postaci niewielkiego płata na szczycie wału pińczowskiego w okolicach Skowronna. Miąższości utworów neogennych wynosi maksymalnie 8 metrów.

Utwory czwartorzędowe są silnie przemyte i często przemieszczone, a ich miąższość jest miejscami bardzo zredukowana. Plejstocen rozpoczyna seria mułków i ilów bezwapiennych typu madowego, które wypełniają obniżenia kredowe, widoczne na południe od Jędrzejowa (fig.2).

Osady zlodowaceń południowopolskich reprezentowane są przez piaszczyste gliny zwałowe z nielicznymi okruchami skał północnych. Płaty najstarszych glin zwałowych występują na zboczach wzniesień kredowych oraz lokalnie na ich szczytach. W stropowej części gliny są silnie zwietrzałe przechodząc w utwory piaszczysto-żwirowy z gładzikami. Największe nagromadzenie płatów południowopolskich glin zwałowych zlokalizowane jest w centralnej części arkusza na przestrzeni od Łysej Góry na wschodzie, poprzez Helenówkę, do Wrześni na zachodzie, a także w Jędrzejowie i w okolicach Opatkowic Cysterskich. Maksymalne miąższości glin zwałowych sięgają 10 m.

Okres interglacjalny zaznaczył się silnymi procesami denudacyjnymi. W tym czasie na znacznej powierzchni arkusza nastąpiło rozmycie osadów lodowcowych, w miejscu których bezpośrednio na podłożu kredowym wytworzyły się utwory rezydualne gliny zwałowej zbudowane głównie ze żwirów i gładów.

Z okresu zlodowaceń środkowopolskich pochodzi rozległa pokrywa osadów akumulacyjnych w postaci mułków lessowych, lessów i piasków fluwio-peryglacjalnych. Lessy zachowały się w postaci drobnych płatów na zboczach wzniesień w okolicach miejscowości: Nawarzyce, Sobowice, Pawłowice i Piasek-Tur. Są to typowe lessy eoliczne o miąższościach maksymalnych nieprzekraczających 5 m. Lessy, których akumulacja przebiegała w środowisku wodnym tworzą rozległy obszar mułków lessowych w północnej części arkusza między Jędrzejowem a Motkowicami. Miąższość tych osadów często przekracza 10 m. Piaski rzeczno-peryglacjalne występują na powierzchni całego arkusza, a szczególnie w jego północnej i wschodniej części. Są to piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami warstwowane ze smugami żwiru i okruchami skał starszych. Osady fluwio-peryglacjalne wypełniają wszystkie obniżenia terenu, a ich miąższości jest niewielka maksymalnie sięgając 5 m.

---

<sup>1</sup> W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach



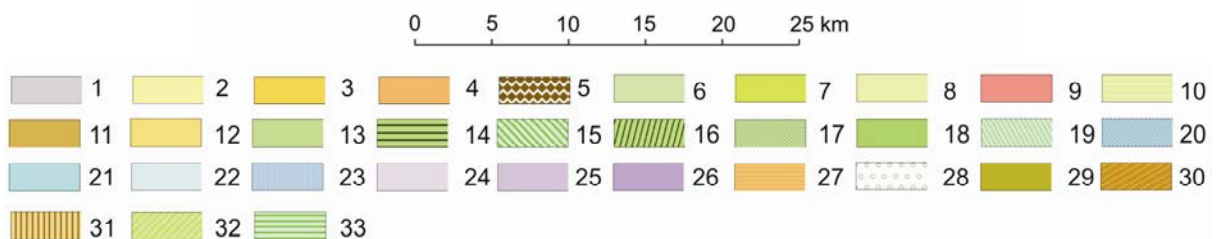
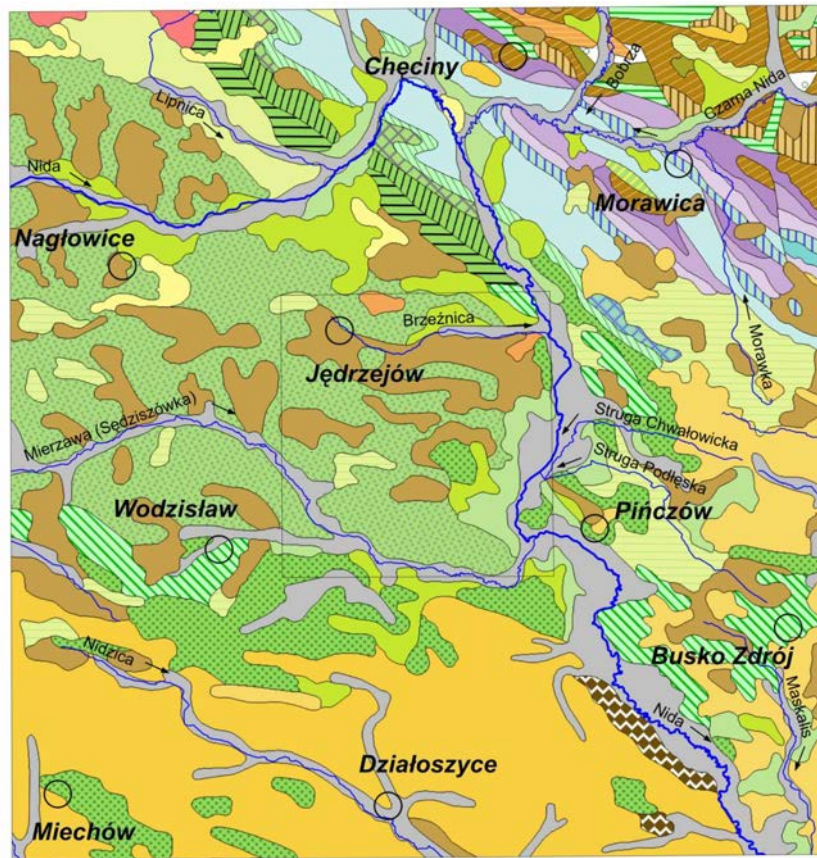


Fig. 2. Położenie arkusza Jędrzejów na tle szkicu geologicznego regionu (Marks, Ber, Gogołek, Piotrowska, 2006)

**Czwartorzęd; holocen:** 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **plejstocen:** 2 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 3 – lessy; 4 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; **zlodowacenia północnopolskie:** 5 – gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, soliflukcyjno-deluwialne; 6, – piaski, żwiry i mułki rzeczne; **zlodowacenia środkowopolskie:** 7 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 8 – piaski i żwiry sandrowe; 9 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; 10 – piaski i żwiry sandrowe; 11 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; **Neogen; miocen:** 12 – wapień organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy; **Kreda górna:** 13 – wapień, kreda pizująca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy; 14 – opoki, margle, wapień margliste z czertami; 15 – wapień, opoki, margle, fosforyty, czerty; 16 – opoki, margle, mułowce, iłowce i piaskowce; 17 – wapień, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty; 18 – wapień, margle, kreda pizująca, piaskowce, mułowce; **Kreda dolna:** 19 – wapień, margle, piaskowce z czertami, fosforyty, piaski, margle z wkładkami gez i zlepieńców; **Jura górna:** 20 – wapień, margle, dolomity, wapień z krzemieniami, mułowce i piaskowce glaukonitowe; 21 – wapień, margle, dolomity, wapień z krzemieniami, mułowce i piaskowce glaukonitowe; 22 – wapień, margle, iłowce, mułowce, dolomity i piaskowce glaukonitowe;

**Jura środkowa:** 23 – wapień, margle, iłowce, mułowce, zlepieńce, piaskowce, gezy, piaski z wkładkami syderytów; **Trias; górny:** 24 – iłowce, mułowce, piaskowce, dolomity, wapień, gipsy, sole kamienne i anhydryty; **środkowy:** 25 – wapień, dolomity, margle, wapień oolitowe, iłowce, lokalnie mułowce, anhydryty i gipsy; **dolny:** 26 – piaskowce, margle, zlepieńce, iłowce i rudy żelaza; **Perm:** 27 – zlepieńce, piaskowce, mułowce, wapień, dolomity, gipsy, sole kamienne; **Karbon:** 28 – zlepieńce, szarogłazy, wapień mułowcowi z litydami i tufitami; **Dewon górny:** 29 – wapień, dolomity, margle, iłowce, łupki ilaste, piaskowce, mułowce, zlepieńce; **Dewon dolny + środkowy:** 30 – dolomity, wapień, margle, mułowce, piaskowce i iłowce; 31 – piaskowce, mułowce z wkładkami iłów i zlepieńców, iłowce i zlepieńce; **Sylur:** 32 – łupki krzemionkowe, iłowce graptolitowe, wapień mułowcowi; **Kambr dolny + środkowy:** 33 – iłowce, mułowce, szarogłazy, tufity i piaskowce

W czasie zlodowaceń północnopolskich ponownie osadziły się piaski rzeczno-peryglacialne o miąższości od 2 do 4 m. W wyniku procesów soliflukcyjnych powstały rozległe stożki spływowe zbudowane z piasków i żwirów z okruchami skał lokalnych. Największy spływ miał miejsce na stokach Łysej Góry w okolicach Sobowic.

Czwartorzęd nierozdzielony budują piaski eoliczne zalegające na piaszczystych osadach plejstocenu w okolicach Sędowic i Kotlic.

