

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusze RYBOTYCZE (1043), DOBROMIL (1044)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: ANDRZEJ JUSZCZYK*, ANDRZEJ GAŁAŚ**, ANDRZEJ PAULO**,
BARTOSZ STEC*, ANNA BLIŹNIUK*, PAWEŁ KWECKO*,
STANISŁAW WOŁKOWICZ*

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA*

Redaktor regionalny planszy A: ALBIN ZDANOWSKI*

Redaktor regionalny planszy B: DARIUSZ GRABOWSKI

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA*

*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści:

I.	Wstęp (A. Juszczyk).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (A. Gałaś, A. Paulo, A. Juszczyk)	4
III.	Budowa geologiczna (A. Juszczyk)	7
IV.	Złoża kopalin (A. Juszczyk).....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (A. Juszczyk)	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (A. Gałaś, A. Paulo, A. Juszczyk)	14
VII.	Warunki wodne (A. Juszczyk)	14
	1. Wody powierzchniowe.....	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska	17
	1. Gleby (A. Bliźniuk, P. Kwecko).....	17
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (S. Wołkiewicz).....	19
IX.	Składowanie odpadów (B. Stec).....	22
X.	Warunki podłoża budowlanego (A. Juszczyk).....	27
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (A. Gałaś, A. Paulo, A. Juszczyk).....	28
XII.	Zabytki kultury (A. Gałaś, A. Paulo, A. Juszczyk)	34
XIII.	Podsumowanie (A. Juszczyk).....	35
XIV.	Literatura	37

I. Wstęp

Arkusze Rybotycze i Dobromil Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w 2007 roku w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach. Wykonano je zgodnie z instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942 (Rybotycze – M-34-94-A ark. Michowa, a Dobromil M-34-94-B ark. Dobromil). Ze względu na mały fragment terytorium RP na przyległym arkuszu Dobromil i podobne treści, wykonano wspólne objaśnienia dla obydwu arkuszy. Podobną zasadę stosowano w objaśnieniach do tych samych arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Gucik i in., 1989).

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 przedstawia w syntetyczny sposób występowanie kopalin oraz stan ich rozpoznania i zagospodarowania górnictwa na tle wybranych elementów hydrogeologii i geologii inżynierskiej oraz stanu i potrzeb ochrony środowiska, przyrody i dóbr kultury (plansza A). Informuje także o stanie geochemicznym powierzchni ziemi i możliwości składowania odpadów (plansza B).

Mapa geośrodowiskowa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i organów administracji państwowej zajmujących się zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Informacje zawarte w mapie będą użyteczne w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa, projektów i planów zagospodarowania przestrzennego oraz dokumentacji fizjograficznych. Stanowią one też będą pomoc przy sporządzaniu różnej skali programów ochrony środowiska lub planów gospodarki odpadami. Mapa przedstawia występowanie kopalin oraz gospodarkę złożami, na tle wybranych elementów górnictwa i przetwórstwa kopalin, warunków hydrogeologicznych, warunków podłoża budowlanego, geochemii środowiska, możliwości składowania odpadów, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury.

Do wykonania niniejszej mapy wykorzystano materiały zebrane do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 z objaśnieniami (Gałaś, Paulo, 2002) oraz materiały i informacje zebrane w Departamencie Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie, w Okręgowym Urzędzie Górniczym w Krośnie, u przedsiębiorców eksploatujących złoża, u Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody, u Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, w starostwach powiatowych, Urzędach Gmin, w Zarządzie Zespołu Parków Krajobrazowych w Przemysłu, w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, w bazie systemu MIDAS, w Banku Danych Hydrogeologicznych HY-

DRO oraz w Centralnym Archiwum Geologicznym PIG w Warszawie. Wszystkie uzyskane informacje uzupełniono i zweryfikowano zwiadem terenowym przeprowadzonym w kwietniu 2007 roku.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach. Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP).

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszami Rybotycze i Dobromil znajduje się przy granicy Polski z Ukrainą. Rozciąga się między 22°30' i 22°47' długości geograficznej wschodniej oraz 49°30' i 49°40' szerokości geograficznej północnej. Oba arkusze obejmują na terenie Polski powierzchnię około 268 km². Obszar omawianych map jest zlokalizowany w południowo-wschodniej części województwa podkarpackiego, obejmując powiaty przemyski i bieszczadzki. Na terenie arkuszy znajdują się fragmenty gmin Fredropol i Bircza (należących do powiatu przemyskiego) oraz Ustrzyki Dolne i Olszanica (należących do powiatu bieszczadzkiego). Dominujące na tym obszarze lasy państwowe administrowane są przez Regionalną Dyрекję Lasów Państwowych w Krośnie.

Omawiany obszar według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego (2001) obejmuje najbardziej zachodnią część podprowincji Zewnętrznych Karpat Wschodnich (Beskidów Wschodnich), do których zalicza się Góry Sanocko-Turczańskie (fig.1). Na północ styka się on z podprowincjami Pogórza Środkowobeskidzkiego i Wschodniego Podkarpacia. Do pierwszego należy mezoregion Pogórza Przemyskiego (obejmujący północną część omawianego obszaru), do drugiego mezoregion – Płaskowyż Hyrowski (obejmujący północno-wschodni fragment obszaru).

Rzeźba terenu nawiązuje do biegu i zasięgu głównych struktur geologicznych. Dominuje seria równoległych i wyrównanych pod względem wysokości grzbietów, odpowiadająca biegowi monoklinalnie ułożonych, twardszych warstw skalnych w powtarzającej się sekwencji łusek i stromych fałdów o przebiegu NE-SW do NNW-SSE. Są one rozcięte wzdłuż miększych warstw oraz obsekwentnie i konsekwentnie rzekami i potokami, które tworzą prostokątną, kratową sieć rzeczną (Starkel, 1999).

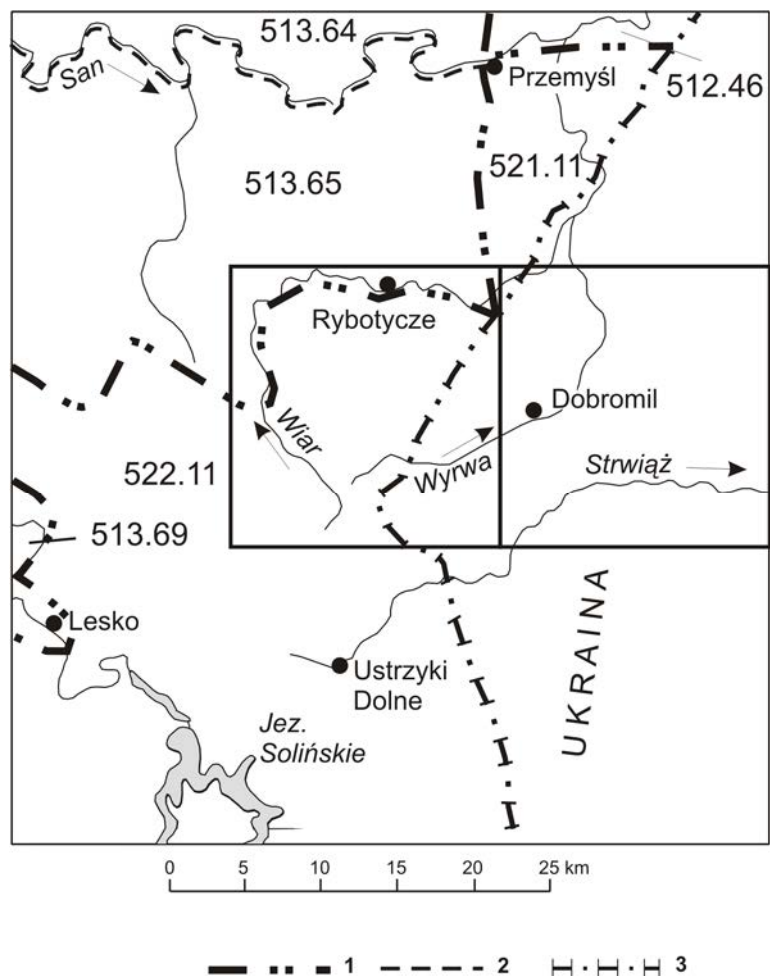


Fig. 1. Położenie arkuszy Rybotycze i Dobromil na tle jednostek fizycznogeograficznych (wg J. Kondrackiego, 2001)

1 – granica podprovincji, 2 – granice mezoregionów, 3 – granica państwa

makroregion: Kotlina Sandomierska

mezoregion: 512.46 – Dolina Dolnego Sanu

makroregion: Pogórze Środkowobeskidzkie

mezoregiony: 513.64 – Pogórze Dynowskie

513.65 – Pogórze Przemyskie

513.69 – Pogórze Bukowskie

makroregion: Płaskowyż Sańsko-Dniestrzański

mezoregion: 521.11 – Płaskowyż Hyrowski

makroregion: Zewnętrzne Karpaty Wschodnie

mezoregion: 522.11 – Góry Sanocko-Turczańskie

Krajobraz jest urozmaicony. Na południowym zachodzie jest typowy dla pogórza wysokiego – płytko rozciątego płaskowyżu o wysokościach względnych do 150 m. W partii centralnej i północnej przechodzi w silniej poźłobione pogórze średnie, a na północ od doliny Wiaru w pogórze niskie (Michalik, 1993). Najwyższe wzniesienia to Góry Truszczańskie (677 m n.p.m.), Góra Truszcza (612 m n.p.m.) i Góra Krzemień (610 m n.p.m.) w Paśmie Chwaniowa oraz odosobniony Suchy Obycz (618 m n.p.m.). Wysokości względne na pogórze średnim osiągają 300 m. Grzbiety mają na ogół łagodne zbocza, lecz te, które zbudowane są z twardych margli krzemionkowych i formacji fliszowej kontaktującej z rozsypliwą molasą, tworzą strome proggi denudacyjne. Przykłady takich progów znajdują się m.in. na grzbiecie

Kalwarii Paclawskiej, Suchego Obycza i przy krawędzi Karpat. Bardziej strome stoki mają wzgórze Kiczera Wysoka, Suchy Obycz i Kanasin w wyniku podcinania przez prawobrzeżne dopływy Wiaru. Piękne przełomy przez grzbiety wzgórz tworzy Wiar w Trójcy, w Posadzie Rybotyckiej i w Huwnikach. Klimat jest wyjątkowo zmienny, co wiąże się ze ścieraniem się frontów atmosferycznych klimatu atlantyckiego i kontynentalnego (Atlas..., 1994). Średnia temperatura roczna wynosi 7°C, roczny opad 650-800 mm. Okres wegetacyjny wynosi 200-220 dni, a pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 75-90 dni (Stachy, 1989).

Omawiany obszar jest słabo zaludniony. Przeciętna gęstość wynosi 33 mieszkańców na kilometr kwadratowy. Brak jest miast, a wsie są niewielkie. Rozległe obszarowo gminy (160-250 km²) mają charakter wiejski i liczą po 6-7 tysięcy mieszkańców. Udział powierzchni użytków rolnych jest wyjątkowo mały - około 35%, w tym grunty orne 20-25%, a łąki i pastwiska 10-15%. Natomiast nieprzeciętnie duży jest udział lasów - 55-60%, i nieużytków 8-10%. Sieć drogowa jest rzadka, brak linii kolejowych.

