

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz NOWY ŻMIGRÓD (1039)



Warszawa 2007 r.

Autorzy: BOGUSŁAW BĄK*, ADAM SZELĄG*, KATARZYNA STRZEMIŃSKA*,
MAREK GAŁKA*, MICHAŁ ROLKA*, ANNA BLIŹNIUK*, PAWEŁ KWECKO*,
HANNA TOMASSI-MORAWIEC*

Główny koordynator MG&P: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA*

Redaktor regionalny: BARBARA RADWANEK-BĄK*

Redaktor regionalny planszy B: DARIUSZ GRABOWSKI*

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA*, ADAM SZELĄG*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2007

Spis treści

I.	Wstęp – <i>A. Szelaq</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>A. Szelaq, B. Bqk</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	6
IV.	Złóża kopalin – <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	11
	1. Ropa naftowa.....	11
	2. Kamienie drogowe i budowlane.....	14
	3. Kopaliny okruczowe	15
	4. Surowce dla prac inżynierskich.....	18
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	19
VI.	Perspektywy i prognozy wstępowania kopalin – <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	21
VII.	Warunki wodne – <i>A. Szelaq, B. Bqk</i>	23
	1. Wody powierzchniowe.....	23
	2. Wody podziemne.....	24
VIII.	Geochemia środowiska	27
	1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>	27
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	30
IX.	Składowanie odpadów – <i>M. Gałka, M. Rolka, K. Strzemińska</i>	32
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	39
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>A. Szelaq, B. Bqk</i>	41
XII.	Zabytki kultury – <i>A. Szelaq, B. Bqk</i>	47
XIII.	Podsumowanie – <i>A. Szelaq, B. Bqk</i>	49
XIV.	Literatura	51

I. Wstęp

Arkusze Nowy Żmigród Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (plansza B). Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, (Instrukcja..., 2005).

Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Nowy Żmigród Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 000 wykonanym w Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych w Warszawie w 2002 r. (Kacprzak, Janica, Tułodziecka-Duda, 2002). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopaliny oraz gospodarki zasobami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści MGGP, a plansza B - nowe treści dotyczące geochemii środowiska zapisane w warstwie informacyjnej „Ochrona powierzchni Ziemi”, a także w nowych warstwach informacyjnych: składowanie odpadów i system NATURA 2000.

Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomaganie regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu przeanalizowano i wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego w Rzeszowie, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Zespołu Podkarpackich Parków Krajobrazowych oraz urzędów powiatowych i gminnych.

Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie prac terenowych. Klasyfikację sozologiczną złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Rzeszowie.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Nowy Żmigród rozciąga się między 21°30' a 21°45' długości geograficznej wschodniej oraz 49°30' a 49°40' szerokości geograficznej północnej i zajmuje powierzchnię około 333km².

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (2000) omawiany obszar leży na pograniczu dwóch makroregionów: Beskidów Środkowych oraz Pogórza Środkowo-beskidzkiego należących do Zewnętrznych Karpat Zachodnich (fig. 1).

Południowa część arkusza należy w całości do Beskidu Niskiego, stanowiącego fragment Beskidów Środkowych. Jego krajobraz jest typowy dla gór średnich i niskich. Tworzą go rozległe grzbiety górskie, przebiegające równolegle w kierunku od północnego zachodu ku południowemu wschodowi, osiągając tutaj wysokości 600-700 m n.p.m. Są one rozcięte dolinami licznych cieków wodnych, spośród których wyróżniają się przełomowe doliny Wisłoki i Jasiołki. Najwyższymi kulminacjami są: Góra Cergowa (716,3 m n.p.m.) oraz Góra Kamień (713,9 m n.p.m.).

Północną część arkusza, prawie w całości zajmuje Pogórze Jasielskie. Jego wschodni fragment zawierający się pomiędzy dolinami Wisłoki i Jasiołki charakteryzuje się wyraźnymi równoleżnikowymi garbami pokrytymi lasami osiągających wysokości 300-400 m n.p.m. Jego część zachodnia, w dolinie Wisłoki w rejonie Nowego Żmigrodu, tworzy bezleśny mikroregion zwany Kotliną Osiecką. Najwyższymi wzniesieniami na tym terenie są: Góra Wyszowiec (426,4 m n.p.m.) i Góra Dział (409,8 m n.p.m.).

Niewielka wschodnia część obszaru należy do Pogórza Bukowskiego, a fragment północno-wschodni, obejmujący część doliny Jasiołki – do Kotliny Jasielsko-Krośnieńskiej.

Urozmaicona rzeźba terenu na obszarze arkusza Nowy Żmigród powoduje wyraźne zróżnicowanie klimatyczne. W części południowej (Beskid Niski) są to warunki typowe dla obszarów górskich Karpat, trudne i surowe, charakteryzujące się długimi zimami i krótkimi okresami letnimi (Dynowska, Maciejewski [red.], 1991; Warszzyńska [red.], 1995). Ku północy warunki klimatyczne łagodnie przechodzą w typowe dla pasa Pogórzy Karpackich – umiarkowanie ciepłe, z 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 prze-

ciężna długość zalegania pokrywy śnieżnej wynosi 80 dni. Zróżnicowanie morfologiczne terenu wpływa na lokalne zmiany warunków klimatycznych i zmienną długość wegetacji, a osobliwością klimatyczną tych terenów są wiatry fenowe rymanowsko-dukielskie.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród znajdują się trzy stacje opadowe Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w: Dukli, Krempnej i Nowym Żmigrodzie.

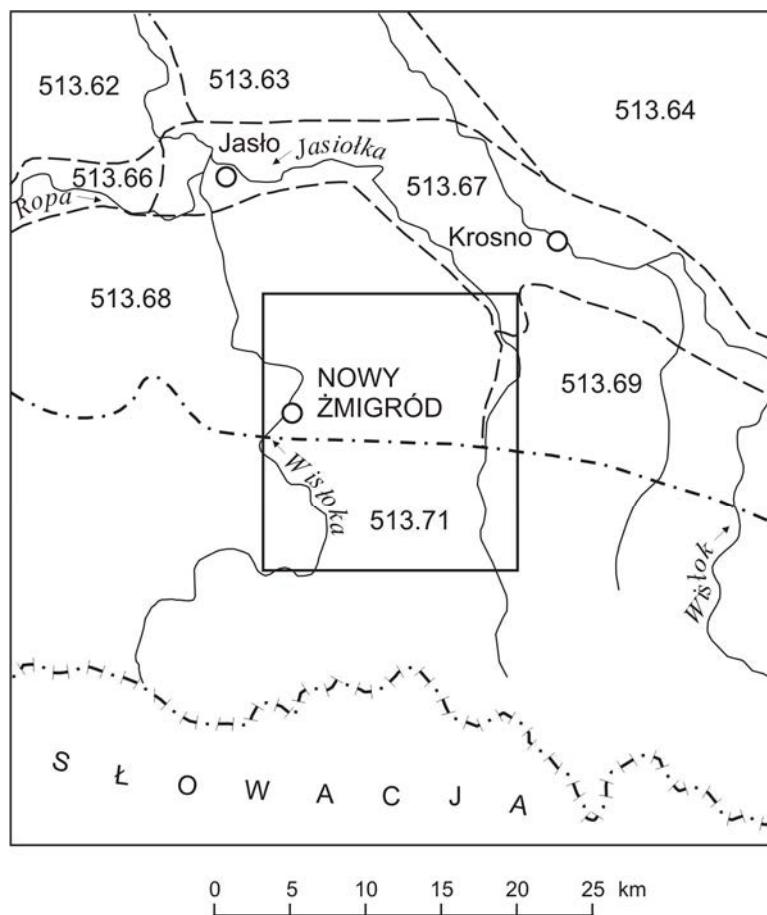


Fig. 1. Położenie arkusza Nowy Żmigród na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu, 3 – granica państwa

Mezoregiony Pogórza Środkowobeskidzkiego: 513.62 – pogórze Ciężkowickie, 513.63 – Pogórze Strzyżowskie, 513.64 – Pogórze Dynowskie, 513.66 – Obniżenie Gorlickie, 513.67 – Kotlina Jasielsko-Krośnieńska, 513.68 – Pogórze Jasielskie, 513.69 – Pogórze Bukowskie
 Mezoregiony Beskidu Środkowego: 513.71 – Beskid Niski

Administracyjnie obszar arkusza Nowy Żmigród leży w południowo-zachodniej części województwa podkarpackiego, na pograniczu powiatów: jasielskiego i krośnieńskiego. Powiat jasielski obejmuje gminy: Krempna, Nowy Żmigród, Tarnowiec i Osiek Jasielski, nato-

miast do powiatu krośnieńskiego należą: Chorkówka, Dukla, Miejsce Piastowe i Iwonicz Zdrój.

Największymi miejscowościami są: Dukla – licząca około 2000 mieszkańców i Nowy Żmigród (około 1400 mieszkańców). Są to równocześnie lokalne ośrodki administracyjne, gospodarcze i kulturalne.

Jest to obszar typowo rolniczy. Rolnictwo opiera się na rozdrobnionych gospodarstwach indywidualnych, w których przeważa uprawa zbóż i ziemniaków oraz hodowla bydła mlecznego i trzody chlewnej. Skala produkcji rolniczej jest stosunkowo niewielka, co wskazuje, że rolnicy ukierunkowali produkcję na samozaopatrzenie w żywność. Pozarolniczy potencjał gospodarczy koncentruje się głównie w Dukli, a tworzą go przede wszystkim małe i średnie podmioty gospodarcze o różnorodnym profilu działalności. Rozwinięte są usługi i handel.

Obszary leśne pokrywające obszar arkusza, będące pozostałością dawnej puszczy karpackiej, wzbogacają krajobraz i wpływają na specyficzny mikroklimat o walorach leczniczych. Na tych terenach rozwija się baza turystyczna, a w ostatnim czasie powstają gospodarstwa agroturystyczne.

Obszar arkusza Nowy Żmigród nie jest zbyt zasobny w surowce mineralne. Na jego terenie udokumentowano złoża: ropy naftowej, kopalin okruchowych, piaskowców oraz surowców ilastych.

Dobrze rozwinięta jest na tym obszarze sieć dróg. Przebiega tędy droga krajowa nr 9 biegnąca z Radomia przez Rzeszów do przejścia granicznego ze Słowacją w Barwinku, jak również droga wojewódzka nr 993 łącząca Jasło z Duklą. Ich uzupełnieniem jest sieć dróg powiatowych i gminnych spinających najważniejsze miejscowości regionu.

W południowej części arkusza, graniami Beskidu Niskiego, pomiędzy Lubatową a Krempną przebiega turystyczny Główny Szlak Wschodniobeskidzki.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Nowy Żmigród przedstawiono na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (Jankowski, Kopciowski, 2007 a, b). Badania geologiczne na tym obszarze rozpoczęły się w II połowie XIX w. Cały dostępny materiał geologiczny z okresu przedwojennego został zrewidowany i przedstawiony przez H. Świdzińskiego na mapie geologicznej Polskich Karpat, część wschodnia, w skali 1:200 000 (Świdziński, 1958). Położenie obszaru arkusza na tle szkicu tektonicznego regionu przedstawia figura 2 (Żytko i in., 1988), natomiast uproszczoną budo-

wę geologiczną wraz ze zgeneralizowanymi wydzieleniami litostratygraficznymi zawiera figura 3 (Marks i in., 2006).

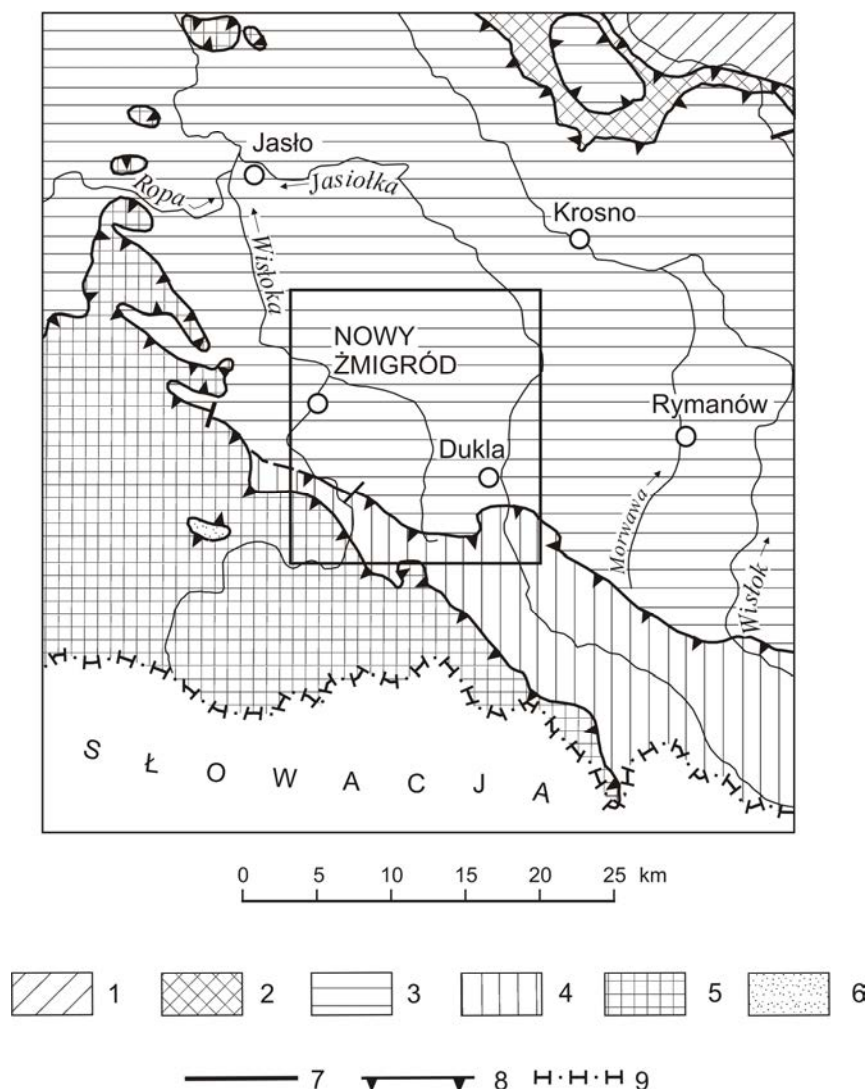


Fig. 2. Położenie arkusza Nowy Żmigród na tle Szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in. (1988)

1 – jednostka skolska, 2 – jednostka podśląska, 3 – jednostka śląska, 4 – jednostka dukielska, 5 – jednostka magurska, 6 – jednostka grybowska, 7 – uskoki, 8 - nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 9 – granica państwa

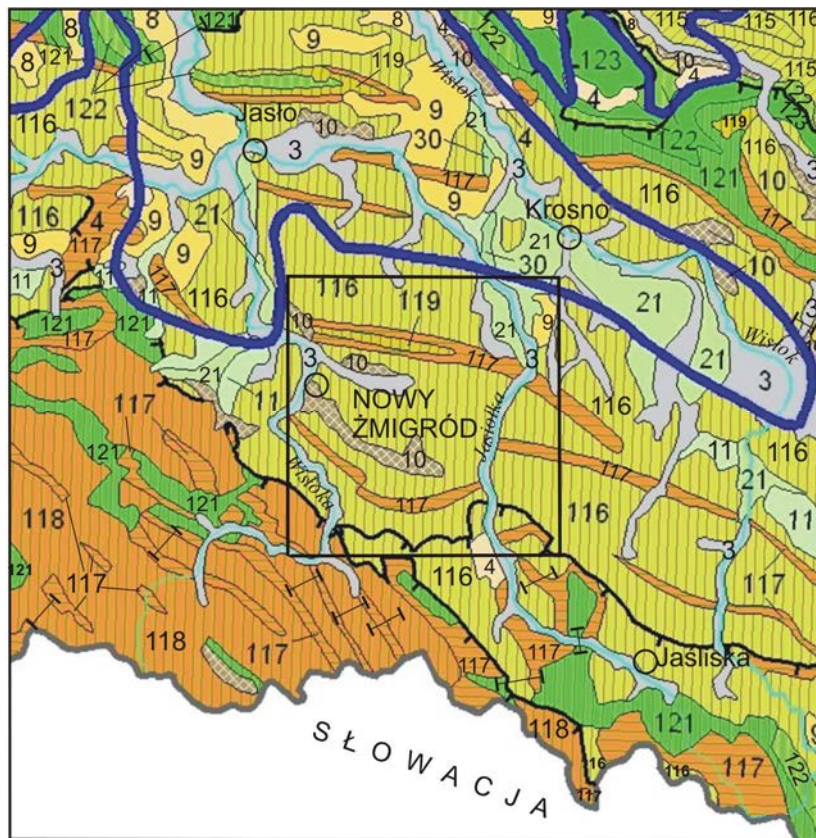
Obszar arkusza Nowy Żmigród znajduje się we wschodniej części polskich Karpat Zewnętrznych. Przedczwartorzędowe utwory stanowi kompleks naprzemianległych piaskowców i łupków osadzanych od kredy dolnej do oligocenu w zmieniającym swoją geometrię basenie, rozdzielanym niekiedy wyniesieniami podmorskimi, zwanymi kordylierami. Rozległy basen karpacki zaczął kurczyć się od górnej kredy, dzieląc się na baseny resztkowe, które były wypełniane osadami, zamykane, fałdowane i wciągane w struktury posuwającego się generalnie ku północnemu wschodowi górotworowi. Występujące tu utwory fliszowe zaliczane są do jednostek tektonicznych: magurskiej, dukielskiej i śląskiej. Jednostka śląska zajmuje północną i środkową część (ponad 80 % powierzchni arkusza), natomiast jednostki: magurska oraz

dukielska – część południową. Utwory fliszowe w miocenie, po sfałdowaniu i oderwaniu się od podłoża, zostały przesunięte ku północy, co spowodowało, że na jednostkę śląską nasunięta jest jednostka dukielska i jednostka magurska (Nescieruk i in., 1996).