W dolinach rzek występują osady holocenu w postaci piasków, żwirów i małych tarasów zalewowych i nadzalewowych oraz torfy i namuły torfiaste na obszarach starych dolin. Do holocenu zaliczono również utwory deluwalne wykształcone w formie namulów zmytych z wysoczyzn kredowych.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Jędrzejów udokumentowano 13 złóż kruszywa naturalnego, z czego dwa złoża „Jędrzejów Zielonki” i „Busina” ze względu na wyeksploatowanie surowca zostały wykreślone z Bilansu zasobów (Przeniosło red., 2005).

Wszystkie złoża na obszarze arkusza zostały udokumentowane w obrębie występowania rzeczno-peryglacialnych osadów zlodowaceń północnopolskich. Są to złoża typu pokładowego. Zawodnioną serię złożową stwierdzono w granicach złóż: „Bełk”, „Nawarzyce”, „Pawłowice”, „Pawłowice II”, i „Pawłowice III”, pozostałe złoża są złożami suchymi.

Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin, oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację przedstawiono w tabeli 1, natomiast najważniejsze parametry geologiczno-górniczne i jakościowe tych złóż zamieszczono w tabeli 2.

Piaski przydatne dla budownictwa i drogownictwa udokumentowano w granicach złóż: „Bełk”, „Pawłowice”, „Pawłowice II”, „Pawłowice III”, „Pawłowice IV”, „Tur Dolny” i „Tur Dolny II”, natomiast piaski budowlane w złożach: „Stawy”, „Tur”, „Konary” i „Nawarzyce”.

Zgodnie z dokumentacjami geologicznymi złoża „Stawy” i „Nawarzyce” zostały rozpoznane w kategorii C<sub>2</sub>, a pozostałe złoża w kategorii C<sub>1</sub>.

Dla złoża „Pawłowice” wykonano Dodatek nr 1 (Radomska, 1999a), w związku z udokumentowaniem na jego części złoża „Pawłowice II” (Radomska, 1999b) oraz Dodatek nr 2 (Łagiewka, 2004a), którego celem było zaktualizowanie zasobów złoża „Pawłowice” po wydzieleniu w jego środkowej części złoża „Pawłowice IV” (Łagiewka, 2004b). Złoże „Pawłowice II” zostało rozdzielone na pole A i pole B Dodatkem nr 1 (Radomska, 2000a), w związku z udokumentowaniem między jego polami nowego złoża „Pawłowice III” (Radomska, 2000b).

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg stanu na 31.12.2004 r. (Przeniosło red., 2005)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Stawy	p	Q	17121	C <sub>2</sub>	N	-	Sb	4	B	L
2	Bełk	p	Q	152	C <sub>1</sub>	G	34	Sb, Sd	4	B	L, W
3	Tur	p	Q	626	C <sub>1</sub>	G	17	Sb	4	B	L, W, Z
5	Konary	p	Q	943	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb	4	B	L
6	Pawłowice	p	Q	10921	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	L, W
7	Pawłowice II	p	Q	756	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb, Sd	4	B	W
8	Nawarzyce	p	Q	22947	C <sub>2</sub>	N	-	Sb	4	B	L
9	Tur Dolny	p	Q	276	C <sub>1</sub>	G	0	Sb, Sd	4	B	L, W
10	Tur Dolny II*	p	Q	154	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	L, W
11	Pawłowice III	p	Q	133	C <sub>1</sub>	G	-	Sb, Sd	4	B	W, Z
12	Pawłowice IV	p	Q	227	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	L, W
	Busina	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Jędrzejów - Zielonki	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: \* - złoże nie figuruje w „Bilansie...”, zasoby podano wg dokumentacji

Rubryka 3: p - piaski

Rubryka 4: Q - czwartorzęd

Rubryka 6: złoże: N - niezagospodarowane, G - zagospodarowane, Z - zaniechane; ZWB - złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sd - drogowe, Sb - budowlane

Rubryka 10: 4 - złoże powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: B - konfliktowe

Rubryka 12: L - ochrona lasów, K - ochrona krajobrazu, Z - konflikt zagospodarowania terenu, W - ochrona wód podziemnych

Tabela 2

**Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych  
złóż piasków**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża (dokumentacja)	Rodzaj kopaliny	Po- wierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (m)	Grubość i rodzaj nakładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
1	Stawy (Sokolińska, Jasinowski, 1980)	p	88,15	3,5 – 19,3 śr. 12,51	0,2 – 7,5 śr. 0,74 gleba, pia- sek glinia- sty	zawartość frakcji < 2mm: 76,8 – 100,0; śr. 98,5 % zawartość frakcji < 5 mm: 81,5 - 100,0; śr. 99,4 % Zaw. pyłów min.: 0,2 – 10,0; śr. 2,6 % Ciężar nasypowy w st. utrzęzionym: śr. 1,7 t/m <sup>3</sup>
2	Bełk (Radomski, 1996)	p	2,5	8,6 - 10,5 śr. 9,25	0,4– 0,6 śr. 0,5 gleba	zawartość frakcji < 2mm: 99,2 – 99,8; śr. 99,4 % zawartość pyłów mineralnych: 1,4 – 3,7; śr. 2,2 % ciężar nasypowy w st. utr. śr – 1,72t/m <sup>3</sup> zawartość siarki jako SO <sub>3</sub> : śr. – 0,07%
3	Tur (Radomska, 1996)	p	6,34	2,2 – 8,9 śr. 6,42	0,0 – 1,0 śr 0,59 gleba piasz- czysta.	zawartości frakcji < 2mm: 92,85 – 99,7 śr – 97,5 % zawartość pyłów mineralnych: 0,15 – 1,0; śr. 0,67 % ciężar nasypowy w st. utr.: śr – 1,67 /m <sup>3</sup> zawartość siarki jako SO <sub>3</sub> : śr. – 0,08%
5	Konary (Niszczyk, 1990)	p	3,53	8,5 - 19,2 śr. 13,85	0,3 - 3,0 śr. 1,65 gleba piasz- czysta	zawartość frakcji < 2 mm: 96,9 – 99,5; śr. 98,2 % zawartość frakcji < 4 mm: 97,8 – 99,8; śr. 98,8% zawartość pyłów mineralnych: 0,5 – 2,4; śr. 3,3 % ciężar nasypowy w stanie utr.: śr. 1,74 t/m <sup>3</sup>
6	Pawłowice (Radomska, 1983)	p	57,5	2,7 – 18,2 śr. 9,67	0,0 – 6,3 śr. 0,7 gleba, pia- sek pylasty	zawartość frakcji < 2mm: 85,9 – 100,0; śr. 95,2 % zawartość frakcji < 5 mm: 88,2 – 100,0; śr. 96,2 % zawartość. pyłów mineralnych : 0,7 – 7,8; śr. 2,8 % ciężar nasypowy w stanie utr. śr. 1,72 t/m <sup>3</sup>
7	Pawłowice II (Radomska, 1999)	p	Pole A 3,14 Pole B 4,19 Razem 7,33	5,4 – 8,0 śr. 6,5.	0,4 – 0,7, śr. 0,5 gleba, pia- sek	zawartość frakcji < 2mm: 93,1 – 99,5; śr – 97,6% zaw. pyłów mineralnych: 0,5 – 2,0; śr. 0,9 % zawartość siarki jako SO <sub>3</sub> : 0,04 – 0,05 % ciężar nasypowy w st. utr.: śr. 1,72 t/m <sup>3</sup>

1	2	3	4	5	6	7
8	Nawarzyce (Sokolińska, 1979)	p	90,6	2,7 – 19,7; śr. 15,1	0,0 – 6,0 śr. 0,53 gleba piaszczysta, piaski różnoziarniste	zawartość frakcji < 2mm: 77,8 – 100,0; śr. 98,4 % zawartość frakcji < 5 mm: 88,4 – 100,0; śr. 99,2% zawartość. pyłów mineralnych: 1,9 – 10,0; śr. 5,2 ciężar nasypowy w stanie utr. śr. 1,670 t/m <sup>3</sup>
9	Tur Dolny (Radomska,2004)	p	1,98	5,6 – 10,7 śr. 8,45	0,3 – 3,1 śr. 1,48 gleba piaszczysta, piasek gliniasty	zawartość frakcji < 2 mm: 94,4 – 99,4; śr – 98,0% zaw. pyłów mineralnych: 0,6 – 2,2; śr. 1,6 % ciężar nasypowy w st. utr. 1,6 – 1,71; śr. 1,65 t/m <sup>3</sup>
10	Tur Dolny II (Bakalarz-Doropowicz, 2005)	p	1,27	4,0 – 9,0 śr. 7,94 .	0,3 – 2,0, śr. 0,86 gleba piaszczysta, piasek gliniasty	zawartość frakcji < 2 mm: 99,7 – 100,0; śr – 99,9% zaw. pyłów mineralnych: 0,6 – 1,9; śr. 1,4 %
11	Pawłowice III (Radomska, 2000b)	p	1,47	3,8 – 5,9 śr. 5,17	0,3 – 1,1, śr. 0,63 gleba, piasek	zawartość frakcji < 2 mm: 96,9 – 99,5; śr – 98,2% zawartość frakcji < 4 mm: 97,8 – 99,8; śr – 98,8% zaw. pyłów mineralnych: 0,5 – 2,4; śr. 0,9 % zawartość siarki jako SO <sub>3</sub> : śr. 0,03 % ciężar nasypowy w st. utr. 1,7 – 1,76; śr. 1,74 t/m <sup>3</sup>
12	Pawłowice IV (Łągiewka, 2004b)	p	1,5	7,9 – 9,9 śr. 8,9.	0,1 – 0,1 śr. 0,1 gleba piaszczysta	zawartość frakcji < 2 mm: 97,4 – 99,2; śr – 98,3% zaw. pyłów mineralnych: 0,5 – 1,1; śr. 0,8 % ciężar nasypowy w st. utr. śr. 1,72 t/m <sup>3</sup>

Z punktu widzenia ochrony złóż wszystkie złoża kopalin występujących na arkuszu zaliczone zostały do klasy 4 (złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne), natomiast ze względu na ochronę środowiska wszystkie złoża należą do konfliktowych (klasa B). Złoża: „Stawy”, „Konary” i „Nawarzyce” uznano za konfliktowe ze względu na ich położenie na obszarach leśnych. Pozostałe złoża zlokalizowane w rejonie Pawłowic i Tura Dolnego znajdują się w obrębie strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych Kopernia, a także częściowo na obszarze lasów.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W latach 70. i 80. w granicach arkusza Jędrzejów eksploatacja piasków, glin, margli i opok odbywała się głównie na potrzeby lokalne w obszarach nie posiadających żadnych opracowań geologiczno-złożowych.