Na obszarze obydwu arkuszy występują głównie gleby brunatne, tylko w dolinach rzek wytworzyły się mady. Żyzne gleby wykształciły się na lessach na przedpolu Karpat. Pokrywa glebowa w Karpatach jest cienka, a większe płyty gleb przydatnych rolniczo znajdują się na łagodnych zboczach doliny Wiaru, gdzie w podłożu występują górne warstwy krośnieńskie. Mięszki profil glebowy wykształcił się na zwietrzelinach fliszu górnych warstw ropianieckich i deluwiach (na brzeżnych łuskach Karpat w strefie Rybotycze – Kalwaria Paclawska – Wysoka Góra oraz w dolinie Wiaru poniżej Rybotycz).

Gleby z obszaru arkusza Dobromil pod kątem przydatności rolniczej zaliczono do kompleksu pszennego bardzo dobrego i dobrego, natomiast na obszarze arkusza Rybotycze przeważa kompleks zbożowy górski. Gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) zajmują małą część omawianego obszaru. Tworzą one płyty w północno-wschodniej części rejonu (Rybotycze-Leszczyny-Sierakośce) oraz w dolinie Wiaru w okolicach Wojtkowej. W Karpatach na podmokłościach, w dnach dolin potoków i na osuwiskach, użytki rolne kwalifikują się w dużej mierze jako łąki i pastwiska, tym bardziej, że przymrozki wiosenne i jesienne ograniczają tam możliwości uprawy zbóż.

Gospodarstwa rolne są skupione w dolinie Wiaru i bardzo rozdrobnione. Mozaika pól uprawnych i łąk dodaje uroku okolicom Rybotycz i Wojtkowej. Pewne obszary, na których stwierdzono gleby wyższych klas bonitacyjnych, ukazane na omawianej mapie, mogą z powodzeniem służyć jako podstawa planowania rolnictwa ekologicznego.

Na omawianym obszarze od wieków dominuje gospodarka leśna. Po II wojnie światowej, po wysiedleniu tubylczej ludności ukraińskiej i niewystarczającym napływie osadników

z przeludnionych okolic Małopolski i Podkarpacia, użytki rolne opustoszałych wsi były intensywnie zalesiane. W latach sześćdziesiątych rozpoczęto racjonalną gospodarkę leśną. Jednakże wkrótce utworzono rozległy ośrodek łowiecki Urzędu Rady Ministrów w Arłamowie, który wywierał negatywny wpływ na lasy, a po jego przejściu w latach 1982-89 przez wojsko dokonano wylesień na obszarze setek hektarów (Ruciński, 1993). Obecnie przeciętny wiek drzewostanów ocenia się na 94 lata (wysoki w skali kraju), a zasobność wynosi 328 m³/ha, co świadczy o dobrym stanie zachowania miejscowych lasów.

Duże walory przyrodnicze, krajobrazowe, geologiczne i kulturowe powodują, że obszar stwarza idealne warunki do uprawiania różnych form turystyki i rekreacji. Baza noclegowa wydaje się być wystarczająca, wliczając tu także dawny ośrodek Urzędu Rady Ministrów w Arłamowie, który zapewnia najwyższy komfort, wygodę i oferuje w zimie warunki do uprawiania narciarstwa zjazdowego (dwie trasy). Do Kalwarii Pałacowskiej prowadzi pątniczy szlak im. Jana Pawła II. Co roku przebywają go liczni pielgrzymi z Przemyśla i okolic. Kalwaria Pałacowska dysponuje dużą bazą noclegową, w pobliskich Huwnikach jest schronisko młodzieżowe, a w Trójcy hotel dla myśliwych. Zwiększa się oferta usług agroturystycznych, m.in. w Rybotyczach. Niewielką liczbę znakowanych szlaków turystycznych znakomicie uzupełniają liczne drogi leśne. Nadają się one do wędrówek pieszych, rowerowych, konnych lub narciarskich.

W celu ochrony wyjątkowych walorów jedyne w Polsce fragmentu Beskidów Wschodnich projektuje się utworzenie Turnickiego Parku Narodowego (Michalik, 1993). Informacja o przyrodzie i udostępnieniu projektowanego parku może prowadzić do zwiększenia zainteresowania turystycznego tym regionem, a przez to do aktywizacji gospodarczej regionu.

III. Budowa geologiczna

Obszar arkuszy Rybotycze i Dobromil znajduje się we wschodniej części polskich Karpat zewnętrznych. Na powierzchni występują tutaj utwory fliszowe zaliczane do centralnego synklinorium karpackiego. Są to utwory jednostki skolskiej (dolna kreda – dolny miocen), które leżą na sfałdowanych utworach jednostki stebnickiej (miocen). Poniżej występują utwory miocenu autochtonicznego. Miejscami utwory fliszowe przykryte są osadami czwartorzędowymi.

Najstarszym piętrem – głębokim podłożem – stanowiącym tu podłoże Karpat zewnętrznych i platformowej pokrywy wypełniającej zapadlisko przedkarpackie jest kompleks słabo zmetamorfizowanych iłowców i mułowców powstałych w okresie od proterozoiku do kambru. Strop tych skał znajduje się na głębokości rzędu od 5 do 7,5 km (Gucik i inni, 1991).

Na powierzchni największe rozprzestrzenienie mają utwory jednostki skolskiej zewnętrznych Karpat fliszowych (fig. 2). Zajmują one obszar niemal całego arkusza Rybotycze, nie sięgają natomiast na obszar arkusza Dobromil. Jednostka skolska jest położona nasunięta na jednostkę stebnicką i tworzy ją niezwykle zróżnicowany litologicznie zespół warstw wieku od dolnej kredy po dolny miocen. Zespół ten jest swoiście sfałdowany w formie tzw. skib i bywa nazywany strefą skibową (Świdziński, 1947). Skibami przyjęto nazywać wiązkę łusek i drugorzędnych fałdów, która ma wytarte skrzydło obalone (brzuszne) i jest wypiętrzona u czoła, odsłaniając formacje starsze, zaś część obwodowa jest obniżona i tworzy wtórną synklinę, wypełnioną warstwami młodszymi.

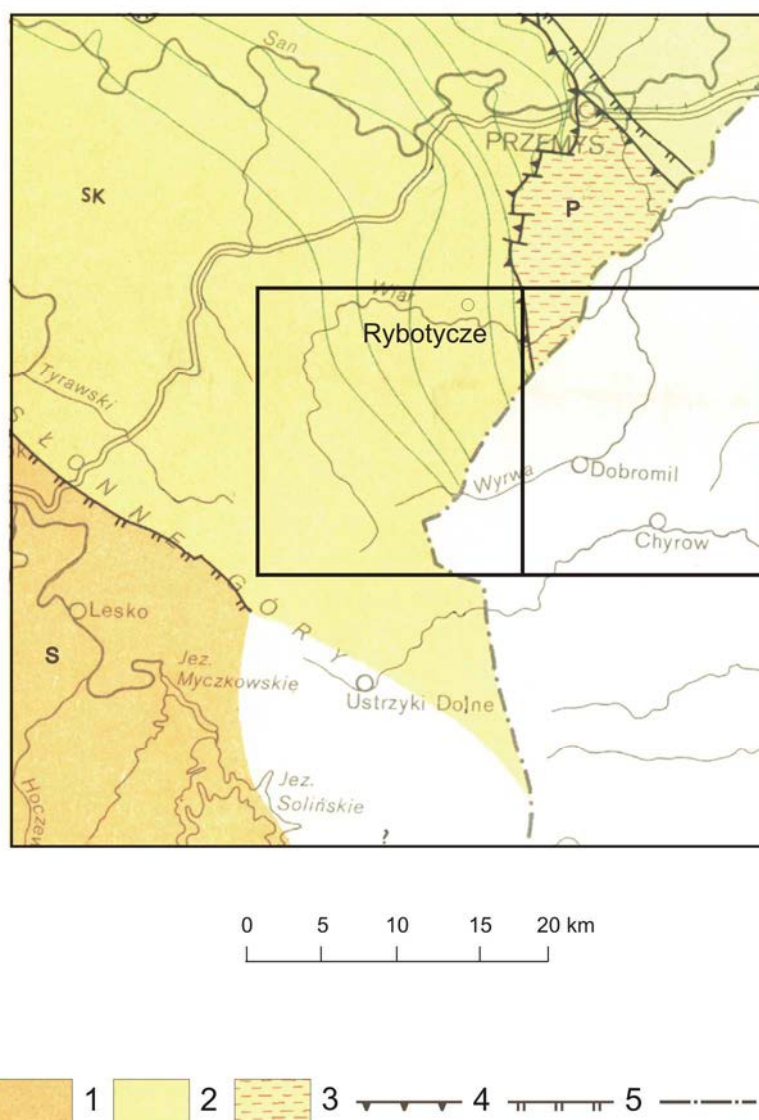


Fig. 2. Położenie arkusza Rybotycze (1043) i Dobromil (1044) na tle szkicu jednostek tektonicznych (wg K. Żytki i in., 1989)

1. S - jednostka śląska, 2. Sk- jednostka skolska, 3. P - Zapadlisko Przedkarpackie, 4 - nasunięcia głównych jednostek, 5 - nasunięcia jednostek niższego rzędu, 6 -- granica państwa

Sedymentacja osadów jednostki skolskiej rozpoczyna się od czarnych łupków spaskich (około 150 m), powyżej których osadzały się łupki zielone (radiolariowe - 50 do 80 m).

W turonie i senonie (górna kreda) początkowo powstawały margle z wkładkami łupków i piaskowców (250 – 400 m), a później piaskowce i łupki fliszu warstw inoceramowych (około 1000 m). W paleocenie rozpoczynając sedymentację utworów trzeciorzędowych osadzały się łupki pstre (około 130 m), później do oligocenu łupki pstre oraz łupki i mułowce (do 250 m), następnie w oligocenie bitumiczne łupki warstw menilitowych – uznawane za macierzyste dla złóż ropy naftowej i gazu (300 – 400 m), a później piaskowce i łupki z wkładkami margli warstw krośnieńskich (do 1200 m). Sedymentacja warstw krośnieńskich zakończyła w dolnym miocenie osadzanie warstw fliszowych.

Na przełomie miocenu dolnego i środkowego nastąpiło sfałdowanie, wynurzenie i denudacja obszaru, na którym osadziły się utwory fliszowe. Materiał z erozji był akumulowany w zapadlisku przedkarpackim w postaci mułowców, iłowców, zlepieńców, piaskowców i łupków jednostki stebnickiej (550 - 750 m). W spągu tych warstw spotykane są ropy z wkładkami gipsów i soczewek soli kamiennej (do 300 m). Pod tymi utworami występują autochtoniczne molasy miocenu, znane na omawianym obszarze jedynie z głębokich wierceń. Przy brzegu Karpat są one oderwane od podłoża, sfałdowane i nasunięte na przedpole w postaci jednostki stebnickiej. Jednostka ta odsłania się na powierzchni w północno-wschodniej części arkusza Rybotycze. Jednostka stebnicka chowa się pod pokrywą osadów czwartorzędu w dolinie Wiaru i na arkuszu Dobromil.

