

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz JASŁO (1021)



Warszawa 2004

Autorzy: Bogusław Bąk\*, Barbara Radwanek-Bąk\*, Robert Patorski\*, Paweł Marciniak\*, Józef Lis\*, Anna Pasieczna\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*, Katarzyna Sobik\*

Główny Koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk\*

Redaktor tekstu: Iwona Walentek\*

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

## Spis treści

I	Wstęp ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	4
III	Budowa geologiczna ( <i>B. Bąk</i> ) .....	6
IV	Złoża kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	10
1.	Ropa naftowa i gaz ziemny .....	10
2.	Żwiry i piaski .....	11
3.	Kopaliny ilaste .....	16
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	18
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ).....	20
1.	Ropa naftowa i gaz ziemny .....	21
2.	Kruszywo naturalne .....	21
3.	Surowce ilaste .....	22
4.	Piaskowce .....	22
VII	Warunki wodne ( <i>R. Patorski</i> ) .....	23
1.	Wody powierzchniowe .....	23
2.	Wody podziemne .....	23
VIII	Geochemia środowiska .....	26
1.	Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ).....	26
2.	Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ).....	29
IX	Składowanie odpadów( <i>K. Sobik</i> ).....	31
X	Warunki podłoża budowlanego ( <i>B. Bąk</i> ).....	38
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>P. Marciniak</i> ) .....	40
XII	Zabytki kultury ( <i>B. Bąk</i> ) .....	43
XIII	Podsumowanie ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	45
XIV	Literatura.....	46

## I Wstęp

Mapę geośrodowiskową w skali 1:50 000 – arkusz Jasło opracowano w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Przy jej opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez B. Bąka, B. Radwanek-Bąk i A. Szelągę w Oddziale Karpackim PIG w Krakowie w 2000 r. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, (2002) oraz niepublikowanym aneksem do Instrukcji, dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”

W toku wykonanych prac zebrano, przeanalizowano i wykorzystano materiały dokumentacyjne Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wydziałów Ochrony Środowiska województw Małopolskiego i Podkarpackiego, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Krakowie oraz Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Przeprowadzono też konsultacje z geologiem wojewódzkim w celu ustalenia kwalifikacji sozologicznej złóż.

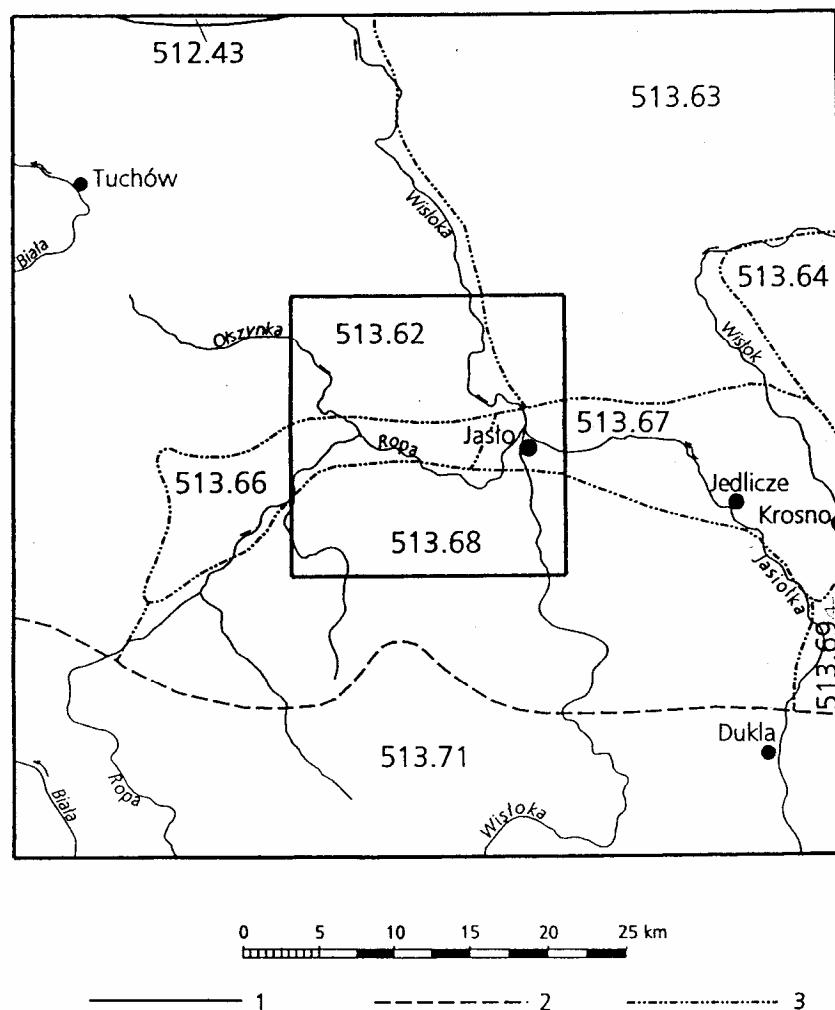
Dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych.

## II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty zasięgiem arkusza Jasło rozciąga się między 49°40' a 49°50' szerokości geograficznej północnej i 21°15' a 21°30' długości geograficznej wschodniej. Pod względem administracyjnym większość obszaru arkusza leży w granicach województwa podkarpackiego w powiecie jasielskim, w gminach: Szerzyny, Brzyska, Kołaczyce, Skołyszyn, Dębowiec, Jasło wraz z miastem Jasło, i powiecie dębickim (niewielki fragment gminy Brzostek), a część południowo-zachodnia należy do województwa małopolskiego, do powiatu gorlickiego (gminy Biecz i Lipinki).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (Kondracki, 2000) omawiany obszar należy do podprowincji Zewnętrznych Karpat Zachodnich, makroregionu Pogórza Środkowobeskidzkiego i znajduje się na styku mezoregionów: Pogórze Ciężkowickie i Pogórze Strzyżowskie. Granicę między nimi stanowi rzeka Wisłoka, płynąca na tym odcinku z południa ku północy. Środkowa część omawianego obszaru, położona w dolinie rzeki Ropy należy do mezoregionu Obniżenie Gorlickie, zaś część środkowo-wschodnia, która

obejmuje fragment doliny Jasiołki - do Kotliny Jasielsko-Sanockiej. Południowy fragment obszaru objętego arkuszem Jasło należy do Pogórza Jasielskiego.



**Fig. 1** Położenie arkusza Jasło na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 - granica podprovincji, 2 - granica makroregionu, 3 - granica mezoregionu

Mezoregiony Północnego Podkarpacia: 512.43 – Płaskowyż Tarnowski,

Mezoregiony Pogórza Środkowobeskidzkiego: 513.62 – Pogórze Ciężkowickie, 513.63 – Pogórze Strzyżowskie, 513.64 – Pogórze Dynowski, 513.66 – Obniżenie Gorlickie, 513.67 – Kotlina Jasielsko – Krośnieńska, 513.68 – Pogórze Jasielskie, 513.69 – Pogórze Bukowskie.

Mezoregiony Beskidów Środkowych: 513.71 – Beskid Niski,

Pogórze Ciężkowickie, Strzyżowskie i Jasielskie charakteryzują się dużą różnorodnością morfologii terenu. Występują tu zarówno typowe dla krajobrazu pogórzy wzgórze o łagodnych stokach, rozdzielone płaskodennymi dolinami np. Garb Sowiny i Garb Podzamcza rozdzielone Kotliną Kołaczyc, jak i wyższe, bardziej strome grzbiety o charakterze twarżyców, górujące nad okolicą, np. grzbiet Liwocza. Najwyższym wzniesieniem jest Łysa Góra (436 m n.p.m.). W przeciwieństwie do nich pas obniżeń, związany z dolinami Ropy i Jasiołki cechuje się małym zróżnicowaniem rzeźby.

Warunki klimatyczne tego regionu są typowe dla pasa pogórzy karpackich (Gumiński, 1948). Charakteryzuje się on opadami poniżej 800 mm rocznie i średnią roczną temperaturą 7,7°C. Według wieloletnich danych notuje się tu 130 dni z przymrozkami i 50 dni mroźnych, a przeciętna długość zalegania pokrywy śnieżnej wynosi 80 dni. Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec, najzimniejszym styczeń. Zróżnicowanie morfologiczne terenu wpływa na jego lokalne warunki klimatyczne i długość wegetacji. W okolicach Jasła, w pasie obniżeń jest on stosunkowo długi i wynosi ponad 200 dni. Ku południowi obserwuje się zaostanie się klimatu, większą ilość dni z przymrozkami i krótszy okres wegetacji.

Obszar objęty zasięgiem arkusza jest znacznie wylesiony. Zwarte kompleksy leśne koncentrują się głównie w jego zachodniej części, w rejonie góry Liwocz, Podzamcza, Pagorzyny i Lisowa. Większość lasów stanowią lasy państwowe, podległe Rejonowemu Zarządowi Lasów Państwowych w Krośnie z nadleśnictwem w Kołaczycach. Zagospodarowanie terenu ma charakter rolniczy. Użytki rolne zajmują ponad 40 % powierzchni arkusza. Obszary dogodne do upraw znajdują się na łagodnych stokach wzgórz, pokrytych utworami lessopodobnymi. W dolinach rzek dominują gleby powstałe na podłożu pylastych mad, zasobne w próchnicę ale posiadające również znaczne domieszki części ilastych i cechujące się dużym zawilgoceciem. Z tych powodów są one trudne do uprawy. Na omawianym terenie intensywnie rozwija się warzywnictwo i sadownictwo, a w mniejszym stopniu uprawa zbóż, głównie żyta, oraz roślin okopowych. Rolnictwo stanowi uzupełniające zajęcie ludności, której głównym miejscem zatrudnienia są zakłady przemysłowe związane z wydobyciem i przetwórstwem ropy naftowej, zwłaszcza Podkarpackie Zakłady Rafineryjne w Jaśle-Niegłowicach. Inne zakłady przemysłowe zgrupowane są również w Jaśle, które jest największym miastem okolicy i stolicą powiatu. Są to między innymi: Zakłady Tworzyw Sztucznych GAMRAT, huta szkła, zakłady przemysłu owocowo-warzywnego PEKTOWIN i cukrownia LIWOCZ.

Przez omawiany obszar przebiega fragment linii kolejowej łączącej Stróżę z Jasłem, Krosnem i położonym dalej na wschód Rzeszowem oraz drogi państwowe: z Tarnowa do Przemyśla i z Gorlic do Krosna. Wszystkie wsie posiadają połączenia autobusowe z Jasłem.

### **III Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Jasło przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, wykonanej przez pracowników Oddziału Karpackiego Państwowego Instytutu Geologicznego Antoniego Wójcika, Fran-

ciszkę Szymakowską i Jana Jasionowicza (1993). Wgłębna budowa geologiczna tego obszaru jest dobrze poznana dzięki wierceniom poszukiwawczym za ropą naftową i gazem ziemnym.

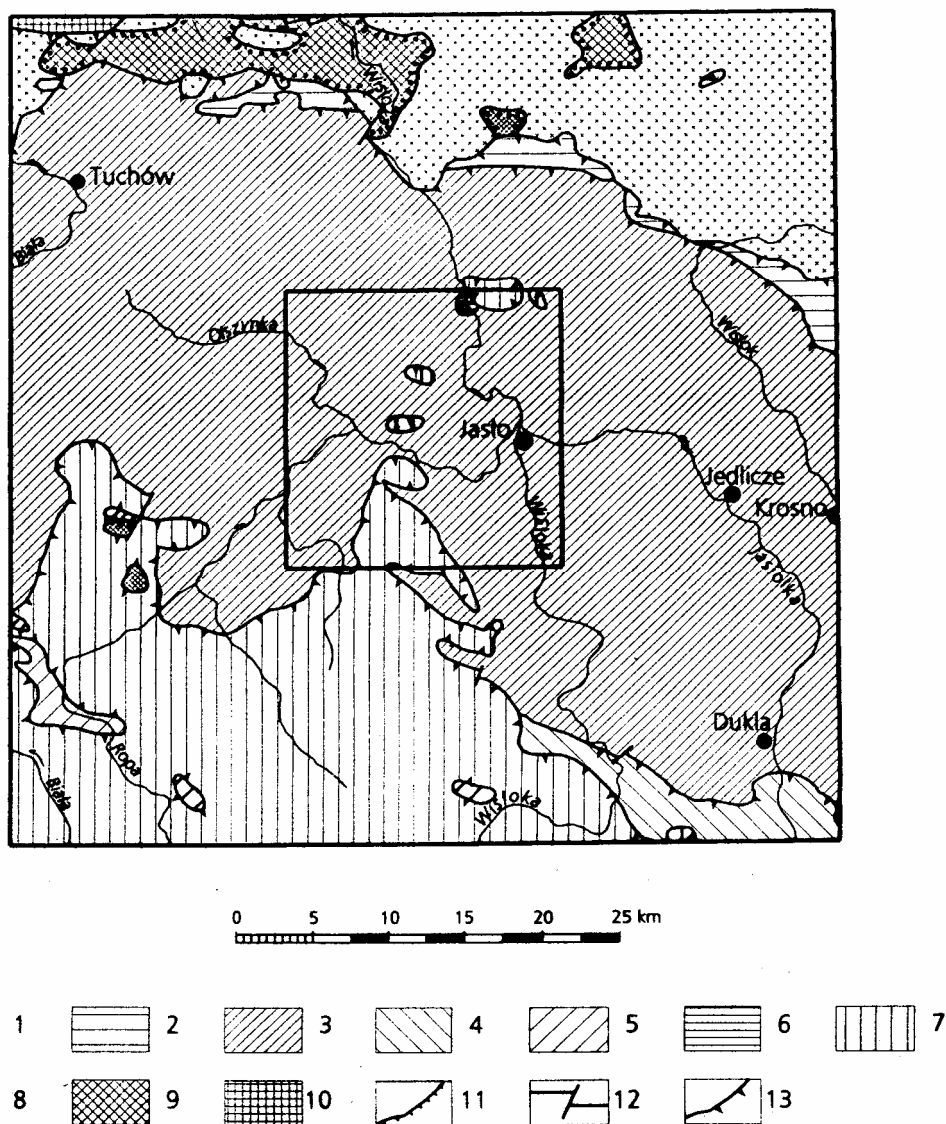


Fig. 2 Położenie arkusza Jasło na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in. (1988)

1 - jednostka skolska, 2 - jednostka podśląska, 3 - jednostka śląska, 4 - jednostka dukielska strefa przedmagurska, 5 - jednostka grybowska strefa przedmagurska, 6 - jednostka przedmagurska strefa przedmagurska, 7 - jednostka magurska, 8 - osady miocenu - sedimentacja molasowa, facje płytkowodne, 9 - osady miocenu - sedimentacja molasowa, strefa sfałdowanego badenu, 10 - osady miocenu - sedimentacja molasowa, strefa sfałdowanego badenu z fli-szem, 11 - granica zasięgu miocenu, 12 - uskoki, 13 - nasunięcie głównych jednostek tektonicznych.