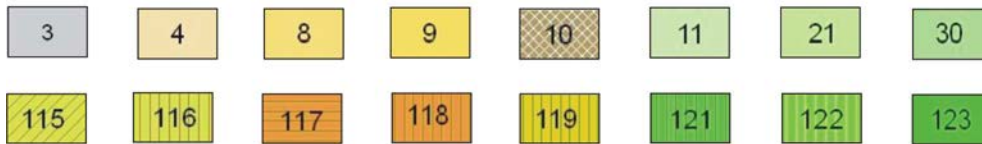
Jednostka magurska na omawianym terenie reprezentowana jest przez osady należące do strefy facjalnej raczańskiej (gorlickiej), a dokładnie do jej części północnej zwanej strefą Siar. Profil rozpoczynają warstwy inoceramowe (piaskowce, łupki, margle fukoidowe) wieku senon – paleocen. Następnie w profilu dominują tzw. łupki pstre o miąższości 100 – 250 m, wieku paleocen – eocen środkowy. Wykształcone są jako łupki czerwone i zielone, przewarstwione piaskowcami cienkoławicowymi, w górnej części profilu również gruboławicowymi piaskowcami ciężkowickimi. Na nich leżą łupki zielone i brunatne (eocen górny) oraz należące do warstw magurskich (oligocen) piaskowce gruboławicowe facji glaukonitowej (tzw. piaskowce z Wątkowej) i nadmagurskich (oligocen) łupki mułowcowe i piaskowce średnioławicowe. Jednostka ta zajmuje niewielką, południowo-zachodnią część obszaru omawianego arkusza i jest nasunięta na jednostkę dukielską i śląską. Jej miąższość ocenia się tu na 1700-2500 m. Występują tu struktury fałdowe o przebiegu NW – SE. Dominują regularnie sfałdowane skały warstw magurskich i nadmagurskich rozdzielone silnie sfałdowanymi i złuskowanymi utworami łupków pstrych i warstw inoceramowych.

Jednostka dukielska obejmuje utwory wieku eocen–oligocen. Składają się na nią: warstwy hieroglifowe i łupki pstre (łupki brunatne, czerwone, zielone, piaskowce cienkoławicowe); warstwy menilitowe (piaskowce gruboławicowe tzw. z Mszanki, margle podcergowskie, łupki czarne i menilitowe, rogowce i piaskowce cergowskie) oraz warstwy krośnieńskie (piaskowce średnio- i cienkoławicowe, łupki mułowcowe). Zasięg jednostki dukielskiej i przebieg jej nasunięcia na jednostkę śląską jest dyskusyjny. Miąższość całej serii dukielskiej szacuje się na 1500-1700 m, w tym same warstwy krośnieńskie na 800–1000 m.

Jednostka śląska reprezentowana jest przez jej część wewnętrzną, strefę przeddukielską i strefę śląską w klasycznym wykształceniu. Utwory kredy dolnej zostały stwierdzone w jednym otworze (na głębokości 974-1700 m), koło Kobylan. Są to łupki należące prawdopodobnie do warstw wierzowskich. Piaskowce godulskie (kreda górna) gruboławicowe, gruboziarniste, miejscami zlepieńcowate, znane są także tylko z tego otworu. Piaskowce istebniańskie (senon-paleocen, 750 m miąższości) i ciężkowickie (paleocen-eocen, miąższość do 100 m odslaniają się tylko w skrzydłach antykliny Świerchowej – Bóbrki, rozciągającej się prawie równoleżnikowo w północnej części omawianego terenu. W tej samej pozycji występują eoceńskie: łupki pstre (czerwone i zielone) i warstwy hieroglifowe (łupki brunatne i zielone, przeławiczone piaskowcami cienkoławicowymi o łącznej miąższości 350–450 m.



0 5 10 15 20 25 km



1 2 3 4

Fig. 3. Położenie arkusza Nowy Żmigród na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)

Czwartorzęd; holocen: 3- piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; 4 – koluwia osuwiskowe, 8 – lessy, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 21 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 30 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, Karpaty zewnętrzne;

Kenozoik; paleogen-neogen; oligocen-miocen: 115 – łupki, piaskowce i zlepieńce, paleogen; oligocen: 116 – piaskowce, łupki, iłowce i rogowce, eocen-oligocen: 117 – piaskowce, łupki, zlepieńce, margle, podrzędnie iłowce i mułowce, eocen: 118 – piaskowce z cienkoławicowymi mułowcami i iłowcami, paleocen: 119 – piaskowce i łupki,

Mezozoik-kenozoik; kreda-paleogen: 121 – piaskowce, mułowce i iłowce; Mezozoik; kreda; kreda górna: 122 – piaskowce, iłowce margle i zlepieńce; kreda dolna: 123 – iłowce, mułowce lokalnie z czertami, piaskowce, zlepieńce i margle,

1 – nasunięcia jednostek tektonicznych, 2 - zasięg zlodowacenia Sanu, 3 – sieć rzeczna, 4 – granica państwa

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 L. Marksa i in. (2006)

W budowie geologicznej obszaru objętego jednostką śląską największy udział mają oligoceńskie warstwy menilitowe i krośnieńskie dolne. Profil tych pierwszych rozpoczynają tzw. piaskowce z Mszanki (znane też z jednostki dukielskiej), następnie czarne, silnie bitumiczne łupki lub margle, margle podcergowskie, łupki menilitowe, rogowce, piaskowce grubo- i cienkoławicowe z przewarstwieniami łupków, tzw. magdaleńskie oraz cergowskie. Te ostatnie mają znaczenie surowcowe (złoża w okolicach Lipowicy i Iwli). Ich wychodnie tworzą pasmo wzgórz i gór ciągnące się od Nowego Żmigrodu, poprzez Łysą Górę, Polanę, Chyrową, Kilanowską Górę, aż po górę Cergową na zachodzie. Miąższość tych piaskowców przekracza 300 m. Miąższość warstw menilitowych szacuje się na 700–900 m.

Warstwy krośnieńskie dolne od menilitowych rozdzielają łupki i piaskowce należące do warstw przejściowych, które występują pasami w obydwu skrzydłach antyklin: Świerchowej–Bóbrki, Iwonicza oraz fałdów: Żmigród–Dukla i Skalnik. Mają około 150–200 m miąższości.

Warstwy krośnieńskie dolne mają największe rozprzestrzenienie na omawianym obszarze. Zastosowano do nich trójczłonowy podział oparty o litologię. Wyróżniono: dolny człon gruboławicowych piaskowców o miąższości około 750 m, ogniwo piaskowcowo-łupkowe o zmiennym udziale piaskowców i łupków (600–700 m miąższości) oraz najwyższe ogniwo o dominacji łupków o miąższości dochodzącej do 1500 m. W jego obrębie występują wkładki wapieni kokkolitowych, odsłaniające się w okolicach Toków. Piaskowce gruboławicowe z dolnego ogniwa są szare, wapniste i łatwo rozsypliwe.

Dla serii śląskiej, dukielskiej i magurskiej charakterystyczne jest występowanie eocen-skich warstw hieroglifowych (łupki brunatne i zielone przewarstwione piaskowcami cienkoławicowymi) oraz łupków pstrych (łupki czerwone i zielone) często z piaskowcami ciężkowickimi; w serii magurskiej także paleocen-skich łupków pstrych. W obrębie wychodni tych utworów i w rejonie ich kontaktów z innymi utworami obserwuje się szczególnie duże nasilenie powierzchniowych ruchów masowych ziemi (osuwiska) i rozwój utworów koluwalnych, zwłaszcza w południowej części opisywanego obszaru.

Osady czwartorzędu tworzą nieciągłą pokrywę, o różnej miąższości, na utworach fli-szowych. Są to: otoczaki, żwiry, piaski i mułki rzeczne tarasów erozyjno–akumulacyjnych z okresu zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. W okresach interglacjalnych następowało cykliczne pogłębianie den dolin rzek, w okresach glacialnych akumulacja aluwiów rzecznych. Największy rozwój tych osadów miał miejsce w dolinach Wisłoki i Jasiołki. Ruchy osuwiskowe spowodowały powstawanie pokryw koluwalnych, spłukiwanie ze stoków - pokryw deluwialnych, a spełzywanie w warunkach klimatu chłodne-

go – pokryw soliflukcyjnych. Powierzchnia niektórych osuwisk w południowej części omawianego obszaru przekracza 100 ha.

Łądolód skandynawski zlodowaceń południowopolskich prawdopodobnie przykrył obszar bezpośrednio graniczący od północy z obszarem arkusza Nowy Żmigród. Eratyki zostały znalezione na południe od Jasła i w rejonie Krosna. Jednak zasięg łądolodu na tym terenie nie jest dokładnie znany (Wójcik i in., 1992).

Z holocenem związane są osady tarasów zalewowych oraz nadzalewowych Wisłoki i Jasiołki, osady aluwialne dolin potoków oraz torfy i namuły występujące w obrębie starorzeczy i osuwisk.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród aktualnie udokumentowanych są 22 złoża, w tym: 17 złóż kopalin okruchowych, 1 złożo ropy naftowej i gazu ziemnego, 3 kamieni drogowych i budowlanych oraz 1 złożo surowców dla prac inżynierskich (Przeniosło, Malon, 2006).

Złoża: ropy naftowej „Kobylany”, kamieni drogowych i budowlanych „Lipowica” oraz żwirów „Nowy Żmigród”, zostały skreślone z bilansu zasobów kopalin.

1. Ropa naftowa

Złożo ropy naftowej „Bóbrka-Rogi” należy do najstarszych w Polsce. Odwiert „Franek” założony przez I. Łukasiewicza w 1853 r., stanowi obecnie obiekt o znaczeniu historycznym. Okresowo wydobywa się z niego niewielką ilość ropy. Złożo to było kilka razy dokumentowane. Ostatnia dokumentacja geologiczna (dodatek nr 3) złoża ropy naftowej i towarzyszącego gazu ziemnego „Bóbrka-Rogi” (Wałęcki, 1994) zaktualizowała jego zasoby, które uznano za pozabilansowe. Złożo położone jest w północno-wschodniej części arkusza, we wschodniej części antykliny Świerchowa–Bóbrka, między miejscowościami Bóbrka i Rogi. Zajmuje obszar o powierzchni 70,8 ha. Na głębokości od 200 do 1740 m występują następujące horyzonty produktywne: oligoceński w warstwach menilitowych, eoceński w piaskowcach ciężkowickich (4 poziomy) oraz paleoceński w piaskowcach istebniańskich. Złożo należy do typu warstwowego w strukturze antyklinalnej, ekranowane jest litologicznie i częściowo tektonicznie przez dyslokacje i nasunięcia.

W złożu występują dwie odmiany ropy naftowej: parafinowa o gęstości 824-952 kg/m³ i lepkości 1,55-1,83 E oraz bezparafinowa o gęstości 830-842 kg/m³ i lepkości 1,3-1,5 E. Kopalinę towarzyszącą stanowi gaz ziemny o wykładniku gazowym 82,2 Nm³/t i zawartości węglowodorów C₃₊ równym 16 %.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t).	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
				Wg stanu na 31.12.2005 r. (Przeniosło, Malon, 2006)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Szczeпаńcowa	pż	Q	603	C ₂	N	-	Sb, Sd	4	B	W, Natura 2000
2	Machnówka	ż	Q	201	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	B	W
3	Machnówka II	ż	Q	8	B	G	-	Sb, Sd	4	B	W
4	Gorzyce	pż	Q	820	C ₂	N	-	Sb, Sd	4	B	G1
5	Bóbrka-Rogi	R G	Tr Tr	pozabilansowe pozabilansowe	A A	G G	2,55 -	E	2	B	W
7	Równe	ż	Q	20	C ₁ *	Z	-	Sd	4	B	W
8	Kąty-Myscowa	pż	Q	4655	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	K
9	Myscowa	i(ir) g(gr)	Q	166*	C ₁	N	-	I	4	B	K
10	Iwla	pc	Tr	22 623	C ₂	N	-	Sb, Sd, Skb	2	B	K, L, Natura 2000
11	Lipowica II	pc	Tr	34 330	C ₁	N	-	Sb, Skb	2	B	W, L, Natura 2000
12	Krempna	pż	Q	1 617	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	K
13	Polany	ż	Q	1 138	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	K
14	Myscowa	ż	Q	80	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	B	K, L
15	Trzciana II-pole A	ż	Q	1 235	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	W, K, Natura 2000
16	Dukla	ż	Q	4 504	C ₂	Z	-	Sb, Sd	4	B	W, K, Natura 2000
17	Trzciana II-pole B	ż	Q	411	C ₁	G	9	Sb, Sd	4	B	W, K

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Trzciana II-pole D*	pż	Q	956	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	B	W, K
19	Trzciana II-pole C	ż	Q	292	C ₁	G	45	Sb, Sd	4	B	W, K, Natura 2000
20	Dukla 1	pż	Q	95	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	K, W, Natura 2000
21	Lipowica II-1	pc	Tr	17431	C ₁	G	327	Sb, Sd, Skb,	2	B	W, L, Natura 2000
22	Krempna	pż	Q	77	C ₂	N	-	Sb, Sd	4	B	K
	Kobylany	R	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Lipowica	pc	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Nowy Żmigród	ż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * - w przeważającej części położone poza obszarem arkusza,

Rubryka 3: R – ropy naftowe, G – gazy ziemne, pc – piaskowce, pż – piaski i żwiry, ż – żwiry, i(ir) – ility i łupki o różnym zastosowaniu, g(gr) – gliny o różnym zastosowaniu

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

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

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

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne, Sb – budowlane, Sd – drogowe, Skb – kruszywo budowlane, I – surowce dla prac inżynierskich (materiał uszczelniający)

Rubryka 10: złoża: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie, 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: B – konfliktowe

Rubryka 12: L – ochrona lasów, K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb, W – ochrona wód

2. Kamienie drogowe i budowlane

Złoże „Lipowica II” trzeciorzędowych piaskowców cergowskich udokumentowano w kategorii C₁ (Roszkowski, Mączka, 1975; Kawalec, Przybycień, 1991). Położone jest na południe od miasteczka Dukła, w pobliżu dawnego złoża „Lipowica” (Bubień, 1968). Złoże „Lipowica II” obejmuje stoki i szczytową partię góry Kielanowskiej, stanowiącej przedłużenie pasma góry Cergowej i do 2003 r. zajmowało obszar o powierzchni 41,715 ha (dokumentacja podstawowa z 1975 r. podawała błędnie 37,27 ha). W 2003 r. południowa, eksploatowana część tego złoża o powierzchni 19,025 ha została udokumentowana jako złoże „Lipowica II-1” (Nieć, 2003 a), zaś część północna po korekcie powierzchni (pozostało 23,25 ha) i zasobów (tabela 1) pozostała jako złoże „Lipowica II” (Nieć, 2003 b). Miąższość piaskowców w obu złożach mieści się w przedziale od 1 do 130 m (średnio: „Lipowica II” – 70,1 m, a „Lipowica II-1” 41,7m). Leżą one pod nakładem gliny i rumoszu skalnego o grubości 1,1-3,0 m (faktyczna miąższość nakładu jest większa, gdyż piaskowiec bezpośrednio pod nakładem jest spękany i zwietrzały). Seria złożowa jest zaburzona tektonicznie, oba złoża występują w obrębie obalonego siodła. Asymetryczność formy antyklinalnej przejawia się dużą zmiennością ułożenia i zapadania warstw w obydwu skrzydłach. Piaskowce budujące serię złożową obu złóż są wyraźnie uławicone, we wschodnich częściach dominują gruboławicowe. Przewarstwienia łupkowe stanowią do 12 % masywu skalnego. Piaskowce mają barwę od jasno- do ciemnoszarej lub szaroniebieskiej (sinej), a po zwietrzeniu brunatną, są twarde, zbite, o spoiwie węglanowo-ilastym, często mikowe. Piaskowiec charakteryzuje się: gęstością przestrzenną – 2,6 Mg/m³; współczynnikiem emulgacji – 0,33-0,39 (średnio 0,36), porowatością 0,91-8,25 % (średnio 3,04 %), nasiąkliwością 0,45-2,68 % (średnio 1,25%), dużym zróżnicowaniem wytrzymałości na ściskanie w stanie powietrzno-suchym od 44,6 MPa do 132,9 MPa (średnio 92 MPa), ścieralnością w bębnie Los Angeles 20-36,5 %. Przebadane próby wykazały całkowitą odporność na zamrażanie – żadna z nich po 25 cyklach zamrażania nie rozpadła się (Roszkowski, Mączka, 1975).