Najmłodsze piętro - czwartorzędowe - tworzą pokrywy stokowe (zwietrzelinowe, deluwialne, koluwalne), pokrywy deluwialno-eoliczne (gliny lessopodobne i lessy) i organogeniczne (torfy, martwice wapienne) oraz żwiry, piaski i gliny różnej genezy i wieku (fig. 3). Miejscami występują tu również pokrywy glin morenowych z materiałem północnym akumulowane podczas zlodowacenia Sanu. W dolinie Wiaru i niektórych jego dopływów występuje seria rzecznych osadów tarasów akumulacyjnych ze żwirami, piaskami, glinami i rumoszem, odpowiadających różnym zlodowaceniom oraz holoceniemu etapowi rozwoju (Gucik i in. 1989). Grube pokrywy zwietrzelinowe występują też na niektórych grzbietach, a koluwia osuwiskowe – na wschodnim stoku krawędzi Karpat koło Huwnik, Kalwarii Paclawskiej, na zboczach Turnicy i Wiaru. (Kotlarczyk, 1993).

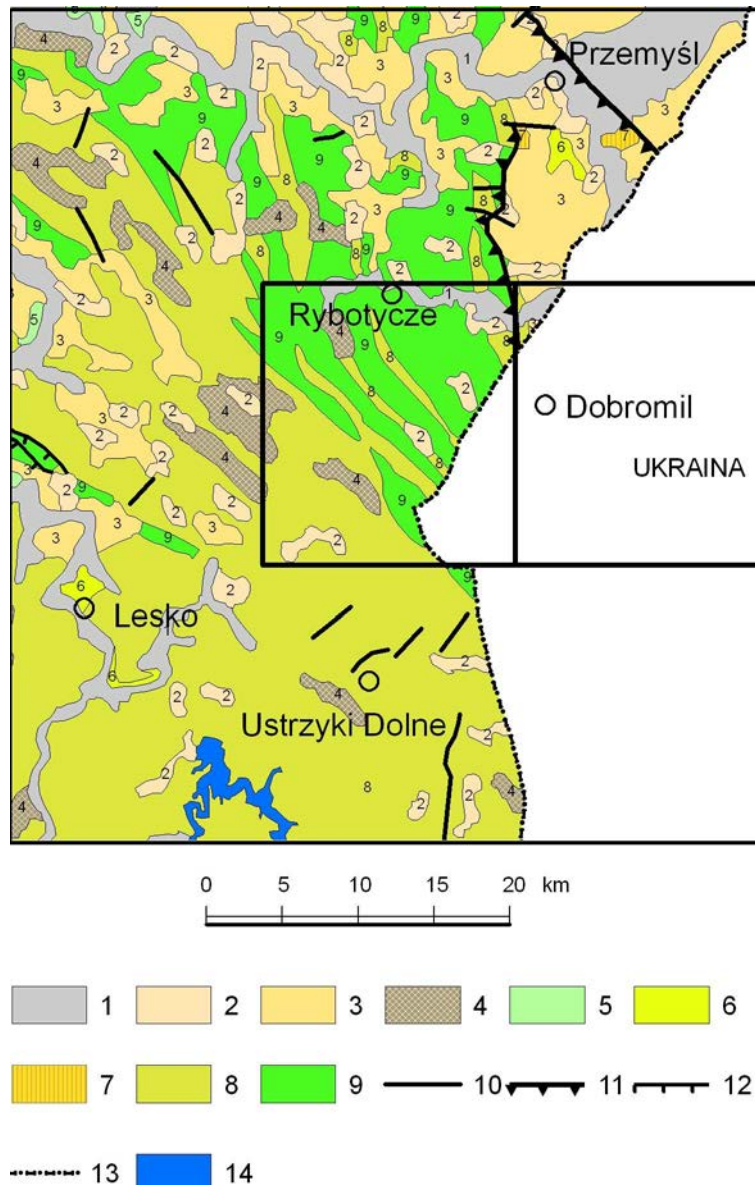


Fig. 3. Położenie arkusza Rybotycze (1043) i Dobromil (1044) na tle szkicu geologicznego regionu (wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red., 2006)

CZWARTORZĘD

- Holocen 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły;
2 – koluwia osuwiskowe; 3 – lessy, lessy piaszczyste i pyły lessopodobne;
- Plejstocen 4 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne;
5 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 6 – piaski i żwiry sandrowe;
- MIOCEN 7 – iły, piaskowce, wapienie, dolomity, sole kamienne, gipsy i węgiel brunatny;
- EOCEN – MIOCEN 8 – łupki, piaskowce, zlepieńce, iłowce, rogowce, margle;
- KREDA – PALEOCEN 9 – piaskowce, mułowce, iłowce, margle, zlepieńce;
- 10 – uskok;
11 – nasunięcie karpackie
12 – nasunięcia jednostek tektonicznych
13 – granica państwa
14 – Jezioro Solińskie (zalew w Solinie)

IV. Złoże kopalin

Obszar arkuszy Rybotycze i Dobromil jest ubogi w złoża kopalin. Udokumentowano tutaj cztery złoża - złożo ropy naftowej i gazu „Wańkowa” oraz trzy złoża żwirów i piasków „Kalinowice”, „Nowe Sady” i „Nowe Sady I”. Z punktu widzenia ochrony środowiska złożo „Wańkowa” zaliczono do małokonfliktowych, a pozostałe do konfliktowych. Stan zasobów (Przeniosło, Malon, 2006) przedstawia tabela 1. Z punktu widzenia ochrony złóż złożo „Wańkowa” zaliczono do rzadkich w skali całego kraju (Karnkowski, 1993), a pozostałe do powszechnych – licznie występujących.

Złożo „Wańkowa” (Mrozek, 1955) należało do największych złóż ropy naftowej w polskich Karpatach. Obecne zasoby są znikome i wystarczą na kilka lat eksploatacji. Złożo to zlokalizowane jest w południowo-zachodniej części arkusza w obrębie fałdu Wańkowej-Łodyny-Brzegów.

Fałd ma rozciągłość NW-SE i przedstawia typową skibową budowę charakterystyczną dla tej części Karpat. Złożo należy do typu warstwowego i jest ekranowane litologicznie i tektonicznie. Skałą zbiornikową są soczewki piaskowców kliwskich, znajdujące się w łupkach bitumicznych warstw menilitowych (oligocen). Piaskowce tworzą 4 do 5 poziomów roponośnych o sumarycznej miąższości 200 m. Miąższość poziomów w obrębie złoża wynosi 85 m. Są one zamknięte w przegubie fałdu. Strop złoża występuje na głębokości około 300 m. Ropa należy do typu parafinowego i ma następujące parametry użytkowe - gęstość 0,84-0,86 g/cm³, zawartość parafiny 4,6 % i lepkość 1,3-2,24^oE. W ropie rozpuszczony jest gaz, którego pozostałe do wydobycia zasoby oblicza się na 0,44 mln m³. Złożo „Wańkowa” znajduje się w Parku Krajobrazowym Gór Słonnych, ale uznano je za małokonfliktowe, ponieważ sposób i mała skala eksploatacji nie zagrażają środowisku i nie obniżają walorów krajobrazowych.

Złożo „Kalinowice” (Przybycień, 1983) położone jest na prawym tarasie Wiaru koło miejscowości Sierakośce. Podzielone jest na dwa pola A i B, z których pole A jest zagospodarowane. Pole B znajduje się w strefie przygranicznej RP i do tej pory nie zostało zagospodarowane. Złożo łącznie ma powierzchnię 18,2 ha i średnią miąższość około 5,5 m. W stropie serii złożowej występują mułki i ily rzeczne (około 1 m). Kopalina ma następujące parametry jakościowe - punkt piaskowy od 17,78 do 19,43%, zawartość pyłów od 2,42 do 2,62%. Złożo „Kalinowice” znajduje się w obrębie Przemysko-Dynowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, który stanowi otulinę Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego. W związku z tym eksploatację złoża uznano za konfliktową.

Tabela 1

Złoza kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, *mln m ³)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t, (*mln m ³))	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoza
				wg stanu na 31.12. 2005 r. (Przeniosło, Malon, red., 2006)					klasy 1-4	klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
arkusz 1043											
1	Wańkowa	R G	Tr	6,92 0,44*	A+B	G	3,56 0,21*	E	2	A	-
arkusz 1044											
1	Kalinowice	ż	Q	1756	C ₁ *	Z*	24	Sd, Skb	4	B	W, K
2	Nowe Sady	ż	Q	35	C ₁	G	70	Sd, Skb	4	B	W, K, Gl
3	Nowe Sady I*	ż	Q	156	C ₁	N	0	Sd, Skb	4	B	W, K, Gl

↵ Rubryka 2 - * złoże nie figuruje w „Bilansie...” – zasoby wg dokumentacji geologicznej

Rubryka 3 - **R** – ropa naftowa, **G** – gaz ziemny, **ż** – żwiry

Rubryka 4 - **Tr** – trzeciorzęd, **Q** - czwartorzęd

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: A, B, C₁; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) - C₁*

Rubryka 7 - złoza: **G** - zagospodarowane, **Z*** - zaniechane wg stanu na 30.04.2007 r., **N** - niezagospodarowane

Rubryka 9 - E – kopaliny energetyczne, Skb – kopaliny skalne kruszyw budowlanych, Sd – kopaliny skalne drogowe

Rubryka 10 - złoza: **2** – rzadko występujące; **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 - złoza: **A** – małokonfliktowe; **B** - konfliktowe

Rubryka 12 - **W** – ochrona wód, **K** – ochrona krajobrazu, **GL** – ochrona gleb

Złoże „Nowe Sady” (Lauterbach, 2003) położone jest na prawym brzegu Młynówki. Jest niewielkim złożem o powierzchni około 1,6 ha. Średnia miąższość złoża wynosi około 5,3 m, a nadkładu złożonego z gleby i gliny piaszczystej około 0,6 m. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm wynosi 18%, a pyłów mineralnych około 2,5%.

Złoże „Nowe Sady I” jest również niewielkim złożem o powierzchni około 2 ha (Lauterbach, 2005) graniczącym od północy ze złożem „Nowe Sady”. Średnia miąższość złoża wynosi około 4,2 m, a grubość nadkładu złożonego z gleby i gliny piaszczystej około 0,8 m. Z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo obu złóż przyjęto w dokumentacji identyczne parametry jakościowe kopaliny. Z powodu położenia obu złóż w obrębie Przemysko Dynowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz w strefie nadgranicznej ich eksploatację uznano za konfliktową.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Eksploatacja złóż na obszarze arkuszy Rybotycze i Dobromil nie odgrywa istotnej roli, choć istnieją tu długie tradycje wydobywania ropy naftowej.

Złoże „Wańkowa” zostało odkryte w 1884 r. i rok później zagospodarowane. Obecnie udostępnione jest 245 odwiertami, z czego 238 jest czynnych. Złoże było jednym z pierwszych, w którym rozpoczęto proces odgazolinowania gazu (1914 r.). Pod względem ilości wydobytej przez cały okres eksploatacji ropy złoże to ustępuje w polskich Karpatach tylko złożu „Dominikowice-Kobylanka” (Karnkowski, 1993). Do 1990 roku wyeksploatowano 1,4 mln t ropy i 138,7 mln m³ gazu ziemnego. Obecnie na skutek znacznego szczypania zasobów w złożu pozostało tylko około 7 tys. t ropy i 0,4 mln m³ gazu. Wydobywanie jest niewielkie i kształtuje się w ostatnich latach na poziomie 4 tys. ton ropy i 300 tys. m³ gazu rocznie (Karnkowski, 1993; Przeniosło, Malon, 2006). Koncesja na wydobywanie jest ważna do 26.08.2019 r.