Obecnie spośród 11 udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego koncesjonowaną eksploatacją objęte są złoża: „Bełk”, „Tur”, „Tur Dolny” i „Pawłowice III”. Dla złóż „Tur Dolny II” i „Pawłowice IV” przeprowadzane jest postępowanie koncesyjne.

Kruszywo naturalne ze złoża Bełk eksploatowane jest od 1997 roku na podstawie koncesji wydanej przez wojewodę świętokrzyskiego ważnej do 2010 r. Użytkownikiem złoża jest firma Piaskownia Bełk – Jerzy Janiga. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 3,3 ha i teren górniczy o powierzchni 3,7 ha. Kruszywo eksploatowane jest w sposób ciągły. W wyniku eksploatacji powstało stokowo-wgłębne wyrobisko. Nadkład składowany jest tymczasowo na składowiskach wewnętrznych i wykorzystany będzie do wyrównania powstałych skarp. Projektowany jest rolny kierunek rekultywacji.

Eksploatacja kruszywa ze złoża „Tur” prowadzona jest okresowo od 1996 r. Koncesję na wydobycie surowca dla Przedsiębiorstwa Wielobranżowe „Nidex” wydał w 2003 r. Starosta powiatu pińczowskiego na okres 10 lat. Obszar i teren górniczy ustanowiony w koncesji zajmuje powierzchnię 1,79 ha. Wydobycie surowca odbywa się mechanicznie systemem ścianowym. Tymczasowe składowisko nadkładu zlokalizowane jest stokowo-wgłębny wyrobisku, które powstało w wyniku eksploatacji kruszywa. Złoże jest suche w całym profilu. W południowej części złoża stwierdzono występowanie stanowisk archeologicznych sprzed 2000 tys. lat, w związku z tym eksploatacja kruszywa w tym rejonie może być rozpoczęta po uzyskaniu zgody Państwowej Służby Ochrony Zabytków. Po zakończeniu wydobycia planowana jest rekultywacja wyrobiska poprzez jego wyrównanie do powierzchni terenu i zalesienie.

Złoże kruszywa naturalnego „Tur Dolny” zostało zagospodarowane w 2004 roku na podstawie koncesji wydanej przez Starostę pińczowskiego, której termin ważności upływa w 2019 roku. Użytkownikiem złoża jest pan Artur Kocielek z Zarzecza. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,98 ha i teren górniczy o powierzchni 3,15 ha. Eksploatację surowca rozpoczęto w 2005 roku w południowej części złoża. W wyniku eksploatacji powstało stokowo-wgłębne wyrobisko, w spągu którego występują piaski zawadnione. Powyżej spągu złoża pozostawiono warstwę piasku o grubości 1 m w celu zabezpieczenia kopalni przed zalaniem. Nadkład składowany jest na pasach ochronnych poza granicami złoża. Po zakończeniu eksploatacji planowane jest zalesienie wyrobiska.

Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego ze złoża „Pawłowice III” wydaną przez Starostę jędrzejowskiego w 2000 r. uzyskał Pan Andrzej Chrzanowski. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,47 ha, a terenu górniczego 1,56 ha. Koncesja jest ważna przez 10 lat. Eksploatacja kruszywa jest prowadzona okresowo od 2000 roku. Obecnie prace górnicze w północnej części złoża zostały wstrzymane ze względu na znajdujące się tam stanowiska

archeologiczne. Kopalina wydobywana jest z dwóch poziomów eksploatacyjnych, z których jeden znajduje się poniżej zwierciadła wody. Nadkład składowany jest tymczasowo w obrębie złoża i wykorzystywany na bieżąco do rekultywacji wglębnego wyrobiska. Rekultywacja wyrobiska po zakończeniu wydobywania może być przeprowadzona w kierunku wodnym.

Złoże „Pawłowice” eksploatowane było w latach 1983 – 1992 przez Przedsiębiorstwo Budownictwa Rolniczego w Pińczowie. W wyniku działalności wydobywczej powstały wyrobiska poeksploatacyjne o łącznej powierzchni około 8 ha. Na obszarze złoża nie przeprowadzono prac rekultywacyjnych. Część wyrobisk samoistnie wypełniło się wodą.

Złoże „Pawłowice II”, które w 1999 roku zostało wydzielone ze złoża „Pawłowice”, eksploatowano w latach 2000 – 2003. Koncesja została wygaszona w związku ze śmiercią użytkownika złoża.

W 2001 r. w związku z wyczerpaniem zasobów zaniechano eksploatacji kruszywa naturalnego ze złoża „Busina”, a w 2002 złożo to zostało skreślone z Bilansu zasobów (Przeniosło red., 2005)

Na obszarze arkusza Jędrzejów, głównie w jego północnej części, znajduje się kilka miejsc gdzie na niewielką skalę prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja piasków.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Obszar arkusza Jędrzejów jest dość ubogi pod względem występowania kopalin mineralnych (Giełżecka, 1996). Obecnie eksploatacją objęte są jedynie kruszywa naturalne. Pozostałe surowce mineralne ze względu na ich małą przydatność i niskie parametry jakościowe nie są brane pod uwagę przy ewentualnym poszerzeniu bazy zasobowej.

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych (Kawarska, 1977) w rejonie Chwaścic i Jasionowa wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków o genezie rzeczno-peryglacjalnej. W granicach tych obszarów po uwzględnieniu ograniczeń związanych z występowaniem terenów chronionych (lasy, gleby chronione) określono prognozy dla udokumentowania złóż piasków budowlanych. Charakterystykę obszarów prognostycznych przedstawia tabela 3.

Na omawianym terenie nie występują złoża torfów spełniające kryteria potencjalnej bazy zasobowej tego surowca (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Prace poszukiwawcze za złożami piasków budowlanych w rejonach: Rakowa, Wólki, Wrześni oraz Opatkowic Murowanych (Gad, Juszczyk, 1983; Sokolińska, 1978) dały wynik negatywny. Kopalina występująca w tych obszarach charakteryzowała się niewielką miąższością oraz niskimi parametrami jakościowymi.

**Wykaz obszarów prognostycznych**

Numer obszaru na papierze	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nakładu [m]	Grubość kompleksu surowcowego	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> [tys.t]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	72,5	p	Q	zawartości frakcji < 2,5 mm: śr. 99,0% zawartość pyłów mineralnych: śr. 1,0%	0,35	6,5 – 10,8 śr. 8,65	6271,2	Sb
II	97,5	p	Q	zawartości frakcji < 2,5 mm: śr. 98,0% zawartość pyłów mineralnych: śr. 2,0%	0,20	2,8 – 4,4 śr. 3,5	3412,5	Sb

Rubryka 3: p - piaski

Rubryka 4: Q - czwartorzęd

Rubryka 9: Sb - kopaliny budowlane

**VII. Warunki wodne****1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Jędrzejów położony jest w całości w obrębie dorzecza Nidy, która jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Rzeka Nida płynie z północy na południe we wschodniej części arkusza. Od zachodu wpadają do niej rzeki: Mierzawa z Mozgawą, Mierzawka i Brzeźnica oraz kilka cieków bez nazwy. Płaskodenna dolina Nidy, której szerokość w granicach arkusza wynosi od 2 do 5 km, posiada skomplikowane stosunki hydrograficzne (dwudzielne koryto, starorzecza, podmokłości i zabagnienia). Nida i jej dopływy na znacznych odcinkach są uregulowane, a ich doliny pokryte są gęstą siecią rowów melioracyjnych.

W obrębie dolin rzecznych zlokalizowane są liczne stawy hodowlanych, z których największe znajdują się w okolicach Korytnicy). W planach jest budowa czterech zbiorników retencyjnych na rzekach: Brzeźnicy („Wanot I” i „Wanot II”), Mierzawie („Niegosławice”) i w okolicach Imielna („Stawy”).



Stan czystości wód powierzchniowych podano na podstawie danych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach (Informacja..., 2005, Wyniki...,2006). Klasyfikację oparto na wskaźnikach hydrobiologicznych, fizykochemicznych i bakteriologicznych. Dla rzek przeprowadzona jest ona na podstawie metody stężeń charakterystycznych, a przy klasyfikacji jezior decyduje średnia z analizowanych wskaźników. Klasyfikacja wód w rzekach podawana jest w skali pięciostopniowej.