Złoże „Iwla”, udokumentowane w kategorii C₂ i zlokalizowane na zachód od miejscowości Iwla (Roszkowski, 1990), jest zbudowane również z piaskowców cergowskich. Powierzchnia złoża wynosi 32,9 ha. Miąższość piaskowców mieści się w przedziale od 1,7 m do 44,5 m i średnio wynosi 28,8 m. Nakład stanowi glina zwietrzelinowa i rumosze skalny o miąższości do 1,8 m. Piaskowce charakteryzują się wytrzymałością na ściskanie na sucho od 34,0 do 192,5 MPa (średnio 106,2 MPa), współczynnikiem emulgacji wynoszącym od 0,13 do 0,23 (średnio 0,20), mrozoodpornością zupełną po 25 cyklach, nasiąkliwością wago-

wą od 0,39 do 3,21 %. Kopalina może mieć zastosowanie do produkcji kruszywa łamanego dla budownictwa i drogownictwa (Roszkowski, 1990).

3. Kopaliny okruchowe

Złoża kopalin okruchowych związane są z osadami rzecznyymi - żwiry, otoczaki i piaski tarasów zalewowych i nadzalewowych – które rozwinęły się w dolinach Wisłoki i jej dopływu Wilszni oraz Jasiołki i Panny. Z utworów tych zbudowane są stopnie holocenijskich i plejstocenijskich tarasów erozyjno-akumulacyjnych lub włożonych. W stropie tarasów występują na ogół utwory gliniasto-mułkowe, odkładane podczas większych powodzi, stanowiące nadkład serii złożowej (Nescieruk i in., 1996).

W dolinie Wisłoki największe złoża udokumentowano w rejonie projektowanego zbiornika retencyjnego „Krempna” dla potrzeb przyszłej inwestycji. Są to złoża: „Kąty-Myscowa” (Filo, 1999 a), „Krempna” (Filo, 1999 b) i „Polany” (Filo, 1999 c) udokumentowane na zlecenie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie. Seria złożowa żwirowopiaszczysta z dużym udziałem otoczków ma w nich miąższość średnio 3,1-3,5 m (tabela 2). Grubość nadkładu (gleby, gliny i pyły) waha się od 0 do 1,7 m, średnio około 0,4-0,5 m. Złoża te są zaglinione, a zawartość pyłów mineralnych waha się od 4,0 do 36,9 %. Średnia zawartość ziarn słabych i zwietrzałych wynosi od 9,02 do 22,76 %. Jakość kopaliny w powyższych złożach była badana pod kątem przydatności na korpus zapory, do produkcji betonów i do nawierzchni drogowych. Wykazano, że kopalina do powyższych celów wymaga uszlachetniania, nie spełnia ona bowiem wymagań dla kruszyw budowlanych i drogowych.

Złoże „Krempna” udokumentowano po raz pierwszy w 1972 r. w kategorii C₂ (Flisowska, 1972). W związku z opracowaniem dokumentacji w kategorii C₁ (Filo, 1999 b) zaistniała konieczność rozliczenia zasobów tego złoża w kategorii C₂, co uczyniono w „Dodatku nr 1...” (Filo, 2000 a). Poza granicami złoża w kategorii C₁ pozostało 77,32 tys. ton pozabilansowego kruszywa w kategorii C₂, w dwóch małych polach o łącznej powierzchni 1,24 ha. Decyzją z 20.09 2000 r. zatwierdzono je jako odrębne złożo, z zachowaniem tej samej nazwy.

Złoże żwirów „Myscowa”, udokumentowane na powierzchni 1,6 ha w kategorii C₁ (Jareniowski, 2001 a), stanowi fragment złoża „Kąty-Myscowa” (Jareniowski, 2001 b). Tworzą je otoczaki i żwiry z domieszką frakcji piaszczystej. Średnia miąższość serii złożowej wynosi tu 2,8 m. Kopalina charakteryzuje się niską zawartością pyłów mineralnych, średnio 4,4 %, znacznie niższą niż w złożu z którego została wydzielona (tabela 2). Materiał ten ma zastosowanie w drogownictwie.

Tabela 2

**Wybrane parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin okruchowych
na obszarze arkusza**

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże Powierzchnia złoże [ha]	Miąższość złoże [m]	Grubość nadkładu [m]	N/Z Warunki hydrogeologiczne	Zawartość ziarn: [%] do 2 mm do 2,5 mm*	Zawartość pyłów mineralnych [%]	Gęstość nasypowa w stanie utrzęśionym [T/m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Szczepańcowa 15,65	2,1 – 4,4 śr. 2,8	0,2– 1,5 śr. 0,4	0,12 częściowo zawodnione	14,9 – 54,4 śr. 33,4	4,6 – 36,1 śr. 15,7	1,52 – 1,75 śr. 1,656
2	Machnówka 7,47	1,4 – 3,0 śr. 2,17	0,3 – 1,5 śr. 0,91	0,48 częściowo zawodnione	śr. 12,6	śr. 2,5	śr. 1,887
3	Machnówka II 2,40	1,4 – 2,6 śr. 1,55	0,0 – 0,8 śr. 0,5	0,24 częściowo zawodnione	18,4 – 32,0* śr. 24,15	1,6 – 2,9 śr. 2,1	1,85 – 1,93 śr. 1,89
4	Gorzyce 23,30	2,2 - 3,6 śr. 2,7	0,5 – 3,8 śr. 1,1	0,495 częściowo zawodnione	śr. 40,8	6,1 – 23,2 śr. 12,9	1,63 – 1,9 śr. 1,778
7	Równe 0,53	1,8 – 2,6 śr. 2,2	0,1 – 0,45 śr. 0,25	0,08 częściowo zawodnione	12,3 – 24,2 śr. 18,1	1,4 – 1,9 śr. 1,59	1,644 – 1,733 śr. 1,633
8	Kąty-Myscowa 117,97	1,9 – 4,8 śr. 3,1	0,0 – 1,7 śr. 0,42	0,22 zawodnione	śr. 33,98	9,1 - 36,9	1,612 – 1,953 śr. 1,791
12	Krempna 33,46	2,0 – 5,0 śr. 3,5	0,0 – 1,5 śr. 0,42	0,15 zawodnione	śr. 37,8	6,6 - 24,0 śr. 15,16	śr. 1,758
13	Polany 26,16	2,1 – 4,7 śr. 3,12	0,0 – 1,4 śr. 0,4	0,12 zawodnione	śr. 27,2	4,0 – 30,7 śr. 12,69	śr. 1,782
14	Myscowa 1,60	2,2 – 3,3 śr. 2,8	0,0 – 0,8 śr. 0,6	0,20 zawodnione	śr. 24,4	2,5 – 6,2 śr. 4,4	n/b
15	Trzciana II-pole A 28,02	1,3 – 3,3 śr. 2,26	0,0 – 2,1 śr. 1,02	0,45 częściowo zawodnione	śr. 19,7	śr. 4,7	śr. 1,961
16	Dukla 94,52	2,6 – 5,8 śr. 3,9	0,0 – 4,5 śr. 1,9	0,48 częściowo zawodnione	śr. 28,6*	1,7 – 24,7 śr. 5,9	śr. 1,961
17	Trzciana II-pole B 12,69	1,7 – 2,9 śr. 2,13	0,6 – 3,1 śr. 1,09	0,5 częściowo zawodnione	śr. 24,3	śr. 5,6	śr. 1,961
18	Trzciana II-pole D 11,68	4,6 – 5,2 śr. 5,01	3,5 – 5,1 śr. 4,06	0,48 częściowo zawodnione	śr. 46,9	śr. 34,2	śr. 1,961
19	Trzciana II-pole C 13,53	1,0 – 3,4 śr. 2,17	0,1 – 3,2 śr. 1,32	0,56 częściowo zawodnione	śr. 28,1	śr. 5,7	śr. 1,961
20	Dukla – 1 1,92	0,7 – 3,2 śr. 2,69	0,0 – 0,7 śr. 0,31	0,11 częściowo zawodnione	śr. 26,7	śr. 3,3	śr. 1,840
22	Krempna 28,39	1,5 – 4,0 śr. 2,5	0,2 – 2,0 śr. 0,6	0,22 częściowo zawodnione	śr. 23,9*	0,3 – 2,4 śr. 1,4	śr. 1,829

Złoże żwirów i piasków „Gorzyce”, udokumentowane w kategorii C₂ (Urbańska, 1995 a), położone jest na północ od Nowego Żmigrodu, w dolinie rzeki Wisłoki. Bez uszlachetniania kruszywo z tego złoża (tabela 2) nadaje się tylko do drogownictwa, z wyłączeniem nawierzchni bitumicznych, a po uszlachetnieniu, także do mas bitumicznych oraz do produkcji betonu marki 20.

W dolinie Jasiołki i Panny, kilka kilometrów na południe od Dukli, w rejonie wsi Trzciana, na obszarze planowanego zbiornika retencyjnego „Trzciana”, od lat 70-tych ubiegłego wieku dokumentuje się i eksploatuje złoża żwirów i piasków ze żwirami. Obszar ten kontynuuje się na sąsiadujący od południa teren arkusza Tylawa. Rozległy obszar złożowy dolin Jasiołki i Panny obejmuje zarówno osady związane ze starymi, plejstoceńskimi tarasami erozyjno-akumulacyjnymi, jak i osady zalewowych i nadzalewowych tarasów holocenijskich (Rutkowski, 1992). Znajdują się tu: rozpoznane w kategorii C₂ złożo żwiru „Dukła” (Turza, 1972); w kategorii C₁ złoża żwiru: „Trzciana II-pole A” (Bardel, Piskadło, 1998 a), „Trzciana II-pole B” (Bardel, Piskadło, 1998 b) i „Trzciana II-pole C”, (Bardel, Piskadło, 1997 b) oraz piasku i żwiru „Trzciana II-pole D” (Bardel, Piskadło, 1998 c) Złoża: „Trzciana II-pole A”, „Trzciana II-pole B”, „Trzciana II-pole C”, „Trzciana II-pole D” zostały w znacznej części udokumentowane na obszarze rozległego złoża „Dukła”, rozpoznanego i udokumentowanego w kategorii C₂ w 1972 roku. Złoża: „Dukła”, „Trzciana II-pole C”, „Trzciana II-pole D” leżą tylko częściowo w granicach opisywanego arkusza (pozostała część na obszarze arkusza Tylawa).

Powyższe złoża charakteryzują się stosunkowo małą miąższością i grubym gliniastym nadkładem (niezbyt korzystny stosunek N/Z) oraz zapyleniem przekraczającym w niektórych partiach zawartości dopuszczalne według zalecanych kryteriów bilansowości (Rozporządzenie..., 2001) (tabela 2). W złożu „Trzciana II-pole D” mamy praktycznie do czynienia z gliniastym żwirem. Średnia zawartość ziarn słabych i zwietrzałych w opisywanych złożach waha się od 5,3 do 14,2 %, a nadziarna (otoczaki powyżej 80 mm) jest na poziomie 10 – 22 %. Eksploatowana w tych złożach kopalina może być przydatna dla budownictwa i drogownictwa, w tym po uszlachetnieniu: płukanie, kruszenie i sortowanie do produkcji betonów.

W dolinie Jasiołki udokumentowane są jeszcze następujące złoża żwirów z otoczkami i piaskiem: w kategorii C₁, „Dukła-1” (Surmacz, 2006) i „Machnowka” (Winiarski, Piskadło, 1992; Bardel, Piskadło, 1997 a), w kategorii B „Machnowka II” (Piskadło, 1992), kartą rejestracyjną „Równe” (Przybycień, 1988) oraz piasków i żwirów w kategorii C₂ „Szczepańcowa” (Urbańska, 1992) (tabela 2).

Pierwsze z nich to małe złoża żwiru zlokalizowane w starorzeczu Jasiołki na przedmieściu Dukli. Ma ono korzystne parametry geologiczno-górniczne i jakościowe kopaliny. Kopalina nadaje się do budownictwa ogólnego i drogowego, w tym także do produkcji betonu. Podobne, jeszcze mniejsze (0,53 ha) złożo „Równe” znajduje się na lewym brzegu Jasiołki w obszarze i terenie górnicznym złoża ropy naftowej „Bobrka-Rogi”, tuż przy granicy z obszarem NATURA 2000.

Położone obok siebie złoża: „Machnówka” i „Machnówka II” mają niewielką miąższość – odpowiednio, średnio 2,17 i 1,55 m, przy nadkładzie gliniastym o grubości 0,9 i 0,5 m, ale korzystne parametry jakościowe (tabela 2). Żwir po uszlachetnieniu, polegającym na odsianiu frakcji powyżej 63 mm i wyflukaniu nadwyżki pyłów mineralnych, może mieć zastosowanie w budownictwie i drogownictwie jako kruszywo do betonu oraz do nawierzchni drogowych i kolejowych.

Złożo czwartorzędowych piasków i żwirów „Szczepańcowa” jest złożem o małej miąższości - średnio 2,8 m (od 1,4 m do 5,5 m) i dużej zawartości pyłów mineralnych (średnio 15,7 %), braku zanieczyszczeń organicznych oraz śladowymi ilościami siarki. Kruszywo to wymaga uszlachetnienia polegającego na wyflukaniu nadwyżki pyłów mineralnych. Po tym procesie może mieć zastosowanie w budownictwie i drogownictwie. W złożu tym wydzielone są partie o pozabilansowych zasobach piasku i piasku ze żwirem.

4. Surowce dla prac inżynierskich.

Złożo „Myscowa” czwartorzędowych ilów i glin udokumentowane w kategorii C₁ (Filo, 2000 b) dla potrzeb projektowanego w tym rejonie zbiornika retencyjnego na Wisłoce. Położone jest na północ od miejscowości Myscowa, na prawym zboczu doliny rzeki Wisłoki. Powierzchnia złoża wynosi 3,6 ha. Zbudowane jest z ilów i glin o miąższości od 2,2 m do 9,7 m (średniej 4,9 m) i przykryte nadkładem, który stanowi warstwa gleby o grubości nieprzekraczającej 0,4 m. Stosunek N/Z wynosi średnio 0,07. Parametry jakościowe: granica plastyczności – 12,0-25,67 % (średnio 18,37 %), średnia rozmakalność 20,5 godzin i gęstość właściwa mieszcząca się w przedziale od 2,66 do 2,73 t/m³ (średnio 2,70 t/m³) wykazały, że kopalina ta może być użyta jako materiał uszczelniający do konstrukcji jądra zapory projektowanej na rzece Wisłoce.

Klasyfikacji sozologicznej omawianych złóż dokonano na podstawie obowiązujących wytycznych dokumentowania złóż kopaliny (Zasady..., 2002) oraz analizy przyrodniczo-krajobrazowej. Pod kątem ochrony zasobów kopaliny, złożo ropy naftowej i towarzyszącego gazu ziemnego [5 – numeracja zgodna z tabelą 1] oraz złoża piaskowców cergowskich [10, 11, 21]

uznano za rzadkie w skali kraju, skoncentrowane w określonym regionie (klasa 2), natomiast złoża żwirów i piasków ze żwirem oraz ilów i glin przydatnych dla prac inżynierskich zaliczono do powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych (klasa 4).

Pod kątem ochrony środowiska wszystkie złoża uznano za konfliktowe (klasa B) z uwagi na występowanie:

- w strefie ochrony pośredniej ujęcia wód powierzchniowych [1, 2, 3, 5, 7, 11, 15,16, 17, 18, 19, 20, 21],
- na obszarze NATURA 2000 [1, 10, 11, 15, 16, 19, 20, 21],
- w lasach [10, 11, 14, 21]
- na obszarze gleb chronionych (ponad 23 ha) [4],
- na terenie Jaśliskiego Parku Krajobrazowego [18, 19],
- na terenie otuliny Magurskiego Parku Narodowego [8, 12, 13, 14, 22]
- przy granicy otuliny parku narodowego i na obszarze chronionego krajobrazu [9].

Klasyfikację uzgodniono z geologiem województwa podkarpackiego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród eksploatowane są następujące złoża: ropy naftowej i towarzyszącego gazu ziemnego „Bóbrka-Rogi”, złoża kamieni drogowych i budowlanych „Lipowica II-1” oraz złoża kopalin okrucowych: „Trzciana II-pole B” i „Trzciana II-pole C”. Okresowo eksploatowane są złoża: piasku i żwiru „Trzciana II-pole D” żwiru „Myscowa”, „Machnówka” i „Machnówka II”. Dwa ostatnie mimo ważnych jeszcze koncesji od kilku lat nie są eksploatowane na większą skalę, a jedynie dorywczo.