Ropa naftowa, wydobywana na zasadzie „wymuszonej eksploatacji”, gromadzona jest w zbiornikach magazynowych w Leszczowatym, w Ropience (ark. Rybotycze) oraz w Kiczarach i Paszowej (arkusz Tyrawa Wołoska). Następnie jest przesyłana ropociągami do zbiornika ekspedycyjnego w Olszanicy koło Leska.

Złoże żwirów i piasków „Kalinowice” jest eksploatowane od 1992 roku zgodnie z posiadaną koncesją. Początkowo wydobywanie kształtowało się na poziomie kilku-kilkunastu tys. ton, około 2000 roku wzrosło do poziomu 60-80 tys. ton, a w latach 2004 – 2005 spadło do poziomu 30 tys. ton/rok. Koncesja na eksploatację złoża ważna jest do 31.12.2007 roku. Z uwagi na kłopoty z uzyskaniem koncesji na dalszą eksploatację złoża wykonano dodatek rozliczający zasoby eksploatowanego pola A (Lauterbach, 2005), wykonano prace rekultywacyjne na powierzchni około 9,3 ha – o kierunku wodnym oraz rolnym – i zakończono eksplo-

atację w kwietniu 2007 roku. Ze względu na płytkie zwierciadło wód w obrębie tarasu Wiaru eksploatacja prowadzona była spod wody. Kopalina poddawana była kruszeniu, płukaniu i separacji na frakcje w zakładzie przeróbczym zlokalizowanym w odległości 1,5 km od złoża, po drugiej stronie rzeki. Kruszywo stosowano do budowy dróg i w budownictwie.

Złoże żwirów i piasków „Nowe Sady” rozpoczęto eksploatować w 2003 roku. Wydobyte rośnie od 19 tys. ton rocznie w 2003 roku do 70 tys. ton obecnie. Dla złoża utworzono obszar i teren górniczy, a koncesja na eksploatację jest ważna do 31.12.2012 r. Złoże jest częściowo zawodnione. Kruszywo poddawane jest kruszeniu i separacji na poszczególne frakcje i stosowane jest w budownictwie i drogownictwie.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Duża część arkuszy Rybotycze i Dobromil objęta jest wielkoprzestrzennymi formami ochrony przyrody (Park Krajobrazowy Pogórza Przemyskiego i Park Krajobrazowy Gór Słonnych).

Perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej na tym obszarze są niewielkie. Wiąże się je z fałdami wgłębnyymi Karpat (Karnkowski, 1993). W otworze Kuźmina-1 zlokalizowanym kilka km na zachód od krawędzi arkusza Rybotycze, na głębokości około 4500 m natrafiono na objawy gazu ziemnego. Prace poszukiwawcze były prowadzone w celu odkrycia kontynuacji roponośnych struktur Borysławia i Drohobycza (Ukraina). Płytsze struktury zostały już przebadane i praktycznie wyeksploatowane, jak w przypadku złoża „Wańkowa”.

Niewielkie perspektywy udokumentowania złóż kruszyw naturalnych istnieją w sąsiedztwie złoża „Kalinowice”, na tarasach Wiaru lub w okolicy złoża „Nowe Sady” i „Nowe Sady I”, gdzie okresowo żwir podbierany jest przez okoliczną ludność. Wyznaczenie obszarów perspektywicznych ograniczone jest do tarasu zalewowego, gdyż na tarasie nadzalewowym Wiaru występują gleby chronione, bądź częściowo jest on zabudowany. Eksploatacja złóż z tarasu zalewowego, a więc częściowo lub całkowicie zawodnionych, stwarza określone problemy techniczne. Należy również pamiętać, że złoża położone byłyby bezpośrednio obok granicy Polski i Ukrainy, co stwarza dodatkowe problemy.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkuszy Rybotycze i Dobromil leży w zlewniach Sanu i Strwiąża. Strwiąż uchodzi do Dniestru, tak więc na omawianym obszarze przebiega fragment kontynentalnego działu wód między zlewniami Bałtyku i Morza Czarnego.

Charakterystyczna dla tej części Karpat jest kratowa sieć hydrograficzna potoków płynących, bądź tworzących przełomy, w poprzek warstw. Największą rzeką jest Wiar, dopływ Sanu, który zatacza na omawianym obszarze szeroki łuk, wypływa z Karpat na przedpole koło Sierakośców i opuszcza tam na krótkim odcinku granice Polski, by wrócić powtórnie na obszar Polski koło Przemyśla.

Źródła są nieliczne, mało wydajne (od 0,1 do 1 dm³/h) i mają charakter zboczowy.

Jedyny punkt monitoringu wód powierzchniowych zlokalizowany jest w Sierakoścach na rzece Wiar. W 1999 roku rzeka prowadziła wody III klasy czystości w trzystopniowej skali czystości, o czym zdecydował jej zły stan bakteriologiczny. Wskaźniki fizykochemiczne odpowiadały II klasie. W chwili obecnej woda wykazuje III klasę czystości (zadowalającą jakość), w pięciostopniowej skali (Stan środowiska, 2006). O zadowalającej jakości wody Wiaru zdecydowały głównie takie wskaźniki jak BZT₅, azot Kjeldahla, saprobowość fitoplanktonu i saprobowość peryfitonu oraz wskaźniki mikrobiologiczne (zawartość bakterii grupy coli oraz grupy coli kałowej). W stosunku do badań wykonanych w 2004 roku wyniki klasyfikacji ogólnej wody nie zmieniły się. Stwierdzono jednak wyższy poziom związków azotu, choć jednocześnie poprawił się jej stan sanitarny. Od 2005 roku badania wód powierzchniowych prowadzone są według nowych, ustalonych w 2004 roku, zasad uwzględniających wymagania Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE oraz sposób użytkowania wód i charakter ich zagrożenia lub ochrony. Dopływy Wiaru były badane sporadycznie i wykazywały najczęściej I klasę czystości.

Nieuporządkowana gospodarka ściekowa i brak odpowiednio przygotowanych składowisk odpadów stanowią zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych oraz płytkich wód podziemnych.

2. Wody podziemne

Wody podziemne występują na omawianym obszarze w dwóch środowiskach skalnych, porowym i porowo-szczelinowym.

Wody porowe związane są głównie z czwartorzędowymi osadami rzecznyymi, a na małą skalę z pokrywami zwietrzelinowymi, deluwiami i koluwiami. Zasięg tego poziomu wodonośnego zależy od wielkości dolin rzecznych i rozległości tarasów akumulacyjnych. Podstawowe znaczenie ma dolina Wiaru, gdzie miąższość aluwii przekracza lokalnie 5 m. Potencjalna wydajność typowego otworu w dolinie Wiaru wynosi 3-5 m³/h (Gucik i in. 1989). Poziom ten stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę i ujmowany jest studniami gospodarskimi.

Udokumentowane na obszarze arkusza Rybotycze studnie mają zatwierdzone zasoby wielkości od kilku do 30 m³/h (Chowaniec, 2002; Chowaniec, Witek, 2002).

Wody szczelinowe i porowo-szczelinowe występują w skałach fliszowych, zwłaszcza w gruboławicowych i porowatych piaskowcach warstw krośnieńskich (trzeciorzęd) oraz ino-ceramowych (górną kreda). Poziom ten jest nieciągły, zwierciadło występuje na głębokości od kilku do kilkunastu metrów pod powierzchnią terenu. Wydajność udokumentowanych studni jest mała i nie przekracza 5 m³/h. Jedyna udokumentowana w obrębie arkusza Dobromil studnia w trzeciorzędowych piaskowcach krośnieńskich ma wydajność 0,9 m³/h i nie została zaznaczona na mapie. Wykonano ją dla szkoły podstawowej w Sierakoścach.

Na omawianym obszarze nie występują główne zbiorniki wód podziemnych (fig. 4).

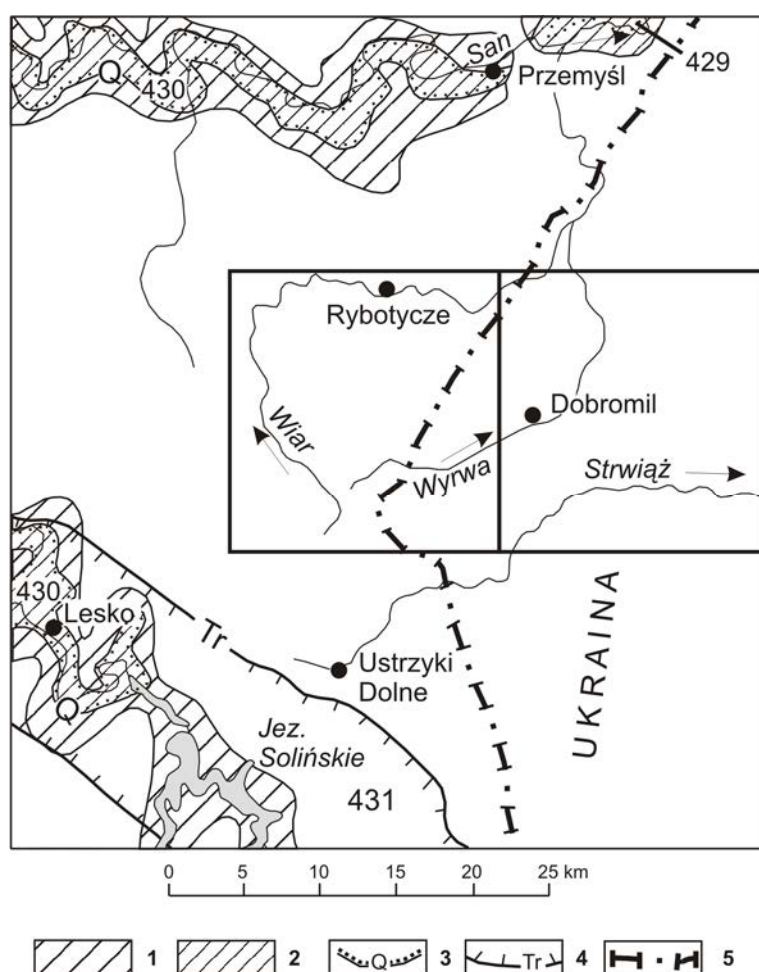


Fig. 4. Położenie arkuszy Rybotycze i Dobromil na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony (wg A. S. Kleczkowskiego, red., 1990)

1 – Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 2 – Obszar Najwyższej Ochrony (ONO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym 5 – granica państwa
 Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Dolina Przemysł – 429, Dolina rzeki San – 430, czwartorzęd (Q), Zbiornik warstw krośnieńskich – 431, trzeciorzęd (Tr)

Na północ od Wojtkowej, na zboczach góry Na Opalonym, wypływają z ilów impregnowanych solą kamienną (dolny miocen) źródła o charakterze solanek. Koło Rybotycz znaj-

duje się źródło mineralne wody siarczanowej sodowo-żelazistej (Gucik i in. 1989), wpływające z margli i piaskowców warstw inoceramowych (górną kreda).

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 (DzU 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 Rybotycze oraz Dobromil, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (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 temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

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.

Lokalizację miejsc poboru prób (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 2).