Wody powierzchniowe są w znacznym stopniu zanieczyszczone. Źródłem ich skażenia są nieczyszczone lub niedostatecznie oczyszczone ścieki przemysłowe i komunalne oraz spływy powierzchniowe. Jakość wód powierzchniowych w granicach arkusza badana jest na Mierzawie w punkcie monitoringowym zlokalizowanym w miejscowości Pawłowice, a także na Nidzie w miejscowości Motkowice. W 2005 r. wody Mierzawy odpowiadały III klasie (woda zadowalającej jakości), natomiast wody Nidy odpowiadały IV klasie (woda niezadowalającej jakości). Według danych z punktów pomiarowych zlokalizowanych poza omawianym arkuszem rzeki Mierzawa i Nida na całej swej długości utrzymują się w oznaczonej klasie jakości.

## 2. Wody podziemne

W granicach arkusza Jędrzejów zbiorniki wód podziemnych o znaczeniu użytkowym zlokalizowane są w obrębie występowania węglanowych osadów kredy górnej oraz lokalnie w utworach czwartorzędowych (Herman, 2000).

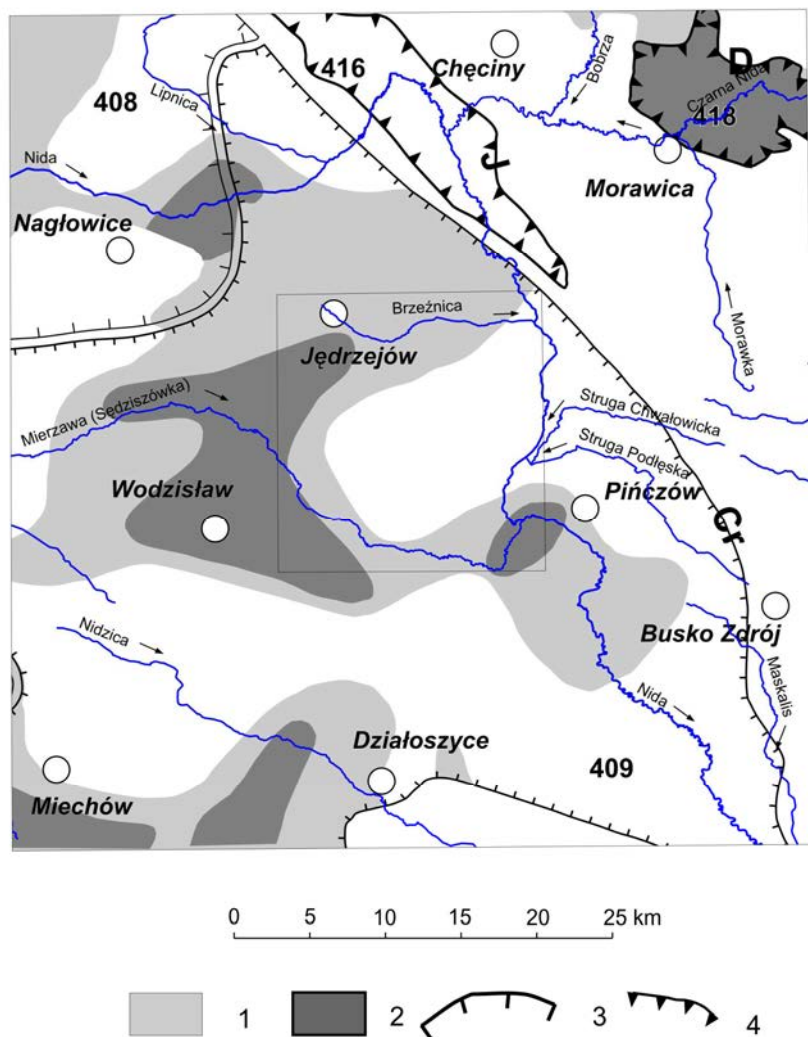
Kredowy zbiornik wód podziemnych typu szczelinowego i szczelinowo-porowego związany jest z marglami i opokami z wkładkami wapienia należącymi do górnej kredy. Zwierciadło wody ma przeważnie charakter swobodny, a głębokość jego występowania zależy od morfologii terenu. W dolinach zalega ono na głębokościach 2,0 – 5,0 m p.p.t., a na wysoczyznach mieści się w przedziale od 5 do 50 m. p.p.t. Główny poziom wodonośny jest najczęściej pozbawiony izolacji, a jego miąższość wynosi 66 m. Parametry hydrogeologiczne zbiornika są zróżnicowane. W obszarze wododziałowym wydajności potencjalne studni mieszczą się w przedziale od 10 do 30 m<sup>3</sup>/h, a przewodność hydrauliczna od 100 do 500 m<sup>2</sup>/24h, natomiast wzdłuż stref dyslokacyjnych, które wykorzystują doliny Mierzawy i Brzeźnicy wydajności są wyższe i wynoszą od 30 do 70 m<sup>3</sup>/h, sporadycznie przekraczając 120 m<sup>2</sup>/h. Średnie wartości współczynnika filtracji dla warstwy wodonośnej wahają się od 1,8 m/24h na wysoczyznach do 28 m/24h w dolinach rzek. Zasilanie górnokredowego zbiornika wodonośnego odbywa się na drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych lub pośrednio przez zmiennej miąższości osady czwartorzędu. Jakość wód podziemnych

z utworów górnej kredy na przeważającej części obszaru arkusza jest dobra, ale nietrwała z uwagi na brak izolacji stropowej przed migracją zanieczyszczeń. Wody złej jakości zanieczyszczone związkami azotu, stwierdzono lokalnie w rejonach zabudowy miejskiej i wiejskiej.

Wody czwartorzędowego pietra wodonośnego występują na niewielkim obszarze arkusza, głównie w jego wschodniej i południowej części. Wody porowe zlokalizowane są w osadach piaszczysto-żwirowych dolin Nidy i Mierzawy. Wodonośne osady czwartorzędu o miąższości od 10 do 15 m zalegają bezpośrednio na wodonośnych utworach kredy górnej. Wydajności potencjalne z otworów studziennych ujmujących poziom czwartorzędowy wynoszą przeważnie od 10 do 50 m<sup>3</sup>/h, lokalnie 50 - 70m<sup>3</sup>/h w rejonie Koperni. Jakość wód omawianego poziomu zaliczana jest do klasy średniej ze względu na podwyższone zawartości Fe i Mn (Herman, 2000).

Do najważniejszych ujęć wód podziemnych na arkuszu Jędrzejów o zasobach powyżej 50 m<sup>3</sup>/h należą ujęcia: Kopernia, ujmujące wody z poziomu czwartorzędowego oraz Wilanów-Jędrzejów, Skroniów, Zagaje, Opatkowice, Michałów oraz Imielno ujmujące wody dla potrzeb komunalnych z poziomu górnokredowego. W granicach Jędrzejowa znajdują się także ujęcia wód podziemnych wykorzystywane na potrzeby przemysłowe i socjalno-bytowe. Dla ujęć Kopernia dla Pińczowa, Wilanów-Jędrzejów, Zagaje i Skroniów ustanowiono strefy ochrony pośredniej.

Obszar objęty arkuszem Jędrzejów wg A. Kleczkowskiego znajduje się w całości w granicach kredowego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) o charakterze porowo-szczelinowym – Niecka miechowska SE (409) (fig. 3) (Kleczkowski, red., 1990). Na obszarze zbiornika wykonano dokumentację hydrogeologiczną określającą dokładnie jego granice zasoby oraz ocenę stopnia zagrożenia jakości wód i wymogów ich ochrony (Leśniak i in., 1998). W granicach arkusza nie wyznaczono proponowanych strefy ochrony głównego zbiornika wód podziemnych.



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

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym i szczelinowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 408 – Niecka Miechowska NW, kreda ( $Cr_3$ ); 409 – Niecka Miechowska SE, kreda ( $Cr_3$ ); 416 – Zbiornik Małogoszcz, jura (J); 418 – Zbiornik Gałęzice-Bolechowice-Borków, dewon ( $D_{2,3}$ )

## 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 użytkowania oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 883 - Jędrzejów

zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 4

**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 883 – Jędrzejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 883 - Jędrzejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=11	N=11	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3                      0-2			Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2	
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-104	24	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-10	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	13-416	59	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,1	0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-4	1	2
Cu Miedź	30	150	600	3-30	7	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-14	5	3
Pb Ołów	50	100	600	2-71	15	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,2	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 883 - Jędrzejów w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	11			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	11			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	11			<sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	9	1	1	<sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	10	1		<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	11			N – ilość próbek		
Cu Miedź	11					
Ni Nikiel	11					
Pb Ołów	10	1				
Hg Rteć	11					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 883 - Jędrzejów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	9	1	1			

**Materiał i metody badań laboratoryjnych**

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

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

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano 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 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe lub zbliżone w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Prawie dwukrotnie wyższe są wartości median cynku i miedzi, a nieco podwyższone dla niklu i ołowiu.