Wydobycie ropy ze złoża „Bóbrka-Rogi” rozpoczęto w połowie XIX w. i z niewielkimi przerwami jest kontynuowane do dziś. Użytkownik posiada koncesję ważną do końca 2017 roku. Eksploatacja prowadzona jest otworowo przez pompowanie. Aktualnie czynnych jest 88 otworów. W obrębie obszaru górniczego tego złoża znajduje się infrastruktura kopalni, oraz częściowo Muzeum Skansen Przemysłu Naftowego w Bóbrce.

Złoże „Lipowica II” było eksploatowane od 1981 do 2002 roku, posiadało wpisany do rejestru obszar i teren górniczy oraz koncesję ważną do końca kwietnia 2004 roku. W 2003 r. zostało z niego wydzielone złożo „Lipowica II-1”, które objęło eksploatowaną i przygotowaną do eksploatacji część złoża. Złoże „Lipowica II” posiada obecnie status złoża zaniechanego, jakkolwiek jest to w zasadzie złożo rezerwowe. Na jego terenie nie ma żadnego wyrobiska.

Złoże „Lipowica II-1” posiada koncesję na wydobycie wraz z obszarem i terenem górniczym ustanowione w 2004 roku. Użytkownikiem jest Przedsiębiorstwo Produkcji Materiałów Drogowych z Rzeszowa Sp. z o.o. w Rzeszowie. Jest to złożo wielopoziomowe, urabiane metodami strzałowymi. Istnieje tu zakład przeróbczy zbudowany jeszcze dla złoża „Lipowica II”, w którym surowiec jest rozkruszany i sprzedawany odbiorcom jako kruszywa łamane stosowane głównie w drogownictwie. Surowiec cięty jest również na bloki, które wykorzystywane są jako materiał okładzinowy przy regulacji rzek.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród wydobycie kopalin okruchowych koncentruje się już od kilkudziesięciu lat na kilkukilometrowym odcinku dolin rzek: Jasiołki i Panny w miejscowości Trzciana, kontynuując się na obszar arkusza Tylawa. Na obszarze tym planowana jest w przyszłości budowa zbiornika retencyjnego.

Eksploatacją objęto aktualnie po kilka hektarów powierzchni terenu w złożach: „Trzciana II-pole B”, „Trzciana II-pole C” i okresowo „Trzciana II-pole D”. Prowadzi ją spółka prywatnych przedsiębiorców na mocy ważnych koncesji na wydobycie (aktualizowanych w 2006 r.), ważnych do 2013 r. Obszary i tereny górnicze złóż są nieco większe od powierzchni udokumentowanych złóż. Eksploatacja prowadzona jest częściowo spod wody (wyróbiska wgłębne), na ogół koparkami czerpakowymi i podsiębiernymi. Zakład przeróbczy znajduje się przy złożu „Trzciana II-pole D”, już na obszarze arkusza Tylawa. W 2005 r. wydobyto ze złóż „Trzciana II-pole B”, „Trzciana II-pole C” odpowiednio 9 i 45 tys. ton kruszywa naturalnego. Skala wydobycia łącznie z trzech złóż jest trudna do określenia z uwagi na brak pewnych danych na temat jej wielkości z okresu ostatnich kilkunastu lat. W latach 70 i 80. XX w. eksploatowane też było tutaj duże złożo żwiru „Dukla”, na którego terenie częściowo udokumentowane są złoża: „Trzciana II-pole B”, „Trzciana II-pole C” i „Trzciana II-pole D”. Złożo „Trzciana II-pole A” posiada koncesję wydaną w bieżącym roku, dla tej samej spółki przedsiębiorców, ważną do 2030 r., ale wydobycia jeszcze nie rozpoczęto.

W złożach: „Machnówka” i „Machnówka II” żwiry eksploatowane są od początku lat 90. ubiegłego wieku na mocy różnych zezwoleń i koncesji. Aktualnie posiadają ważne koncesje - odpowiednio do 2008 i 2009 r. Na ich obszarze znajdują się wyróbiska wgłębne (na złożu „Machnówka” kilka) w różnym stopniu zarośnięte lub wypełnione wodą. W niektórych widać ślady doraźnej eksploatacji na małą skalę. W dalszym ciągu pozostało tu sporo zasobów żwiru do wydobycia. Ograniczenia eksploatacji mogą wynikać z obecności w pobliżu (około 1 km) powierzchniowego ujęcia wody do celów komunalnych na rzece Jasiołce.

Dla złoża żwiru „Myscowa” prywatny użytkownik posiada koncesję na wydobycie od 2002 roku, ważną do 2022 roku. Dotąd złożo jest eksploatowane okresowo na niewielką skalę z małego, około 0,3 ha wglębnego wyrobiska.

Złożo „Równe” eksploatowane było na potrzeby Krośnieńskiego Zakładu Górnictwa Nafty i Gazu Polskiego Górnictwa Nafty i Gazu SA i wykorzystywane na potrzeby budowy dróg technologicznych w kopalniach ropy naftowej. Nie ustalono w którym roku wydobycie zostało zaniechane. Wyrobisko uległo samorekultywacji.

Do września 2000 roku prowadzona była eksploatacja złoża ropy naftowej „Kobylany” położonego na północ od miejscowości Kobylany. Kolektorem ropy były piaskowce ciężkowickie. Łącznie wydobyto około 19,1 tys. ton ropy naftowej. Z powodu wyczerpania zasobów w 2001 roku złożo zostało skreślone z krajowego bilansu kopalin (Pietrusiak, 2001).

W złożu „Lipowica” eksploatacja piaskowca cergowskiego prowadzona była do 1979 roku. Wydobycie zakończono z powodu powstania osuwiska, a następnie szczeliny o szerokości od 2 do ponad 5 m, co uniemożliwiło dalszą, bezpieczną eksploatację. Pozostałe w nim jeszcze zasoby skreślono z ewidencji po ich rozliczeniu (Surmacz, 1994).

Po eksploatacji złoża żwiru „Nowy Żmigród” (wydobycie rozpoczęto w 1990 r.) pozostało zawodnione, zarastające wyrobisko o powierzchni około 0,5 ha. Koncesja na wydobycie wygasła w 2001 roku, nie starano się o wydanie nowej, a złożo wykreślono z „Bilansu zasobów” w 2004 roku.

W wielu miejscach znajdują się ślady dawnej i obecnej niekoncesjonowanej eksploatacji otoczków, żwiru i piasku na potrzeby okolicznych mieszkańców. Stare są zarośnięte trawą, krzewami i drzewami, niekiedy służą jako wysypiska śmieci. Znajdują się głównie w dolinie Jasiołki, w okolicach: Machnówki, Wrocanki i Równego oraz w dolinie Wisłoki koło Nowego Żmigrodu.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród znajduje się niewielki fragment obszaru i terenu górniczego dla wód leczniczych uzdrowiska Iwonicz Zdrój. Wszystkie otwory wiertnicze kopalni Iwonicz znajdują się poza zachodnią granicą arkusza Nowy Żmigród, na obszarze arkusza Rymanów.

VI. Perspektywy i prognozy wstępowania kopalin

Perspektywy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Nowy Żmigród, podobnie jak w całych Karpatach fliszowych, związane są głównie z nagromadzeniami węglowodorów (Jabczyński i in., 1990), piaskowcami (Peszat [red.], 1976; Peszat i in., 1985) oraz z rzecznyymi osadami żwirowo-piaszczystymi (Rutkowski, 1992). Na obecnym etapie rozpoznania,

szanse na odkrycie choćby małego złoża ropy naftowej lub gazu ziemnego są, na omawianym terenie niewielkie, ale realne. Wiązą się one z warstwami menilitowymi oraz piaskowcami istebniańskimi i ciężkowickimi w antyklinalnej strukturze Świerchowej-Bóbrki. Reinterpretacja starszych badań oraz sejsmika trójwymiarowa rokują nadzieję na poprawę efektywności rozpoznania.

Na podstawie analizy dostępnych materiałów publikowanych i archiwalnych na obszarze arkusza Nowy Żmigród wyznaczono obszary perspektywiczne dla piaskowców cergowskich i istebniańskich oraz dla rzecznych kopalin okrucowych.

Obszar perspektywiczny dla piaskowców cergowskich wyznaczono w pasie ich wychodni od Nowego Żmigrodu na zachodzie, aż po Górę Cergową na wschodzie. Miąższość całej serii może dochodzić nawet do 300 m, ale kompleksy o małym udziale łupków 4 – 10% nie przekraczają łącznie 100 m. W pasie tym znajdują się wcześniej udokumentowane złoża tej kopaliny: „Lipowica”, „Lipowica II”, „Lipowica II-1” i „Iwla”. Można wnioskować, że piaskowce objęte obszarami perspektywicznymi mają parametry jakościowe zbliżone do kopaliny udokumentowanej we wspomnianych złożach. Obszar najbardziej predestynowany do podjęcia prac rozpoznawczych znajduje się na południe od miejscowości Teodorówka (Peszat i in., 1985). Występujące tu piaskowce mają miąższość od 150 do 220 m, przy 22% udziale przerostów łupkowych. Warunki komunikacyjne są tu korzystne, a teren pokryty jest nieużytkami i lasami mieszanymi. Najbardziej wątpliwy z uwagi na wymogi ochrony środowiska jest obszar znajdujący się w rejonie Góry Cergowej (południowo-wschodnia część obszaru arkusza).

W miejscach wychodni piaskowców istebniańskich (Nescieruk i in., 1992; Jankowski, Kopciowski, 2007a, b) w rejonie miejscowości: Łężyny, Faliszówka i Chorkówka wyznaczono pozostałe, znacznie mniejsze obszary perspektywiczne o znaczeniu lokalnym. Piaskowce w tym rejonie eksploatowane były przez okolicznych mieszkańców (Peszat i in., 1984, Czaja-Jarzmik, 1994 a, b, c;) na cele budowlane.

Obszary perspektywiczne dla występowania złóż kopalin okrucowych wyznaczono w dolinach rzek: Wisłoki i Jasiołki (Czaja-Jarzmik, 1994 a, b, c). Są to żwiry z otoczakami i piaskiem akumulacji rzecznej. Generalnie parametry określające warunki geologiczno-górnictwa tych utworów oraz jakość kopaliny są zbliżone do parametrów jakie zostały określone dla złóż udokumentowanych w dolinach tych rzek. Tak więc można się spodziewać, że średnia miąższość serii żwirowo-piaszczystej rzadko przekracza 2 m, a zawartość pyłów mineralnych sięga kilkunastu procent. Możliwość udokumentowania złoża żwirów i piasku w rejonie Machnówki jest ograniczona z uwagi na znajdujące się w pobliżu powierzchniowe ujęcie wody do celów komunalnych na rzece Jasiołce.

W 1995 roku prace zwiadowcze mające stwierdzić występowanie żwirów i piasków przeprowadzono w okolicy Nowego Żmigrodu (Urbańska, 1995 b). Ze względu na małe, niebilansowe miąższości kruszywa, odstąpiono od dalszych badań geologicznych i część tego obszaru uznano za negatywny.

Region karpacki jest ubogi w kopaliny węglanowe. Przedmiotem rozważań surowcowych, pod kątem uzyskania nawozu wapniowego, były w latach 80-tych ubiegłego wieku margle podcergowskie. Na omawianym obszarze przedmiotem zainteresowania były ich wychodnie odsłaniające się w rejonie góry Lipowiec (Roszkowski, 1987). Już wstępne rozpoznanie przesądziło o zaprzestaniu dalszych badań, z uwagi na niewielką i zmienną miąższość wspomnianej serii, grubą nadkład i trudne warunki geologiczno-górnice.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Nowy Żmigród leży w obrębie zlewni Morza Bałtyckiego, w zdecydowanej większości w dorzeczu rzeki Wisłoki, prawobrzeżnego dopływu Wisły. Niewielkie obszary we wschodniej części arkusza odwadnia rzeka Wisłok. Obie zlewnie oddziela dział wodny II rzędu. Największym ciekim powierzchniowym na tym terenie jest Wisłoka, mająca swoje źródła w Beskidzie Niskim (poza granicami arkusza). Rzeka przepływa przez południowo-zachodnią i zachodnią część arkusza. W swym górnym biegu, pomiędzy Krempną a Nowym Żmigrodem ma charakter górski. Jej głównymi dopływami w granicach arkusza są: Wisznia i Iwelka oraz największa - Jasiołka, wpadająca do Wisłoki poza granicami arkusza.

Stan czystości wód powierzchniowych na tym terenie badano dla potrzeb ogólnej oceny jakości wód powierzchniowych. Badania prowadzono wg jednolitego programu Państwowego Monitoringu Środowiska (Rozp. Ministra Środowiska dnia 11.02.2004 r., Dz. U. Nr.32, poz. 284) uwzględniającego wymagania Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE (Stan środowiska..., 2006). Ocena stanu czystości (klasa) opiera się na określeniu stopnia jakości wód ujętych w 8 grupach wskaźnikowych: fizycznych, tlenowych, biogennych, zasolenia, biologicznych, mikrobiologicznych, zanieczyszczeń przemysłowych, zawartości metali.

W granicach arkusza Nowy Żmigród systematyczną kontrolą jakościową w celu ochrony wód przed zanieczyszczeniami objęto jedynie rzekę Wisłokę (Stan środowiska..., 2006). Badania przeprowadzone w punkcie pomiarowo-kontrolnym w Krempnej-Kotaniu (poza arkuszem) wykazały, że rzeka prowadzi w swym górnym biegu wody, w ocenie ogólnej, zali-

czane do III klasy (jakość zadowalająca). Głównymi wskaźnikami degradującymi jej jakość są: barwa, zanieczyszczenia biologiczne i mikrobiologiczne (liczba bakterii grupy coli).

Charakterystyczną cechą województwa podkarpackiego jest, że wody z ujęć powierzchniowych (z rzek lub zbiorników zaporowych) są ważnym źródłem zaopatrzenia w wodę dla celów komunalnych. Na omawianym terenie największe z nich zlokalizowane jest na rzece Jasiołce w miejscowości Szczepańcowa. Znajduje się tam ujęcie wody dla miasta Krosna eksploatujące 1207,9 dam³ (Stan środowiska..., 2006). Inne ujęcia powierzchniowe znajdują się: na potoku Chyrowskim, u podnóża góry Garb, oraz na rzece Wisłoce, na południe od Nowego Żmigrodu. Dwa ujęcia o znacznie niższym poborze, rzędu kilkudziesięciu m³/24h, znajdują się na rzece Jasiołce w miejscowości Wietrzno i Kopalnia Równe. Ujęcie w Szczepańcowej posiada zatwierdzoną zewnętrzną strefę ochrony pośredniej obejmującą swoim zasięgiem także ujęcie na potoku Chyrowskim.

Z założenia wody te powinny odpowiadać jak najwyższej klasie czystości i być chronione przed zanieczyszczeniami. Ocenie takiej, wg zasad określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, poddano ujęcie dla miasta Krosna w Szczepańcowej oraz na potoku Chyrowskim. Wody z obydwu ujęć spełniają wymagania kategorii A2 – wymagają typowego uzdatniania fizycznego i chemicznego.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród projektuje się wybudowanie dwóch zbiorników retencyjnych: „Trzciana” na rzece Jasiołce oraz „Krempna” (pomiędzy miejscowościami Krempna i Myscowa) na rzece Wisłoce.

2. Wody podziemne

Arkusze Nowy Żmigród położony jest w karpackim rejonie hydrogeologicznym – nr XIV makroregionu południowego (Paczyński, 1995). Wydzielono tutaj trzy użytkowe poziomy wodonośne:

- czwartorzędowy, obejmujący fragmenty dolin: Wisłoki, Jasiołki i potoku Iwla
- czwartorzędowo-trzeciorzędowy, związany z aluwiami rzek oraz występującą pod nimi stropową partią utworów fliszowych
- trzeciorzędowy (fliszowy), związany z utworami fliszowymi Karpat Zewnętrznych (Chowaniec, Witek, 2002).

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest głównie z plejstoceniowymi i holoceńskimi osadami akumulacji rzek. Jego zasięg ogranicza się do dolin rzek: Wisłoki, Jasiołki

i potoku Iwla. Budują go osady piaszczysto-żwirowe z otoczkami, różnej granulacji, lokalnie zaglinione. Występują w nich wody porowe, a zwierciadło ma najczęściej charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości do 5 m pod powierzchnią terenu. Miąższość warstwy wodonośnej nie przekracza zwykle 5 m, rzadziej osiąga 10 m. Zasilanie wód tego poziomu odbywa się głównie poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także poprzez boczne dopływy z utworów fliszowych i okresową infiltrację wód powierzchniowych. Potencjalna wydajność pojedynczych studni ujmujących ten poziom nie jest wysoka, waha się od 2 m³/h do 10 m³/h (Chowaniec, Witek, 2002). Poziom ten - podstawowy dla zaopatrzenia ludności w wodę, ujmowany jest studniami wierconymi i kopanymi.