Przeciętne zawartości arsenu, kadmu i rtęci w badanych glebach obu arkuszy są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują: bar, chrom, cynk, kobalt, miedź, nikiel i ołów. W przypadku niklu wzbogacenie jest ponad czterokrotne, miedzi ponad trzykrotne, kobaltu trzykrotne oraz dwukrotne dla chromu w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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 obu arkuszy. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Rybotycze (1043) i Dobromil (1044)	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Rybotycze (1043) i Dobromil(1044)	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)				
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	24-62	32,5	27
Cr Chrom	50	150	500	6-10	8	4
Zn Cynk	100	300	1000	35-55	43,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-8	6	2
Cu Miedź	30	150	600	8-21	14,5	4
Ni Nikiel	35	100	300	7-17	13	3
Pb Ołów	50	100	600	11-20	14	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,19	0,05	<0,05
Liczba badanych próbek gleb z arkusza Rybotycze (1043) i Dobromil (1044) w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			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	8			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	8			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – liczba próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Rybotycze (1043) i Dobromil (1044) do poszczególnych grup użytkowania (liczba próbek)						
	8					

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 5) dla dwu 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. W przypadku arkusza Rybotycze profil wschodni jest bardzo krótki, gdyż południowo-wschodnia część arkusza znajduje się poza granicami Polski. Arkusz Dobromil, którego małeńki skrawek obejmuje terytorium Polski, stanowi kontynuację arkusza Rybotycze w kierunku wschodnim

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 25 do około 65 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 40 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski, wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż krótkiego profilu wschodniego, w którym uwzględniono również punkty zlokalizowane na obszarze arkusza Dobromil, wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 40 do około 55 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 45 nGy/h.

Powierzchnia arkuszy Rybotycze i Dobromil zbudowana jest głównie z utworów kredowych (piaskowce, łupki i margle krzemionkowe). Lokalnie na powierzchni występują osady paleogenu (głównie na południowym zachodzie) – łupki i piaskowce. W wielu miejscach starsze podłoże przykrywają osady deluwialne (iły, piaski, gliny). W dolinach rzek występują holocenijskie osady rzeczne (mułki, gliny, piaski i żwiry). Na północnym wschodzie zalegają lessy.

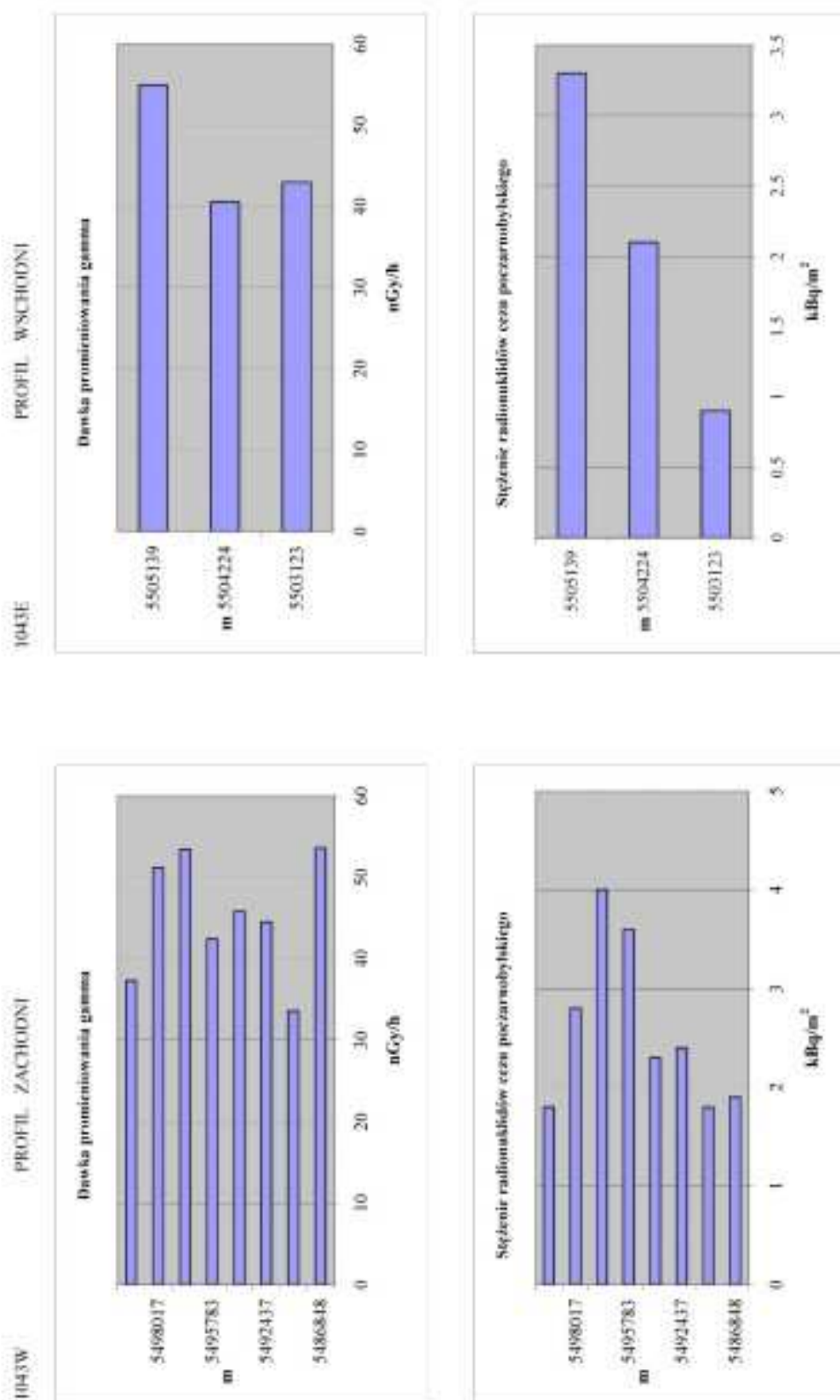


Fig. 5. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkuszy Rybotycze (na osi rządnych opis siatki kilometrowej arkusza)

W profilu zachodnim pomierzone dawki promieniowania wykazują pewne zróżnicowanie, co świadczy o tym, że występujące w tym rejonie utwory geologiczne charakteryzują się różną radioaktywnością. Najniższą radioaktywność (25-35 nGy/h) wykazują holocenijskie osady rzeczne, średnią (35-40 nGy/h) – piaskowce i łupki warstw inoceramowych (wiek: kreda-paleogen), a najwyższą (45-65 nGy/h) – utwory paleogenu i osady deluwialne. W północno-wschodniej części obszaru wartości promieniowania gamma są mało zróżnicowane, gdyż są związane z jednym typem osadu – lessami.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 2,0 do około 5,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 1,0 do około 3,2 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych zasad, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 3).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski.

Tabela 3

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, iłotupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	gliny

Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkuszy Rybotycze i Dobromil Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec, 2002; 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 izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest cechą zmienną i syntetyzującą różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na arkuszach Rybotycze i Dobromil bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny rzeki Wiar i innych,

- tereny położone w obrębie zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy i namuły torfiaste) i nieskonsolidowanymi (iły, mułki, piaski, żwiry, głazy),
- zbocza dolin rzecznych ze względu na nachylenia powyżej 10° oraz możliwość wystąpienia ruchów masowych (spełzywanie) i spłukiwania,
- obszary związane z osuwiskami,
- obszary pokryte utworami lessowymi (w części NE arkusza Rybotycze i NW części arkusza Dobromil), ze względu na możliwości osiadania zapadowego i ruchów masowych,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha, pokrywające prawie cały obszar arkusza Rybotycze,
- obszar Natura 2000 („Ostoja Przemyska”, „Góry Słonne”), obejmujące cały obszar arkusza Rybotycze z wyjątkiem jego NE części,
- tereny Tatrzańskiego Parku Narodowego oraz istniejących i projektowanych licznych rezerwatów przyrody (obejmujące bardzo dużą część arkusza Rybotycze),
- tereny związane z występowaniem obszarów źródłiskowych (na arkuszu Rybotycze na NE od Wojskówki i na SW od Rybotycz).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Wymienione tereny bezwzględnych wyłączeń pokrywają 100% powierzchni arkusza Dobromil i ok. 98% arkusza Rybotycze. Na pozostałym obszarze lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną (zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej - tabela 3). W obrębie arkusza Rybotycze rolę takiej warstwy spełniają iły i iły piaszczyste, piaski i piaskowce (formacja balicka). Rozpoczynają się soczewkami zlepieńców przechodzącymi ku górze w przeważające w całym ogniwie popielate iły margliste, miejscami silnie piaszczyste i piaski. Ponad nimi występują piaskowce mułowcowate zawierające okruchy fioletowych i czerwonych łupków. Miąższość tych warstw wynosi około 600 m (Gucik i in., 1991). Na zachód od opisanych wyżej utworów odsłaniają się wychodnie neogeńskich mułowców pstrych, iłowców oraz piaskowców (formacja stebnicka). Występuje ona w kontakcie sedymentacyjnym z formacją balicką i tworzą kompleks ok. 300-500 m, rozpoczynający się grubolawicowym piaskowcem różnoziarnistym, miejscami zlepieńcowatym. W wyższych partiach ogniwa przeważają mułowce różowe i iłowce, rzadziej soczewki oraz wkładki piaskowców i zlepieńców.

Analizy utworów obu formacji dokonano też w odniesieniu do treści sąsiedniego arkusza Krzywca SMGP (Gucik, 1987) i danych otworowych. Wynika stamtąd, że w tej strefie utwory neogeńskie przykryte są pokrywą czwartorzędową wykształconą w postaci glin zwierzelinowych. Miąższości glin oceniona na podstawie danych z kilku otworów waha się tam w zakresie 3-9 m. Biorąc zatem pod uwagę powyższe informacje jak i współwystępujące w obu formacjach utwory okrucowe obniżające w znaczny sposób własności izolacyjne oraz ogólny opis litologii i brak danych otworowych dokumentujących głębokość i miąższość warstwy izolacyjnej, zdecydowano się zakwalifikować omawiany POLS jako wystarczający do składowania odpadów obojętnych.

Mając jednak na uwadze bardzo dużą miąższość całego kompleksu oraz brak w jego obrębie użytkowego poziomu wodonośnego nie wyklucza się możliwości lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych, typ - K). Taka decyzja musiała być poprzedzona odpowiednimi badaniami geologiczno-inżynierskimi potwierdzającymi przydatność tego obszaru pod kontem budowy składowisk odpadów typu K.

Wskazany obszar posiada ograniczenie warunkowe wynikające z lokalizacji w obrębie Przemysko-Dynowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Ograniczenie to nie ma charakteru bezwzględnego zakazu, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami ochrony przyrody oraz administracją geologiczną.

Należy zaznaczyć, że wszystkie wychodnie skał litych (iłowców, mułowców), w obrębie których wskazano obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych mogą stanowić naturalną barierę izolacyjną wyłącznie pod warunkiem wykonania uzupełniających badań geologicznych i geologiczno-inżynierskich. Wynika to z faktu znacznego zaangażowania tektonicznego tych skał, istnienia systemów spękań i szczelin oraz różnych, niejednokrotnie dużych upadów. Są to elementy wpływające negatywnie na izolacyjność tych warstw, ułatwiające migrację zanieczyszczeń w obrębie naturalnej bariery izolacyjnej. Prawdopodobnie w większości przypadków naturalna bariera geologiczna złożona z takich skał będzie wymagała wykonania dodatkowych sztucznych zabezpieczeń podłoża i ścian składowiska.

Problem lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych - typ K) oraz niebezpiecznych (typ N)

Na obszarze całego arkusza nie wyznaczono potencjalnych obszarów składowania odpadów K i N. Spowodowane było to głównie brakiem danych otworowych dokumentujących

w strefie przypowierzchniowej (do 2,5 m) warstwy skalne o odpowiedniej miąższości i własnościach izolacyjnych.