Pod względem zawartości metali 9 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A. Do grupy C zaliczono próbkę gleby w punkcie 3, z uwagi na zawartość cynku (416 mg/kg) kadmu (1,1 mg/kg) i ołowiu (71 mg/kg). Podwyższenie zawartości cynku (110 mg/kg) zanotowano też w punkcie 7. Wysokie zawartości wymienionych pierwiastków mają prawdopodobnie rozprzestrzenienie lokalne, a wiązać je można z działalnością zakładów przemysłowych. Od 1900 r. w mieście działała fabryka narzędzi rolniczych wraz z odlewnią, fabryka wyrobów metalowych „Metapol”, dzisiejszy „Metaldrut”, oraz młyny parowe, garbarnia, tartaki, cegielnia, olejarnia i kaflarnia. Mogą być także wynikiem zanieczyszczeń pochodzących ze środków transportu.

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

### Materiał i metody badań

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

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

### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono

jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 12 do około 40 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 10 do około 35 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 20 nGy/h.

Na powierzchni obszaru objętego arkuszem mapy Jędrzejów odsłaniają się głównie utwory kredy górnej – margle, opoki z gezami i wapienie. W wielu miejscach utwory te są przykryte przez osady czwartorzędowe – głównie gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego i utwory wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego. Dość liczne są wystąpienia utworów deluwialnych (piaski i gliny), a w północnej części obszaru także lessów. W dolinach rzek zalegają plejstoceny i holoceny osady rzeczne: mady, mułki, piaski i żwiry, a lokalnie także torfy.

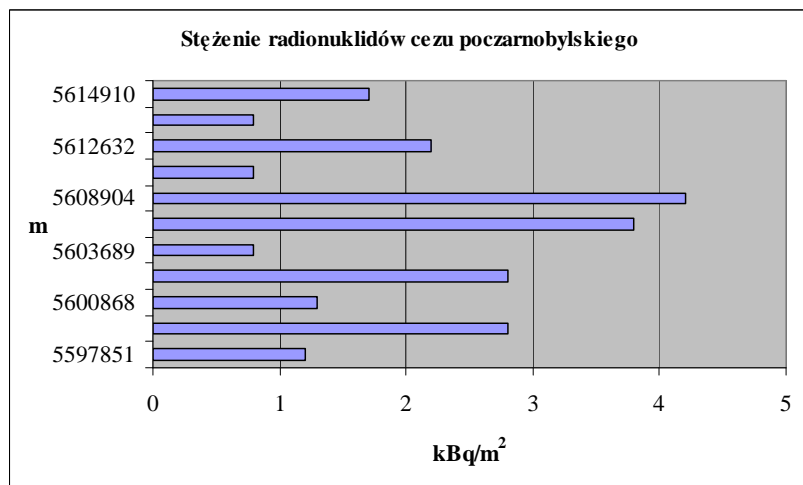
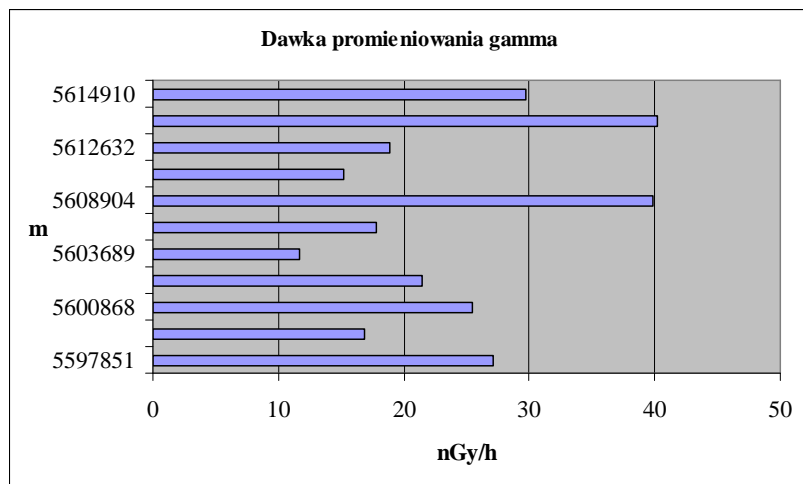
W profilu zachodnim najniższe wartości promieniowania gamma (<20 nGy/h) są związane z holocenami osadami, a najwyższe (ok. 40 nGy/h) – z glinami zwałowymi i utworami deluwialnymi (piaski i gliny). W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania są niskie i mało zróżnicowane (przeważają wartości 15-25 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu dominują utwory piaszczysto-żwirowe.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,8 do około 4,2 kBq/m<sup>2</sup> i są charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Stężenia cezu wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,5 do około 14,0 kBq/m<sup>2</sup>. Te nieco podwyższone lokalnie wartości nie stwarzają jednak żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

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

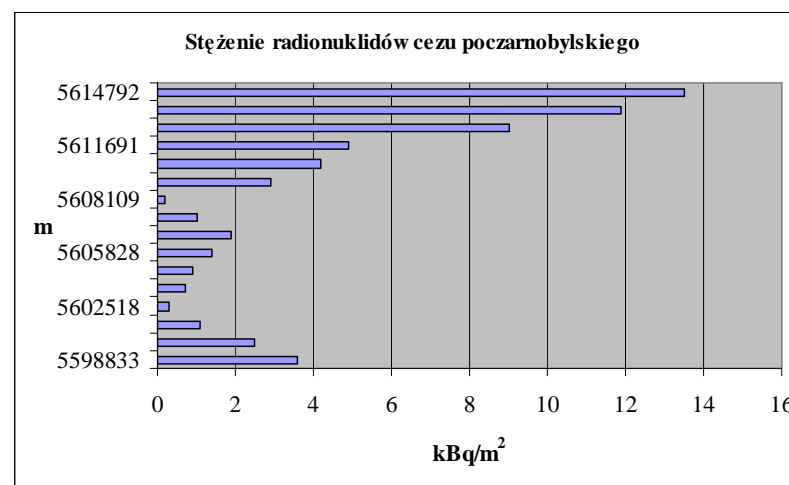
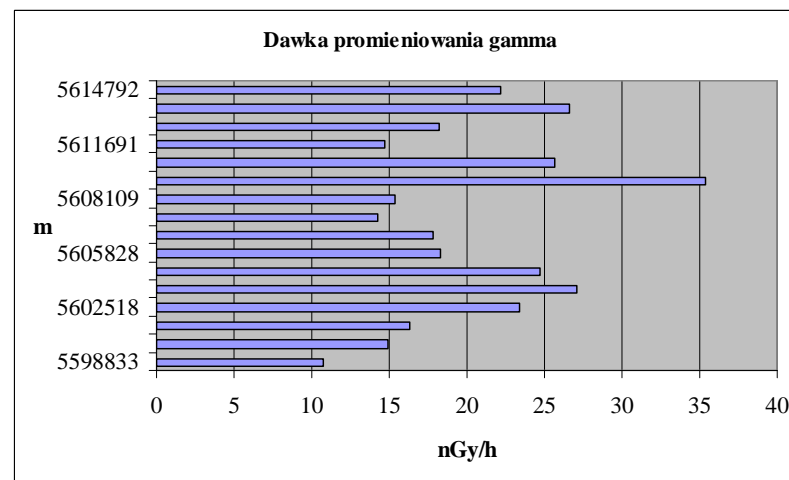
883W

PROFIL ZACHODNI



883E

PROFIL WSCHODNI





## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs).

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

### Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ Składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłołupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 4),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów. Otwory, w których profilu do głębokości 10 m stwierdzono obecność warstwy izolacyjnej o lepszych właściwościach niż warstwa udokumentowana na powierzchni terenu zostały zamieszczone także na planszy głównej.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Jędrzejów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Herman, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on

funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Jędrzejów bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zabudowa Jędrzejowa, siedziby Starostwa Powiatowego, Urzędu Miasta i Gminy oraz Imielna – siedziby Urzędu Gminy,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów, zlokalizowane w części wschodniej i zachodniej,
- teren rezerwatu przyrody „Skowronno”,
- obszary objęte ochroną w systemie NATURA 2000 (ostoja siedliskowa „Ostojka Nidziańska” i ostoja ptasia „Dolina Nidy”) obejmujące południowo wschodnią część arkusza,
- łąki na glebach organicznych oraz tereny bagienne i podmokłe, a także źródła zlokalizowane w zboczach doliny Brzeźnicy i innych rzek,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Nidy, Mierzawy, Kruczki, Stokówki, Jasionki, Brzeźnicy, Mozgawy i mniejszych cieków,
- obszar w zasięgu chronionego górnokredowego GZWP nr 409 „Niecka Miechowska SE” obejmujący prawie cały arkusz,
- strefy ochrony pośredniej ujęć wód dla Jędrzejowa (w części północno zachodniej) i Pińczowa (w części południowo wschodniej),
- obszary (do 250 m) wokół stawów (część północno wschodnia),
- tereny o spadkach przekraczających 10<sup>0</sup> (nieliczne w części południowo zachodniej i środkowo wschodniej).

## Problem składowania odpadów

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Gruntami takimi są gliny zwałowe zlodowceń południowopolskich. Występują one w formie odosobnionych płatów na zboczach wzniesień kredowych, a miejscami również na szczytach. Przeważnie jest to 1-3 m warstwa gliny piaszczystej, spoistej, miejscami ilastej, zawsze bezwapnistej. W stropowej części występuje koncentracja materiału grubszego oraz miejscami silne spiaszczenie. W spągu gliny są przemieszane z rumoszem i zwierzeliną gliniastą skał górnokredowych. Rozprzestrzenienie glin na powierzchni terenu jest nieduże, większe obszary zajmują one w części centralnej i zachodniej.