Przedczwartorzędowe utwory na arkuszu Jasło stanowi kompleks naprzemianległych piaskowców i łupków osadzanych od dolnej kredy do miocenu w zmieniającym swoją geometrię basenie oceanicznym, rozdzielanym niekiedy wyniesieniami podmorskimi zwanymi kordylierami.

Rozległy basen karpacki zaczyna od górnej kredy kurczyć się, dzieląc na baseny resztkowe, wypełniane osadami, zamykane, fałdowane i wypiętrzane. Najważniejszy, mioceński

etap fałdowania ułożył tu skały w szereg nasuniętych na siebie łusek, oddzielonych powierzchniami nieciągłości (strefami ścięć tektonicznych).

W zależności od charakteru utworów występujących w danym elemencie tektonicznym wydzielić można dwa zestawy łusek, które tworzą jednostki wyższej rangi (zwane także płaszczowinami): niżejleżącą jednostkę śląską i nasuniętą na nią jednostkę magurską, która na opisywanym terenie buduje tzw. „półwysep Harklowej” i kilka odosobnionych płatów (Wójcik i in., 1993) (Fig. 2).

Obecnie, w świetle nowych badań i interpretacji, część badaczy uważa „półwysep Harklowej” i płaty za element powstały w wyniku wpływów grawitacyjnych, zsunięty do resztkowego basenu krośnieńskiego w miocenie (Jankowski, 1998), a niektórzy za podjednostkę tzw. Grupy dukielskiej zwaną jednostką jasielską (Koszarski, Koszarski, 1985).

Utwory należące do „półwyspu Harklowej” i płatów lokują się w strefie tektonicznego obniżenia, zaburzając ciągłość elementów tektonicznych po obydwu jego stronach.

Generalny przebieg osi fałdowych elementów tektonicznych na obszarze arkusza to północny zachód- południowy wschód. Istotną rolę w obrazie kartograficznym arkusza grają uskoki o przebiegu generalnie SSE – NNW i SSW-NNE, tnące poprzecznie główne elementy tektoniczne obszaru. Najważniejszą rolę gra uskoki Skołyszyna - Lipnicy, od zachodu ograniczający obniżoną strefę Harklowej, oraz tzw. uskoki jasielski ograniczający tę strefę od wschodu.

Zróznicowanie litologiczne poszczególnych członów litostratygraficznych w profilach jednostek wynika z depozycji osadów w różnych częściach basenu karpackiego.

#### Jednostka śląska

Najstarszymi utworami jednostki śląskiej, wieku dolnokredowego, są łupki cieszyńskie odsłaniające się w rejonie Ujazdu. Są to czarne, wapieniste łupki z wkładkami piaskowców. W tym samym rejonie odsłaniają się również najmłodsze warstwy dolnej kredy - tzw. warstwy wierzowskie i należące już do górnej kredy warstwy Igoćkie, łupki pstrze oraz warstwy godulskie. Średnioławicowe piaskowce z warstw godulskich budują partie szczytowe grzbietu Liwocza, wznoszącego się nad miejscowościami Ujazd i Brzyska. Większe rozprzestrzenienie ma kompleks warstw istebniańskich, zwanych też czarnorzeckimi (górna kreda-paleocen), złożony z gruboławicowych, masywnych, niekiedy zlepieńcowatych piaskowców, przechodzących ku górze w czarne lub brunatne łupki.

Piaskowce te wietrzejąc rozpadają się na gruboziarnisty piasek lub żwirek. Pasy ich wychodni ciągną się na linii Bieździedza – Czermna na południu, a także w południowo –

zachodniej części w rejonie Wójtowej. Piaskowce i łupki istebniańskie są skałą kolektorową dla węglowodorów.

Nad warstwami istebniańskimi w jednostce śląskiej wyróżnia się osadzany w trzeciorzędzie (paleocen-eocen) kompleks czerwonych (pstrych) łupków i występujących w ich obrębie soczew piaskowców ciężkowickich. Gruboławicowe, gruboziarniste, niekiedy zlepieńcowate, jaśniejsze w barwach piaskowce ciężkowickie mają zmienną miąższość. Piaskowce te również stanowią skałę kolektorową dla węglowodorów, zaś łupki pstre są jej nieprzepuszczalnymi ekranami. Skały te odsłaniają się m.in. w paśmie Podzamcza, Brzanki i dalej ku południowi w antyklinie Osobnicy i Biecza.

Młodsze warstwy hieroglifowe (wieku eoceńskiego), tworzy kompleks cienko- i średnioławicowych piaskowców, przetykany zielonkawymi lub szarymi łupkami. Wyżej leży bardzo zróżnicowany kompleks tzw. warstw menilitowych. Większość stanowią liściaste, czarne lub ciemnobrunatne łupki. Występują też wkładki cienkoławicowych piaskowców. Horyzont przewodni stanowią tu mocno skrzemionkowane skały zwane rogowcami, występujące w otoczeniu margli. Najmłodszymi (oligocen) i szeroko rozprzestrzenionymi na opisywanym terenie ogniwami fliszowymi jednostki śląskiej są warstwy krośnieńskie. Są to w dolnej części masywne, gruboławicowe piaskowce o drobnym, równym ziarnie, miąższości do kilkudziesięciu metrów, przechodzące ku górze w naprzemianległe piaskowce i łupki o zmiennych proporcjach. Piaskowce są szare, drobnoziarniste, cienko- lub średnioławicowe. W obrębie tego ogniw występują przewarstwienia tzw. wapieni jasielskich. W najwyższej części profilu leżą warstwy o zdecydowanej przewodności łupków, mułowcowych, rzadziej ilastych, z reguły silnie wapnistych.

Jednostka magurska (jasielska?)

Obecność tej jednostki na opisywanym terenie jest dyskusyjna, gdyż jej wykształcenie litostratygraficzne tylko w dolnej części profilu odpowiada typowemu wykształceniu jednostki magurskiej. Najstarszymi skałami tej jednostki są tu warstwy inoceramowe (górną kreda-paleocen), o charakterze piaskowcowo-łupkowym, spotykane głównie na obszarze „półwyspu Harklowej”. Młodsze są łupki pstre (wieku paleoceńsko-eoceńskiego). Największą powierzchnię zajmuje kompleks marglisty tzw. warstw z Duląbki, których czas osadzania określa się na górny eocen i dolny oligocen. Wyżej występują znane z profilu jednostki śląskiej warstwy menilitowe i krośnieńskie. W obrębie „półwyspu Harklowej” zdarzają się też fragmenty innych facji, m.in. warstwy hieroglifowe i piaskowce ciężkowickie.

Czwartorzęd

Utwory czwartorzędowe, to różnowiekowe, zróżnicowane co do pochodzenia i wykształcenia niezbyt grube osady, pokrywające starsze podłoże. Są to utwory tarasów rzecznych różnych poziomów, z których największe przestrzenie zajmują i charakteryzują się

najgrubszymi miąższościami tarasy najmłodsze (holoceńskie). Wypełniają one dna dolin Wiśłoki, Ropy i Bednarki. Większość materiału stanowią w nich głązy, żwiry, piaski, gliny, ily oraz mułki. Lokalnie w dolinie Wiśłoki wyróżniono także utwory wyższych tarasów, związanych ze starszymi zlodowaczeniami. Fragmenty najwyższego z nich znajdują się na wysokości 90–100 m n.p. rzeki w okolicach Dębowca i Kopanin, zaś tarasów średnich (9–16 m i 16–25 m n.p. rzeki) - w Jaśle, Zarzeczu i Kaczorowych. W dolinach mniejszych, lokalnych cieków powierzchniowych wytworzyły się namuły złożone z glin, ilów, piasków i żwirów. Znaczne połacie terenu, zwłaszcza w południowej i centralnej części omawianego obszaru pokrywają gliny lessopodobne, mułki i gliny zwieterlinowe.

#### **IV Złoża kopalin**

W obrębie arkusza Jasło występują różnorodne kopaliny: ropa naftowa, gaz ziemny, żwiry i piaski, kopaliny ilaste ceramiki budowlanej oraz piaskowce. Obecnie znajdują się tu aż 52 udokumentowane złoża (Tabela 1; Przeniosło (red.), 2003), z których większość jest eksploatowanych. W ostatnich latach skreślono z ewidencji zasobów kopalin 6 złóż, w których zasoby uległy wyczerpaniu. Należą do nich: Skołyszyn B, Skołyszyn Park III, Skołyszyn II, Skołyszyn III, Niegłowice III, Kryg-Libusza-Lipinki.

##### **1. Ropa naftowa i gaz ziemny**

Złoża ropy naftowej i towarzyszącego jej gazu ziemnego są na omawianym obszarze związane z jednostką śląską i lokują się w antyklinach. Największe wydobywalne zasoby ropy naftowej, ponad 61,34 tys. t, ma złożo „Osobnica” (Przeniosło (red.), 2003). Występuje ono w fałdowej strukturze Bóbrki-Osobnicy, w interwale głębokości 900 - 1010 m. Ropa naftowa występuje w trzech poziomach piaskowców ciężkowickich i w tzw. piaskowcach czarnorzeckich, ekranowanych łupkami pstrymi. Jest to złożo typu warstwowego, a częściowo masywnego o powierzchni 64 ha i miąższości serii złożowej 460 m. Ropa naftowa w trzecim, najbardziej produktywnym poziomie piaskowca ciężkowickiego jest podścielona wodą (Karnkowski, 1993). Miąższość III poziomu piaskowca ciężkowickiego wynosi 200 m, z czego 40 m jest produktywnych. Porowatość tego piaskowca wynosi 12-18%, zaś jego przepuszczalność średnio 500 mD. Gęstość ropy naftowej waha się od 0,83 g/cm<sup>3</sup> w poziomie piaskowca czarnorzeckiego, do 0,84-0,86 g/cm<sup>3</sup> w poziomach piaskowca ciężkowickiego. Jest to w większości ropa parafinowa. Kopalina towarzysząca jest w gaz ziemny o zawartości 88% metanu, gazolinowy. Jego zasoby wydobywalne wynoszą 51,19 mln m<sup>3</sup> (Przeniosło (red.), 2003). Wody złożowe są słabo zmineralizowanymi solankami typu kwaśno-węglanowo-sodowego z niewielką zawartością jodu (Dokumentacja..., 2002). Złożo odkryto w 1953 r., dostarczyło ono dotąd ponad 500 tys. t ropy naftowej.

Z piaskowcami ciężkowickimi i czarnorzeckimi jest związane również złożo ropy naftowej i gazu ziemnego „Biecz”, którego wschodnia część znajduje się w obrębie arkusza Jasło. Złożo „Biecz” zajmuje niecałe 76 ha udokumentowanej powierzchni. Porowatość piaskowca ciężkowickiego wynosi średnio 15%, czarnorzeckiego - 17%, zaś ich przepuszczalność waha się w granicach 20-250 mD (Karnkowski, 1993). Produktywna jest centralna część antykliny Bieca, w interwale głębokości 450-550 m. Ropa naftowa ze złoża „Biecz” cechuje się niską zawartością parafiny i średnią gęstością 0,814-0,843 g/cm<sup>3</sup>. Gaz ziemny jest wysokometanowy, podobnie jak w pobliskich złożach (Dokumentacja..., 1994). Złożo to jest w znacznym stopniu szcerpane i posiada obecnie jedynie zasoby pozabilansowe.

W złożach: „Harkłowa”, „Harkłowa-Podlas N” i „Harkłowa-Podlas S” (obecnie połączonych w jedną całość wspólną dokumentacją geologiczną) ropa naftowa i towarzyszący jej gaz ziemny występują w piaskowcach z warstw krośnieńskich, na głębokości 400-600 m (Karnkowski, 1993). Łącznie zajmują 107,7 ha udokumentowanej powierzchni. Złoża te należą do typu warstwowego, ekranowanego tektonicznie. Ropa należy do średniociężkich (gęstość 0,86 g/cm<sup>3</sup>) i jest bezparafinowa. Wydobyto z nich około 440 tys. t ropy naftowej i 35 mln m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Łączne zasoby pozostałe w tych złożach wynoszą około 43 tys. t.

We wschodniej części omawianego obszaru, częściowo na terenie miasta Jasła znajduje się niewielki fragment złoża ropy naftowej i towarzyszącego jej gazu ziemnego „Roztoki”.

## 2. Żwiry i piaski

W obrębie arkusza Jasło występują liczne złoża kruszyw naturalnych, o charakterze żwirowym i piaszczysto-żwirowym. Są one związane z utworami akumulacji rzecznej tarasów rzek Ropy i Wisłoki.

Doliny Ropy i Wisłoki to ważny rejon złożowy kruszywa naturalnego, intensywnie wykorzystywany już od dawna (Dymek, 1980, Peszat i in., 1983). W ostatnich latach dochodziło na tym terenie do masowego dokumentowania przez prywatnych przedsiębiorców licznych, zazwyczaj niewielkich, najwyżej kilkuhektarowych złóż kruszyw naturalnych, o powierzchniach warunkowanych rozmiarami działek gruntowych, w celu ich szybkiego udostępnienia i eksploatacji. Nowo dokumentowane obszary w większości przypadków obejmują fragmenty dawniej udokumentowanych złóż i opracowywane są bez rozliczenia zasobów złóż początkowych. Najbardziej skomplikowana sytuacja panuje w tym zakresie wzdłuż rzeki Ropy na odcinku między Biechem a Jasłem. Łącznie na tym obszarze znajduje się obecnie 16 udokumentowanych złóż. Np. złoża „Skołyszyn-Park: I, II, IV i V” o powierzchniach od 0,96 ha do 5,2 ha leżą w obrębie wstępnie rozpoznanego złoża „Skołyszyn B” (18 ha); a złoża „Skołyszyn II, III, IV” leżą w obrębie udokumentowanego w 1981 roku w kat. C<sub>1</sub> złoża „Skołyszyn” (14,8 ha).