Obszary o najkorzystniejszej budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Na obszarze typowanym pod lokalizację składowiska odpadów nie występuje użytkowy poziom wodonośny (Chowaniec, Witek, 2002). Analizowany obszar zajmuje stosunkowo małą powierzchnię, a budujące go utwory są mocno zróżnicowane. Pomimo tego należy do obszarów perspektywicznych na których po odpowiednich badaniach będzie można składować co najmniej odpady obojętne.

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 w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

Problem lokalizacji czynnych i nieczynnych wyrobisk eksploatacyjnych

Na obszarze omawianego arkusza nie występują żadne wyrobiska poeksploatacyjne, które w przyszłości, po odpowiednim przystosowaniu, mogłyby stanowić miejsca do składowania odpadów.

X. Warunki podłoża budowlanego

Informacje o warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego na obszarze objętym arkuszami Rybotycze i Dobromil mają charakter ogólny i ograniczają się do wyróżnienia dwóch kategorii terenu - o warunkach korzystnych i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki te określono tylko dla niewielkiego skrawka powierzchni arkuszy, ponieważ z waloryzacji wyłączono, zgodnie z Instrukcją... (2005), tereny leśne, grunty orne klas I-IVa, obszary udokumentowanych złóż kopalin oraz obszary wchodzące w obręb Parków Krajobrazowych Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych. Na całym obszarze arkusza zaznaczono występowanie osuwisk.

Waloryzację przeprowadzono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusze Rybotycze i Dobromil, objaśnień do tej mapy z załączonym szkicem geomorfologicznym (Gucik i in., 1991), mapy geologiczno-inżynierskiej Polski w skali 1:500 000 (Jakubowicz, Łodzińska, 1994), mapy topograficznej w skali 1:50 000 oraz mapy hydrogeologicznej w skali 1:300 000 (Poprawa, 1963).

Zwaloryzowany obszar zlokalizowany jest na przedpolu Karpat fliszowych i obejmuje północno-wschodni narożnik arkusza Rybotycze i arkusz Dobromil. Stoki wzgórz są na tym obszarze łagodne, w przeciwieństwie do pozostałej części arkusza Rybotycze, gdzie grzbiety są wąskie, a spadki terenu przekraczają 20%. Analizowane, potencjalne podłoże budowlane stanowią holocenijskie żwiry, piaski oraz mułki rzeczne Wiaru i jego dopływów. Tworzą one kamieńce i tarasy – zalewowy oraz nadzalewowy. Z powodu płytkiego występowaniem wód gruntowych (mniej niż 2 m p.p.t.) obszary te określono na ogół jako niekorzystne dla budownictwa. Mimo istnienia niekorzystnych warunków geologiczno-inżynierskich w obrębie obszarów dolinnych (waloryzowanych i niewaloryzowanych na obszarze mapy) są one zabudowane. Powodem tego jest mała szerokość dolin rzędu 100 do 200 m. Z braku innych terenów do budowy są one z konieczności zagospodarowane. Stosuje się tu jednak (ściślej – stosowało się dawniej) uwzględniającą niekorzystne uwarunkowania konstrukcję domów. Są to domy o lekkiej drewnianej nadbudowie na wysokiej podmurówce z kamienia łamanego.

Innym rodzajem podłoża budowlanego są utwory lessopodobne, powstałe w okresie zlodowaceń północnopolskich na przedpolu Karpat. Wykazują one specyficzne własności (porowatość i niska wilgotność naturalna). Generalnie utwory te nie stanowią dobrego podłoża dla budowli ze względu na dużą wrażliwość na rozmywanie gruntu oraz możliwość załamania struktury i osiadania zapadowego w przypadku nawodnienia (Malinowski, 1971). Lesy uznano warunkowo za korzystne dla budownictwa jedynie na niewielkim obszarze, charakteryzującym się łagodnym spadkiem zbocza na północny zachód od Sierakośców. Na pozo-

stałym obszarze podlegają one erozji wąwozowej. Należy pamiętać, że przypadku posadowienia obiektu na lessach nie wolno dopuścić do zawodnienia podłoża (np. przez stagnujące w wykopach wody opadowe, awarie wodociągów).

Na obszarze obu arkuszy na stokach występują pokrywy zwietrzelinowe w postaci różnowiekowych glin, ilów i piasków wymieszanych z rumoszem skalnym. Grubość tych utworów może dochodzić do 10 m w dolnej części stoków. Nie stwarzają one korzystnych warunków dla budownictwa.

Na arkuszu Rybotycze występują liczne osuwiska (Gucik i in., 1989, 1991). Duża ich koncentracja jest związana z brzegiem płaszczowiny skolskiej, gdzie skały są zdyslokowane w postaci wąskich łusek. Na południe od tej strefy osuwiska związane są zwykle z warstwami inoceramowymi, zwłaszcza z wychodni cienkoławicowych piaskowców przekładanych łupkami. Dolne partie stoków, podcinane przez rzeki, często są podatne na rozwój obrywów skalnych oraz spełzywania. W ostatnich 10 latach, na skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych, nasilił się proces odnawiania zamarych osuwisk i powstawania nowych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkuszy Rybotycze i Dobromil jest lesisty i charakteryzuje się dużym udziałem naturalnych zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych. Na tle innych regionów Polski jest to obszar o wyjątkowo czystym powietrzu i nieskażonych wodach (Warszyńska, 1995). Przyczyniły się do tego brak przemysłu i wyludnienie obszaru po akcji wysiedleńczej „Wisła” w 1947 r. Prócz dużych kompleksów leśnych o charakterze puszczy karpackiej, podstawowymi walorami przyrodniczymi obszaru są: urozmaicony krajobraz pogórzy oraz swoista budowa geologiczna i dobre odsłonięcie brzeżnej części Karpat fliszowych (Kotlarczyk, 1993).

Te walory zadecydowały o objęciu obszaru arkusza wielkoprzestrzennymi formami ochrony przyrody.

Niemal cały obszar arkusza Rybotycze znajduje się w obrębie dwóch parków krajobrazowych - Pogórza Przemyskiego (PKPP) i Gór Słonnych (PKGS). Niewielki obszar, który znalazł się poza parkami krajobrazowymi należy do Przemysko-Dynowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (PDOChK) i stanowi otulinę PKPP.

W 1991 roku utworzono Park Krajobrazowy Pogórza Przemyskiego (PKPP) w celu ochrony krajobrazu pogórza Karpat Wschodnich. Park ma powierzchnię 61 862 ha i obejmuje północną część omawianego obszaru. Lasy stanowią ponad 60% powierzchni parku. Są to głównie lasy jodłowo-bukowe, a w dolnych partiach pogórza występują wielogatunkowe lasy liściaste i łęgowe. Roślinność jest bardzo różnorodna ze względu na przenikanie gatunków z trzech prowincji geobotanicznych - górskiej, nizinno-wyżynnej i pontyjsko-pannońskiej.

Stąd liczne są gatunki rzadkie i chronione, np. dziewanna austriacka, wawrzynek wilcze łyko oraz gatunki z rodziny storczykowatych - storzan bezlistny, storczyk cuchnący i wiele innych (Michalik, 1993; ZPK, 1998). Na uwagę zasługują także kwietne stopy łąkowe i liczne odsłonięcia fliszu karpackiego w dolinie Wiaru.

W 1992 roku utworzono Park Krajobrazowy Gór Słonnych (PKGS) o powierzchni 51 392 ha, który obejmuje środkową i południową część arkusza Rybotycze. Ochroną objęto urozmaicony krajobraz pogórza średniego i wysokiego Karpat Wschodnich. Pasma Gór Słonnych, Suchego Obycza i Chwaniowa charakteryzują bardziej strome stoki i silniejsze rozczłonkowanie przez liczne potoki. PKGS jest także w ponad 60% pokryty lasem, a zbiorowiska roślinne są tu w niewielkim stopniu przekształcone. Osobliwością w lasach są liczne cisy oraz gatunki roślin chronionych. Oprócz dużych ssaków na uwagę zasługują stanowiska ptaków chronionych, w tym orła bielika, puchacza i bociana czarnego (Michalik, 1993; Ruciński, 1993).

Należy się spodziewać, że w najbliższym czasie w granicach arkusza Rybotycze utworzony zostanie Turnicki Park Narodowy (TPN). Pomysł utworzenia parku narodowego, który objąłby dorzecze rzeki Wiar wysunął w 1982 r. prof. J. Kotlarczyk (AGH). W latach 80. koncepcja parku była rozwijana i trwały prace dokumentacyjne. W 1992 r. na szczeblu województwa ustalono wstępne granice TPN. Park będzie obejmował górną część zlewni Wiaru oraz pasmo Chwaniowa, a jego powierzchnia będzie wynosić około 19 000 ha. Obszar TPN charakteryzuje się wyjątkowymi walorami przyrody nieożywionej. Lesiste pasma Beskidów Wschodnich przecina kratowy system rzek. Lasy reprezentują zbiorowiska żywej buczyny karpackiej, grądu, a w dolinach rzek występują lasy łąkowe. Szata roślinna jest bardzo bogata; występuje tu 70 gatunków chronionych, z czego 12 zapisanych jest w polskiej „czerwonej księdze gatunków ginących” (Michalik, 1993). O bogactwie fauny świadczy obecność 20 gatunków chronionych, z czego 6 (w tym niedźwiedź brunatny, wilk i ryś) wpisanych jest do „czerwonej księgi”.

Najcenniejsze fragmenty drzewostanów i krajobrazu na obszarze arkusza objęto ochroną w sześciu rezerwach: „Reberce”, „Kopystanka”, „Kalwaria Paćławska”, „Turnica”, „Na Opalonym” i „Chwaniów”. Planuje się też utworzenie trzech rezerwatów: „Dolina Wiaru”, „Łęg pod Turnicą” oraz „Suchy Obycz” (tabela 4). Mają one na celu ochronę drzewostanu jodłowo-bukowego, a miejscami ochronę dorzecza rzeki Wiar. Położone są one w obrębie Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego. Dokładne rozpoznanie geologiczne tego obszaru zaowocowało ustanowieniem sześciu stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, a trzy są projektowane. Ponadto znajduje się tu jeden pomnik przyrody żywej (tabela 4).