W obrębie czwartorzędowego poziomu wodonośnego, w dolinach rzecznych Wisłoki i Jasiołki, wyodrębniono główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) nr 433 – Dolina rzeki Wisłoka (Kleczkowski, 1990). Zbiornik ten nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej, a jego granice zostały zamieszczone tylko na szkicu (fig. 4).

Poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy występuje na niewielkich obszarach doliny Wisłoki w rejonie Nowego Żmigrodu oraz doliny Jasiołki w okolicach Niżnej Łąki (Chowaniec, Witek, 2002). Budują go utwory czwartorzędowe dolin rzecznych (strop) oraz podścielających je wodonośnych piaskowcowo-łupkowych utworów fliszowych (spąg). Miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 15 m, a średni współczynnik filtracji 1 m/24 h.

Największe rozprzestrzenienie w granicach arkusza ma fliszowe (trzeciorzędowe) piętro wodonośne. Tworzy ono specyficzny, z punktu widzenia hydrogeologicznego, zespół warstw wodonośnych zbudowanych głównie z piaskowców i łupków (w różnych proporcjach). Całość osadów jest zwykle silnie zaangażowana tektonicznie, co sprawia, że brak jest ciągłości poziomów wodonośnych. Dzięki licznym spękaniam poszczególnych ogniów litostratygraficznych tworzą one jeden wspólny poziom wodonośny. W osadach fliszowych występują wody szczelinowo-porowe i warstwowe stanowiące zazwyczaj pierwszy poziom wodonośny.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny związany jest na tym obszarze z utworami fliszowymi warstw: krośnieńskich dolnych, menilitowych, przejściowych, piaskowców ciężkowickich i piaskowców z Mszanki. Wykształcony jest jako piaskowce grubo- i średnioławicowe z łupkami ilasto-marglistymi oraz piaskowce cienkoławicowe z przeławiczeniami łupków. Zwierciadło wody zalega na różnych głębokościach. Poziom wodonośny stanowi przypowierzchniowa strefa spękanych piaskowców o miąższości 40-80 m. Najsilniej przepuszczalna strefa przypowierzchniowa sięga do głębokości 40 m, a jej przepuszczalność wynosi $1,4 \times 10^6$ m/sek (Chowaniec i in., 1983). Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 15 m.

Poziom ten zasilany jest w drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach spękanych piaskowców, a także przez pokrywę zwietrzelinową.

Pod względem hydrochemicznym są to wody typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ o mineralizacji 200-400 mg/dm^3 (Chowaniec i in., 1985). Wydajność pojedynczych ujęć z utworów fliszowych jest na tym obszarze zróżnicowana; na ogół nie przekracza 2 m^3/h . Większe ujęcia eksploatujące ten poziom znajdują się w miejscowościach: Mytarz (16,2 m^3/h), Iwla (10 m^3/h) oraz Nowy Żmigród (7,2 m^3/h). Na mapie zaznaczono tylko reprezentatywne ujęcia wód podziemnych o wydajności jednostkowej powyżej 5 m^3/h .

Na obszarach arkusza, gdzie poziom wodonośny budują serie łupkowo-piaskowcowe i łupkowo-margliste, warunki hydrogeologiczne pogarszają się zdecydowanie. Wodonośność tych utworów jest niewielka. Lokalnie niektóre ich partie bywają bezwodne. Obszary takie nie posiadają użytkowego poziomu wodonośnego jakkolwiek nie wykluczają miejsc, w których będzie możliwe uzyskanie z pojedynczego ujęcia niedużych ilości, dobrej jakości wody.

Wody podziemne występujące na obszarze arkusza Nowy Żmigród charakteryzują się na ogół bardzo dobrą i dobrą jakością (klasa Ia i IIa). Niewielkie przekroczenia norm jakościowych dla jonów: żelaza, manganu i azotu sprawia, że wymagają one niekiedy prostego uzdatniania.

Stopień zagrożenia wód podziemnych oceniono przez pryzmat izolacji poziomów wodonośnych, stopnia zagospodarowania powierzchni i lokalizacji potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Czwartorzędowy poziom wodonośny, ze względu na słabą izolację (lub jej całkowity brak) jest mocno narażony na zanieczyszczenia zewnętrzne. Zaliczony został do obszarów wymagających najwyższej ochrony wód (ONO) (Kleczkowski, 1990). Potencjalnymi ogniskami zanieczyszczeń są: większe skupiska ludności (Nowy Żmigród, Dukla, Machnówka), wzmożony transport drogowy i stosowanie środków do ich zimowego utrzymania, stosowanie środków ochrony i nawożenia roślin, przenikanie zanieczyszczeń z wód powierzchniowych, ścieki komunalne.

Trzeciorzędowy poziom wód podziemnych w utworach fliszu Karpat zewnętrznych posiada niski stopień zagrożenia zanieczyszczeniami.

Fliszowy poziom wodonośny jest odwadniany przez źródła. Grupują się one głównie w przyszczytowych partiach zboczy. Są to głównie źródła typu warstwowego i szczelinowo-warstwowego, o zróżnicowanej wydajności, nieprzekraczającej z reguły 1 dm^3/s . Źródła bardziej wydajne, znajdujące się w pobliżu zabudowań wiejskich, stanowią często ujęcia dla indywidualnych gospodarstw domowych (Chowaniec, Witek, 2002).

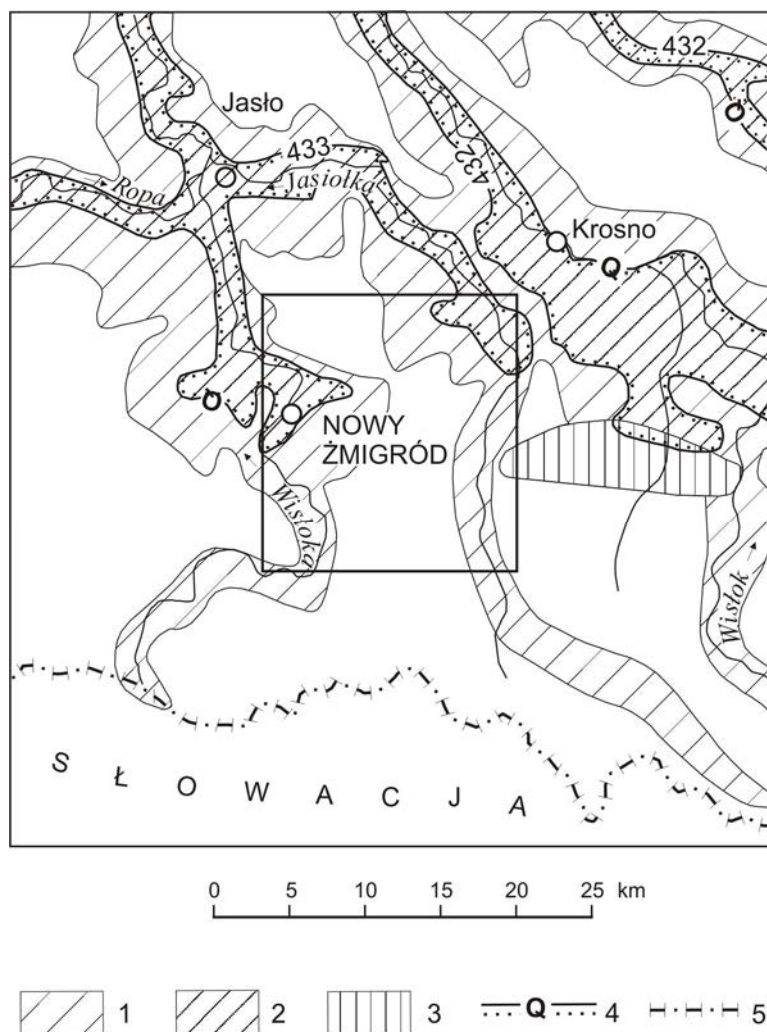


Fig. 4. Położenie arkusza Nowy Żmigród na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – obszar najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych, 4 – granica GZWP w ośrodku porowym, 5 – granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 432 - Dolina rzeki Wisłok, czwartorzęd (Q); 433 - Dolina rzeki Wisłoka, czwartorzęd (Q)

Źródło w miejscowości Kąty zostało włączone do sieci monitoringu – sieć krajowa nr 888.

Wschodnich granic niniejszego arkusza sięga granica obszaru górniczego wód mineralnych oraz granica strefy ochronnej „C” uzdrowiska Iwonicz Zdrój.

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). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 1039 – Żmigród, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o 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 do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

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

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

Prezentacja wyników

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

Tabela 3

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 1039-Nowy Żmigród	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1039-Nowy Żmigród	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2			
As Arsen	20	20	60	<5-11	6	<5
Ba Bar	200	200	1000	49-97	64	27
Cr Chrom	50	150	500	9-21	18	4
Zn Cynk	100	300	1000	51-86	64	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	7-13	10	2
Cu Miedź	30	150	600	16-27	22	4
Ni Nikiel	35	100	300	20-42	29	3
Pb Ołów	50	100	600	15-30	25	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1039-Nowy Żmigród w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	7			²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1039-Nowy Żmigród do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września

2002 r.), jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętna zawartość kadmu w badanych glebach arkusza jest niższa lub równa w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują arsen, bar, chrom, cynk, kobalt, miedź, nikiel, ołów i rtęć.

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

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

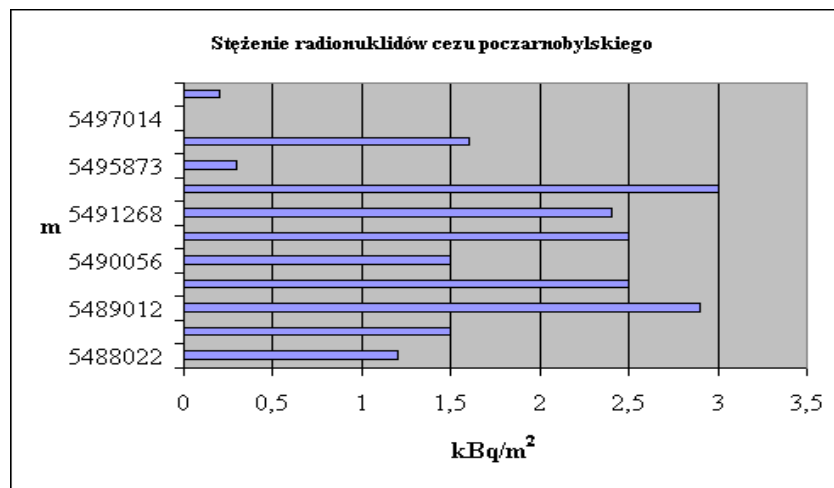
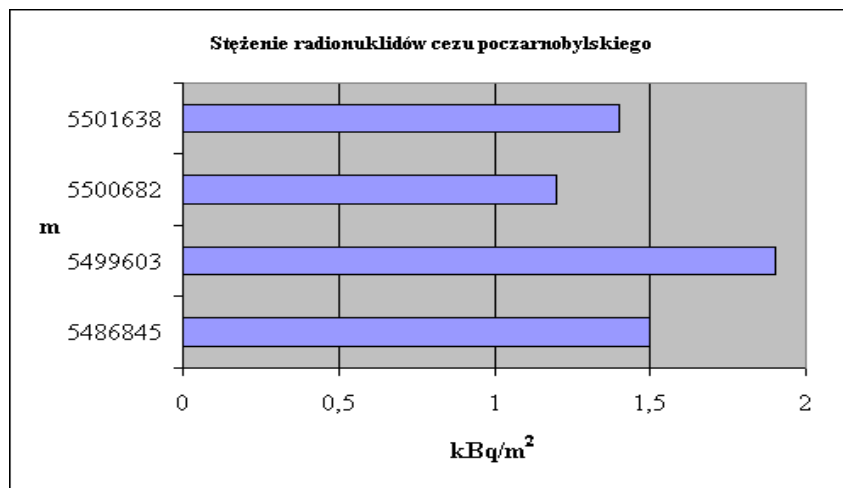
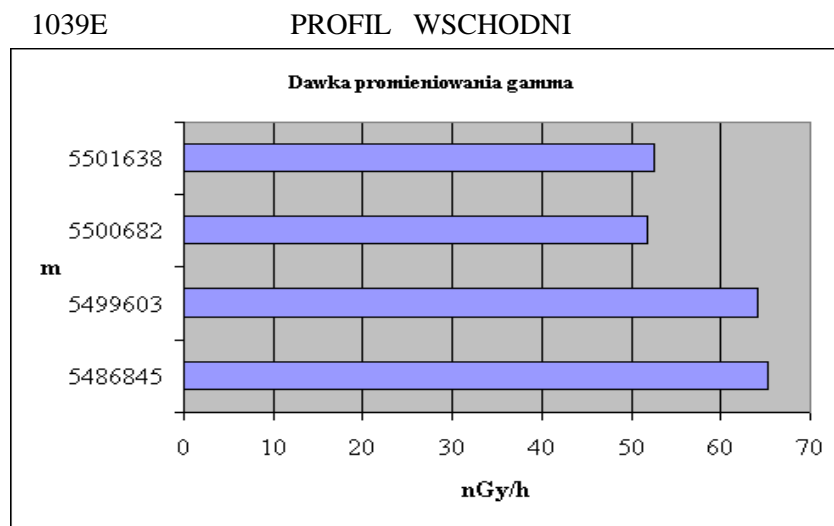
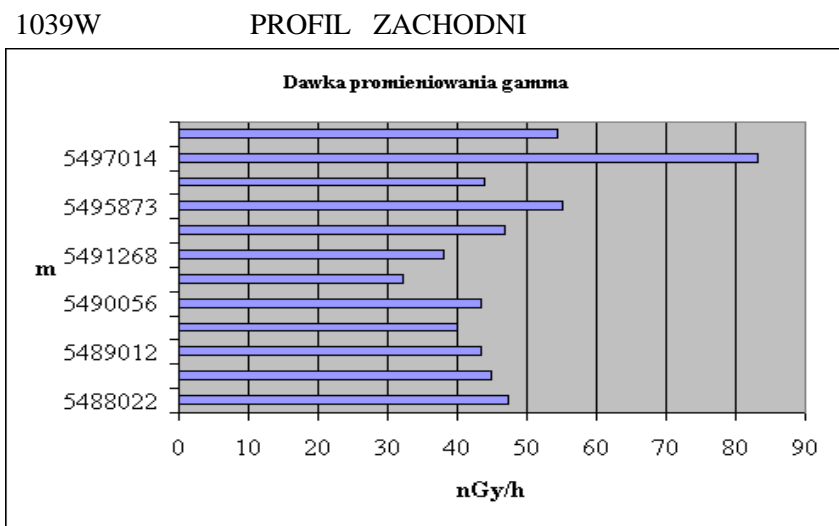
Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

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 dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza (fig. 5).

Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Nowy Żmigród (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej 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 30 do około 80 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 55 nGy/h i jest 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 60 nGy/h.

Powierzchnia arkusza Nowy Żmigród zbudowana jest głównie z utworów paleogenu (łupki, piaskowce i zlepieńce). W dolinach rzek występują plejstoceńskie i holoceńskie osady rzeczne (mułki, gliny, piaski i żwiry).

Pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i wykazują silniejsze zróżnicowanie w profilu zachodnim. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (60-80 nGy/h) w obu profilach charakteryzują się piaskowce i łupki warstw krośnieńskich dolnych. Najniższą radioaktywność (35-45 nGy/h) wykazują, występujące wzdłuż południowego odcinka profilu zachodniego, piaskowce glaukonitowe i łupki warstw magurskich, warstwy hieroglify (piaskowce, łupki, margle) oraz warstwy ropianieckie (piaskowce i łupki).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 4,5 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62. poz. 628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznacza się:

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

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLS). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych warunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, w – wód podziemnych).

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Nowy Żmigród Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec, Witek, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Nowy Żmigród bezwzględnyemu wyłączeniu podlegają:

- obszar o zwartej zabudowie miasta Nowy Żmigród i Dukla,
- fragment obszaru gminy uzdrowiskowej Iwonicz Zdrój,

- tereny w obrębie strefy ochronnej „C” uzdrowiska Iwonicz Zdrój,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny podmokłe, bagienne i źródliskowe,
- obszar Magurskiego Parku Narodowego i jego otuliny,
- tereny rezerwatów przyrody „Łysa Góra”, „Rezerwat Tysiąclecia na Cergowej Górze”, „Cisy w Nowej Wsi” oraz „Igiełki”,
- tereny objęte ochroną w ramach systemu NATURA 2000: „Ostoja Magurska”, „Jasiołka”, „Łysa Góra” i „Trzciana” (siedliskowe) i proponowane przez organizacje pozarządowe „Beskid Niski” i „Ostoja Jaśliska” (siedliskowa i ptasia),
- doliny rzeki Wisłoka i jej dopływów: Wisznia, Iwelka i Jasiołka oraz gęsta sieć mniejszych cieków,
- strefy ochrony pośredniej wokół ujęcia wód powierzchniowych na rzece Jasiołka w Szczepańcowej oraz na potoku Chyrowskim,
- tereny (do 250m) wokół akwenów wodnych,
- strefy osuwisk,
- tereny o spadkach przekraczających 10°,
- rejonu o skomplikowanej tektonice (w pobliżu stref uskokowych i nasunięć).