Tabela 1

## Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopa- liny	Wiek kom- pleksu lito- giczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg. stanu na 31.12. 2002r. (Przeniosło (red.), 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ujazd	pż	Q	1630	C <sub>2</sub>	G	120	Skb	4	B	Gl
2	Ujazd II	pż	Q	-	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	
3	Ujazd zarej.	pż	Q	-	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	
4	Bieżdziadka	g(gc) i(ic)	Tr	894*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	Z
5	Wróblowa	pż	Q	695	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	Z	-	Skb	4	B	Gl
6	Krajowice	ż	Q	40	B	Z	-	Skb	4	B	Gl
7	Krajowice II	pż	Q	117	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	G	53	Skb	4	B	Gl
8	Biecz 1	g(gc), i(ic)	Q, Tr	905*	B+C <sub>1</sub>	G	2*	Scb	4	B	Gl
9	Siepietnica	pż	Q	696	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	B	Gl
10	Skolyszyn Pole A	pż	Q	66	C <sub>1</sub>	G	43	Skb	4	B	Gl
11	Skolyszyn Pole B	pż	Q	117	C <sub>1</sub>	G	52	Skb	4	B	Gl
12	Skolyszyn Park III	ż	Q	22	C <sub>1</sub>	R	0	Skb	4	B	Gl
14	Skolyszyn Park V	ż	Q	47	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
15	Skolyszyn Park II	ż	Q	0	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	B	Gl
16	Skolyszyn Park VI	ż	Q	184	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
17	Skolyszyn Park IV	ż	Q	79	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
18	Skolyszyn Park I	ż	Q	58	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
19	Skolyszyn Park	ż	Q	0	C <sub>1</sub>	G	60	Skb	4	B	Gl
23	Skolyszyn IV	ż	Q	113	B	G	4	Skb	4	B	Gl
24	Pusta Wola	pż	Q	979	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	Gl
25	Łęgórz	pż	Q	200	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	A	
26	Kaczorowy	pż	Q	772	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	Gl
27	Jasło	ż	Q	2715	B	N	-	Skb	4	C	Z, Gl, OP

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg. stanu na 31.12. 2002r. (Przeniosło (red.), 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	Roztoki	R, G	Tr	22,07, 178,93**	A+B+C	G	1,26, 10,70**	E	2	A	
29	Sobniów	g(gc), i(ic)	Q, Tr	320*	C <sub>1</sub>	Z	0	Scb	4	B	Z
30	Biecz I	ż	Q	35	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
31	Biecz	R, G	Tr	pozabilansowe	A+B	G	0,40	E	2	A	
32	Przysieki	pż	Q	338	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	Gl
33	Osobnica	pż	Q	40	C <sub>1</sub>	G	3	Skb	4	A	
34	Harkłowa	R	Tr	11,82	A+B	G	0,69	E	2	A	
35	Harkłowa-Podlas N	R	Tr	28,10	A+B	G	4,82	E	2	A	
36	Harkłowa-Podlas S	R	Tr	8,62	C	Z	-	E	2	A	
37	Nieglowice	ż	Q	1947	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb	4	A	
38	Nieglowice II	ż	Q	40	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	
40	Żółków	pż	Q	434	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	Gl
41	Żółków I	pż	Q	1	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
42	Żółków	i(ic)	Tr	1730*	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	G	2*	Scb	4	A	
43	Bajdy	pż	Q	395	C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	Gl
45	Osobnica	R, G	Tr	61,34, 51,19**	A+B+C	G	3,04, 1,38**	E	2	A	
46	Dębowiec V	pż	Q	2	C <sub>1</sub>	G	6	Skb	4	A	
47	Dębowiec	ż	Q	72	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	A	
48	Dębowiec III	pż	Q	32,7	C <sub>1</sub>	N <sup>1)</sup>	-	Skb	4	A	
49	Dębowiec IV	ż	Q	35	C <sub>1</sub>	Z <sup>2)</sup>	-	Skb	4	A	
50	Kłodawa	ż	Q	24 252	C <sub>2</sub>	G	54	Skb	4	B	Z
51	Skołyszyn Pole G	pż	Q	23,61 <sup>1</sup>	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
52	Skołyszyn Pole F	ż	Q	50,50 <sup>1</sup>	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	B	Gl
53	Skołyszyn ParkVII	ż	Q	bd	C <sub>1</sub>	Z	0	Skb	4	B	Gl

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg. stanu na 31.12. 2002r. (Przeniosło (red.), 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54	Dębowiec-Wiktoria	pż	Q	60	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	A	
55	Dębowiec I	pż	Q	61	C <sub>1</sub>	G	3	Skb	4	A	
56	Dębowiec VI	pż	Q	70	C <sub>1</sub>	N	0	Skb	4	A	
57	Dębowiec-Grobla I	ż	Q	78,83 <sup>1</sup>	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	A	
58	Lipinki	ż	Q	44	C <sub>1</sub>	G	0	Skb	4	A	
	Skolyszyn B	pż	Q			ZWB					
	Skolyszyn Park III	pż	Q			ZWB					
	Skolyszyn II	pż	Q			ZWB					
	Skolyszyn III	pż	Q			ZWB					
	Nieglowice III	ż	Q			ZWB					
	Kryg-Libusza-Lipinki	R	Tr			ZWB					

Rubryka 3: pż - piaski i żwiry, ż - żwiry, R - ropa naftowa, G - gaz ziemny, g(gc) - gliny ceramiki budowlanej, i(ic) - ily ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

Rubryka 5: <sup>1</sup> - zasoby wg dokumentacji 2002-2003r.

Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* - złoże zarejestrowane, kategoria przypisana umownie

Rubryka 7: G - zagospodarowane, N - niezagospodarowane, Z - zaniechane, ZWB - złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

<sup>1)</sup> pomimo ważnej koncesji na wydobywanie złoże dotąd nieeksploatowane,

<sup>2)</sup> faktycznie złoże eksploatowane, z ważną koncesją na wydobywanie

Rubryka 9: E - kopaliny energetyczne; kopaliny skalne: Scb - ceramiki budowlanej, Skb - kruszywo budowlanych

Rubryka 10: złoże: 2 - rzadkie w skali kraju, skoncentrowane w określonym rejonie, 4 - powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: A - małokonfliktowe, B - konfliktowe, C - bardzo konfliktowe

Rubryka 12: G1 - ochrona gleb, Z - konflikt zagospodarowania terenu, OP - ochrona przeciwpowodziowa

W dolinie Wisłoki w złożach rejonu Dębowca (na południe od Jasła), będących faktycznie jednym obszarem złożowym, przeważa kruszywo żwirowe, zaś bardziej na północ, w rejonie Ujazdu kruszywa żwirowo-piaszczyste o generalnie wyższym punkcie piaskowym (Tabela 2). Miąższość złóż wynosi od 2,5 m do 4,6 m, zaś grubość nadkładu od 1,4 do 3 m.

Tabela 2

**Główne parametry jakościowe kruszyw naturalnych wybranych złóż dolin Ropy i Wisłoki okolic Biecza i Jasła.**

Nazwa złoża	Punkt piaskowy %	Zawartość pyłów min. %	Nasiąkliwość %	Mrozoodporność %
1	2	3	4	5
<b>Dolina rzeki Wisłoki</b>				
Dębowiec	21,2	1,8	3,2	-
Dębowiec-Wiktoria	30,6	3,3	3,5	-
Nieglowice	24,1	2,59	2,76	2,27
Bajdy	35,8	7,4	3,3	-
Łęgórz	43,3	7,2	3,0	1,1
Żółków	39,9	9,4	3,1	1,4
Wróblowa	32,1	2,6	2,4	-
Ujazd	38,0	3,6	3,1	2,2
Kłodawa	27,8	5,5	3,2	-
<b>Dolina rzeki Ropy</b>				
Siepietnica	32,4	2,1	2,2	-
Skołyszyn-Pole A	31,3	3,8	3,7	-
Skołyszyn-Pole F	22,9	3,4	3,4	-
Skołyszyn B	51,5	9,3	3,2	1,8
Skołyszyn-Park I	28,6	3,4	3,5	-
Skołyszyn Park III	28,8	3,7	3,7	-
Skołyszyn	32,1	3,8	3,3	5,5
Skołyszyn IV	29,3	4,3	3,3	5,7
Pusta Wola	49,8	10,2	3,0	2,2

Do największych i najzasobniejszych w dolinie Wisłoki na omawianym obszarze należy złożo „Kłodawa”, udokumentowane w 2001 r. w kat. C<sub>2</sub> na powierzchni 318 ha. Miąższość złoża wynosi średnio 4,74 m. Miąższość nadkładu jest zmienna od 0,2 do 4,3 m, co sprawia, że w części złoża występuje niekorzystny stosunek N/Z i gorsze warunki geologiczne eksploatacji. Kopalnią jest kruszywo żwirowe o punkcie piaskowym 27,3% (Tabela 2). Innym dużym złożem doliny Wisłoki, o powierzchni ponad 40 ha, jest złożo „Ujazd” położone na lewo-brzeżnym tarasie Wisłoki, w pobliżu miejscowości Kołaczyce. Kopalinę stanowi kruszywo naturalne żwirowo-piaszczyste o średnim punkcie piaskowym 38% i zawartości pyłów 3,6%. Miąższość serii złożowej wynosi tu blisko 4 m, przy nadkładzie 1,52 m.

W dolinie rzeki Ropy występują złoża o charakterze żwirowo-piaszczystym i o niewielkim udziale pyłów mineralnych (Tabela 2). Złoża te posiadają taką samą budowę geologiczną, a kopalina bardzo zbliżone parametry jakościowe i techniczne. Pod względem

surowcowym jest to bowiem jeden obszar złożowy, sztucznie podzielony na obiekty złożowe. Punkt piaskowy kopaliny, który jest wskaźnikiem zawartości frakcji piaskowej oscyluje tu wokół wielkości 30%, która stanowi umowną granicę między kruszywem żwirowym, a żwirowo-piaszczystym. Średnia miąższość złóż waha się w granicach od 2,3 do 3,5 m, a grubość nadkładu jest rzędu 1,5 m.

Wyjątkiem są wstępnie udokumentowane złoża „Skołyszyn B” i „Pusta Wola”, w których punkt piaskowy oznaczono na blisko 50%, co, w przypadku tego pierwszego nie znalazło potwierdzenia podczas szczegółowego rozpoznania. Na obszarze złoża „Skołyszyn B” udokumentowano już kilka złóż o nazwie „Skołyszyn -Park” i we wszystkich punkt piaskowy jest poniżej 30%.

### 3. Kopaliny ilaste

Na powierzchni terenu objętego zasięgiem arkusza szeroko rozprzestrzenione są różnorodne ily i gliny czwartorzędowe, zwłaszcza gliny zwietrzelinowe i lessopodobne, pod którymi występują łożyska fliszowe z warstw krośnieńskich. Kopaliny te współwystępują lub współwystępowały we wszystkich udokumentowanych tu złożach kopaliny ilastej ceramiki budowlanej (Tabela 1). Charakteryzują się one zbliżonymi warunkami geologiczno-górnictwicznymi i podobnymi parametrami jakościowymi, które zostały zestawione w tabeli 3.

Najzasobniejszym z nich jest położone na południe od Jasła złożo „Żółków”, o zasobach 1,73 mln m<sup>3</sup> kopaliny i powierzchni 13 ha, udokumentowane w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> (Dodatek..., 1986). Trzeciorzędowe łożyska łąkowe i łąki ilaste leżą tu pod warstwą glin czwartorzędowych o grubości 0-4,2 m. Miąższość złoża wynosi 17,9 dla części udokumentowanej w kat C<sub>1</sub> i 25,3 m dla części udokumentowanej w kat. C<sub>2</sub>. Parametry jakościowe kopaliny i tworzywa ceramicznego przedstawiono w tabeli 3. Ze względu na wysokie zawartości marglu w domieszkach ziarnistych, surowiec wymaga dobrego rozdrobnienia i sezonowania przed wypałem. Surowiec nadaje się do produkcji wyrobów grubościennych (Wyrwicka, Wyrwicki, 1994).

Podobne parametry i zastosowanie ma surowiec ceramiczny pozyskiwany ze złoża „Biecz 1” o zasobach 0,905 mln m<sup>3</sup>, udokumentowanych w kat. C<sub>1</sub>+B, na powierzchni 3,9 ha i miąższości w granicach dokumentowania - 25 m. Średnia miąższość złoża wynosi 23,1 m grubość nadkładu (gleba) jest mała i wynosi 0,23 m (Florek, 2001).

Tabela 3

**Parametry jakościowe kopalin ilastych z okolic Jasła  
i uzyskiwanego z nich tworzywa ceramicznego**

Parametr	Złoże			
	Żółków	Biecz -1	Bieździadka	Soboniów
1	2	3	4	5
<b>kopalina ilasta</b>				
woda zarobowa (%)	1,7-29,5; śr. 21,9	15,2-20,7; śr. 17,8	18,7-35,2	19-27,1; śr. 16,1
skurczliwość wysychania (%)	3,5-10,0; śr. 5,7	3,9-6,0; śr. 4,9	3,0-10,6	4,3-7,0; śr. 4,6
zawartość domieszek gruboziarnistych (%)	-	śr. 4,7	0,0-9,4	-
zawartość marglu ziarnistego (%) <sup>1</sup>	0,92-1,47	-	0,0-2,48	-
<b>tworzywo ceramiczne</b>				
temperatura wypału (° C)	1000	980	980	1000
nasiąkliwość w wyrobach (%)	15,0-26,4; śr. 23,2	21,8-26,8; śr. 24,5	6,7-29,7	15,0-22,0; śr. 16,1
wytrzymałość na ściskanie (MPa)	3,5-23,2; śr. 13,20	15,1-29,7; śr. 23,8	4,1-37,2	16,4 –32,4
Mrozoodporność (cykle)	20	25	25	20

W złożu „Bieździadka” (powierzchnia 6,25 ha) położonym na wschód od Kołaczyc, łożypkom z warstw krośnieńskich towarzyszą czwartorzędowe gliny piaszczyste. Miąższość złoża w granicach dokumentowania wynosi 17,3 m, grubość nadkładu 0,4 m (Dokumentacja..., 1985). Surowiec służy do wyrobu cegły pełnej, a częściowo również wyrobów drążonych.

Złoże „Sobniów” położone w południowo-wschodniej części Jasła ma powierzchnię 4,9 ha. Jego miąższość w granicach dokumentowania wynosi 10,1m, a stosunek nadkładu do miąższości 0,02. W łożypkach z warstw krośnieńskich występują tu przewarstwienia tzw. wapieni jasielskich (Dokumentacja...,1968).

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999) oraz analizą przyrodniczo-krajobrazową. Z punktu widzenia ochrony zasobów złóż, złoża kruszyw naturalnych oraz kopalin ilastych ceramiki budowlanej zaliczono do kategorii 4 tj. powszechnie występujących i łatwo dostępnych, zaś złoża ropy naftowej i gazu ziemnego - do kategorii 2 tj. występujących tylko w określonych regionach kraju. Z punktu widzenia ochrony środowiska do kategorii A mało-konfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń zaliczono złoża: ropy naftowej i gazu ziemnego, eksploatowane otworowo, a spośród złóż kopalin pospolitych złoża: „Bajdy”, „Niegłowice”, „Niegłowice II”, „Niegłowice III”, „Osobnica”, „Łęgórz”, „Ujazd

II” i „Ujazd-zarejestrowane”, „Dębowiec-Wiktoria”, „Dębowiec-Grobla I”, „Dębowiec I”, „Dębowiec VI” i „Lipinki”. Pozostałe złoża należą do kategorii B, tj. częściowo konfliktowych, głównie z powodu położenia pod glebami chronionymi. Ponieważ są to w większości złoża kruszyw naturalnych eksploatowane basenowo i niezrekultywowane rolniczo, usuwana z nadkładu gleba jest bezpowrotnie tracona. Jedno złożo „Jasło” zaliczono do bardzo konfliktowych (C). Zadecydowało o tym kilka czynników: położenie fragmentów złoża w filarze ochronnym dla rzeki Wisłoki, zagospodarowanie terenu związane z postępującą zwartą zabudową miejską oraz obecność gleb chronionych.