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

Nr obiektu	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Wola Korzeniowska	<u>Bircza</u> Przemyśl	1995	L-K „Reberce” (190,96)
2	R	Rybotycze	<u>Fredropol</u> Przemyśl	*	L-K „Dolina Wiaru” (155,0)
3	R	Rybotycze	<u>Fredropol</u> Przemyśl	2001	L-K „Kopystanka” (188,67)
4	R	Kalwaria Pałacowska, Aksmanice, Sierakośce, Huwniki, Nowosiółki Dydyńskie, Nowe Sady	<u>Fredropol</u> Przemyśl	2001	L-K „Kalwaria Pałacowska” (173,18)
5	R	Makowa	<u>Fredropol</u> Przemyśl	*	L „Łęg pod Tarnicą” (8,35)
6	R	Makowa	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	L „Turnica” (151,86)
7	R	Makowa, Kalwaria Pałacowska	<u>Fredropol</u> Przemyśl	*	L „Suchy Obycz” (165,19)
8	R	Wojtkowa	<u>Ustrzyki Dolne</u> Ustrzyki Dolne	1996	L „Na Opalonym” (216,54)
9	R	Jureczkowa	<u>Ustrzyki Dolne</u> Ustrzyki Dolne	1996	L „Chwaniów” (354,47)
10	P	Liskowate	<u>Ustrzyki Dolne</u> Ustrzyki Dolne	1968	Pż - limba
11	S	Posada Rybotycka	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	O - odsłonięcie fałdów brzeźnych płaszczowiny skolskiej
12	S	Rybotycze	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	Ja - odsłonięcie fałdów brzeźnych płaszczowiny skolskiej
13	S	Makowa	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	P - odsłonięcie fałdów brzeźnych płaszczowiny skolskiej
14	S	Huwniki	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	P - odsłonięcie fałdów brzeźnych płaszczowiny skolskiej
15	S	Nowe Sady	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	S - odsłonięcie łuski Kniażąc
16	S	Nowe Sady	<u>Fredropol</u> Przemyśl	1995	P - odsłonięcie łuski Kniażąc
17	S	Trójca	<u>Ustrzyki Dolne</u> Ustrzyki Dolne	*	F, Wr - dolinka inwersyjna, stare wzrosty
18	S	Jamna	<u>Ustrzyki Dolne</u> Ustrzyki Dolne	*	O - odsłonięcie z licznymi szkiele- tami ryb
19	S	Sopotnik	<u>Fredropol</u> Przemyśl	*	O - odsłonięcie skiby orowskiej

Rubryka 2 - **R** - rezerwat; **P** - pomnik przyrody; **S** - stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej;

Rubryka 5 - * - obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: **L** - leśny, **K** - krajobrazowy

- rodzaj pomnika przyrody: **Pż** - żywej;

- rodzaj obiektu: **F** - forma morfologiczna, **P** - profil; **O** - odsłonięcie; **S** - skałka; **Ja** - jar, **Wr** - wzrosty

W 1995 utworzono na terenie PKPP rezerwat leśno-krajobrazowy „Reberce” o powierzchni 190,96 ha. Rezerwat obejmuje las jodłowy z licznymi gatunkami roślin chronionych, między innymi ciemiężycą zieloną, widłakiem wrońcem i storczykiem plamistym. Liczne są także ptaki drapieżne, w tym bardzo rzadki orlik krzykliwy. Rezerwat leśno-krajobrazowy „Kopystanka” o powierzchni 188,67 ha utworzono w 2001 roku na terenie PKPP. Ochronie podlegają tutaj stanowisko ostróżenia siedmiogrodzkiego, zbiorowiska roślinności kserotermicznej góry Kopystanka oraz drzewostany wykształcone w formie podgórskiej buczyny karpackiej.

Rezerwat leśno-krajobrazowy „Kalwaria Pałacowska” o powierzchni 173,18 ha został utworzony w 2001 r. na terenie PKPP w celu ochrony drzewostanu jodłowo-bukowego oraz zespołu drewnianych kapliczek, stanowiących dróżki kalwaryjskie wokół klasztoru oo. franciszkanów w Kalwarii Pałacowskiej. W rezerwacie zlokalizowano stanowisko bardzo rzadkiego ziemowita jesiennego.

Rezerwat leśny „Turnica” utworzono w 1995 roku także na terenie PKPP. Obejmuje fragment starej puszczy bukowo-jodłowej o powierzchni 151,86 ha w masywie Turnicy. Głęboko wcięte wąwozy i wąskie doliny potoków stwarzają wyjątkowo bogate siedliska dla roślin. Na uwagę zasługują rośliny chronione np. podkolan biały, kopytnik pospolity, żywokost sercowaty i różne gatunki zwierząt (wilk, ryś, puszczyk uralski).

Na terenie PKGS w 1996 roku utworzono rezerwat leśny „Na Opalonym” o powierzchni 216,54 ha. Ochronie podlega naturalny zespół buczyny karpackiej. Jest to ponad 100-letni drzewostan z licznymi drzewami o dużych wymiarach. Runo leśne jest charakterystyczne dla piętra reglowego, a do najciekawszych roślin należą miesięcznica trwała, liczydło górskie, przenet purpurowy i inne. Znajdują się tu też słone źródła.

W 1996, także na terenie PKGS utworzono rezerwat leśny „Chwaniów” o powierzchni 354,47 ha. Buczyna karpacka, którą chroni ten rezerwat, jest wykształcona w podzespole wilgotnym. Osobliwością jest tu bez wątpienia łanowo rosnąca miesięcznica trwała.

Jedyny pomnik przyrody żywej, to dużych rozmiarów limba w Liskowatym. Cenne pomnikowe drzewa znajdują się także w podworskim parku w Huwnikach objętym ochroną konserwatorską.

Na uwagę zasługują także liczne stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej położone w dolinie Wiaru. Odslonięcia mają stosunkowo duże rozmiary - długość ponad 100 i wysokość 10-20 m (Alexandrowicz, Poprawa, 2000). Cztery z nich (nr 11 – 14) reprezentują fałdy brzeżne płaszczowiny skolskiej, różne części warstw inocerammych (górną kreda) do paleocenu (trzeciorzęd). W Posadzie Rybotyckiej, w podciętych przez Wiar zboczach można

obserwować piaskowce fliszowe typowe dla facji kanałowej stożków podmorskich. W jarze na prawym brzegu Wiaru koło Rybotycz występują trzy typy osadów fliszowych: piaskowce i łupki z wkładką bentonitu, margle krzemionkowe, wapienie ziarniste (flisz wapienny) oraz nadległe piaskowce i łupki typowe dla fliszu normalnego. W Makowej i Huwnikach odsłonięte są osady fliszu wapiennego z licznymi otwornicami *Globotruncana*. Odsłonięcie to zawiera typowy profil cykli sedymentacyjnych fliszu: okrucowiec, piaskowiec, margiel, łupek. Pozostałe dwa stanowiska dokumentują łuskę Kniażyc, skrajną dla jednostki skolskiej (paleogen – trzeciorzęd) oraz kontakt z utworami solonośnymi i molasowymi (miocen jednostki stebnickiej).

W projekcie TPN istnieje inwentaryzacja cennych obiektów przyrody nieożywionej. Z listy zawierającej około 80 stanowisk wybrano trzy jako proponowane stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej (tabela 4).

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (fig. 6) część Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych zakwalifikowano jako biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym (46M), który obejmuje całe omawiane arkusze. Biocentra rozdziela strefa buforowa. Obszary te wyznaczono ze względu na walory krajobrazowe gór regla dolnego, wyżyny na podłożu skał krzemianowych i wyjątkowe siedliska żyznej buczyny karpackiej.

Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Obszary specjalnej ochrony ptaków zostały prawnie zatwierdzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. „w sprawie obszarów ochrony ptaków Natura 2000”. Informacje na temat obszarów znajdują się na stronie Ministerstwa Środowiska nr (http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml).

Omawiany obszar wchodzi w obręb dwóch obszarów Natura 2000 - „Pogórze Przemyskie” w obrębie obu arkuszy oraz „Góry Słonne” – w obrębie arkusza Rybotycze (tabela 5).

Obszar „Pogórze Przemyskie” obejmuje fragment najbardziej wysuniętych na zachód pogórz Karpát Wschodnich – Pogórze Przemyskiego i Pogórze Dynowskiego. Krajobraz naturalny jest tu dobrze zachowany, posiada charakterystyczny rusztowy układ grzbietów górskich, poprzecinanych równoleżnikowo dolinami Sanu i Wiaru. Sieć hydrograficzna jest mocno rozbudowana. Wzgórza pokrywają lasy liściaste z dominującą buczyną karpacką w najwyższych położeniach, zaś na terenach położonych niżej dominują grądy. W dolinach rzecznych występują lasy łąkowe i olszynki karpackie. Tereny otwarte stanowią pola uprawne

i łąki oraz suche ugory, zajęte przez zbiorowiska roślinności kserotermicznej. Jest to ostoja ptasia o znaczeniu europejskim E 75. Występuje tu co najmniej 29 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi w tym: bączek, dzięcioł białogrzywy, orlik krzykliwy, orzeł przedni, puchacz i puszczyk uralski. Gniazduje tu około 110 gatunków ptaków.

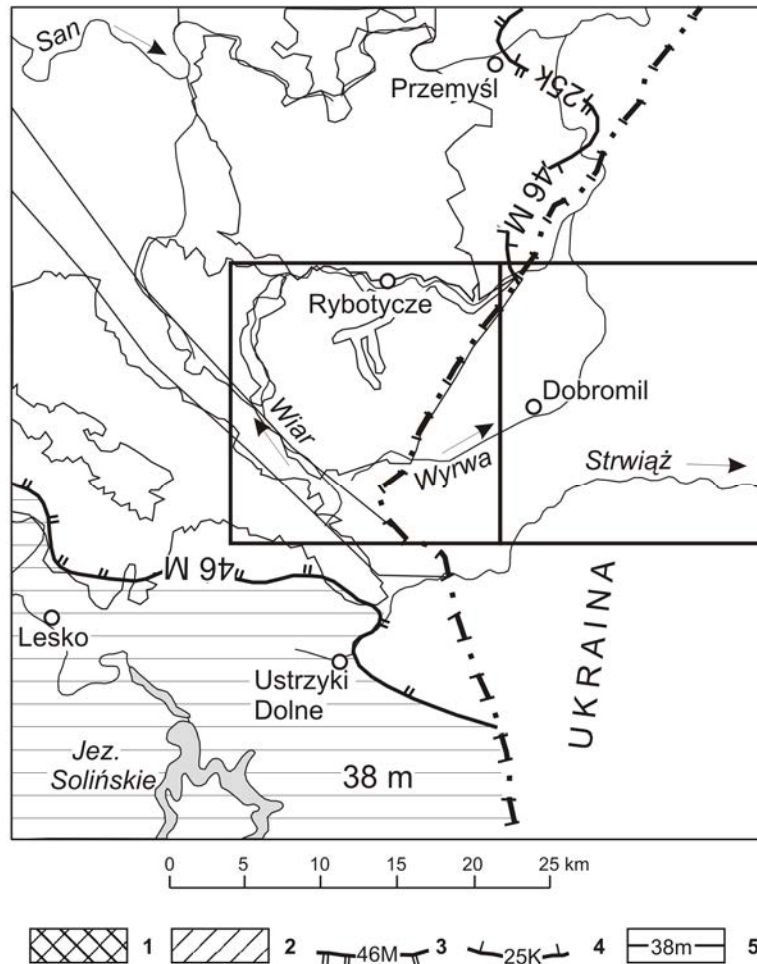


Fig. 6. Położenie arkuszy Rybotycze i Dobromil na tle systemu ECONET (wg A. Liry, red., 1998)

biocentra, 2 – strefy buforowe, 3 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym:

46M – Obszar Pogórza Przemyskiego, 4 – obszary węzłowe o znaczeniu krajowym: 25k – obszar Doliny Środkowego Sanu, 5 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 38m – Obszar Bieszczadzki

Obszar „Góry Słonne” położony jest w granicach Parku Krajobrazowego Gór Słonnych. Silnie zróżnicowana budowa geomorfologiczna wraz z szatą roślinną i światem zwierzęcym tworzą chronione elementy środowiska. Na terenie obszaru występuje dwupiętrowy układ leśnych zbiorowisk roślinnych. W paśmie pogórza występują głównie lasy grądowe odmiany wschodniokarpackiej. W reglu dolnym przeważają lasy bukowe i bukowo-jodłowe.