Charakterystyka obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych

Omawiany obszar położony jest w obrębie Zewnętrznych Karpat Fliszowych w ich wschodniej części. Występujące tu skały fliszowe są zaliczane do jednostek: śląskiej (północna i środkowa część arkusza) oraz dukielskiej i magurskiej (część południowa). Ocena izolacyjności występujących tu ogniw jest bardzo trudna i w znacznym stopniu przybliżona z uwagi na słabe rozpoznanie tych parametrów, które decydują o izolacyjności danej warstwy. Dodatkowo praktycznie wszystkie ogniwa fliszu, odsłaniające się na opisywanym obszarze, składają się z łupków, mułowców i piaskowców, a ich udział w poszczególnych seriach jest zróżnicowany. Negatywny wpływ na parametry izolacyjne oraz na ciągłość warstw ma niewątpliwie tektonika, zwłaszcza w strefach dyslokacji uskokowych i nasunięć płaszczowinowych.

Po analizie litologii poszczególnych ogniw litostratygraficznych oraz uwzględnieniu ogólnych danych o tektonice wyznaczono obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, głównie w środkowej, a miejscami w północnej części arkusza Nowy Żmigród. Za utwory spełniające wymagania izolacyjności uznano: eoceńskie warstwy hieroglifowe (składające się z łupków brunatnych i zielonych oraz piaskowców cienkoławico-

wych) oraz oligoceńskie warstwy krośnieńskie dolne (składające się z łupków i piaskowców cienkoławicowych). Z uwagi na zmienną litologię tych warstw i podrzędny udział skał piaskowcowych w całej serii uznano, że warunki izolacyjne w obrębie wskazanych obszarów są zmienne.

Eoceńskie łupki brunatne, zielone oraz piaskowce cienkoławicowe (seria śląska - warstwy hieroglifowe) osiągają miąższość około 300 m. Wykształcone są głównie jako ciemnoszare, brunatne łupki ilaste, bezwapniste z wkładkami łupków czerwonych i zielonych. Łupki przeławicane są cienkoławicowymi, drobnoziarnistymi piaskowcami o barwach czarnych lub zielonkawych. Piaskowce te łupią się na drobne kostki (Jankowski, Kopciowski; 2007 a).

Oligoceńskie łupki i piaskowce cienkoławicowe warstw krośnieńskich dolnych (seria śląska) wykształcone są jako szare i szaropopielate łupki wapniste z rozsianym równomiernie pyłem muskowitowym. Utwory te cechują się zdecydowaną przewagą łupków nad cienkoławicowymi piaskowcami. Miąższość tych osadów wynosi co najmniej 600 m.

Jako obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wskazano tylko te wydzielenia warstw krośnieńskich dolnych, które znajdują się w wyraźnych podłużnych obniżeniach lub dolnych partiach stoków. Taka morfologia wskazuje na małą odporność tych skał, a to z kolei wynika zapewne ze znacznie większego udziału łupków i iłów w analizowanym ogniwie. Rejony, w których z warstw krośnieńskich dolnych zbudowane są wyższe partie stoków i grzbiety – uznano za pozbawione warstwy izolacyjnej, gdyż ich wyższa odporność wskazuje na większy udział piaskowców.

W części zachodnio-środkowej (w okolicach Nowego Żmigrodu) opisane warstwy krośnieńskie są przykryte czwartorzędowymi deluwiami i utworami kongeliflucyjnymi oraz zwietrzelinowymi. Są to w przewadze gliny i iły pochodzące ze spłukiwania i procesów wietrzenia warstw krośnieńskich dolnych – powinny być zatem wzbogacone we frakcje drobne: pylaste i ilaste. Pomimo niewielkich miąższości tych osadów (do 5 m), zróżnicowanego wykształcenia litologicznego (pojawiają się domieszki frakcji piaskowej okruczowy materiał skalny), wskazano w ich obrębie obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych o warunkach izolacyjnych zgodnych z wymogami.

Warunkowe ograniczenia dla wyznaczonych obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych związane są z ochroną wód podziemnych – położone są w obszarach najwyższej ochrony głównego zbiorników wód podziemnych Dolina Rzeki Wiśłoka (grupa w), a w przypadku obszarów położonych najbliżej Nowego Żmigrodu także z zabudową (grupa b).

Większość obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych znajduje się w obszarach pozbawionych użytkowego poziomu wodonośnego. Jedynie 3 obszary położone najbliżej Nowego Żmigrodu ulokowane są w obszarach o średnim stopniu zagrożenia wód podziemnych poziomu trzeciorzędowego.

Lokalizacja składowisk odpadów obojętnych w wyznaczonych obszarach wymaga przeprowadzenia uzupełniających badań geologicznych i geologiczno-inżynierskich w zakresie: ciągłości warstw, litologii, miąższości, rozprzestrzenienia poziomego i pionowego, a przede wszystkim wpływu tektoniki na parametry izolacyjne. Nie można wykluczyć, że wyniki takich badań okażą się bardziej obiecujące niż przyjęli autorzy warstwy „Składowanie odpadów” i w obrębie wskazanych obszarów będzie możliwa lokalizacja również odpadów komunalnych.

Charakterystyka obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Obszary, w których przypowierzchniowa warstwa izolacyjna, może spełniać wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, zostały wskazane w części środkowej (między Makowiskami a Łękami Dukielskimi) oraz w części północno-zachodniej (okolice Łęczyn). W części środkowej warstwą izolacyjną są łupki i piaskowce cienkoławicowe warstw krośnieńskich dolnych – to samo ogniwo, które uznano za spełniające wymagania tylko dla odpadów obojętnych. Jednak w tej sytuacji morfologicznej, omawiane ogniwo tworzy wyraźne podłużne obniżenie, wykorzystywane przez rzekę Iwielkę. Taka morfologia wskazuje jednoznacznie, że w tej części arkusza, mamy zdecydowaną przewagę skał łupkowo-ilastych nad piaskowcowymi i dlatego wyznaczono tu obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Miąższość tych osadów wynosi co najmniej 600 m.

Z uwagi na możliwość przewarstwień piaskowcowych w opisywanym ogniwie wskazano zmienne warunki izolacyjne. Obszary te pozbawione są użytkowego poziomu wodonośnego, ale niektóre ich fragmenty wchodzą nieznacznie w strefę bardzo wysokiego stopnia zagrożenia wód podziemnych.

Jedyny obszar preferowany do lokalizacji składowiska odpadów komunalnych o warunkach izolacyjnych zgodnych z wymaganiami (tab. 4) wytypowano w części północno-zachodniej, w obrębie wychodni łupków pstrych serii śląskiej. Są to skały o najlepszych właściwościach izolacyjnych, nie tylko na tym arkuszu, ale we wschodniej części Karpat Fliszowych. Jednak z uwagi na ich zmienną miąższość, częste redukcje i wyklinowywanie się warstw oraz tektonikę nie uznano tego ogniwa za odpowiednią naturalną barierę geologiczną

do lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych. Obszar ten pozbawiony jest użytkowego poziomu wodonośnego.

Warunkowe ograniczenia dla wyznaczonych obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych związane są z ochroną wód podziemnych – położone są w obszarach najwyższej ochrony głównego (ONO) zbiornika wód podziemnych Dolina Rzeki Wisłoka.

Przed podjęciem jakichkolwiek działań związanych z budową nowego składowiska na wskazanych obszarach preferowanych konieczne jest przeprowadzenie badań uzupełniających i potwierdzających przydatność omówionych serii do celów izolacyjnych oraz określenia wpływu tektoniki na parametry izolacyjne. Należy także dokonać oceny wpływu ewentualnego składowiska na wody powierzchniowe i podziemne – tak aby nie spowodować ich zanieczyszczenia, zwłaszcza, że są one ujmowane do celów pitnych na całej długości Jasiołki w granicach arkusza.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane w Dukli, ale planuje się zamknięcie wysypiska (Stan środowiska..., 2006).

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najkorzystniejsze warunki geologiczne i hydrogeologiczne dla składowania odpadów panują na obszarze wyznaczonym w obrębie wychodni łupków pstrych na zachód od Łęczyn, ze względu na ich korzystny skład litologiczny i znakomite parametry izolacyjne. Ponadto na obszarze tym nie występuje użytkowy poziom wodonośny.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wszystkie udokumentowane na obszarze objętym arkuszem złoża surowców mineralnych znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów. Również nielicznie występujące tu wyrobiska poeksploatacyjne są ulokowane na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku 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 geo-

logiczno–inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia 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 potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród warunki podłoża budowlanego wyznaczono na około 25 % powierzchni terenu, pomijając: tereny leśne i rolne w klasach I-IVa, przyrodnicze obszary chronione (Magurskiego Parku Narodowego, Jaślickiego Parku Krajobrazowego i rezerwatów), obszary występowania powierzchniowych złóż kopalin oraz rejonu zwartej zabudowy.

Wyróżniono dwie podstawowe kategorie warunków budowlanych, zależnych od typu gruntów, ukształtowania powierzchni terenu, procesów geodynamicznych oraz stosunków wodnych. Są to obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Zaznaczono obszary udokumentowanych kartograficznie osuwisk (Jankowski, Kopciowski, 2007 a, b).

Obszary o warunkach korzystnych wyróżnia się tam gdzie występują: skały, grunty spójne: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne oraz niespójne średniozagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, w rejonach, gdzie nachylenie zboczy nie przekracza 20%, a poziom wód gruntowych znajduje się poniżej 2 m. W granicach arkusza warunki takie istnieją w miejscach występowania:

- grubo- i średnioławicowych piaskowców krośnieńskich, cergowskich, magurskich i ciężkowickich, miejscami spękanych (spękania ciosowe i tektoniczne);
- na obszarach obejmujących fragmenty plejstocénskich tarasów Wisłoki i Jasiołki (osady gliniasto-żwirowe);
- w obrębie występowania glin zwietrzelinowych z rumoszem skalnym na terenach o niewielkim nachyleniu.

Większe obszary tego typu stwierdzono w północnej i środkowej części arkusza w okolicach miejscowości: Łężyny, Leśniówka, Kopytowa, Łubienko, Bóbrka, Wrocanka, Nowy Żmigród, Łysa Góra, Teodorówka, Dukla, Cergowa, Jasionka.

Tereny o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo to:

- obszary gruntów słabonośnych (grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne, grunty organiczne - gliny, torfy, namuły) występujące w okolicach Chorkówki i Łajsc oraz lokalnie w dolinach rzek i potoków;
- obszary płytkiego występowania wód gruntowych 0-2,0 m poniżej powierzchni terenu występujące głównie w dolinach rzek i potoków oraz na stokach o podłożu łupkowym i gliniastym;
- obszary zalewane w czasie powodzi w obrębie dolin rzek i potoków (głównie tarasy zalewowe);
- obszary o spadkach powyżej 20 % występujące przede wszystkim w południowej części arkusza (liczne odcinki zboczy dolin, wąwozy, obszary źródłiskowe) podatne na spęływanie gruntów;
- liczne strefy uskoków poprzecznych;
- krawędzie, skarpy i wąwozy związane z niszczącą działalnością rzek;
- obszary występowania powierzchniowych ruchów masowych (osuwiska, obrywy, spęływania).

W obrębie arkusza znajduje się ponad 100 osuwisk, w większości czynnych oraz obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych zgrupowanych na wychodniach skał fliszowych o przewadze łupków (nade wszystko łupków pstrych, brunatnych i zielonych), na stokach i zboczach o upadach konsekwentnych, w strefach uskoków poprzecznych oraz źródeł (Bober, 1984). Dotyczy to głównie południowej części arkusza (w obrębie jednostek: magurskiej, dukielskiej i strefy przeddukielskiej) oraz środkowej (zwłaszcza obszaru fałdów Świerchowej–Bobrki oraz Nowy Żmigród-Dukla należących do jednostki śląskiej). Większość osuwisk jest nieaktywna, a ich uruchamianie związane jest przede wszystkim ze wzmożonymi opadami i nawodnieniem utworów koluwalnych. Zarejestrowane czynne osuwiska stwierdzono w okolicach miejscowości: Dukla, Draganowa, Trzciana, Wola i Wrocanka.

Osuwiska stanowią jeden z najważniejszych problemów dla projektowanego zbiornika retencyjnego „Krempna” na Wisłoce. Są to głównie osuwiska strukturalne lub strukturalno-zwietrzelinowe (Wójcik, Rączkowski, 2001).

Wobec zagrożeń zjawiskami geodynamicznymi, przy planowaniu zabudowy na obszarach o niekorzystnych warunkach podłoża, konieczne jest przeprowadzanie badań i wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Najskuteczniejszym sposobem unikania zniszczeń, jakie wynikają z powstania ruchów masowych, jest omijanie terenów predysponowanych do powstawania tych ruchów i wykluczenie z ich zasięgu działalności gospodarczej. Strefy osuwiskowe powinny być także omijane przy wyznaczaniu ciągów infrastrukturalnych (drogi, rurociągi). Istotną rolę w zabezpieczaniu i zagospodarowaniu osuwisk spełnia odpowiednio dobrana roślinność stabilizująca zbocza i absorbująca wodę.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Arkusze Nowy Żmigród położony jest na pograniczu Beskidu Niskiego i Pogórza Jasieńskiego na obszarze o znaczących walorach przyrodniczych i krajobrazowych zarówno w skali lokalnej, regionalnej jak i krajowej. Ochrona przyrody i krajobrazu odgrywa tutaj ważną rolę. Jest to działalność mająca na celu zachowanie lub restytuowanie rzadkich i cennych tworów przyrody żywej lub martwej, zasobów przyrody oraz zapewnienia trwałości ich użytkowania. Najcenniejsze jej fragmenty zgodnie z ustawą z dnia 16.X.1991 r. poddane są ochronie prawnej. Za szczególnie efektywną należy uznać wielkoobszarową ochronę przyrody, polegającą na tworzeniu specjalnych jednostek przestrzennych obejmujących wiele różnych ekosystemów o walorach wymagających szczególnej ochrony. W granicach arkusza należą do nich: Magurski Park Narodowy wraz z otuliną, Jaślicki Park Krajobrazowy i obszar chronionego krajobrazu Beskidu Niskiego. Innymi formami ochrony przyrody są: ochrona gatunkowa roślin i zwierząt w obrębie rezerwatów przyrody oraz ochrona indywidualna w postaci: pomników przyrody i stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej (Alexandrowicz, [red.], 1989; Alexandrowicz, Poprawa, [red.], 2000) (tabela 5).

Park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Tworzy się go m. in. w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych. Położony w południowo-zachodniej części obszaru arkusza Magurski Park Narodowy (MPN) został powołany decyzją Rady Ministrów w 1994 r. zajmując powierzchnię 19 438,9 ha. Obejmuje on reprezentatywną część Beskidu Niskiego (m. in. porośnięte lasami fragmenty głównego grzbietu karpackiego przy granicy ze Słowacją, obszar źródłiskowy rzeki Wisłoki, masyw Magury Wątkowej). Granice parku charakteryzują się bardzo nieregularnym przebiegiem. Stanowią kompromis między dążeniami miejscowej ludności do gospo-

darczego wykorzystywania terenu, a realizowanymi przez Park zadaniami ochrony przyrody. Na terenie parku występują liczne rzadkie rośliny, w tym 40 gatunków ustawowo chronionych. Około połowę jego powierzchni, do wysokości 530 m n.p.m., zajmuje piętro pogórza, w którym wyróżniono: lasy grądowe, olszynę karpacką, łągi i bory jodłowe.

W chwili utworzenia Magurskiego Parku Narodowego powstała również jego otulina o powierzchni 22 969 ha. W jej skład wchodzi: grunty zabudowane, grunty użytkowane rolniczo oraz lasy będące własnością osób fizycznych, prawnych i Skarbu Państwa.

Niewielki fragment południowej części obszaru arkusza należy do Jaśliskiego Parku Krajobrazowego. Parki krajobrazowe są obszarami chronionymi ze względu na warunki przyrodnicze, historyczne i kulturowe, które tworzy się w celu zachowania, popularyzacji i upowszechniania tych wartości w warunkach racjonalnej gospodarki. Tereny leżące w granicach parku pozostają wprawdzie w gospodarczym wykorzystaniu, poddawane są jednak pewnym ograniczeniom w celu zachowania wartości przyrodniczych i krajobrazowych. Jaśliski Park Krajobrazowy został utworzony w 1992 r. Chroni on wschodnią część Beskidu Niskiego, w tym obszar źródliskowy Jasiołki i Wisłoka (poza granicami arkusza), stanowiąc równocześnie od strony wschodniej naturalną otulinę Magurskiego Parku Narodowego. Obszary leśne parku to unikalne, naturalne zbiorowiska buczyny karpackiej. Charakterystycznym elementem tych terenów są zespoły łąkowo-pastwiskowe dawnych, nieistniejących dziś wsi. Szata roślinna na tym obszarze ma charakter przejściowy między Karpatami Wschodnimi i Zachodnimi. Gatunki wschodniokarpackie reprezentują m.in.: sałatnica leśna, kostrzewa górska, smotrawa okazała, zaś typowo zachodniobeskidzkie - przytulia okrągłolistna.