## V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na terenie objętym arkuszem Jasło od wielu lat prowadzona jest intensywna działalność wydobywcza (Czaja-Jarzmik, 1995).

Blisko stuletnie tradycje ma eksploatacja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Ropa naftowa i gaz ziemny są zaliczane do kopalin podstawowych, a ich wydobywanie wymaga koncesji Ministra Środowiska. Koncesje takie posiadają wszystkie położone w obrębie arkusza złoża ropy naftowej. Są one eksploatowane metodą otworową. Obecnie ze względu na znaczny stopień szczerpania zasobów omawianych złóż, czynne są tylko nieliczne odwierty, a wydobyte z najzasobniejszego złoża „Osobnica”, wyniosło w 2002 r. 3,04 tys. t. Ropa po wstępnym oczyszczeniu w punktach odbioru, kierowana jest do rafinerii w Jaśle lub Gorlicach. Gaz ziemny towarzyszący ropie naftowej jest aktualnie pozyskiwany tylko ze złóż Osobnica i Rزتoki.

Kruszywo naturalne eksploatowane jest intensywnie od lat 60-tych. Obecnie koncesjonowane wydobyte prowadzi się w 23 złożach („Ujazd”, „Krajowice II”, „Skołyszyn Pole A”, „Skołyszyn Pole B”, „Skołyszyn Park V”, „Skołyszyn Park VI”, „Skołyszyn Park IV”, „Skołyszyn Park I”, „Skołyszyn Park ”, „Skołyszyn IV”, „Biecz I”, „Osobnica”, „Żółków I”, „Dębowiec”, „Dębowiec I”, „Dębowiec IV”, „Dębowiec V”, „Kłodawa”, „Skołyszyn Pole G”, „Skołyszyn Pole F”, „Dębowiec-Wiktoria”, „Dębowiec-Grobla I”, „Lipinki”). Koncesje i granice obszarów górniczych ulegają ciągłym zmianom w wyniku przeznaczania pod eksploatację coraz to nowych działek, a niekiedy również wyłączenie z tych granic, terenów już wyeksploatowanych. Najwięcej złóż jest w gminie Skołyszyn (dolina Ropy) oraz na południe od Jasła (dolina Wisłoki) w okolicach Dębowca i Niegłowic. Największe wydobyte notuje się z położonego na północ od Jasła złoża „Ujazd” (w 2002 r. - 120 tys. t). W pozostałych złożach jego skala jest znacznie mniejsza. Największym użytkownikiem złóż kruszyw w tym rejonie jest od lat przedsiębiorstwo KRUSZGEO S.A. eksploatujące na masową skalę złożo

„Ujazd”. Inne złoża pozostają w gestii prywatnych koncesjobiorców. W specyficzny sposób rozwiązano problem eksploatacji złoża „Kłodawa”, udokumentowanego w kat. C<sub>2</sub>. Właściciel terenu wydziela zeń sukcesywnie niewielkie działki o powierzchniach poniżej 2 ha, i przedstawiając cząstkowe projekty zagospodarowania złoża wraz z ustaleniem ilości zasobów geologicznych i przemysłowych w obrębie każdej z nich, uzyskuje od starosty jasielskiego odrębne koncesje na eksploatację. Dane o wielkości wydobycia przesyłane do ewidencji są sumowane. W 2002 r. wydobycie wyniosło 54 tys. t.

Złoże „Dębowiec III” pomimo ważnej od 2000 r. koncesji na wydobycie kopaliny, nie jest dotąd eksploatowane.

Eksploatację prowadzi się systemem odkrywkowym, głównie koparkami czerpakowymi, częściowo spod wody. Koparki pływające posiada tylko KRUSZGEO S.A. w kopalni „Ujazd”. Ze względu na brak odpowiednich koparek, niektórzy przedsiębiorcy wybierają tylko płycej leżącą część kruszywa, zajmując pod eksploatację coraz to większe obszary. Urobek z przeważającej części złóż jest sprzedawany bez uszlachetnienia. Zakłady przerobcze usytuowane są przy złożach: „Ujazd”, „Skołyszyn IV” „Skołyszyn Park IV” i „Skołyszyn Park VI”. Po uszlachetnieniu (płukanie, kruszenie, sortowanie) otrzymuje się kruszywa łamane o różnych granulacjach oraz piasek.

W przeszłości wyeksploatowano w tym rejonie wiele złóż, w tym kilka dużych m.in. „Siepietnica”, „Skołyszyn II” i „Skołyszyn III” w dolinie Ropy oraz: „Jasło”, „Wróblowa” (pole wschodnie) „Ujazd II” i „Ujazd-zarej.”, w dolinie Wisłoki. Te dwa ostatnie są do dziś objęte wspólnym obszarem górniczym z czynnym złożem „Ujazd”. Tereny poeksploatacyjne zostały częściowo zrehabilitowane w kierunku rolniczym, a w większości przekształcone w rozległe baseny wodne.

Intensywne wydobycie i zaniedbania w rekultywacji niektórych, w przeszłości zaniechanych złóż, sprzyjają przekształcaniu wyrobisk w „dzikie” (niekontrolowane) składowiska odpadów, przyczyniają się do degradacji dolin rzecznych i utraty walorów krajobrazowych terenu. Na fakt ten i jego konsekwencje, m.in. zagrożenie powodziowe i obniżenie podstawy erozyjnej rzeki, zwracano uwagę już w przeszłości (Bober, 1984).

Częstym zjawiskiem jest podział większych obszarów złożowych, np. „Skołyszyn”, „Skołyszyn B”, „Niegłowice”, na mniejsze złoża, często w postaci odosobnionych działek, bez rozliczenia zasobów kopaliny wcześniej udokumentowanej. Powoduje to pozostawianie niewykorzystanych zasobów w filarach i pasach ochronnych między nimi, co obniża wartość złóż i efektywność wykorzystania ich zasobów, a ponadto powoduje dublowanie się zasobów w krajowym bilansie kopalin.

Sądząc po rozmiarach wyrobisk wydaje się również, że skala prowadzonego wydobycia przekracza niekiedy wielkości wykazywane w raportach ewidencyjnych. W kilku złożach działalność wydobywcza rozpoczęła się formalnie dopiero w 2002 roku, stąd w tabeli 1 brak jest informacji o wielkości wydobycia, w części złóż wydobycie prowadzone jest okresowo, nawet w kilkuletnimi przerwami.

Eksploatacja kopalin ilastych ceramiki budowlanej z udokumentowanych na omawianym obszarze złóż jest prowadzona od dziesiątków lat. W jej wyniku powstały dość duże wyrobiska, dwu- („Bieździadka”, „Sobniów”) lub trzypoziomowe („Żółków”), o wysokich ścianach, np. w złożu i „Sobniów” około 20 m. W złożu „Sobniów”, położonym na terenie zabudowanym miasta Jasła, brak jest możliwości kontynuacji wydobycia, ze względu na uciążliwość kopalni i czynnej cegielni. Pozostaje problem zabezpieczenia wysokiej skarpy wyrobiska i wybór kierunku rekultywacji terenu poeksploatacyjnego. Wygasła również koncesja na eksploatację kopaliny w złożu „Bieździadka”. Ważną koncesję na eksploatację posiada złożo „Żółków” (do 2006 r.) i „Biecz 1” (do 2007 r.) Użytkownikiem pierwszego jest Zakład Produkcji Materiałów Budowlanych – Cegielnia Żółków, złoża „Biecz 1” – Przedsiębiorstwo Wielobranżowe CERBET.

We wszystkich złożach cegielnie znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie wyrobisk. Urobek podlega sezonowaniu i jest transportowany do cegielni szynowymi wózkami kołkowymi. Wypał cegieł odbywa się w kręgowych piecach typu Hoffmana. Asortyment produkcji obejmuje cegły pełne różnych klas, kratówkę, dziurawkę, pustaki ceramiczne.

W kilku miejscach na obszarze arkusza, w obrębie wychodni piaskowców istebniańskich, rzadziej ciężkowickich, można napotkać zwietrzałe i rozsypliwie partie tych skał, mogących służyć jako „złożo piasku” dla potrzeb lokalnych (Peszat, 1988). Jedno z takich wystąpień znajduje się koło Lipinek. W 2002 r. zostało ono udokumentowane jako złożo kruszywa żwirowego i jest okresowo eksploatowane na mocy koncesji udzielonej przez starostę powiatu gorlickiego.

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

Obszar objęty arkuszem Jasło ma znaczne perspektywy zasobowe. Wiążą się one zarówno z kopalinami podstawowymi tj. ropą naftową i gazem ziemnym, jak i pospolitymi, głównie występowaniem utworów żwirowo-piaszczystych tarasów Ropy i Wisłoki w mniejszym stopniu z glinami i łąkami, które mogą stanowić bazę dla surowców ilastych ceramiki budowlanej.

## 1. Ropa naftowa i gaz ziemny

Eksploatowane obecnie na omawianym obszarze złoża ropy naftowej i gazu ziemnego są w znacznym stopniu wybrane. Perspektywy odkrycia nowych złożowych koncentracji węglowodorów, głównie ropy naftowej wiążą się z antyklinalną strukturą Harklowej w pobliżu jej kontaktu z jednostką magurską oraz rozległym fałdem Bóbrki-Osobnicy w strefie jego zanurzania się pod utwory jednostki magurskiej. Kolektorem perspektywicznym są tu piaskowce z warstw krośnieńskich, piaskowce ciężkowickie i istebniańskie (Jabczyński i in., 1990). Prawie cały obszar arkusza jest objęty koncesją poszukiwawczą dla firm zagranicznych.

## 2. Kruszywo naturalne

Perspektywy surowcowe dla kruszyw naturalnych wiążą się głównie z osadami rzecznyymi dolin Wisłoki i Ropy. W ich obrębie znajdują się wszystkie dotychczas udokumentowane złoża kruszyw naturalnych. Kruszywo w tym rejonie ma głównie charakter żwirowy lub żwirowo-piaszczysty. Składa się ono w przeważającej części z materiału fliszowego, otoczków piaskowców, z domieszką rogowców z warstw menilitowych (Rutkowski, 1982). Granice perspektyw surowcowych są tu dobrze określone zasięgiem tarasów rzecznych łęgowego i rędzinnego, a spodziewana miąższość kopaliny i grubość nadkładu oraz parametry jakościowe kruszyw są znane i zbliżone do siebie. Obszary te były i są przedmiotem prac zwia-dowczych, rozpoznawczych i dokumentacyjnych. W przeszłości w licznych miejscach wyznaczano w ich obrębie obszary prognostyczne (Kamiński, 1981; Kamiński, 1984; Peszat i in., 1983; Ryczek, 1976; Woroniecki, 1972). Część z tych prognoz potwierdziła się i udokumentowano tam nowe złoża, m.in. w rejonie Skołyszyna, Ujazdu, Dębowca i Krajowic.

W związku z nieaktualnym już projektem budowy zbiornika retencyjnego na Wisłóce, w latach 70-tych w rejonie Ujazdu i Kłodawy rozpoznano wstępnie obszar tzw. „Kamienica pole II” o powierzchni ponad 268 ha (Woroniecki, 1972). Następnie w jego południowej części udokumentowano 2 złoża: „Ujazd” i „Ujazd II” zaś w części północnej złożo „Kłodawa”. Pozostały fragment jest częściowo zabudowany (wieś Kłodawa, droga publiczna), dlatego zrezygnowano z wyodrębniania tu obszaru prognostycznego, pozostawiając go jedynie jako perspektywiczny. W południowej części obszaru w okolicach Dębowca zaznaczono obszar perspektywiczny w utworach wyższych tarasów, który kontynuuje się ku południowi. Nienaruszone eksploatacją, a oszacowane obszary wskazano w niniejszym opracowaniu jako prognostyczne. Ich zestawienie zawiera tabela 4.

Oprócz perspektyw i prognoz surowcowych w dolinach rzek Wisłoki i Ropy (Sanecki, 1981) zaznaczono również dwa obszary prognostyczne zlokalizowane na zachodnich zboczach doliny rzeki Olszynki (dopływ Ropy): II (Święcany A) i III (Święcany B). Nagromadzenia żwirów stanowią tu prawdopodobnie fragment starszej pokrywy tarasowej, położonej 15-35 m nad dnem doliny, lub są pochodzenia fluwioglacjalnego. Przykryte są one warstwą glin o grubości 0,2-3 m.

Tabela 4

### Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nakładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D1 (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Krajowice B	96	pż	Q	punkt piaskowy 32,5% pyły mineralne 1,7%	2,0	4,5	4320	Skb
II Święcany A	22	ż	Q	punkt piaskowy 25% naziarno >40mm 12%	2,5	2,3-8	400	Skb
III Święcany B	49	ż	Q	punkt piaskowy 25% naziarno >40mm 12%	2,5	2,3-8	1000	Skb
IV Skołyszyn E	48,8	pż	Q	punkt piaskowy 31,9% pyły mineralne 4,2% nasiąkliwość 3,3%	1,7	2,4	2430	Skb
V Trzcianica B	21	pż	Q	punkt piaskowy 30,0% pyły mineralne 3,5%	1,5	3,0	630	Skb
VI Trzcianica A	45	pż	Q	punkt piaskowy 30,0% pyły mineralne 3,5%	1,5	3,0	1350	Skb

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, ż – żwiry,  
 Rubryka 9: Skb – surowce kruszyw budowlanych

### 3. Surowce ilaste

Perspektywy surowcowe dla kopalni ilastych ceramiki budowlanej wiążą się z występowaniem iłupków fliszu karpackiego bezpośrednio na powierzchni, lub leżących pod niewielkim nadkładem utworów czwartorzędowych. Obszary takie wyznaczono w rejonach, gdzie zlokalizowane są udokumentowane złoża kopalni ilastych, tj. w okolicach złoża „Biecz 1”, „Żółków” i na zachód od złoża „Bieździadka”. Parametry jakościowe kopaliny ilastej można w nich przyjąć przez analogię do złóż udokumentowanych.

### 4. Piaskowce

Na omawianym obszarze brak jest perspektyw surowcowych dla piaskowców (Bromowicz, 1993; Peszat (red), 1976; Peszat i in., 1985). W okolicach Jabłonicy, Krajowic

i Grudnej Kępskiej znajdują się jedynie zaniechane kamieniołomy, a małe, nieczynne i zarośnięte dziś łomiki piaskowców można napotkać w kilku innych miejscach.

## VII Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Jasło leży w dorzeczu górnej Wisły, w zlewni Morza Bałtyckiego. Sieć hydrograficzna jest dobrze rozwinięta i obejmuje fragment zlewni Wisłoki, w górnym jej biegu, wraz z dolnymi odcinkami rzek Jasiołki i Ropy, po ich ujście do Wisłoki. Ich zlewnie rozdzielają wododziały III rzędu (Dynowska, Maciejewski (red), 1991; Walczak, 1990).