Wszystkie powierzchniowe wystąpienia tych glin znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów, dlatego nie wytypowano obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Wyznaczono jedynie dwa obszary pozbawione naturalnej izolacji w części północno-wschodniej, na terenie gminy Imielno w rejonie Borszowice-Wygoda-Motkowice oraz gminy Jędrzejów w rejonie Jasionny. Nie dysponujemy profilami otworów wiertniczych wykonanych na wyznaczonych obszarach, a w otworze odwierconym w rejonie Wólki (około 1 km na północ od rejonu Jasionny) pod 12,2 m nadkładem osadów czwartorzędowych złożonych z torfów i piasków zalegają margle kredowe. W razie konieczności budowy składowisk odpadów lokalizacja ich możliwa jest tylko w tych rejonach. Konieczne będzie wykonanie badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych. Sztuczną barierę izolacyjną podłoża i ścian bocznych ewentualnego składowiska można ułożyć z dość licznych na pobliskich terenach iłów krakowieckich.

Ze względu na to, że ponad 90% analizowanego terenu z powodów geośrodowiskowych została wykluczona z możliwości składowania odpadów bardziej celowym wydaje się lokalizacja składowisk poza tym terenem, przede wszystkim z uwagi na słabą izolację użytkowego poziomu górnokredowego o charakterze szczelinowym. Na znacznej części obszaru arkusza poziom ten nie posiada żadnej izolacji. W tych rejonach wskazano wysoki i bardzo wysoki stopień jego zagrożenia. Na pozostałym obszarze, z uwagi na przykrycie słaboprzepuszczalnymi glinami zwałowymi wyznaczono średni stopień zagrożenia.

Dużym problemem są „dzikie” składowiska odpadów, lokalizowane najczęściej w nieczynnych wyrobiskach poeksploatacyjnych kruszyw naturalnych na potrzeby lokalne. Wyrobisko skreślonego z „Bilansu Zasobów...” złoża czwartorzędowych piasków „Jędrzejów-Zielonki” oraz okresowo eksploatowanych złóż piasków: „Bełk”, „Tur” i „Busina” nie powinny być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów ze względu na położenie w obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości ich składowania.

Składowisko odpadów komunalnych znajdujące się w Borszowicach ma uregulowaną stronę formalno-prawną oraz wykonany przegląd ekologiczny i zatwierdzoną instrukcję eksploatacji. Zlokalizowane jest na obszarze bezwzględnie wyłączonym z możliwości składowania odpadów, odporność użytkowego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia powierzchniowe jest niska. Po zakończonej eksploatacji rekultywacja musi być prowadzona w sposób najbardziej korzystny dla środowiska.

Charakterystyka wyrobiska poeksploatacyjnego

W rejonie na północny zachód od Motkowic, w obszarze pozbawionym naturalnej izolacji znajduje się wyrobisko po lokalnej eksploatacji piasków. Po wykonaniu dodatkowych badań i zastosowaniu sztucznych barier izolacyjnych może być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów obojętnych. Jest to obszar o średniej odporności górnokredowego poziomu wodonośnego.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

W granicach arkusza Jędrzejów dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: terenu Nadnidziańskiego Parku Krajo-  
brazowego, obszarów występowania złóż kopalin, terenów zwartej zabudowy miejskiej, obszarów leśnych, obszarów rolnych w klasach bonitacyjnych I-IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Warunki podłoża budowlanego określono na podstawie map geologicznych (Łyczewska, 1971) i hydrogeologicznych (Herman, 2000) dla około 20% obszaru arkusza.

Korzystne warunki dla budownictwa wyznaczono na obszarach występowania osadów węglanowych kredy górnej. Margle i opoki występują powszechnie na powierzchni arkusza poza obszarami dolin rzecznych i obniżeń terenu, gdzie przykryte są osadami czwartorzędu. Zwiertzelina gliniasta na utworach węglanowych, której zmiany wilgotności (przesuszenie i nawodnienie) mogą stanowić pewne utrudnienie dla budownictwa jest niewielkiej miąż-

szości lub nie występuje wcale. Na znacznej powierzchni występowania osadów kredy górnej wykształciły się gleby w wysokich klasach bonitacyjnych. Warunki korzystne wyznaczono także w obszarze występowania czwartorzędowych gruntów spoistych (w stanach: zwartym, półzwartym i twardoplastycznym) oraz sypkich (średniozagęszczonych i zagęszczonych), na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2,0 m. Dobre grunty budowlane znajdują się na obszarze zalegania twardoplastycznych i skonsolidowanych glin zwałowych złodowaceń południowopolskich w okolicach Helenówki i Grudzyn, a także w rejonach występowania rezyduum glin zwałowych oraz piasków fluwio-peryglacialnych rozmieszczonych płatami na obszarze całego arkusza.

Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych i utrudniających budownictwo to obszary występowania gruntów słabonośnych: organicznych, spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, gruntów niespoistych, luźnych i obszary płytkiego występowania wód gruntowych (0 – 2 m). Grunty słabonośne to przede wszystkim torfy, namuły torfiaste i mady rzeczne, występujące głównie na obszarach den dolinnych i w zagłębieniach bezodpływowych. Do obszarów o utrudnieniach dla budownictwa zaliczono także rejony występowania mułków lessowych w dolinkach i obniżeniach terenu. Największe nagromadzenie tych utworów znajduje się północno-wschodniej części arkusza po obu stronach doliny Brzeźnicy pomiędzy Jędrzejowem, a Motkowicami, gdzie na podłożu zbudowanym z mułków lessowych wytworzyły się ciężkie, nieurodzajne i zabagnione gleby.

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Na obszarze arkusza Jędrzejów gleby chronione zajmują około 70% powierzchni terenu. Są to głównie rędziny i gleby biellicowe II-IV klasy bonitacyjnej, tworzące bardzo żyzne kompleksy przydatności rolniczej oraz gleby pochodzenia organicznego: torfowe, torfowo-mułowe i murszowate, tworzące użytki zielone w dolinach rzek. Niewielką powierzchnię arkusza zajmują lasy sosnowe, rzadziej lasy typu mieszanego z udziałem sosny, dębu, olchy i brzozy.

W granicach omawianego arkusza znajduje się fragment utworzonego w 1986 roku Nadnidziańskiego Parku Krajobrazowego i jego strefy ochronnej. Całkowita powierzchnia parku, obejmująca swym zasięgiem środkowy i dolny fragment Doliny Nidy, Nieckę Solecką i północno – zachodnią część Garbu Pińczowskiego, wynosi 23164 ha. Park utworzono

dla zachowania i ochrony wyjątkowych w skali kraju walorów przyrodniczych, związanych między innymi z powierzchniowo występującą serią gipsową, tworzącą unikatowy zespół zjawisk i form krasu gipsowego (rejon Pińczowa i Buska Zdroju, na południowy wschód od obszaru omawianego arkusza). W rejonie powierzchniowego występowania skał gipsowych spotykamy bogactwo zbiorowisk kserotermicznych o charakterze murawowym z 49 gatunkami roślin podlegających całkowitej ochronie i 12 gatunkami objętymi ochroną częściową. Niezwykle charakterystycznym elementem w krajobrazie parku jest dolina Nidy z licznymi meandrami i starorzeczami (Cukierska, 1999). W granicach parku znajduje się ścisły rezerwat florystyczny „Skowronno” utworzony w 1960 r. na powierzchni 1,9 ha. Rezerwat zlokalizowany w miejscu starego kamieniołomu wapieni mioceńskich z XI wieku, obejmuje swym zasięgiem fragment murawy kserotermicznej, w której występują chronione i rzadkie gatunki roślin takie jak: ostnica włosowata, ostnica Jana, miłek wiosenny, rezedka mała, wężymord stepowy, rutewka, pierwiosnka lekarska oraz farbownik boreański (jedyne stanowisko w Polsce).

Na obszarze arkusza Jędrzejów funkcjonują utworzone w 1995 r. dwa obszary chronionego krajobrazu: Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu w północnej części i Miechowsko-Działoszycki Obszar Chronionego Krajobrazu w część południowej.

Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu o powierzchni 69090 ha został utworzony w celu ochrony kompleksu lasów z różnorodnością siedlisk. Występujące tam zbiorowiska leśne, torfowiskowe, wodne i szuwarowe oraz łąkowe stanowią harmonijną całość o dużych wartościach wodochronnych i klimatycznych.

Miechowsko-Działoszycki Obszar Chronionego Krajobrazu, którego łączna powierzchnia wynosi 99695 ha, charakteryzuje się licznymi bezleśnymi pagórkami kredowymi i wąwozami lessowymi (na południe od omawianego arkusza) z bogatym zestawem chronionych i rzadkich gatunków roślin.

Ochroną konserwatora przyrody objęte zostały są 3 pojedyncze drzewa oraz grupa drzew pomnikowych. Są to głównie lipy drobnolistnych i wierzba biała (tabela 6).