Obszary parków są jedną z najbogatszych w Beskidzie Niskim ostoją fauny, w której również zaznacza się wyraźnie obecność gatunków wschodniobeskidzkich, migrujących przez niskie przełęcze. Lasy, ze względu na swą niedostępność są ostoją: niedźwiedzia brunatnego, rysia, oraz wilka. Bogata jest również awifauna parku licząca 137 gatunków, w tym tak rzadkie jak: orlik krzykliwy (uznany za symbol parku), orzeł przedni, puchacz, trzmielojad, bocian czarny, drozd obrożny i inne.

Południowa i środkowa część omawianego obszaru znajduje się w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Beskidu Niskiego. Obszary chronionego krajobrazu obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemu, odznaczające się niewielkim stopniem zniekształcenia środowiska przyrodniczego, których zadaniem jest ochrona terenów o walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. Ich zagospodarowanie powinno zapewnić stan względnej równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych.

Jedną z najwyższych kategorii ochrony obiektów przyrodniczych stanowi rezerwat przyrody. Tworzy się je w celu zachowania w stanie niezmienionym ekosystemów uznawanych za naturalne, zapewniających różnorodność genetyczną organizmów oraz regenerację procesów ekologicznych. Na obszarze omawianego arkusza utworzono cztery rezerваты przyrody: „Rezerwat Tysiąclecia na Cergowej Górze”, „Igiełki”, „Cisy w Nowej Wsi” oraz „Łysa Góra” (tabela 3). Rezerwat „Cisy w Nowej Wsi” utworzony został w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych stanowiska cisa pospolitego.

Stanowisko cisa pospolitego, kopytnika pospolitego i pierwiosnka wyniosłego chronione jest w rezerwacie przyrody „Igiełki”. W „Rezerwacie Tysiąclecia na Cergowej Górze” ochronie podlega fragment lasu mieszanego, o cechach zespołu naturalnego, z bogatą i ciekawą florą, natomiast w rezerwacie „Łysa Góra” ochronie poddano starodrzew jodłowo-bukowy tworzący zbiorowisko regłowej buczyny karpackiej.

Planowane jest utworzenie kolejnego rezerwatu przyrody na tym terenie. W rezerwacie „Kobylany” ochronie podlegać ma jedyny na Pogórzu Jasielskim, dobrze wykształcony fragment buczyny karpackiej w formie podgórskiej, ze starodrzewem bukowym i jodłowym.

Dopełnieniem bogactwa przyrodniczego tego rejonu są pomniki przyrody (tabela 5). Są to pojedyncze twory przyrody żywej o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, krajobrazowej, odznaczające się indywidualnymi cechami, które wyróżniają je spośród otoczenia. Rangę pomników przyrody uzyskały głównie pojedyncze drzewa lub grupy drzew: dęby, klon, jesion, modrzewie, lipy. Interesującym pomnikiem przyrody jest „Wodospad przy młynie” utworzony na rzece Iwielce.

Komponentem wielkoprzestrzennego systemu obszarów chronionych są osobliwości przyrodnicze, obiekty rzadkie, imponujące urodą i wiekiem, godne zachowania dla przyszłych pokoleń. Proponuje się utworzenie dwóch stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej: w Lipowicy – odsłonięcie warstw menilitowych i na zboczach Kilianowskiej Góry, gdzie występują jaskinie pseudokrasowe (Słomka i in., 2006).

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i stanowisk dokumentacyjnych
przyrody nieożywionej**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Kobylany	Chorkówka Krośnieński	*	L – „Kobylany” (136,93)
2	R	Łysa Góra	Nowy Żmigród Krośnieński	2003	L – „Łysa Góra” (160,74)
3	R	Cergowa, Nowa Wieś	Dukla Krośnieński	1963	L – „Rezerwat Tysiąclecia na Cergowej Górze” (61,35)
4	R	Nowa Wieś	Dukla Krośnieński	1957	Fl – „Cisy w Nowej Wsi” (2,18)
5	R	Chyrowa	Dukla krośnieński	1990	Fl – „Igiełki” (27,88)
6	P	Kopytowa	Chorkówka krośnieński	1981	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Wrocanka	Miejsce Piastowe krośnieński	2004	Pż – 2 dęby szypułkowe
8	P	Nowy Żmigród	Nowy Żmigród krośnieński	1978	Pż – 2 dęby szypułkowe
9	P	Kobylany	Chorkówka krośnieński	1962	Pż – 11 dębów
10	P	Kobylany	Chorkówka krośnieński	1981	Pż – lipa drobnolistna
11	P	Wietrzno	Dukla krośnieński	1953	Pż – lipa drobnolistna
12	P	Wietrzno	Dukla krośnieński	1992	Pż – lipa drobnolistna
13	P	Draganowa	Chorkówka krośnieński	1981	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Iwła	Dukla krośnieński	2002	Pn, W – „Wodospad przy młynie”
15	P	Dukla	Dukla krośnieński	1983	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Cergowa	Dukla krośnieński	1953	Pż – 2 dęby szypułkowe
17	P	Cergowa	Dukla krośnieński	1953	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Cergowa	Dukla krośnieński	1953	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Nowa Wieś	Dukla krośnieński	1953	Pż – 3 cisy
20	S	Lipowica – Kilianowska Góra	Dukla krośnieński	*	J – jaskinie pseudokrasowe
21	S	Lipowica	Dukla krośnieński	*	O – warstwy menilitowe

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody; **S** – stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej

Rubryka 5: * - obiekt projektowany

Rubryka 6: - rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fl** – florystyczny

- rodzaj pomnika przyrody: **Pn** – nieożywionej, **Pż** – żywej

- rodzaj obiektu: **O** – odsłonięcie, **J** – jaskinia, **W** - wodospad

W nawiązaniu do utworzonego w 1995 roku systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, utworzono w Polsce Krajową Sieć Ekologiczną (ECONET-Polska) (Liro, 1998) (fig. 6). Południowa część obszaru arkusza Nowy Żmigród znajduje się w zasięgu międzynarodowego obszaru węzłowego Beskidu Niskiego (44M). Kwalifikacja taka wskazuje na unikalną rolę i dużą rangę tego obszaru w skali ponadnarodowej w aspekcie przyrodniczym.

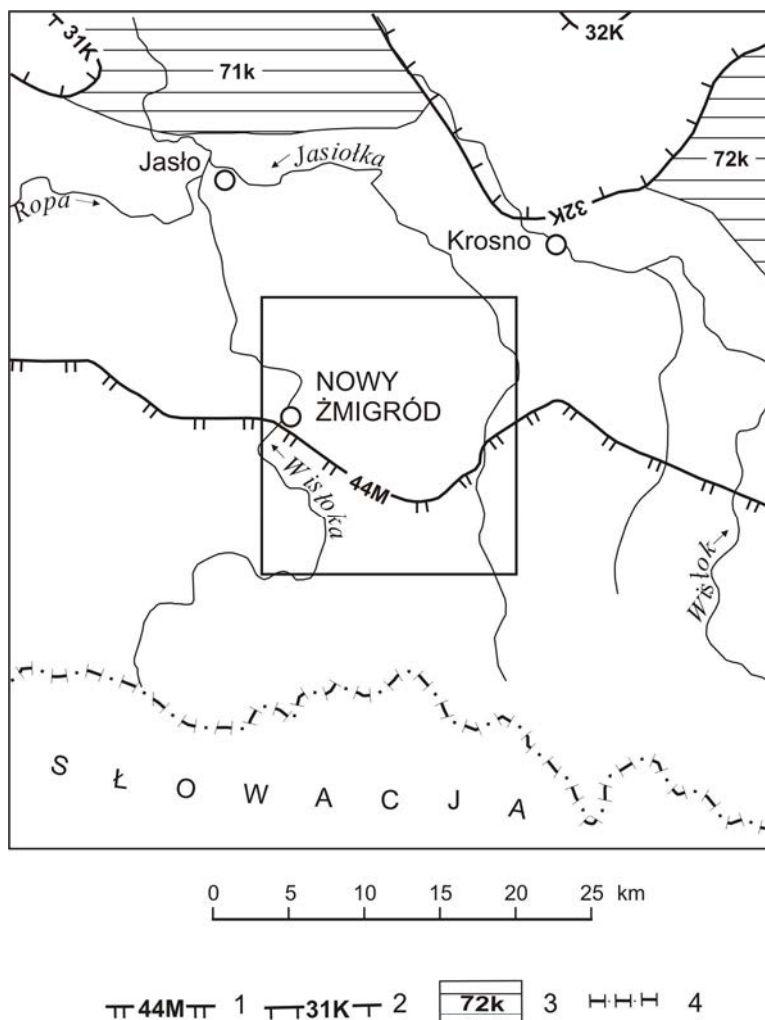


Fig. 6. Położenie arkusza Nowy Żmigród na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 44M – Obszar Beskidu Niskiego; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym: 31K – Obszar Pogórza Ciężkowickiego, 32K – Obszar Pogórza Strzyżowsko-Dynowskiego; 3 – krajowy korytarz ekologiczny i jego numer: 71k – Pogórza Ciężkowickiego, 72k – Pogórza Dynowskiego; 4 - granica państwa

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to spójna sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. Sieć NATURA 2000 tworzą dwa typy obszarów: specjalne obszary ochrony siedlisk (SOOS) tworzone na podstawie Dyrektywy Siedliskowej (dla ochrony siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt), oraz obszary specjalnej ochrony ptaków (OSOP) tworzone na podstawie Dyrektywy Ptasiej (dla ochrony siedlisk ptaków). W granicach niniejszego arkusza

w sieci NATURA 2000 znalazły się cztery obszary ochrony siedlisk obejmujące swoim zasięgiem niemal w całości południową część arkusza (tabela 6).

„Ostoja Magurska” (PLH 180001) pokrywa się w większości z terenem Magurskiego Parku Narodowego. Tworzy ona jeden kompleks (głównie leśny) będący ważną ostoją fauny puszczańskiej z dużymi drapieżnikami (niedźwiedź, wilk, ryś). Jest to równocześnie obszar występowania szeregu chronionych, rzadkich i zagrożonych roślin. Na jego obszarze występują biocenozy o naturalnym składzie gatunkowym. Szczególnie cennymi są typowo wykształcone i dobrze zachowane buczyny i jaworzyny. Roślinność ostoi ma charakter przejściowy pomiędzy Karpatami Zachodnimi i Wschodnimi.

Ostoja „Jasiołka” (PLH 180011) obejmuje odcinek rzeki Jasiołki wraz jej doliną. Zachowana ma być tutaj naturalna dolina rzeczna z typowymi zbiorowiskami nadrzecznymi (fragmenty lasów łągowych) - obszar ważny dla zachowania kilku gatunków zwierząt: skójki gruboskorupowej, brzanki i kumaka górskiego. Powstałe po zwirowniach zbiorniki wodne są miejscem rozrodu różnych gatunków płazów.

Tabela 6

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH 180001	Ostoja Magurska (S)	21°30'26'' E	49°31'42'' N	20084,5	PL092 PL062	podkarpackie	jasielski	Krempna
2	K	PLH 180011	Jasiołka (S)	21°41'47'' E	49°35'08'' N	686,73	PL092	podkarpackie	krośnieński	Dukla Miejsce Piastowe
3	B	PLH 180015	Łysa Góra (S)	21°35'23'' E	49°32'40'' N	2743,79	PL092	podkarpackie	jasielski krośnieński	N. Żmigród Dukla
4	B	PLH 180018	Trzciana (S)	21°40'27'' E	49°30'31'' N	2624,83	PL092	podkarpackie	krośnieński	Dukla

Rubryka 4: S - specjalny obszar ochrony siedlisk

Obszar „Łysa Góra” PLH (180015) obejmuje masyw pofałdowanego wzgórza Łysa Góra (641 m n.p.m.), położonego koło Nowego Żmigrodu. W przyszczytowej partii znajduje się wiele źródeł. Wypływające z nich potoki wrzynają się w podłoże, dając początek głębokim jarom o urwistych brzegach, gdzie często tworzą się osuwiska. Teren porośnięty jest lasem - starodrzewem jodłowo-bukowym z bardzo obfitym występowaniem cisa pospolitego. W jarach, zwłaszcza po północnej stronie, zlokalizowane są płaty jaworzyn. Znajduje się tu także bogate stanowisko nadobnicy alpejskiej, gatunku z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Kompleks leśny otaczają łąki (w dużej części ostatnio nieużytkowane) i pola uprawne.

Obszar „Trzciana” (PLH 180018) położony jest na terenie Beskidu Niskiego, przy drodze Dukla-Barwinek. Na jego terenach stwierdzono występowanie dwóch gatunków nietopeczy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej jak również ich żerowisk.

Organizacje pozarządowe wytypowały kolejne obszary spełniające kryteria ochrony siedlisk NATURA 2000. „Ostoja Jaśliska” (PLH 180014) obejmowałaby fragmenty południowo-wschodniej części niniejszego arkusza. Teren ten stanowi strefę przejściową pomiędzy dwiema jednostkami geomorfologicznymi łańcucha Karpat Zachodnich i Wschodnich z dobrze zachowanymi biocenozami leśnymi o naturalnym składzie gatunkowym (buczyny, jaworzyny). Jest ważną ostoją fauny puszczańskiej z dużymi drapieżnikami (niedźwiedź, wilk, ryś). Obszar charakteryzuje się także bogactwem ptaków, zwłaszcza drapieżnych, a pobliska przełęcz dukielska jest ważnym szlakiem migracyjnym ptaków. Drugim obszarem jest obszar „Wisłoka z dopływami” (86). Ponadto zaproponowano utworzenie obszaru ochrony ptaków „Beskid Niski” (PLB 180002) Informacje na ten temat zaczerpnięto ze strony internetowej Ministerstwa Środowiska <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/index.php>.

Ważnym elementem krajobrazu na arkuszu Nowy Żmigród są lasy. Ich zwarte skupiska pokrywają głównie stoki Beskidu Niskiego w południowej części obszaru, jak również szczytowe pasma pogórzy w części północnej i środkowej. Najliczniej występującymi gatunkami są: buk zwyczajny, jodła pospolita, sosna, a w dalszej kolejności: dąb, brzoza, jawor, klon i olcha. Zdecydowana ich część zaliczana jest do lasów ochronnych, tj. obszarów leśnych podlegających ochronie ze względu na spełniane funkcje (las: wodochronne, glebochronne, krajobrazowe, masowego wypoczynku ludności).

Innymi elementami podlegającymi ochronie są gleby wysokich klas bonitacyjnych. Gleby chronione zaliczane są do III-IVa klas bonitacyjnych. W ich obrębie występują gleby kompleksów: zbożowo-pastewnego mocnego, pszennego górskiego oraz zbożowego górskiego. Ponad 90 % powierzchni gleb zajmują gleby brunatne o składzie granulometrycznym pyłów ilastych. W południowo-zachodniej części arkusza gleby brunatne wykazują skład glin ciężkich pylastych. Niewielką powierzchnię w części północno-wschodniej zajmują gleby biellicowe o składzie glin średnich pylastych na glinach ciężkich.

XII. Zabytki kultury

Arkusze Nowy Żmigród należy do atrakcyjnych krajobrazowo i kulturowo obszarów Karpat (Darmochwał, 1995; Beskid Niski..., 2001). Badania archeologiczne pozwalają stwierdzić, że osadnictwo na tych terenach, dzięki dogodnym warunkom naturalnym, rozpoczęło się już w czasach prehistorycznych. Kierowało się ono od Bramy Morawskiej przez

Kraków i dalej w kierunku wschodnim. Od południa dołączyły do nich trakty transkarpackie z Niziny Naddunajskiej i Siedmiogrodu. Najstarsze z nich prowadziły m.in. przez Przełęcz Dukielską i dalej doliną Wisłoki w kierunku na Sandomierz. Wzdłuż szlaków powstawały osady targowe, grodziska, miasta. Najstarsze stanowiska archeologiczne pochodzą z epoki neolitu, natomiast na okres brązu i żelaza datowane są grodziska i cmentarzyska kurhanowe z okolic Dukli.