Na podstawie Raportu WIOŚ w Rzeszowie (Raport..., 2002) stan wód powierzchniowych wg kryterium ogólnego jest następujący: rzeka Wisłoka powyżej Jasła prowadzi wody III klasy czystości (w obrębie arkusza), zaś od Jasła do Kołaczyc wody pozaklasowe, po czym ponownie prowadzi wody III klasy czystości. Pod względem fizykochemicznym Wisłoka prowadzi wody I klasy czystości aż do samego Jasła, po czym ich jakość gwałtownie się pogarsza (III klasy czystości). Punkty monitoringu czystości wód Wisłoki znajdują się powyżej Jasła i powyżej ujścia Ropy oraz we Wróblowej (poniżej Jasła). Rzeki Ropy w punktach monitoringowych zlokalizowanych w Bieczu i Grudnej Kępskiej oraz Jasiołki powyżej ujścia do Wisłoki, gdzie znajdują się punkty monitoringowe, prowadzą wg kryterium ogólnego wody pozaklasowe. Głównym czynnikiem zanieczyszczającym rzeki są zrzuty ścieków komunalnych z indywidualnych gospodarstw. Duży wpływ na jakość wód powierzchniowych jak i podziemnych ma fakt istnienia wzdłuż dolin rzecznych większych skupisk ludności, takich jak Zarzecze, Dębowiec, Jasło, Kołaczyce, Gorlice, Biecz, a także obecność na tym terenie zakładów przemysłu rafineryjnego jak Podkarpackie Zakłady Rafineryjne w Jaśle oraz Zakładów Tworzyw sztucznych „Gamrat”, Zakładów Przemysłu Cukierniczego „Liwocz”, a także Zakładów Przemysłu Owocowo-Warzywnego „Pektowin” w Jaśle (Walczak, 1990).

Na omawianym obszarze znajdują się cztery ujęcia wód powierzchniowych na rzece Wisłoce. Trzy z nich to ujęcia przemysłowe zaopatrujące w wodę zakłady przemysłowe Jasła i okolic (m.in. rafinerię i zakłady „Gamrat”), a jedno to ujęcie komunalne dla miasta Jasła.

### 2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1995) obszar arkusza Jasło znajduje się w makroregionie południowym, w Karpackim (XIV) regionie hydrogeologicznym.

Źródłem wody dla celów komunalnych są tu wody podziemne trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego (Q) i trzeciorzędowego (Tr) oraz trzeciorzędowo-kredowego (Tr-Cr). Liczne są na tym obszarze studnie kopane i wiercone. Wydajność studni wierconych poza dolinami większych rzek jest mała i nie przekracza 10 m<sup>3</sup>/h. Na mapie zaznaczono jedynie studnie o wydajnościach większych niż 10 m<sup>3</sup>/h.

Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski (red), 1990) w granicach arkusza Jasło znajduje się GZWP Nr 443 – “Dolina rzeki Wisłoki” obejmujący swym zasięgiem doliny Wisłoki oraz dwóch jej dopływów - Ropy i Jasiołki. (fig. 3). Ośrodek porowy żwirów rzecznych wewnątrz GZWP Nr 433 jest uznany jako obszar najwyższej ochrony (ONO), natomiast cała dolina Wisłoki jest obszarem wysokiej ochrony (OWO) GZWP. Zbiornik ten nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

Zawodnione utwory czwartorzędowe obejmują osady akumulacji rzecznej i stożków napływowych w dolinach rzek Wisłoki, Ropy i Jasiołki. W mniejszym stopniu zawodnione są utwory zwietrzelinowe. Na podstawie studni i odwierconych otworów stwierdzić można, że poziom wodonośny występuje w tarasach rzek o miąższościach od kilku do około 20 m i cechuje się ograniczonym zasięgiem. Występuje on na ogół na głębokości do 5 m p.p.t., a zwierciadło wody ma ogólnie charakter swobodny, lokalnie napięty. Warstwa wodonośna zbudowana jest głównie z otoczków, osadów żwirowo-piaszczystych częściowo zapyłonych lub zaglinionych. Zasilanie wód podziemnych odbywa się tutaj poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także spływ podziemny z podłoża zalegającego wyżej. Warstwa wodonośna ma słabą izolację od powierzchni - w postaci pyłów i glin o miąższości nieprzekraczającej 4,5 m. W dolinie Wisłoki na południe od Jasła oraz w ujściowym fragmencie Ropy wydajności potencjalne studni wahają się od 2-5 m<sup>3</sup>/h. Wydajności do 10 m<sup>3</sup>/h występują w obrębie dolin Jasiołki, Ropy do Skołyszyna i Wisłoki na północ od Jasła natomiast wyższe wydajności występują sporadycznie (Krawczyk, 1997). Utwory tarasowe dolin Wisłoki, Ropy i Jasiołki leżą bezpośrednio na utworach fliszu karpackiego.

Poziomy starsze od czwartorzędowych są rozprzestrzenione w północnej i zachodniej części arkusza. Silne zaangażowanie tektoniczne utworów trzeciorzędowych i kredowych wpłynęło na ich podobieństwo hydrauliczne. Poziomy te mają charakter szczelinowo-porowy i są związane z silnie spękaną i zwietrzałą strefą przypowierzchniową grubo i średnioławicowych piaskowców fliszowych należących do warstw krośnieńskich, ciężkowickich i istebniańskich. Są to poziomy nieciągłe o zróżnicowanych właściwościach hydrogeologicznych. W warstwach krośnieńskich, które tworzą najbardziej rozległe wychodnie,

głębokość występowania zwierciadła wody waha się od kilku do ponad 30 m. Niekiedy woda występuje pod niewielkim ciśnieniem., a wydajność pojedynczych ujęć waha się od 0,34 m<sup>3</sup>/h do 14,4 m<sup>3</sup>/h. Zasilanie fliszowego piętra wodonośnego odbywa się na drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach spękanych piaskowców, a także poprzez pokrywę zwietrzelinową.

Z utworami wodonośnych poziomów fliszowych związane są liczne źródła i obszary źródłiskowe w północno - zachodniej i północnej części omawianego obszaru. Są to na ogół źródła z wodami słodkimi poza jednym, u północnego podnóża góry Liwocz, w którym stwierdzono występowanie wód mineralnych (siarkowodorowych) (Krawczyk, 1997).

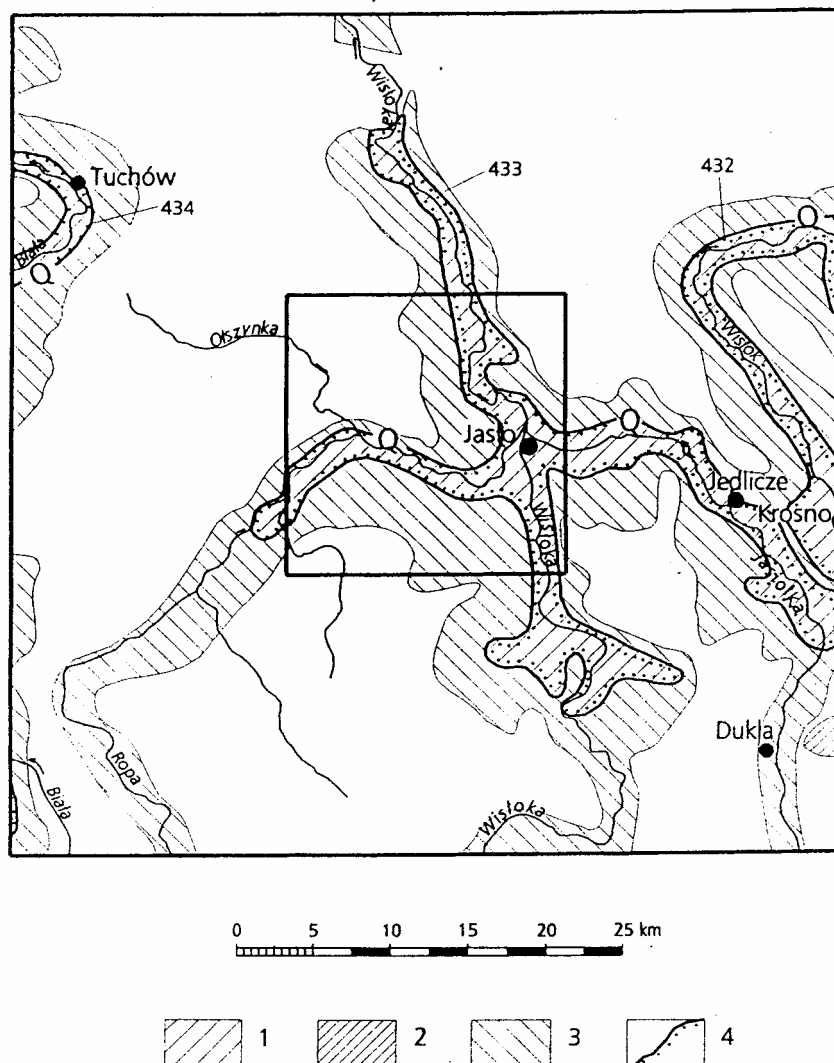
Omawiane poziomy wodonośne cechuje obecność wód słodkich, o mineralizacji rzędu 500 mg/dm<sup>3</sup>. Głównymi wskaźnikami obniżonej jakości wód podziemnych są jony żelaza (Fe<sup>3+</sup>), manganu (Mn<sup>4+</sup>) i amoniaku (NH<sub>4</sub>) oraz substancje ropopochodne (Gatlik, 1986).

Powaznym zagrozeniem jakości wód podziemnych i powierzchniowych są szamba, doły chłonne i wysypiska śmieci wzdłuż koryt potoków i wąwozów (w tym również składowiska odpadów komunalnych dla Biecza i Jasła - zlokalizowane w obrębie dolin rzeki Ropy i Jasiołki), zbyt intensywne nawożenie pól oraz dość powszechne stosowanie środków ochrony roślin, a także transport drogowy.

Poziom czwartorzędowy jest najbardziej narażony na zanieczyszczenia ze strony obiektów uciążliwych dla środowiska ze względu na brak ciągłej pokrywy utworów izolujących i płytkiego zalegania zwierciadła wody.

Wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego są na ogół średniej jakości. Wody o złej jakości skażone substancjami ropopochodnymi, stwierdzono w obrębie Podkarpackich Zakładów Rafineryjnych w Jaśle (Gatlik, 1986). Wymagają one skomplikowanego uzdatniania. Wody podziemne fliszowego trzeciorzędowego i trzeciorzędowo-kredowego poziomu wodonośnego są na ogół dobrej i średniej jakości i nie wymagają uzdatniania tylko na niektórych obszarach potrzebne jest proste uzdatnianie.

Do większych ujęć należą ujęcia o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych: w Niegłowicach – 50 m<sup>3</sup>/h (dla przemysłu rafineryjnego), wodociągi w: Przysiekach – 29,0 m<sup>3</sup>/h, Dębowcu – 24,4 m<sup>3</sup>/h, Kołaczycach – 22,0 m<sup>3</sup>/h i Skołyszynie – 20,5 m<sup>3</sup>/h. Nie mają one zatwierdzonych stref ochronnych.



**Fig. 3** Położenie arkusza Jasło 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 najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych, 3 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 4 - granica GZWP w ośrodku porowym,  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 432 – Dolina rzeki Wisłok, czwartorzęd (Q), 433 – Dolina rzeki Wisłoka, czwartorzęd (Q), 434 – Dolina Białej Tarnowskiej, czwartorzęd (Q).

## 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 1021-Jasło zamieszczono

w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych 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 1000g 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 lęgowna. 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 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 na 1 cm<sup>2</sup> 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 wypełnionymi kolorami przyjętymi dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002).

Tabela 5

## Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 1021-Jasło	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1021-Jasło	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.)		Fracja 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	<5-10	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	38-110	49	27
Cr Chrom	50	150	500	7-19	12	4
Zn Cynk	100	300	1000	39-84	58	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,2	0,6	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-10	7	2
Cu Miedź	30	150	600	9-28	14	4
Ni Nikiel	35	100	300	7-33	16	3
Pb Ołów	50	100	600	10-27	17	12
Hg Rteć	0,5	2	30	0,07-0,12	0,09	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1021-Jasło w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> 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, <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, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	11					
Ba Bar	11					
Cr Chrom	11					
Zn Cynk	11					
Cd Kadm	10	1				
Co Kobalt	11					
Cu Miedź	11					
Ni Nikiel	11					
Pb Ołów	11					
Hg Rteć	11					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1021-Jasło do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	10	1				

## 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 5).

Przeciętne zawartości większości pierwiastków w glebach arkusza są około dwukrotnie lub trzykrotnie wyższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Porównywalne są tylko zawartości przeciętne arsenu i kadmu. Wyższe koncentracje metali w glebach arkusza związane są z podwyższonym tłem geochemicznym tych pierwiastków w glebach Karpat i ich przedpola w stosunku do obszaru Nizy Polskiego.

Pod względem zawartości metali 10 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono tylko jedną próbkę gleby w punkcie 7 (w Jaśle) - wzbogaconą w kadm.