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro red., 1998) południowo-wschodnia część obszaru arkusza znajduje się w obrębie Nidziańskiego obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym (19K), a w okolicach Skowronna przebiega granica Buskiego międzynarodowego obszaru węzłowego (32M), który swym zasięgiem obejmuje Nadni-

dziański Park Krajobrazowy (fig. 4). Miechowski obszar węzłowy o znaczeniu krajowym (17K) obejmuje niewielki południowo-zachodni fragment omawianego terenu. W granicach arkusza znajdują się także fragmenty korytarzy ekologicznych o znaczeniu krajowym: Nidy (63k) w północno-wschodniej oraz Garbu Wodzisławskiego (61k) w południowo-zachodniej jego części.

Tabela 6

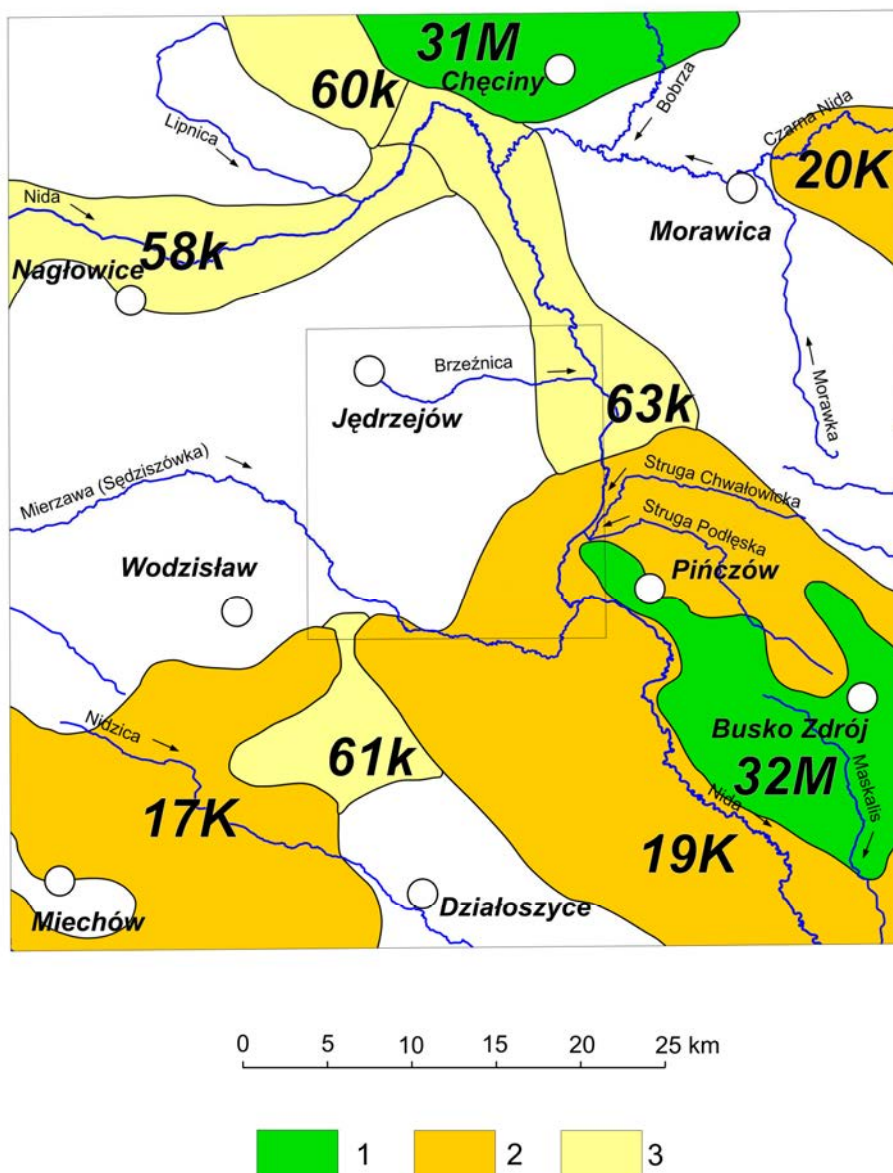
**Wykaz rezerwatów i pomników przyrody**

L.p.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Województwo	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Skowronno Dolne	Pińczów świętokrzyskie	1960	<b>Fl</b> - "Skowronno" (1,93)
2	P	Liścin	Jędrzejów świętokrzyskie	1997	<b>Pż</b> 20 lip drobnolistnych
3	P	Stawy	Imielno świętokrzyskie	1994	<b>Pż</b> lipa drobnolistna
4	P	Stawy	Imielno świętokrzyskie	1994	<b>Pż</b> wierzba biała
5	P	Mierzwin	Jędrzejów świętokrzyskie	1995	<b>Pż</b> lipa drobnolistna

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody,  
 Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fl - florystyczny;  
 rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej

Na obszarze doliny Nidy w 2004 r. wyznaczono obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Nidy (PLB 260001) sieci Natura 2000 (Natura..., 2005) (tabela 7). Ochronie podlega tam ponad 30 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 10 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. W propozycji rządowej znalazło się także utworzenie w rejonie doliny Nidy specjalnego obszaru ochrony siedlisk Ostoja Nidziańska (PLH 260003). Jednym z głównych walorów ostoi jest kras gipsowy, tworzący podłoże dla rzadko spotykanych, kserotermicznych, nagipsowych muraw. Związane są z nimi stanowiska wielu najrzadszych składników naczyniowej flory polskiej.





**Fig. 5. Położenie arkusza Jędrzejów. na tle mapy systemu ECONET (Liro red., 1998)**

1. Międzynarodowe obszary węzłowe, ich numer i nazwa: 31M – Świętokrzyski; 32M – Buski,
2. Obszary węzłowe o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa: 17K – Miechowski; 19K – Nidziański; 20K – Cisowsko-Orłowski
3. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 58k – Białej Nidy; 60k – Małogoski; 61k – Garbu Wodzisławskiego; 63k - Nidy

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 260001	Dolina Nidy (P)	20 37 48	50 23 17	15 177,4	PL0D0	świętokrzyskie	jędrzejowski pińczowski buski kazimierski	Sobków, Imielno, Pińczów, Michałów, Kije Busko Wiślica Nowy Korczyn Czarnocin
2	K	PLH 260003	Ostoja Nidziańska (S)	20 31 4	50 33 56	30 633,9	PL0D0	świętokrzyskie	jędrzejowski pińczowski buski kazimierski	Sobków, Imielno, Pińczów, Michałów, Kije Busko Wiślica Nowy Korczyn Czarnocin

Rubryka 2: J – OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), częściowo przecinające się z SOO (Specjalne Obszary Ochrony),

K - SOO (Specjalne Obszary Ochrony) częściowo przecinające się z OSO (Obszary Specjalnej Ochrony)

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

## XII. Zabytki kultury

Do najstarszych zabytków na obszarze arkusza Jędrzejów należą pozostałości grodzisk prehistorycznych w Motkowicach, Stawach i Skowronnie oraz kopiec w Zagajach. Najcenniejszym zabytkiem archeologicznym są pozostałość po kamiennej osadzie obronnej z epoki plemiennej i wczesnopaństwowej (VIII-XII w.) w miejscowości Stawy. Zlokalizowane na wyspie w dawnych rozwidleniach Nidy grodzisko otoczone pierścieniami fos i wałów stanowiło system obronny pogranicza ziem piastowskich.

W Jędrzejowie ochroną konserwatorską objęto średniowieczny układ rynku i przyległych ulic z zachowaną zabudową z XVIII-XIX wieku oraz kościół św. Trójcy z 1479 r. Najstarszymi zabytkami w kościele są krucyfiks i chrzcielnica z brązu z XV w. W dwóch zabytkowych kamienicach przy rynku mieści się Państwowe Muzeum im. Przyppkowskich z jedyną w Polsce kolekcją zegarów słonecznych, wśród których najcenniejszym eksponatem jest zegar gwiazdowy z 1524 roku. W muzeum znajdują się także cenne zbiory z dziedziny: astronomii, bibliofilstwa, farmacji, gastronomii oraz dział dotyczący historii Jędrzejowa i okolic. Do najcenniejszych zabytków Jędrzejowa należy doskonale zachowany XII-wieczny zespół klasztorny cystersów, do dziś ważne ogniwo międzynarodowego szlaku cysterskiego. W skład zespołu wchodzi: kościół pod wezwaniem Wniebowzięcia NMP i św. Wojciecha, klasztor, dzwonnica i ogród. Kościół to późnoromańska trzynawowa bazylika z przekształceniami z okresu gotyku i baroku. Znajdują się tu bardzo cenne zabytki, między innymi: płyta nagrobna Pakosława z Mstyczowa z 1319 roku i barokowe organy z oryginalną drewnianą klawiaturą. W klasztorze, pierwotnie romańskim, przebudowywanym w XV, XVIII i na początku XX wieku, zachowały się fragmenty wieży z XII wieku i krużganki o sklepieniu kołbkowo-żebrowym z XV wieku. W przyklasztornym ogrodzie otoczonym murem z kolistymi basztami, rosną między innymi 250 i 300 letnie graby.

Do najważniejszych zabytków sakralnych w granicach arkusza Jędrzejów należą: zespół kościoła parafialnego pod wezwaniem św. Mikołaja w Imielnie z pierwszej połowy XIII wieku, kościół parafialny św. Marcina we Wrocieryżu z XVII wieku, XIX-wieczne kapliczki murowane w Pawłowicach, Lścinie i Łysakowie oraz cmentarze wojskowe z czasów I wojny światowej w Jędrzejowie i Motkowicach. Ochroną konserwatorską objęto także pozostałości zespołów dworskich wraz z parkami z XVIII i XIX wieku w miejscowościach: Motkowice, Kotlice, Stawy, Opatkowice Murowane, Grudzyń. W rejestrze zabytków znajduje się również wąskotorowa Świętokrzyska Kolej Dojazdowa, stanowiąca unikatowy zabytek techniki

z okresy I wojny światowej, zbudowana przez żołnierzy austriackich. Ochroną objęte jest torowisko, rozjazdy, mosty, przepusty i wiadukty, a także stacja dworca w Jędrzejowie.