Z XIII w. pochodzi Stary Żmigród. Nieopodal tej miejscowości, na wzniesieniu Zamczysko, istnieją pozostałości po średniowiecznym grodzisku. Tutejszy murowany kościół datowany jest na XV w., natomiast: drewniany spichlerz, plebania oraz stajnie pochodzą z XIX w. Pierwsze wzmianki o położonym w pobliżu Nowym Żmigrodzie pochodzą z 1277 r. Dogodne położenie na „bursztynowym szlaku” sprzyjało szybkiemu rozwojowi miasta. W 1331 r. założono tutaj klasztor OO. Dominikanów, a od 1359 r. istniała komora celna. O miejskiej przeszłości Nowego Żmigrodu świadczą pozostałości: prostokątny rynek, dwa murowane domy mieszczańskie z XVIII w. z obszernymi sieniami, kapliczka św. Floriana oraz kościół parafialny z XV w. Obiektem zabytkowym jest także dzwonnica z 1882 roku.

Położona przy tzw. „Trakcie Węgierskim” Dukla, prawa miejskie uzyskała w 1380 roku, jakkolwiek osadnictwo ludzkie istniało tutaj prawdopodobnie dużo wcześniej. Dukla jest miastem bogatym w zabytki. Na uwagę zasługują: późnobarokowy zespół klasztorny oraz kościół parafialny z XVIII wieku. Przy rynku, który zachował dawny układ urbanistyczny miasta, stoją wpisane do rejestru zabytków, trzy domy murowane z XVIII w. i ratusz. W zamku i jego oficynach mieści się obecnie Muzeum Historyczne, w którym eksponowane są głównie pamiątki II wojny światowej. Do rejestru zabytków wpisano również: murowaną synagogę z XVIII wieku, komorę celną z XVII wieku, park przypałacowy, założony w XVIII wieku z okazami flory egzotycznej i licznymi starodrzewami.

W Cergowej, którą oddziela od Dukli rzeka Jasiołka, zachował się XVIII-wieczny dworek wraz ze studnią z początku XIX w. oraz murowanym spichlerzem z przełomu XIX i XX wieku. W Kobylanach do rejestru zabytków wpisano stajnię dworską.

Na uwagę zasługuje także, położona u podnóża północnych stoków góry Cergowej, wieś Jasionka, gdzie znajduje się zespół kościelny z XVIII wieku, w skład którego wchodzi: kościół z 1756 r., kapliczka, dzwonnica z 1791 r. oraz ogrodzenie kościelne. Do zabytków sakralnych zaliczono również XVIII – wieczne kościoły parafialne we wsiach: Wrocanka, Wietrzno i Kobylany oraz murowany kościół z 1905 roku we wsi Bóbrka.

Interesujące są zachowane, pomimo „burzy dziejowej”, zabytki sakralne kultury łemkowskiej. W Krempnej znajduje się drewniana cerkiew, prawdopodobnie wzniesiona

w 1778 roku, być może na starszym zrębie, reprezentująca typ zachodniołemkowski. Pełni ona współcześnie funkcję kościoła rzymskokatolickiego, podobnie jak drewniana cerkiew z 1855 roku w Zawadce Rymanowskiej. W Myscowej znajduje się zbudowana w 1795 roku cerkiew murowana, o jednej kopule, którą gruntownie przebudowano w 1908 roku.

O najnowszych, burzliwych dziejach tych ziem świadczą istniejące w okolicach Nowego Żmigrodu oraz Krempnej cmentarze wojenne z okresu I wojny światowej – pozostałość krwawych zmagañ jakie miały tu miejsce w latach 1914-1915. Na istniejących w okolicy 31 cmentarzach różnej wielkości pochowani są żołnierze narodowości: polskiej, austriackiej, niemieckiej i rosyjskiej.

Bardzo interesującą atrakcją turystyczną jest Muzeum Przemysłu Naftowego im. Ignacego Łukasiewicza położone w odległości 2 km od wsi Bóbrka. Zlokalizowane jest na terenie czynnej do dziś, pierwszej na świecie kopalni ropy naftowej, którą założyli w 1854 roku Ignacy Łukasiewicz i Tytus Trzeciecki. Ekspozycję muzealną stanowią obiekty i urządzenia obrazujące rozwój górnictwa naftowego od jego powstania do chwili obecnej. Na terenie skansenu znajdują się m. in.: najstarsze szyby naftowe: „Janina” i „Franek”, kuźnia, warsztaty, narzędzia oraz dom, w którym mieszkał Łukasiewicz.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Nowy Żmigród leży w południowej części województwa podkarpackiego, na styku: Pogórza Jasielskiego i Beskidu Niskiego. Poza Duklą i Nowym Żmigrodem, będącymi lokalnymi ośrodkami administracyjno-kulturalnymi, nie ma tutaj większych skupisk ludzkich. Jest to obszar typowo rolniczy opierający się na rozdrobnionych gospodarstwach indywidualnych, o stosunkowo niewielkiej skali produkcji ukierunkowanej na samozaopatrzenie miejscowej ludności.

Jego atutem jest położenie na „przedpolu” Karpat, co w połączeniu z wysokimi walorami przyrodniczymi sprawia, że jest to teren bardzo atrakcyjny turystycznie. Południowe połacie obszaru objęte są ochroną prawną w postaci Magurskiego Parku Narodowego, Jaślińskiego Parku Krajobrazowego, Obszaru Chronionego Krajobrazu Beskidu Niskiego, a także rezerwatów przyrody. W skład sieci NATURA 2000 wchodzi cztery obszary ochrony siedlisk: „Ostoja Magurska”, „Jasełka”, „Łysa Góra” i „Trzciana”. Organizacje pozarządowe proponują utworzenie kolejnych obszarów: „Wisłoka z dopływami”, „Ostoja Jaślińska” oraz „Beskid Niski”. Pociąga to za sobą szereg ograniczeń i ukierunkowań w prowadzeniu gospodarki na tych terenach.

Czyste powietrze, duża zalesienie, atrakcyjna okolica sprawiają, że jest to teren predysponowany do rozwoju turystyki. Dodatkowym atutem są leżące tuż obok dwa uzdrowiska: Iwonicz Zdrój i Rymanów Zdrój, bogate w unikalne wody lecznicze. W „Strategii rozwoju turystyki na Podkarpaciu” założono, że obszar ten powinien podlegać inwestycjom, a nadrzędną powinna być ochrona środowiska przyrodniczego połączona z rozwojem turystyki i agroturystyki. Należy również położyć większy nacisk na ochronę lasów, które oprócz roli gospodarczej spełniają w tym regionie także funkcje glebochronne i pozagospodarcze, zwłaszcza klimatyczno-rekreacyjne. Niewątpliwą atrakcją jest unikalne w skali Europy Muzeum Przemysłu Naftowego im. I. Łukaszczyka w Bóbrce. Oprócz turystyki, szansą dla tego rejonu, zwłaszcza w jego północnej części może być rozwój rolnictwa, zwłaszcza w zakresie produkcji zdrowej żywności.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród aktualnie udokumentowanych jest 21 złóż następujących kopalin: 1 złoża ropy naftowej z towarzyszącym gazem ziemnym, 16 złóż żwiru i piasku ze żwirem, 3 złoża piaskowców cergowskich oraz 1 złoża surowców dla prac inżynierskich. Eksploatowane są złoża: ropy naftowej i towarzyszącego gazu ziemnego „Bóbrka-Rogi”, piaskowców cergowskich „Lipowica II-1” oraz żwirów: „Trzciana II-pole B” i „Trzciana II-pole C”, a okresowo: piasku i żwiru „Trzciana II-pole D” oraz żwiru: „Myscowa”, „Machnowka” i „Machnowka II”. Perspektywy surowcowe na obszarze objętym arkuszem Nowy Żmigród, wiązać można głównie z nagromadzeniami węglowodorów, piaskowcami oraz z rzecznyimi osadami żwirowo-piaszczystymi.

Głównym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę pitną są ujęcia powierzchniowe z rzek: Jasiołka i Wisłoka, a także ze studni wierconych ujmujących głównie czwartorzędowy poziom wodonośny. Poziom czwartorzędowy w dolinach rzecznych Wisłoki i Jasiołki został zaliczony do głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) nr 433 – Dolina rzeki Wisłoka. Cechą charakterystyczną tego obszaru jest występowanie licznych źródeł w obrębie wodonośnych utworów fliszowych, z których te bardziej wydajne ujmowane są na potrzeby indywidualnych gospodarstw domowych.

Wobec zagrożeń zjawiskami geodynamicznymi dużej części terenu omawianego arkusza, przy planowaniu inwestycji budowlanych na obszarach o niekorzystnych warunkach podłoża, konieczne jest przeprowadzanie badań geologiczno-inżynierskich. Zwracać należy także uwagę na prewencyjną rolę odpowiednio dobranej roślinności w zabezpieczaniu terenów osuwiskowych.

Na obszarze arkusza Nowy Żmigród wyznaczono obszary preferowane dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych i komunalnych. Wskazane obszary mają najczęściej

zmienne warunki izolacyjne, ale wyznaczono kilka niewielkich obszarów o warunkach izolacyjnych zgodnych z wymogami dla składowisk odpadów obojętnych oraz jeden taki obszar dla składowisk odpadów komunalnych.

Zdecydowana większość obszaru omawianego arkusza podlega bezwzględnemu zakazowi lokalizowania wszystkich typów składowisk, z uwagi na wymagania bezpośredniej ochrony hydrosfery, środowiska przyrodniczego oraz wyłączenia wynikające z warunków geologiczno-inżynierskich.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane w Dukli, ale planuje się zakończenie użytkowania tego obiektu.

XIV. Literatura

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

ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D., (red.), 2000 - Ochrona georóżnorodności polskich Karpat. Polska Agencja Ekolog. SA. Warszawa.

BARDEL L., PISKADŁO R., 1997 a - Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Machnówka” w Machnówce. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

BARDEL L., PISKADŁO R., 1997 b - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Trzciana II-pole C” w Trzcianie i Zawadce Rymańskiej. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

BARDEL L., PISKADŁO R., 1998 a - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Trzciana II-pole A” w Trzcianie i Zawadce Rymańskiej. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

BARDEL L., PISKADŁO R., 1998 b - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Trzciana II-pole B” w Trzcianie i Zawadce Rymańskiej. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

BARDEL L., PISKADŁO R., 1998 c - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Trzciana II-pole D” w Trzcianie i Zawadce Rymańskiej. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

BESKID Niski-przewodnik., 2001 – Oficyna Wyd. „Rewasz”. Pruszków.

BOBER L., 1984 - Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych. Biul. Inst. Geol., nr 340, t. XXIII, Warszawa.

- BUBIEŃ E, 1968 - Dokumentacja geologiczna „Lipowica” dla złoża piaskowca cergowskiego w kategorii C₁+B. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowy Żmigród. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CHOWANIEC J., OSZCZYPKO N., WITEK K., 1983 – Hydrogeologiczne cechy warstw krośnieńskich centralnej depresji karpackiej. Kwart. Geol., t. 27, nr 4. Wyd. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., WITEK K., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Jasło. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1994 a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Chorkówka. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1994 b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Dukla. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1994 c – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Nowy Żmigród. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DARMOCHWAŁ T., 1995 - Beskid Niski polski i słowacki - przewodnik. Agencja „TD”. Białystok.
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M., (red) 1991 – Dorzecze górnej Wisły. PWN, Warszawa-Kraków.
- FILO A., 1999 a - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kąty-Myscowa”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- FILO A., 1999 b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Krempna”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- FILO A., 1999 c- Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Polany”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- FILO A., 2000 a - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₂ złoża kruszywa naturalnego „Krempna”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- FILO A., 2000 b - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoża materiału spoistego „Myscowa”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- FLISOWSKA E., 1972 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Krempna”. Arch. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków.

- INSTRUKCJA opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JABCZYŃSKI Z. i in., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach Polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. Technika Poszukiwań Geolog. Geosynoptyka i Geotermia., nr 3 - 4. Kraków.
- JANKOWSKI L., KOPCIOWSKI R., 2007 a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowy Żmigród. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- JANKOWSKI L., KOPCIOWSKI R., 2007 b – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowy Żmigród. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- JARENIEWSKI Ł., 2001 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Myscowa” w Myscovej. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- JARENIEWSKI Ł., 2001 b - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Kąty-Myscowa”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- KACPRZAK L., JANICA D., TUŁODZIECKA-DUDA A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowy Żmigród. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KAWALEC B., PRZYBYCIEŃ M., 1991 - Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoza piaskowców cergowskich „Lipowica II”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., [red], 2006 - Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- NESCIERUK P., PAUL Z., RYŁKO W., SZYMAKOWSKA F., WÓJCIK A., ŻYTKO K., 1992 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, B - Mapa bez utworów czwartorzędowych, ark. Jasło. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NESCIERUK P., PAUL Z., RĄCZKOWSKI W., SZYMAKOWSKA F., WÓJCIK A., 1996 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Jasło. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NIEĆ M., 2003 a – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piaskowców cergowskich „Lipowica II-1”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urzędu Marszałkowskiego, Rzeszów
- NIEĆ M., 2003b – Dodatek nr 2 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża piaskowców cergowskich „Lipowica II”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urzędu Marszałkowskiego, Rzeszów
- 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. Zeszyty Naukowe AGH, Geologia, t. 2, z. 2. Kraków.
- PESZAT CZ. i in., 1984 – Atlas Geologiczno Surowcowy Województwa Krośnieńskiego w skali 1:50 000. Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków
- PESZAT CZ., BROMOWICZ J, BUCZEK-PUŁKA M, 1985 – Perspektywy dokumentowania złóż i racjonalnego wykorzystania piaskowców województwa krośnieńskiego, Kwart. Geolog., tom 11, zeszyt 4, Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PIETRUSIAK M., 2001- Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Kobylany”- Dodatek nr 2. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- PISKADŁO R., 1992 - Dokumentacja geologiczna w kat. B złoża kruszywa naturalnego dla potrzeb budownictwa „Machnówka II”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MALON A., (red), 2006 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYBYCIEŃ M., 1988 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego na Kopalni Równe. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- ROSZKOWSKI M., 1987 – Projekt badań geologicznych dla karty rejestracyjnej złoża margli podcergowskich „Lipowiec”. Przeds. Geolog., Kraków.
- ROSZKOWSKI M., 1990 - Dokumentacja geologiczna w kat C₂ złoża piaskowców cergowskich „Iwla”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

- ROSZKOWSKI M., MAĆZKA P., 1975 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piaskowców cergowskich „Lipowica II”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dn. 18.12.2001 w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalin. Dz. Ustaw 153, poz. 1774. Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RUTKOWSKI J., 1992 - Kruszywa naturalne Karpat i ich przedpola. Zesz. Nauk. AGH, Geologia. t. 8, z. 4, Kraków.
- SŁOMKA T., KICIŃSKA-ŚWIDERSKA A., DOKTOR M., JONIEC A., 2006 – Katalog obiektów geoturystycznych w Polsce. AGH., Kraków.
- STAN ŚRODOWISKA w województwie podkarpackim w 2005 roku., 2006 - Woj. Insp. Ochr. Środ., Rzeszów.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993, - Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. PIG. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. PIG. Warszawa.
- SURMACZ R., 1994 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej „Lipowica” w kategorii C₁+B. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- SURMACZ R., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Dukla-1” w kat. C₁. Arch. Geol. Podkarpackiego Urzędu Marszałkowskiego Rzeszów.
- ŚWIDZIŃSKI H., 1958 – Mapa geologiczna Karpat Polskich w skali 1:200 000, część wschodnia. Inst. Geolog., Warszawa.
- TURZA M., 1972 - Dokumentacja geologiczne w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Dukla”, Arch. Przeds. Geolog., Kraków.
- URBAŃSKA A., 1992 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Szczepańcowa”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- URBAŃSKA A., 1995 a - Dokumentacja wyników prac geologicznych w kat C₂ złoża kruszywa naturalnego „Gorzyce”. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.

- URBAŃSKA A., 1995 b - Sprawozdanie z badań geologicznych w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Rejon Jasła”, w miejscowości Święcany, Nowy Żmigród. Arch. Przeds. Geolog., Kraków.
- WAŁĘCKI I., 1994 - Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Bóbrka-Rogi” z horyzontów oligoceńskich, eoceńskich i kredowych. Dodatek nr 3. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WARSZYŃSKA J., (red), 1995 - Karpaty polskie. Przyroda, człowiek i jego działalność. Uniw. Jagiell., Kraków.
- WINIARSKI J., PISKADŁO R., 1992 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Machnówka” – działka Spółdzielni Usług Rolniczych w Chorkówce z/s Zręcinie z ustaleniem zasobów złoża i jakości kopaliny. Arch. Geol. Podkarpackiego Urz. Marszał., Rzeszów.
- WÓJCIK A., JASIONOWICZ J., SZYMAKOWSKA F., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jasło. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WÓJCIK A., RĄCZKOWSKI W., 2001 – Osuwiska w dolinie Wisłoki na terenie projektowanego zbiornika w Kątach (Beskid Niski),. Przegl. Geol., vol. 49, nr 5., Warszawa.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych., 2002 - Min. Środ., Warszawa.
- ŻYTKO K. i in., 1988 - Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland 1:500 000. (w): Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.