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

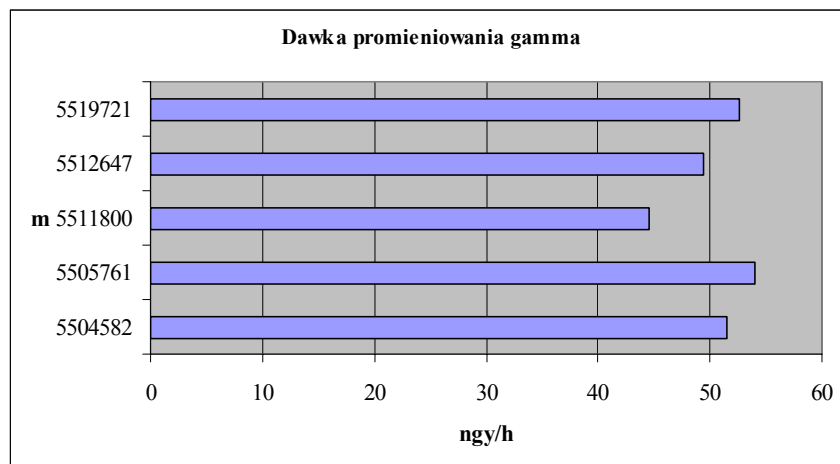
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra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

### Prezentacja wyników

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

1021W

PROFIL ZACHODNI



1021E

PROFIL WSCHODNI

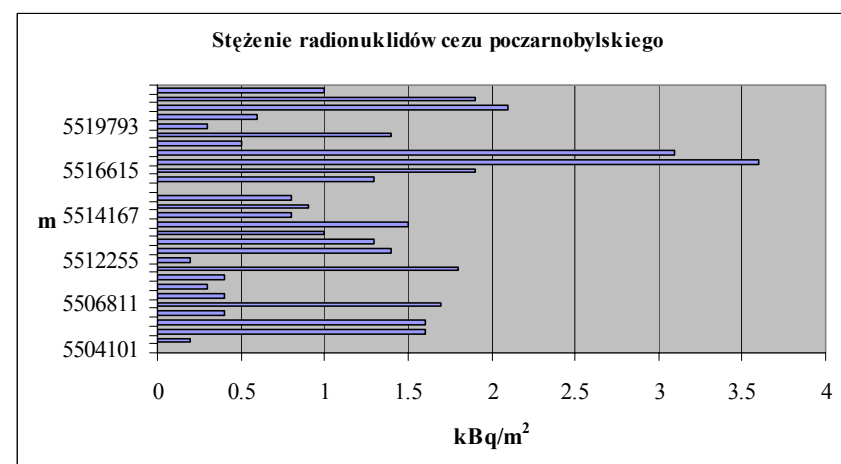
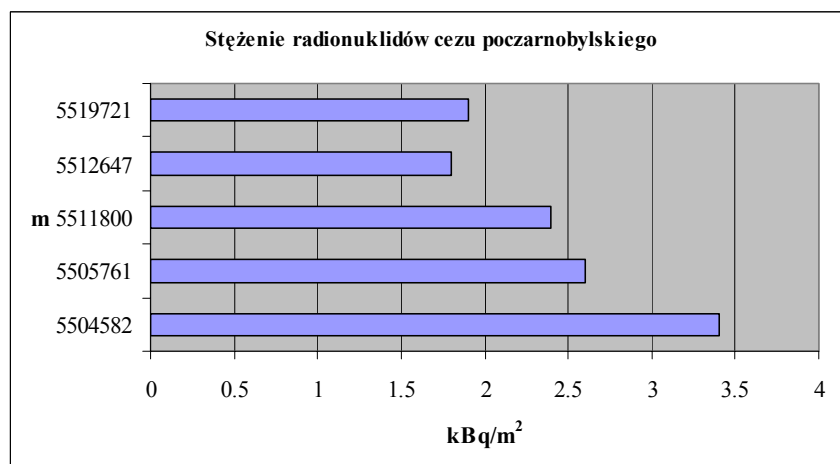
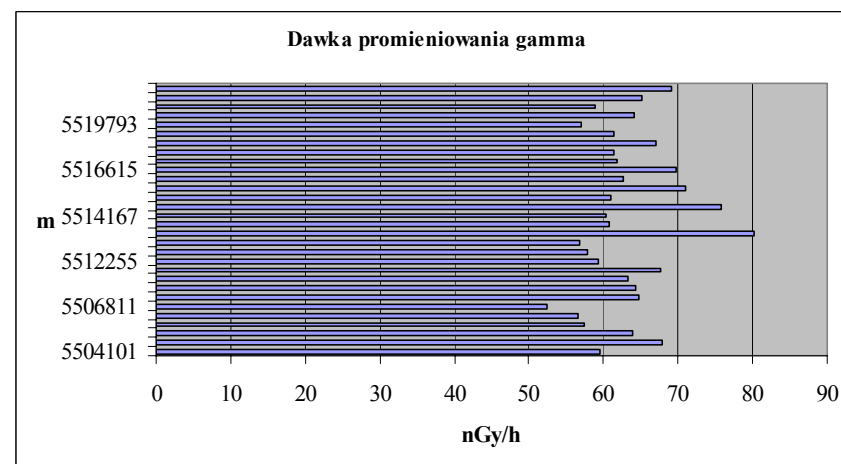


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

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 40 do prawie 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 50 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 50 do około 80 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 65 nGy/h. Pomierzone wartości dawek promieniowania gamma są dość wysokie i wykazują niewielkie zróżnicowanie, co świadczy o tym, że utwory geologiczne występujące na powierzchni omawianego obszaru charakteryzują się podobną radioaktywnością. Powierzchnia arkusza zbudowana jest głównie z kredowych i trzeciorzędowych piaskowców i łupków, a także z niewielkiej ilości piaszczystych utworów czwartorzędowych. Na omawianym obszarze dominują piaskowce i łupki warstw krośnieńskich, charakteryzujące się zazwyczaj podwyższonymi dawkami promieniowania gamma. Plejstocenijskie utwory lessowe, występujące podrzędnie na powierzchni arkusza Jasło, cechują się podobną radioaktywnością.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1 do około 3,5 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 3,5 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX Składowanie odpadów**

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

W warstwie tematycznej „Składowanie odpadów” przedstawia się:

- obszary, gdzie z uwagi na wymagania geosrodowiskowe obowiązują bezwzględne zakazy lokalizowania składowisk wszelkich typów odpadów
- obszary, gdzie na powierzchni lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m p.p.t) występują grunty spełniające wymagania przyjęte dla naturalnych barier geologicznych i określane dalej jako preferowane obszary lokalizowania składowisk (POLs)
- wyrobiska po eksploatacji kopalni, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń.

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

Tabela 6

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miaższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Na obszarze arkusza Jasło bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisłoki, Jasiołki, Ropy oraz większych potoków
- rezerваты przyrody, obszary pokryte lasami, których powierzchnie przekraczają 100 ha,
- obszary zwartej zabudowy i zabudowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

Ze względu na gęstą sieć cieków powierzchniowych obszary bezwzględnie wyłączone z analizy powiększono łącząc granice blisko leżących ich dolin.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów (POLs) są na omawianym obszarze nieliczne. Wyznaczono je w okolicach miejscowości: Bieździadka, Żółków oraz w pobliżu Osobnicy. Preferowane miejsca do lokalizowania składowisk odpadów zostały wydzielone po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno- inżynierskich, w obrębie czwartorzędowych kompleksów iłów, glin, piasków i rumoszy deluwialno-

koluwialnych oraz paleogeńskich. iłolupków fliszowych. Wymienione utwory mogą charakteryzować się dużą zmiennością cech fizycznych w obrębie różnych wydzielen z uwagi na różnice w ich wykształceniu litologicznym, a tym samym zróżnicowaną izolacyjnością.

Iły, gliny, piaski i rumosze deluwialno - koluwialne występują na całym obszarze arkusza, wykazując pewne różnice w wykształceniu litologicznym. Osady te mają miąższość 2.5 - 5.0 m. W jego północnej części wykształcone są one jako gliny, gliny piaszczyste, czasami z domieszkami lub kilkucentymetrowymi przewarstwieniami piasku. W części południowej są to gliny zawierające domieszkę ostrokrawędzistych rumoszy (Wójcik, 1993). W ich obrębie wyznaczono dwa preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów.

Na obszarze arkusza występuje wiele wydzielen litostratygraficznych, w których dominują łupki. Za najbardziej przydatne dla lokalizacji składowisk uznano paleogeńskie łupki pstrych serii magurskiej. W rejonie występowania stromo zalegającego (kąty upadu od 60° do 70°) kompleksu łupków pstrych (z przewagą łupków zielonych) bez piaskowców, wyznaczono obszar w rejonie Osobnicy Górnej. Brak materiałów dokumentacyjnych uniemożliwia dokładniejszą ocenę ich właściwości izolacyjnych.

W przypadku lokalizacji składowisk na pozostałych obszarach konieczne będzie wykonanie dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Przeprowadzona analiza warunków hydrogeologicznych wykazała, że pierwszy poziom wód podziemnych występuje na głębokości ponad 2 m p.p.t. (Wójcik 1993). W granicach arkusza Jasło znajduje się GZWP nr 433 „Dolina rzeki Wisłoki” obejmujący swym zasięgiem dolinę Wisłoki oraz jej dopływów Ropy i Jasiołki. W granicach strefy OWO tego zbiornika zlokalizowane są obszary w rejonie Żółkowa i Osobnicy Górnej, co stanowi warunkowe ograniczenie dla lokalizacji na ich terenie składowisk odpadów.

Dwa z wyodrębnionych obszarów, w rejonie Bieździadki i Żółkowa, spełniają kryteria dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych ze względu na rodzaj naturalnej bariery geologicznej, którą stanowią iły, gliny, piaski i rumosze deluwialno - koluwialne. Obszar wyznaczony w okolicy Osobnicy, w obrębie pstrych łupków paleogeńskie serii magurskiej może być rozpatrywany jako miejsce dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne np. komunalne.

**Rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), których na analizowanym terenie, granice pokrywają się z granicami preferowanych obszarów lokalizowania składowisk, wyodrębnione zostały na podstawie:**

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów (N, K, O);
- rodzaju warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony:
  - b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej oraz lotnisk,
  - p – przyrody i dziedzictwa kulturowego,
  - w – wód podziemnych,
  - z – złóż kopalin

Na analizowanym obszarze warunkowe ograniczenia związane są z występowaniem:

- strefy wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) wyróżnione na mapie obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski, 1990), która występuje na znacznej części obszaru całego arkusza z wyjątkiem jego północno-zachodniego, północno-wschodniego oraz południowo-zachodniego krańca części badanego arkusza – obszary w okolicy Żółkowa i Osobicy Górnej ;
- terenów w obrębie udokumentowanych złóż kopalin ceramiki budowlanej „Żółków”;

Punktowe warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikają z występowania w obrębie wyróżnionych RWU:

- rejonów rozproszonej zabudowy (wszystkie wyznaczone obszary, za wyjątkiem obszaru w okolicach Osobnicy);
- chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego, w Raciechach i Lichataczach i w Żółkowie;

Na mapie zaznaczono tereny nieposiadające naturalnej bariery izolacyjnej spełniające pozostałe z analizowanych kryteriów, w przypadku, których lokalizacja składowisk wymusza konieczność wykonania dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Na obszarze arkusza zaznaczono występujące wyrobiska eksploatacyjne, które po przeprowadzeniu szczegółowych badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów. Warunkiem ich ewentualnego wykorzystania jako składowisk jest zakończenie eksploatacji lub przesunięcie frontu eksploatacyjnego umożliwiające łączenie dwóch funkcji wykorzystania terenu. Są to wyrobiska czynnych złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej: „Żółków” i „Bieździadka”. Materiały dokumentacyjne dotyczące tych złóż dostarczają szczegółowych informacji o budowie geologicznej terenu, tym cenniejszej, że oba wyrobiska znajdują się w obrębie wyznaczonych

obszarów (Tabela 7). Na obszarze arkusza zlokalizowane jest jeszcze jedno, trzypoziomowe wyrobisko nieczynnego aktualnie złoża kopalin ceramicznych „Biecz”, posiadającego jeszcze znaczne niewybrane zasoby. Możliwości jego ewentualnej adaptacji na składowisko odpadów są jednak ograniczone, gdyż znajduje się ono w strefie ONO GZWP nr 433 Dolina rzeki Wiśłoki oraz na obszarze rozproszonej zabudowy. Ponadto jego podłoże stanowią stromo zalegające łupki warstw krośnieńskich z przeławiczeniami piaskowców, co powoduje zmniejszenie i zróżnicowanie własności izolacyjnych.

Generalnie rozpoznanie geologiczne na rozpatrywanym obszarze jest niewystarczające, gdyż dla części wyznaczonych obszarów brak jest otworów wiertniczych co uniemożliwia przedstawienie szczegółowych profili litologicznych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów (obojętnych i komunalnych) należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania 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, przedstawione na mapie obszary preferowanej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania warstw 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 ramach omawianej warstwy tematycznej.

Tabela 7

## Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]			
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone		
1	2	3	4	5	6	7		
PG Rz 107/70	1	0	Gleba	Q	3,2	b.d.	b.d.	
		0,3	<b>Gлина zwietrzelinowa</b>					
		3,5	Łupek i p-c	Tr				
CAG	2	0	Gleba brunatna	Q	5,0	Otwór suchy	Otwór suchy	
		0,2	<b>Gлина żółto-brunatna ze skup. szaro-brunatnej, plastyczna</b>					
		1,4	<b>Gлина szaro-zielonkawa z laminami gliny jaśniejszej,</b>					
		3,5	<b>Rumosz szaro-brunatny glin z okruchami p-ca słabozwięzłego</b>					
		4,0	<b>Łupek ilasty brunatny, zapiaszczony laminowany ciemniejszym</b>					
		4,7	<b>Il o pokroju łupkowym szaro-brunatnym z wkł. łupka ilastego c. szarego i glin</b>					
		5,2	P-c kruchy, popielaty o spoiwie ilasto-wapiennym z przerostami ilołupek szaro-brunatnego z naciekami rdzawymi na gł. 5,4-5,6					Tr
		5,8	Łupek ilasty c. popielaty i popielaty z domieszką p-ca szaro-popielatego drobnoziarnistego oraz przerostami p-ca szaro popielatego zw.					
		7,0	Łupek ilasty (ilołupek) szaro-popielaty					
		15,0	Łupek ilasty szaro-popielaty silnie zapiaszczony laminowany ciemniejszym					
		16,6	Łupek ilasty szaro-popielaty z laminami jaśniejszego i zapiaszczonego					

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]			
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone		
1	2	3	4	5	6	7		
CAG	3	0	Gleba brunatna	Q	5,0	Otwór suchy	Otwór suchy	
		0,3	<b>Glina brunatna, plastyczna jednorodna</b>					
		1,1	<b>Glina rdzawa-brunatna ze skupieniami j. brunatnej, plastyczna</b>					
		2,0	<b>Glina brunatna z odcieniem zielonkawym, plastyczna</b>					
		3,0	<b>Łołupek brunatny, zielonkawy, szary</b>					Tr
		5,0	<b>Łupek ilasty, zielonkawy ze skupieniami i gniazdami szaro-popielatego z przelawiczeniami piaszczystego, twardego</b>					
		8,15	<b>Łupek ilasty, szaropopielaty z wkł. twardego łupka w części spągowej wkładki łupków j. szarych</b>					
CAG 9/80	4	0	Gleba	Q	27	6,0	4,5	
		0,2	ł szaro brązowy	Tr				
		1,1	<b>Łupek szaro brązowy z przewarstwieniami p-ca</b>					
		4,5	Łupek brązowo szary					
		9,5	<b>Łupek jasno szary</b>					
		12,5	<b>Łupek szary</b>					
		15,0	<b>Łupek ciemno szary</b>					
		20,0	<b>Łupek szary</b>					
		23,0	<b>Łupek brązowo szary</b>					
		27,0	Łupek z przewarstwieniem p-ca brązowo szary					
		28,5	Łupek szary					

CAG – Centralne Archiwum Geologiczne, PG – Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, b.d – brak danych, Q – czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Jasło Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (MPH) (Skąpski P., Patorski R., 1997). Na mapach hydrogeologicznych wyznaczono obszary dla pięciu stopni zagrożenia wód podziemnych, przedstawianych na arkuszu odpowiednim kolorem:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab), niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab) wód podziemnych
- stopień średni – obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności\* (parki narodowe, rezerваты, masywy leśne) poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) bez ognisk zanieczyszczeń
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego (c) 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**

Na obszarze arkusza Jasło wyróżniono tereny o korzystnych i niekorzystnych (utrudniających budownictwo) warunkach geologiczno-inżynierskich oraz zaznaczono obszary udokumentowanych osuwisk. Z oceny wyłączono: tereny leśne i grunty rolne klas I-IVa, obszary zwartej zabudowy oraz udokumentowanych złóż. Obejmują one łącznie znaczne części omawianego terenu.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo dotyczą: gruntów słabonośnych, wszędzie tam, gdzie głębokość zwierciadła wód gruntowych nie przekracza 2 m p.p.t., obszarów objętych powierzchniowymi ruchami masowymi, lub zagrożonych nimi oraz stoków górskich o nachyleniu powyżej 20%. Występują one na przeważającej części obszaru omawianego arkusza. Wynika to zarówno z budowy geologicznej i rodzaju skał tworzących podłoże budowlane, jak i ze zróżnicowanej morfologii terenu. Głównym problemem budowlanym na tym obszarze są zagrożenia osuwiskowe (Bober, 1984; Kotarba, 1986). W obrębie arkusza