Historyczne miejsca pamięci upamiętniające walkę i martyrologię ludności podczas II wojny światowej zlokalizowane są w Jędrzejowie, Niegosławicach i Nawarzacach.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar objęty arkuszem Jędrzejów ze względu na występowanie bardzo żyznych gleb (70% powierzchni zajmują gleby chronione) jest rejonem intensywnej gospodarki rolnej stanowiącej zasobną bazę dla przetwórstwa rolno-spożywczego. Rolnictwo rozwinęło się głównie pod kątem uprawy ziemniaków i zbóż oraz hodowli trzody chlewnej i bydła. Niewielkie powierzchnię arkusza pokrywają lasy sosnowe i mieszane. Głównym ośrodkiem administracyjnym, usługowym i przemysłowym, a jednocześnie ważnym węzłem komunikacyjnym jest miasto Jędrzejów.

W granicach arkusza Jędrzejów obecnie udokumentowanych jest 11 czwartorzędowych złóż kruszywa naturalnego, związanych z rzeczno-peryglacialnymi osadami zlodowaceń północnopolskich. Koncesjonowana eksploatacja kruszywa prowadzona jest w granicach złóż: „Bełk”, „Stawy”, „Tur Dolny” i „Pawłowice III”, a dla złóż „Tur Dolny II” i „Pawłowice IV” przeprowadzane jest postępowanie koncesyjne. Pod względem występowania kopalin mineralnych omawiany obszar jest dość ubogi. Możliwości poszerzenia istniejącej bazy zasobowej występują jedynie w rejonie Chwaścic i Jasionowa, gdzie w obrębie obszarów perspektywicznych wyznaczono dwa obszary prognostyczne dla udokumentowania złóż piasków budowlanych o łącznych zasobach w kategorii D<sub>1</sub> wynoszących 9683,7 tys. t.

Obszar arkusza Jędrzejów znajduje się w całości w obrębie dorzecza Nidy, która jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Nida i jej dopływy na znacznych odcinkach są uregulowane, a ich doliny pokryte są gęstą siecią rowów melioracyjnych. W obrębie dolin rzecznych zlokalizowane są liczne stawy hodowlane, a w planach jest budowa czterech zbiorników retencyjnych na rzekach: Brzeznicy („Wanot I” i „Wanot II”), Mierzawie („Niegosławice”) i w okolicach Imielna („Stawy”). Wody powierzchniowe są w znacznym stopniu zanieczyszczone ściekami przemysłowymi, komunalnymi oraz spływami powierzchniowymi z terenów rolniczych. Punkty monitoringu jakości wód powierzchniowych zlokalizowane są na Mierzawie w Pawłowicach (III klasa jakości) i na Nidzie w Motkowicach (IV klasa jakości).

Wody podziemne na terenie arkusza ujmowane są głównie z górnokredowego poziomu wodonośnego na ujęciach: Wilanów-Jędrzejów, Skroniów, Zagaje, Opatkowice, Imielno oraz podrzędnie z poziomu czwartorzędowego na ujęciu Kopernia. Górnokredowy poziom wodo-

nośny podlega ochronie w granicach udokumentowanego Głównych Zbiorników Wód Podziemnych o charakterze porowo-szczelinowym GZWP nr 409 Niecka Miechowska SE.

Tereny objęte arkuszem Jędrzejów ze względów geośrodowiskowych w ponad 90% zostały wykluczone z możliwości składowania odpadów. Powierzchniowe wydzielenia glin zwałowych zlodowaceń południowopolskich, w obrębie których możliwe byłoby składowanie odpadów obojętnych, znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych.

W rejonie Borszowice-Wygoda-Motkowice w gminie Imielno oraz w rejonie Jasionny w gminie Jędrzejów wyznaczono obszary pozbawione naturalnej izolacji. Ewentualna decyzja o lokalizacji składowisk odpadów w tych rejonach musi zostać poprzedzona wnikliwą analizą geośrodowiskową. Konieczne będą badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne oraz wykonywanie sztucznych barier izolacyjnych.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska po eksploatacji piasków na potrzeby lokalne usytuowane w rejonie Motkowic.

Przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym obszary objęte arkuszem Jędrzejów nie powinny być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Tereny te nie spełniają w tym zakresie ogólnych wymogów ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Korzystnymi warunkami dla budownictwa charakteryzują się rejony występowania osadów węglanowych górnej kredy, czwartorzędowych gruntów spoistych oraz sypkich, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2,0 m. Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych i utrudniających budownictwo związane są z obszarami den dolinnych i w zagłębieniach bezodpływowych.

Obszar arkusza Jędrzejów posiada duże walory przyrodniczo-krajobrazowe i kulturowe, które zostały objęte ochroną w ramach Nadnidziańskiego Parku Krajobrazowego, Włoszczowsko-Jędrzejowskiego i Miechowsko-Działoszyckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W granicach parku znajduje się ścisły rezerwat florystyczny „Skowronno” chroniący fragment murawy kserotermicznej z chronionymi i rzadkimi gatunkami roślin. Na obszarze doliny Nidy w ramach obszaru specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000 „Dolina Nidy” ochronie podlega ponad 40 gatunków ptaków, a na ich terenach siedliskowo-lęgowych proponuje się utworzenie specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Ostoja Nidziańska”.

Głównym kierunkiem dalszego rozwoju gmin wchodzących w obręb arkusza Jędrzejów, powinien być zróżnicowany rozwój gospodarczy oparty na ekologicznym rolnictwie i wykorzystaniu wysokich walorów przyrodniczych, krajobrazowych i rekreacyjno-turystycznych.

## XIV. Literatura

- BAKALARZ-DOROPOWICZ B., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków czwartorzędowych „Tur Dolny II” w kat. C<sub>1</sub> Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- CUKIERSKA M., 1999 – Rezerваты przyrody Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich i Poniżia. Zarz. Św. i Nadnidz. Parków Krajobr., Kielce
- GAD A., JUSZCZYK A., 1983 - Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za kruszym naturalnym w woj. kieleckim w obrębie projektowanych czasz zbiorników retencyjnych. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
- GIEŁŻECKA D., 1996 - Inwentaryzacja złóż kopalin i ujęć wód podziemnych z uwzględnieniem ochrony środowiska na terenie gminy Jędrzejów w woj. kieleckim. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
- HERMAN G., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Jędrzejów z Objasńieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Informacja** o stanie środowiska województwa świętokrzyskiego w 2004 roku, 2005 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Kielce.
- KAWARSKA L., 1977 - Sprawozdanie z wstępnych badań wykonanych dla wytypowania złóż przy linii Hrubieszów-Huta Katowice. Odcinek Kozłów-Strzegomek. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. AGH. Kraków.
- KONDRACKI. J., 2001 – Geografia regionalna Polski, PWN. Warszawa.
- LEŚNIAK J., GÓRKA J., KRUK L, 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównego zbiornika wód podziemnych nr 409 – Niecka Miechowska część SE. Arcadis-Ecokonrem Wrocław.
- LIRO A (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- ŁAGIEWKA R., 2004a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża piasków budowlanych „Pawłowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- ŁAGIEWKA R. 2004b – Dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych „Pawłowice IV” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- ŁYCZEWSKA J., 1971 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Jędrzejów z Objasńnieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Natura** 2000 na tle innych form ochrony przyrody, 2005 – Min. Środ. Warszawa.
- NISZCZYK E., 1990 - Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków budowlanych „Konary”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Fa-lenty.
- POBRATYN A., BEDNARZ K., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Jędrzejów z Objasńnieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2005 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2004 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADOMSKA H., 1983 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża piasków budowlanych „Pawłowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- RADOMSKA H., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków „Tur”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- RADOMSKA H., 1999a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża piasków budowlanych „Pawłowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- RADOMSKA H., 1999b - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków „Pawłowice II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADOMSKA H., 2000a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża piasków „Pawłowice II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- RADOMSKA H., 2000b - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków „Pawłowice III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- RADOMSKA H., 2003 – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża piasków „Tur” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- RADOMSKA H., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Tur Dolny” w kat. C<sub>1</sub> Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADOMSKI T., 1996 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża piasków „Bełk”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Urzędowy 2004 nr 229 poz. 2313. Warszawa.
- SOKOLIŃSKA Z., 1978 - Sprawozdanie z badań geologicznych zwiadowczych za piaskami budowlanymi w rejonie Jędrzejowa. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
- SOKOLIŃSKA Z. JASIONOWSKI M, 1980 - Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża piasków budowlanych “Stawy” gm. Imielno, woj. kieleckie. Centr. Ach. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SOKOLIŃSKA Z., 1979 - Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża piasków budowlanych “Nawarzyce”. Centr. Ach. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Wyniki** pomiarów jakości wód powierzchniowych w województwie świętokrzyskim w 2005 roku, 2006 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Kielce