---

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

znajduje się ponad 100 osuwisk, w większości czynnych. Są to osuwiska strukturalne różnych typów, z przewagą zsuwów i zmywów. Ich powstanie jest związane z występowaniem łupków ilastych oraz licznych dyslokacji. Grupują się one w pasie Pogórzy Ciężkowickiego i Strzyżowsko-Dynowskiego oraz w rejonie Żółkowa, głównie na wychodniach łupków menilitowych, łupków pstrych z łupkami i cienkoławicowymi piaskowcami warstw hieroglifowych. Szczególnie dużą osuwiskowością charakteryzuje się pasmo Liwocza. Wynika to z licznych dyslokacji podłoża i jego dezintegracji w wyniku przeładowań i dużych spadków terenu. Duży obszar osuwiskowy występuje w środkowej części opisywanego arkusza od Lipnicy poprzez Skołyszyn, Harklową, Pagorzynę i Lipinki. Strefy osuwiskowe związane są z wychodniami łupków pstrych, które mogą zawierać domieszkę od kilku do kilkunastu procent montmorillonitu, przez co charakteryzują się plastycznością, a także łupków i drobno-rytmicznego fliszu z warstw krośnieńskich, hieroglifowych i tzw. warstw z Duląbki częściowo przykrytych glinami, glinami lessopodobnymi i zwietrzelinowymi. Katastrofalne opady atmosferyczne w lipcu 1997 r. spowodowały uaktywnienie się wielu ustabilizowanych osuwisk i powstanie nowych. Proces ten można obserwować również obecnie. Ze względu na duże zagrożenie osuwiskowe, jakie występuje na tym terenie, wszystkie decyzje odnośnie możliwości zabudowy (w tym pozwolenia na budowę) powinny być każdorazowo poprzedzane szczegółowym rozpoznaniem warunków geologiczno-inżynierskich gruntów i stateczności podłoża. W przypadku decyzji o zabudowie pozwoliłoby to na określenie dopuszczalnych obciążeń oraz koniecznych zabezpieczeń budowlanych.

Jako niekorzystne dla budownictwa uznano ponadto tereny położone wzdłuż dolin rzecznych Wisłoki, Ropy Olszynki, Bednarki i Młynówki, zbudowane z piaszczysto-żwirowych aluwiów, gdzie głębokość zwierciadła wody nie przekracza 2 m p.p.t., a także tereny o spadkach powyżej 20 %.

Jako korzystne dla budownictwa przedstawiono obszary występowania gruntów skalistych, spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twaroplastycznym oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, w których głębokość występowania wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t.. W granicach arkusza warunki takie istnieją na niedużych obszarach obejmujących wyższe tarasy rzek, gdzie występują osady akumulacji rzecznej: mady, piaski ze żwirkami i piaski gliniaste oraz w częściach grzbietowych, zbudowanych ze skał fliszowych z przewagą piaskowców.

## XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczną część obszaru objętego arkuszem Jasło pokrywają gleby chronione. Najlepsze gleby występują w dolinach rzecznych Wisłoki i Ropy. Są to gleby madowe, zasobne w próchnicę, zaliczane do II i III klasy bonitacyjnej. Szeroko rozprzestrzenione są gleby, związane z utworami lessopodobnymi, zaliczane do III klasy bonitacyjnej, które pokrywają łagodne stoki wzgórz. Należą one do kompleksu pszenego dobrego, podgórskiego. Na podłożu zbudowanym z glin soliflukcyjnych dominują gleby słabsze, zaliczane przeważnie do kompleksu zbożowego górskiego, czasem pszenego dobrego, podgórskiego - reprezentujące IV klasę bonitacyjną.

Omawiany obszar charakteryzuje się niewielką lesistością. Większość lasów stanowią lasy ochronne, głównie wodochronne i glebochronne. Dominującym zbiorowiskiem leśnym jest podgórska forma buczyny karpackiej. Przeważają w niej żyzne lasy mieszane, bukowo-jodłowe z domieszką sosny, a w wyższych partiach terenu z modrzewiem i świerkiem. Na terenach niższych znaczną domieszkę stanowią olszyny i czeremchy.

Północne fragmenty omawianego obszaru objęte są ochroną jako Park Krajobrazowy Pasma Brzanki i Obszary Chronionego Krajobrazu Pogórza Ciężkowickiego i Strzyżowskiego (Ruciński, 1989). Park Krajobrazowy Pasma Brzanki (Radziejowski, 1994), utworzono w celu ochrony cennych i charakterystycznych dla tego regionu kompleksów leśnych i znajdujących się w nich stanowisk roślin chronionych oraz zwierząt, a także obszarów źródliskowych, form przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych. Projektowane jest również utworzenie rezerwatów przyrody: leśnego – „Liwocz” i leśno-krajobrazowego – „Golesz” w Krajowicach.

Tabela 8

**Wykaz rezerwatów i pomników przyrody**

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Jabłonica Górna	Skołyszyn jasielski	*	L – „Liwocz” – częściowy, (88)
2	R	Podzamcze	Kończyce jasielski	*	L, K – „Golesz” (32)
3	P	Czermna	Szerzyny jasielski	1997	Pż – lipa drobnolistna
4	P	Czermna	Szerzyny jasielski	1997	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Czermna	Szerzyny jasielski	1997	Pż – sosna wejmutka

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
6	P	Nawsie Kołaczyckie	Kołaczyce jasielski	1971	Pż – dąb bezszypułkowy
7	P	Bieździedza	Kołaczyce jasielski	1972	Pż – bluszcz pospolity
8	P	Dąbrówka	Brzyska jasielski	1992	Pż – tulipanowiec amerykański
9	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1959	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1959	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1959	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1959	Pż – grupa 3 dębów szypułkowych
13	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1959	Pż – lipa drobnolistna
14	P	Święcany	Skołyszyn jasielski	1961	Pż – dwie lipy
15	P	Trzcinica	Jasło jasielski	1961	Pż – dwa dęby szypułkowe
16	P	Jasło	Jasło jasielski	1998	Pż – lipa drobnolistna
17	P	Jasło	Jasło jasielski	1998	Pż – wiąz górski
18	P	Jasło	Jasło jasielski	1992	Pż – trzy topole białe
19	P	Jasło	Jasło jasielski	1992	Pż – robinia akacjowa
20	P	Żółków	Jasło jasielski	1992	Pż – aleja drzew pomnikowych topoli czarnych
21	P	Jasło	Jasło jasielski	1992	Pż – dwa dęby szypułkowe
22	P	Brzyście	Jasło jasielski	1961	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Pagorzyna	Lipinki gorlicki	1953	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Majscowa	Dębowiec jasielski	1963	Pn – G

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody; P – pomnik przyrody

Rubryka 5: \* - obiekt projektowany

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

W granicach obszaru arkusza znajduje się kilkanaście prawnie chronionych obiektów przyrodniczych. Są to pomniki przyrody (Tabela 8), wśród których dominują drzewa lub ich grupy, oraz użytek ekologiczny, zlokalizowany w miejscowości Jabłonica, w celu ochrony uni-

kalnego środowiska z roślinnością kserotermiczną (Alexandrowicz (red.), 1989; Wojewoda, 1993).

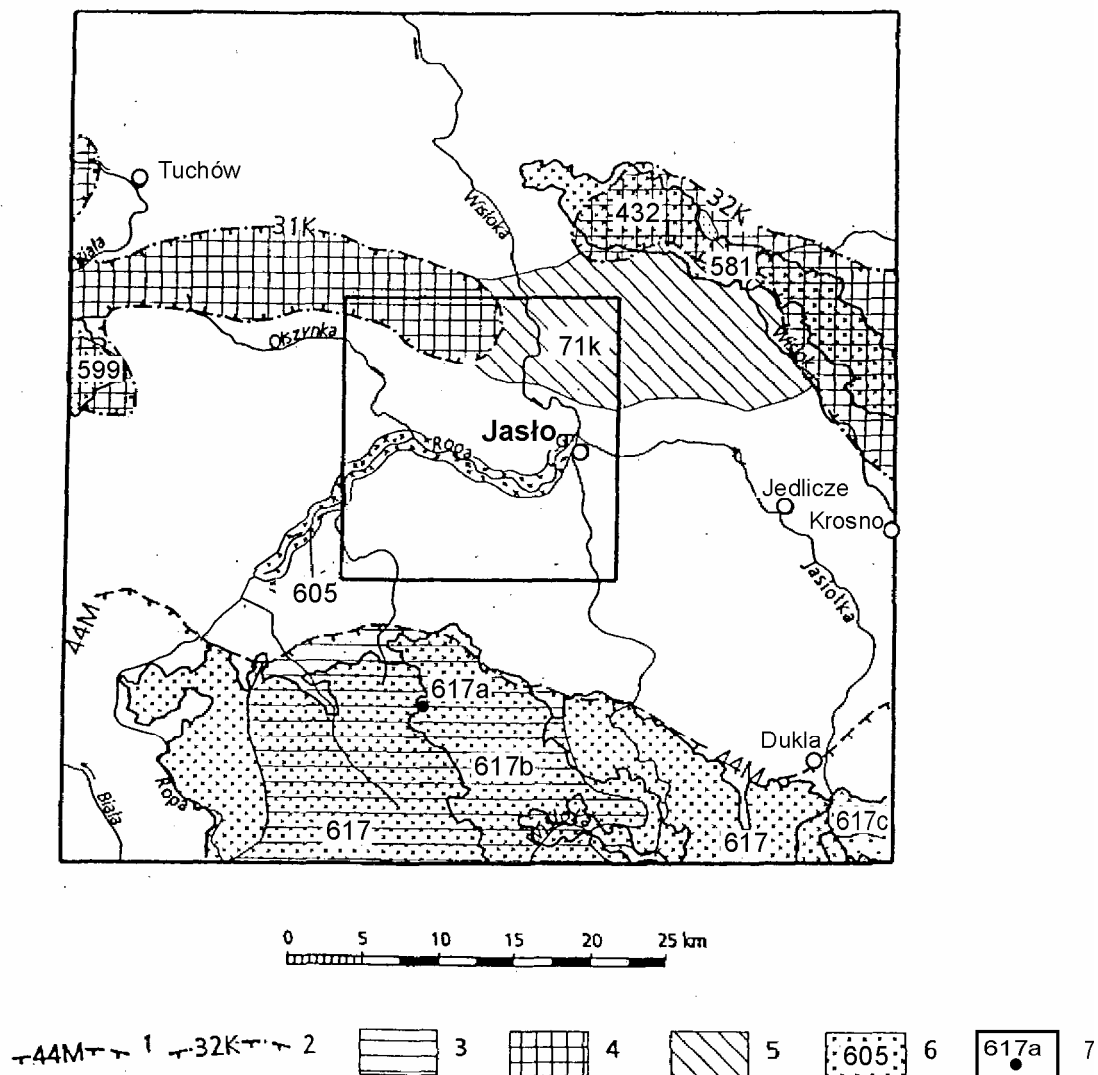


Fig. 5 Położenie arkusza Jasło na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

#### System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 44M - Obszar Beskidu Niskiego, 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 31K - Obszar Pogórza Ciężkowickiego, 32K - Obszar Pogórza Strzyżowsko-Dynowskiego, 3 - biocentra i strefy buforowe w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 4 - biocentra i strefy buforowe w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 5 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 71k - Pogórza Ciężkowickiego

#### System CORINE

Ostoja przyrody: 6 - o powierzchni większej niż 100 ha: 432 - Pogórze Strzyżowsko-Dynowskie, 581 - Góra Chełm, 599 - Pogórze Ciężkowickie, 605 - Dolina Ropy, 617 - Beskid Niski, 617b - Magura, 617c - Dolina Jasiołki, 7 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 617a - Kornety

W celu ochrony elementów przyrody nieożywionej autorzy proponują utworzenie kilku stanowisk dokumentacyjnych (Tabela 9) (Alexandrowicz, Poprawa (red.), 1998). Na taką formę ochrony zasługują m.in. wschodnie warstw fliszowych w miejscowości Czerwna.

Tabela 9

**Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej**

Nr obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Czermna	Szerzyny jasielski	O	Odślonięcie fliszu karpackiego 10x30 m w zboczu góry - wartość dydaktyczna
2	Czermna- Figurówka	Szerzyny jasielski	O	Odślonięcie warstw ciężkowickich serii śląskiej na długości 150 m
3	Opacice	Jasło jasielski	O	Stanowisko gliny zwałowej położone najwyżej w Karpatach (295 m n.p.m.)
4	Bryły	Jasło jasielski	O	Odślonięcie torfu w skarpie rzecznej (datowane 34-70 tys. lat)
5	Sobniów	Jasło jasielski	O	Stratotyp wapieni jasielskich w cegielni w Sobniowie
6	Podzamcze k/Krajowic	Kołaczyce jasielski	S	Skalki z piaskowca ciężkowickiego rozdzielone korytarzem (wysokość do 8 m)

Rubryka 4: O – odślonięcie; S – skałki

Według map systemu ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska, 1999) na obszarze arkusza występują: ostoja przyrody o znaczeniu europejskim - Dolina Ropy, korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, łączący Pogórza Ciężkowickie i Strzyżowsko-Dynowskie oraz obszar węzłowy o znaczeniu krajowym - Pogórze Ciężkowickie (Fig. 5).

Tabela 10

**Proponowane ostoje przyrody wg CORINE / NATURA 2000**

Numer (Fig. 5)	Nazwa osto	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status osto	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
605	Dolina Ropy	767	W	Pt	-	Pt	-

Rubryka 1: numeracja wg. (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

Rubryka 4: W – wody śródlądowe

Rubryka 5 i 7: Pt – ptaki

**XII Zabytki kultury**

Osadnictwo na terenach objętych arkuszem Jasło, rozpoczęło się już w czasach prehistorycznych. Z okresu kamienia łupanego pochodzą toporki i siekierki wykopane w okolicach Biecza. Następną dużą fazę osadniczą tzw. kultury łużyckiej potwierdzają wykopaliska ceramiki i obecność śladów grodzisk. Z okresu VII-XII w. pochodzą ślady wczesnośredniowiecznych grodów, np. grodu w Ujeździe, Lisowie czy Trzciniicy (Żaki, 1974). Najwcześniejsze zapiski dotyczące czasów historycznych pochodzą z XI w. i dotyczą osadnictwa zapoczątkowanego przez benedyktynów z Tyńca k/Krakowa. W XII w. powstały wsie Ujazd i Szerzyny, a w XIV w. istniała już cała sieć osad (Czermna, Błazkowa, Brzyska, Wróblowa).

Najstarszym miastem, które znajduje się na omawianym terenie, a zarazem na całym Podkarpaciu jest Biecz. W IX w. powstał tu warowny gród, przy którym rozwinęła się osada. Prawa miejskie otrzymał prawdopodobnie w XII w. za czasów Bolesława Wstydlwego. Rozwojowi miasta jako warowni, ośrodka administracyjnego, sądowiczego i handlowego sprzyjało jego położenie w pobliżu granicy państwa i na szlakach handlowych z Węgier i Rusi do Polski. Miasto posiadało składy wina, uzyskało liczne przywileje m.in. handlu solą, organizowania jarmarków oraz prawo miecza. Upadek znaczenia miasta datuje się od czasów zaborów. O dawnej świetności świadczy wiele zabytków, a wśród nich zaliczony do klasy zerowej - późnogotycki kościół parafialny z cennymi elementami wyposażenia, średniowieczny układ urbanistyczny miasta z zachowanymi basztami i fragmentami murów obronnych, gotycki ratusz, przebudowany w XVI w. wraz z wieżą ozdobioną sgraffitem, szpital Św. Ducha z XIV w., klasztor Reformatów mieszczący się w zabudowaniach XV-wiecznego zamku grodzkiego wraz z kościołem oraz liczne stare kamienice i kapliczki.

Wielowiekowe tradycje posiada również Jasło. Powstało ono w XII w, a przywilej lokacyjny pochodzi z 1365 r. Do czasów drugiej wojny światowej było ono ważnym ośrodkiem miejskim i przemysłowym. We wrześniu 1944 r. zostało doszczętnie zniszczone, a z licznych zabytków zachowały się jedynie dwa kościoły z początku XVI w., kilka starych kamieniczek i pałac w Grajowicach z XVIII-XIX w., zamieniony obecnie na szpital.

Spośród zabytków sakralnych, należy wymienić: drewniane kościoły w Trzcinicy, Szerzynch i Wójtowej, pochodzące z XVI w.; murowany kościół z 1520 r. w Czermej wraz z XIII-wieczną, odnowioną później dzwonnica; murowane gotyckie kościoły w Brzyskach i Biezdzieży; kościół w Harkłowej wraz z dzwonnica, przebudowany w XIX w.; XVIII – wieczny kościół pw. Św. Bartłomieja z XVII-wiecznym ołtarzem w Dębowcu oraz kościół pw. św. Anny w Święcanach wybudowany ok. 1520 r., a następnie kilkakrotnie przebudowywany i odnawiany w wieku XVII i XVIII.

W Kołaczycach na uwagę zasługuje zabytkowy zespół budownictwa małomiasteczkowego z XVIII-XIX w. Miejscowość ta w przeszłości znana była z wyrobów garncarstwa artystycznego.

Zabytkowe obiekty budownictwa regionalnego, w tym drewniane XVIII-XIX- wieczne chaty chłopskie można spotkać w Szerzynch, Dębowcu, Wójtowej i Święcanach, gdzie zachował się ponadto stary młyn i dwór. W Libuszy oprócz starych chałup znajduje się spichlerz plebański z XIX w. Z kolei w Dębowcu, dziś niewielkiej wsi, zachował się dawny, XIV wieczny układ miasta oraz zajazd z XVIII w.

W wielu miejscowościach np. w Brzyskach, Bieździadce, Dębowcu, Libuszy, Lipinkach i Szerzynch znajdują się pozostałości zespołów dworsko-parkowych.

Okres I i II wojny światowej przypominają liczne cmentarze wojskowe i miejsca pamięci.

### **XIII Podsumowanie**

Zagospodarowanie obszaru arkusza Jasło ma charakter rolniczo-przemysłowy. W jego wschodniej części znajduje się miasto Jasło, będące lokalnym centrum administracyjnym (siedziba powiatu), kulturalnym i przemysłowym.

Omawiany obszar ma duże znaczenie surowcowe. Aktualnie jest tu udokumentowanych aż 49 złóż kopalin: ropy naftowej i gazu ziemnego, kruszyw naturalnych i kopalin ilastych ceramiki budowlanej, z których większość jest zagospodarowanych.

Blisko stuletnie tradycje ma tu górnictwo związane z eksploatacją złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Obecnie zasoby udokumentowanych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego są w większości szcerpane, a ich wydobywanie wkroczyło w końcową fazę. Na omawianym obszarze istnieją nadal perspektywy odkrycia nowych złóż węglowodorów.

Dynamicznie rozwija się wydobywanie kruszyw naturalnych z licznych złóż, zlokalizowanych wzdłuż dolin rzecznych Ropy i Wisłoki. Spośród udokumentowanych tu 38 złóż, 22 jest obecnie w trakcie eksploatacji, zaś w 9 zakończono wydobywanie. Żwirowo-piaszczyste osady tarasów Ropy i Wisłoki kryją dalsze perspektywy i prognozy surowcowe. Dlatego też jednym z najistotniejszych problemów, a zarazem zadań w zagospodarowaniu tego regionu jest minimalizacja negatywnych skutków tej intensywnej eksploatacji, m. in. poprzez egzekwowanie od użytkowników złóż prowadzenia koncesjonowanej i planowej działalności górniczej oraz rekultywacji terenów poeksploatacyjnych.

Wydobywanie kopalin ilastych odbywa się obecnie na niewielką skalę z czterech czynnych od lat złóż. Bazujące na ich surowcu cegielnie produkują kilka podstawowych asortymentów wyrobów ceramiki budowlanej (cegła pełna, dziurawka, kratówka i pustaki ceramiczne) na lokalny rynek. Złoże „Sobniów” wraz z cegielnią znajduje się w obrębie zabudowy miejskiej Jasła, co powoduje konflikt zagospodarowania terenu.

Na obszarze arkusza Jasło istnieją niekorzystne warunki do lokalizacji składowisk odpadów. Dwa z przedstawionych na mapie, preferowanych obszarów pod tego typu inwestycje występują w rejonie Bieździadki i Żółkowa. Spełniają one kryteria dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, zaś obszar wyznaczony w okolicy Osobnicy, może być rozpatrywany jako miejsce dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne np. ko-

munalne. Wszystkie wyznaczone obszary posiadają ograniczenia warunkowe dla lokalizacji składowisk, przy czym obszar w rejonie Zółkowa ma ich najwięcej.

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.

Przyroda omawianych okolic została w znacznym stopniu przeobrażona. W celu ochrony walorów krajobrazowych utworzono Park Krajobrazowy Pasma Brzanki oraz dwa obszary chronionego krajobrazu. Ponadto na tym terenie znajduje się ponad 20 starych drzew, objętych prawną ochroną jako pomniki przyrody. Projektowane są jeszcze dwa rezerwaty przyrody.

Ważnym elementem potencjału przyrodniczego w obrębie obszaru arkusza są wody powierzchniowe i podziemne. Występujący tu czwartorzędowy zbiornik wód podziemnych, jako użytkowy, wymaga najwyższej ochrony. Wymagają jej również wody rzek, głównie Ropy i Wisłoki, na których zlokalizowano ujęcia wód. Przyczynami zagrożeń wód są przede wszystkim: nieuregulowana gospodarka ściekowa, nawożenie pól, „dzikie” wysypiska śmieci oraz ścieki przemysłowe. Konieczna jest intensyfikacja budowy sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków w gminach, które nie posiadają takiej infrastruktury. Pilnym jest również rozwiązanie problemu utylizacji odpadów komunalnych.

Przeważająca część omawianego obszaru posiada niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie podłoża budowlanego. Duże fragmenty terenu są objęte lub zagrożone osuwiskami. Obszary takie wymagają wyłączenia z planów zabudowy lub wykonania dodatkowych badań specjalistycznych w celu określenia warunków stateczności podłoża.

Mimo znacznego zaludnienia i przekształcenia przyrody, omawiany teren posiada jeszcze pewne, choć nieduże, niewykorzystane walory turystyczno-krajoznawcze.

#### **XIV Literatura**

ALEXANDROWICZ Z., (red.), 1989 - Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat polskich. PWN, Warszawa - Kraków.

ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D., (red.), 1998 - Ochrona georóżnorodności polskich Karpat. Arch. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.

BAK B., RADWANEK-BAK B., SZELĄG A., PATORSKI R., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Jasło. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- BOBER L., 1984 - Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych. Biul. Inst. Geol., nr 340, t. XXIII, Warszawa.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. Gosp. Sur. Min., t. 9, z. 3., Kraków.
- CZAJA-JARZMIK B., 1995 - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych gmin: Biecz, Brzyska, Dębowiec, Jasło, Kołaczyce, Lipinki, Skołyszyn. Arch. UW. Krosno.
- DODATEK do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> z jakością w kat. B złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Żółków”, 1986.
- DOKUMENTACJA geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B cegielni „Bieździadka”. 1985 - Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża ropy naftowej i gazu ziemnego „Osobnica”. Dodatek nr 5, 2002 - Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża ropy naftowej w „Bieczu”. Dodatek nr 2, 1994 - Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej dla cegielni Soboniów. 1968 – Przewod. Tech.-Geol. Przem. Mat. Budowlanych w Krakowie, Kraków.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- DYMEK T., 1980 - Kruszywa naturalne doliny Wisłoki pomiędzy Jasłem, a Kamienicą i ich znaczenie surowcowe. Arch. Katedry Złóż Sur. Skalnych AGH. Kraków.
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M. (red), 1991 - Dorzecze górnej Wisły. PWN Warszawa-Kraków.
- FLOREK W., 2001 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Biecz 1” w kat. C<sub>1</sub> w miejscowości Biecz.
- GALUS 1983 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub>+ C<sub>1</sub> z jakością w kat. B Żółków. GEOBUD. Kraków
- GATLIK J., 1986 r. - Sprawozdanie o stanie zanieczyszczenia i zagrożenia wód podziemnych i gruntów produktami naftowymi na terenie woj. krośnieńskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- GUMIŃSKI R., 1948 - Próba wydzielenia dzielnic klimatycznych w Polsce. Przegl. Meteorologiczny i Hydrograficzny.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JABCZYŃSKI Z., KOZIKOWSKI H., LENK T., DUDEK J., JAWOR E., BIELAWSKI A., CISEK B., NYCZ R., WAŁĘCKI I., JUCHA S., SKARBEEK K., 1990 - Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. Techn. Poszuk. Geol. nr 3 - 4, Kraków.
- JANKOWSKI L., 1998 - Geologia przedpola jednostki magurskiej w okolicach Gorlic. [w:] Konferencja naukowo-techniczna pt. „Dzień dzisiejszy przemysłu naftowego”. Wysowa.
- KAMIŃSKI J.K., 1981 - Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w obrębie projektowanych małych zbiorników wodnych województwa krośnieńskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- KAMIŃSKI J.K., 1984 - Projekt badań geologicznych w celu udokumentowania w kategorii C<sub>2</sub> zasobów złóż kruszywa naturalnego w obrębie projektowanego zbiornika wodnego Dębowiec. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- KARNKOWSKI P., 1993 - Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. T. 2, Karpaty i zapadlisko przedkarpackie. Tow. Geosynoptyków „Geos”, AGH, Kraków.
- KATALOG wierceń górnictwa naftowego w Polsce wykonanych w lat. 1969-1973, t.1, cz. 5
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOSZARSKI A., KOSZARSKI L., 1985 - Geology of the Middle Carpathians and the Carpathian Foredeep. Carpatho-Balkan Geological Association XIII. Cracov.
- KOTARBA A., 1986 - Rola osuwisk w modelowaniu rzeźby beskidzkiej i pogórskiej. Przegl. Geogr., t. 58, z. 1-2. Warszawa.
- KRAWCZYK J., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Jasło, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A (red), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacji IUCN – Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PESZAT Cz. (red.), 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH., Geologia, t.2, z.2. Kraków.
- PESZAT Cz., BROMOWICZ J, MAGIERA J., 1983 - Atlas surowcowy województwa krośnieńskiego. Arch. Katedry Złóż Sur. Skalnych AGH. Kraków.
- PESZAT Cz., BROMOWICZ J., BUCZEK-PÓŁKA M., 1985 - Perspektywy dokumentowania i racjonalnego wykorzystania piaskowców województwa krośnieńskiego. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, t.11, z.4. Kraków.
- PESZAT Cz., 1988 - Znaczenie surowcowe rozsypliwych piaskowców istebniańskich i ciężkowickich województwa krośnieńskiego. Zesz. Nauk. AGH. Geologia, t. 14, z. 2. Kraków.
- PROJEKT robót i badań geologicznych dla udokumentowania kat. B+C złoża łupków krośnieńskich „Bieździadka” do produkcji ceramiki budowlanej. 1970. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Kraków.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADZIEJOWSKI J., 1994 - Dokumentacja do utworzenia Parku Krajobrazowego Pasma Brzanki. Biuro Urządzania Lasów i Geodezji Leśnej. Arch. Dyrekcji PK. Krosno.
- RAJCZYKOWSKA – AUGUSTYN M., 1985 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z jakością B złoża łupków krośnieńskich i glin czwartorzędowych jako surowców ilastych ceramiki budowlanej Bieździadka. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Kraków
- RAPORT o stanie środowiska w województwie podkarpackim w roku 2002. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie.
- 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.
- RUCIŃSKI P. 1989 - Dokumentacja systemu obszarów chronionego krajobrazu województwa krośnieńskiego. Biuro Urządzania Lasów i Geodezji Leśnej. Arch. Dyrekcji PK. Krosno.
- RUTKOWSKI J., 1982 - Kruszywa naturalne Karpat i ich przedpola. Zesz. Nauk. AGH. Geologia, t.8, z. 4. Kraków.
- RYCZEK L., 1976 - Orzeczenie geologiczne z przeprowadzonych badań kruszywa naturalnego w rejonie Skołyszyna. Arch. Przeds. Geol. Kraków.

- SANECKI K., 1981 - Program badań geologicznych za złożem kruszywa naturalnego „Święcany”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAN środowiska w województwie podkarpackim, 1999 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Biblioteka Monitoringu Środowiska.
- WALCZAK U., 1990 - Dokumentacja obszaru zlewni Dunajec-Biała-Wisłoka. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- WOJEWODA K., 1993 - Obszary i obiekty przyrodnicze województwa krośnieńskiego objęte ochroną prawną. Informator Urzędu Woj. Krosno.
- WORONIECKI J., 1972 - Sprawozdanie geologiczne z określenia zasobów perspektywicznych złoża kruszywa naturalnego na terenie projektowanego zbiornika wodnego na rzece Wisłocze „Kamienica”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- WÓJCIK A., SZYMAKOWSKA F., JASIONOWICZ J., 1993 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jasło (1021) z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WYRWICKA K., WYRWICKI R., 1994 - Waloryzacja złóż kopalin ilastych w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa
- ŻAKI A., 1974 - Archeologia Małopolski średniowiecznej. PAN. Kraków.
- ŻYTKO K., i in., 1988 - Map of the tectonic elements of the Western Outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., 1988 - 1989 Warszawa.