Osobliwością jest występowanie licznych słonych źródeł dających początek potokom. Występuje tutaj co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Do naj-

cenniejszych gatunków tu gniazdujących zalicza się orła przedniego, puszczyka uralskiego, orlika krzykliwego, bociana czarnego, orlika grubodziobego, puchacza i sóweczkę.

Tabela 5

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			
				długość geogr.	szerokość geogr.		kod NUTS	województwo	powiat	gmina w granicach arkusza
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB 180001	Pogórze Przemyskie (P)	E 22°31'55''	N 49°44'54''	64074,7	PL 091 PL 092	podkarpackie	przemyski	Fredropol, Bircza
2	C	PLB 180003	Góry Słonne (P)	E 22°28'24''	N 49°31'49''	55036,8 8	PL 092	podkarpackie	bieszczadzki	Ustrzyki Dolne Olszanica

Rubryka 2: symbole A i C oznaczają stopień powiązania obszarów siedlisk i obszarów ochrony ptaków

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie

P – obszar specjalnej ochrony ptaków

W obrębie obszaru arkusza mapy organizacje pozarządowe zgłosiły (w ramach tzw. „Shadow List”) do Komisji Europejskiej dwa specjalne obszary ochrony siedlisk „Góry Słonne” PLH 180013 oraz „Ostoję Przemyską” PLH 180012.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Rybotycze i Dobromil był zasiedlany stosunkowo późno. Najstarsze ślady osadnictwa pochodzą z czasów neolitu i położone są w okolicy Sierakośców. Z badań archeologicznych wynika, że osadnictwo oparło się w tym okresie na progu Karpat. Dopiero w V wieku plemię Chorwatów wkroczyło w głąb doliny Wiaru. Jeden z grodów istniał prawdopodobnie w Rybotyczach. Stanowiska archeologiczne w Nowosiólkach Dydyńskich i Nowych Sadach reprezentują już wczesnośredniowieczne grodziska plemion ruskich (Warszyńska, 1995).

Dopiero w XV wieku zaczęły powstawać osady w górnym odcinku Wiaru i jego mniejszych dopływach. Było to spowodowane umocnieniem państwa polskiego i napływem ludności z Polski, Niemiec i Rusi, a także migracjami pasterskich plemion wołoskich. Znaczna część lasów należała jednak do dóbr królewskich, co skutecznie hamowało ich wyręb i rozwój osadnictwa. W budownictwie zaznaczały się wpływy różnych tradycji.

Długotrwałe walki z partyzantami ukraińskimi w latach 1944-47 doprowadziły do zniszczenia większości osad, a wysiedlenie ludności w ramach akcji „Wisła” przyczyniło się

do wyludnienia obszaru. W Wojtkowej znajduje się pomnik ofiar walk z UPA. Ocalałe zabytki stanowią jednak prawdziwe skarby architektury (Warszyńska, 1995; ZPK, 1998).

Najważniejszym zabytkiem jest zespół klasztorny oo. franciszkanów z XVIII w. i miasteczko pielgrzymkowe Kalwaria Pałacowska. Słynący z łask obraz Matki Boskiej, przeniesiony tu po wojnie z Kamieńca Podolskiego wraz z licznymi kalwaryjskimi kapliczkami tworzy od wielu lat najczęściej odwiedzane miejsce kultowe w tej części Polski (Pogórze, 2005).

Równie cennym zabytkiem jest murowana cerkiew obronna z XV wieku w Posadzie Rybotyczej. Jest to jedyny tego rodzaju obiekt w Polsce. Także cerkwie w Huwnikach, Leszczynach i w Leszczowatem są ważnymi zabytkami. W Rybotyczach znajduje się kościół pod wezwaniem św. Tomasza z XIX wieku. W Huwnikach zachowały się także zabudowania dworskie z XVIII wieku.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkuszy Rybotycze i Dobromil Mapy geośrodowiskowej Polski położony jest w obrębie zachodniej części zewnętrznych Karpat Wschodnich i ich przedpola. Środowisko przyrodnicze jest tu mało zmienione, a presja mieszkańców na przyrodę jest niewielka z powodu małej liczby ludności i rzadkiej sieci komunikacyjnej.

Jest to region górzysty, przechodzący na zachód i północ od rzeki Wiar w Pogórze Przemyskie. W większości pokryty jest lasami, które stanowią jego główne bogactwo naturalne. W przeciwieństwie do Karpat ich przedpole ma charakter rozciętego potokami płaskowyżu i jest bezleśne.

Pokrywa glebowa w Karpatach jest cienka, a większe płaty gleb przydatnych rolniczo skupiają się na łagodnych zboczach doliny górnego Wiaru, gdzie w podłożu występują osady zaliczane do górnych warstw krośnieńskich. Warunki agroklimatyczne są umiarkowane i szybko pogarszają się na południe, w kierunku Bieszczadów, z powodu przymrozków wiosennych i jesiennych. Tak więc użytki rolne tego obszaru kwalifikują się w dużej mierze jako łąki i pastwiska, a nie grunty orne dla uprawy zbóż. Pewne obszary, na których stwierdzono gleby wyższych klas bonitacyjnych, ukazane na omawianej mapie mogą z powodzeniem służyć jako podstawa planowania rolnictwa ekologicznego.

Brzeżne łuski Karpat, w strefie Rybotycze – Kalwaria Pałacowska – Wysoka Góra, są przykryte miększymi zwietrzelinami i deluwiami rozwiniętymi na kredowych i trzeciorzędowych łupkach i marglach, na których wytworzyły się żyzne gleby. Łagodniejszy klimat sprzyja tu rolnictwu. Podobnie dogodne warunki glebowe i klimatyczne panują w dolinie Wiaru

poniżej Rybotycz. Najlepsze warunki dla rolnictwa występują jednak na przedpolu Karpat, gdzie na lessach rozwinęły się żyzne gleby, a klimat jest łagodny.

Eksploatacja bogactw mineralnych na tym obszarze ma podrzędne znaczenie. W przeszłości ważną rolę odgrywało wydobycie ropy naftowej ze złoża „Wańkowa”, jednego z największych w polskich Karpatach. Jednakże po ponad 120-letniej eksploatacji zasoby tego złoża są bliskie wyczerpania i dostarcza ono już marginalnych ilości surowców – ropy naftowej, gazołiny i gazu ziemnego. Kopaliny skalne, z wyjątkiem kruszywa naturalnego, nie wzbudziły tu dotąd zainteresowania. Obecnie eksploatacja kruszywa odbywa się jedynie w złożu „Nowe Sady”.

Głębokie wiercenia wykazały brak realnych perspektyw odkrycia nowych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na tym obszarze. Perspektywy udokumentowania złóż surowców skalnych są ograniczone do kruszywa naturalnego na tarasie zalewowym Wiaru. Wobec braku innych surowców lokalnych dla budownictwa, duże znaczenie ma ochrona przed zabudową wskazanych na mapie terenów perspektywicznych.

Niemal cała powierzchnia arkuszy wchodzi w obręb parków krajobrazowych - Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego i Parku Krajobrazowego Gór Słonnych. Pięć obszarów o łącznej powierzchni około 11 km² objęto ochroną jako rezerwaty leśne lub leśno-krajobrazowe. Istnieją tu także stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej, a kilka kolejnych jest projektowanych. Na omawianym obszarze są plany utworzenia Turnickiego Parku Narodowego. Przygotowana jest już jego dokumentacja projektowa. Obszar arkuszy wchodzi w obręb dwóch obszarów ochrony ptaków Natura 2000: „Pogórze Przemyskie” oraz „Góry Słonne”, a organizacje pozarządowe w ramach tzw. „Shadow List” zgłosiły do Komisji Europejskiej projekt utworzenia tu specjalnych obszarów ochrony siedlisk

Prawna ochrona przyrody rzutuje zasadniczo na przyszłe zagospodarowanie omawianego obszaru. Z jednej strony ogranicza ona kierunki inwestowania i formy działalności, a z drugiej pobudza ruch turystyczny. Rolnictwo ekologiczne i gospodarstwa agroturystyczne komponują się dobrze z funkcjami parków krajobrazowych. Podobnie pożądana jest racjonalna gospodarka leśna i umiarkowane zagospodarowanie turystyczne. Opieki konserwatorskiej i wyeksponowania wymagają obiekty zabytkowe tego obszaru, świadczące o bogactwie kulturowym, takie jak cerkwie i inne obiekty kultu religijnego, np. klasztor w Kalwarii Pałacowskiej.

Zagrożeniem dla omawianego obszaru jest przede wszystkim nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa.

Arkusz Dobromil objęty jest bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk odpadów natomiast w obrębie arkusza Rybotycze wytypowano jeden niewielki obszar predysponowany do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Obszar ten podlega warunkowemu ograniczeniu lokalizacji składowisk odpadów w związku z lokalizacją w obrębie Przemysko-Dybowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Warunki lokalizacji składowiska na wyznaczonym obszarze należą do korzystnych ze względu na brak poziomów wodonośnych oraz spore miąższości warstw izolacyjnych. Ewentualna decyzja o budowie składowiska odpadów powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi, które pozwolą m. in. na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne utworów oraz ich ciągłość i rozprzestrzenienie.

XIV. Literatura

- ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D., 2000 – Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Atlas** zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego Polski, 1994 - Inst. Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Warszawa.
- BROMOWICZ J., 1974 – Zmienność facjalna i wykształcenie litologiczne piaskowców inoceramowych jednostki skolskiej między Rzeszowem a Przemyślem. Prace geol., oddz. PAN w Krakowie, 84: 7-83. Warszawa.
- CHOWANIEC J., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Dobromil (1044), CAG Warszawa.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Rybotycze (1043), CAG Warszawa.
- GAŁAŚ A., PAULO A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, ark. Rybotycze (1043), Dobromil (1044). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GUCIK S., 1987, Szczegółowa Mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Krzywca, CAG Warszawa.
- GUCIK S., JANKOWSKI L., RĄCZKOWSKI W., ŻYTKO K., 1989 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski, 1:50 000: arkusz Rybotycze, Dobromil. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GUCIK S., JANKOWSKI L., RĄCZKOWSKI W., ŻYTKO K., 1991 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000: arkusz Rybotycze (1043), Dobromil (1044). Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JAKUBOWICZ B., ŁODZIŃSKA W., 1994 – Mapa geologiczno-inżynierska Polski 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KARNKOWSKI P., 1993 – Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. AGH Kraków tom 2.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1 : 500 000. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOTLARCZYK J., 1993 – Budowa geologiczna, rzeźba i krajobraz [W:] Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich. Dokumentacja projektowa: 15-40. Kraków, PFOP Pro Natura.
- LAUTERBACH M., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Nowe Sady” w kategorii C₁. Przemysł.
- LAUTERBACH M., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Nowe Sady I” w kategorii C₁. Zakład Usług Geologicznych i Ochrony Środowiska. Przemysł.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej. Fundacja IUCN, Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALINOWSKI J., 1971 – Badania geologiczno-inżynierskie lessów. Wyd. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A, GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHALIK S. (red.), 1993 – Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich. Dokumentacja projektowa. Polska Fundacja Ochrony Przyrody PRO NATURA, Kraków
- MROZEK K., 1955 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej obszaru produkcyjnego Wańkowa. Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego.
- Pogórze** Przemyskie – mapa turystyczna w skali 1:75 000, 2005 – Przeds. Geol. Kartogr. OPGK – Rzeszów SA, Rzeszów.
- POPRAWA D., 1963 – Przeglądowa mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:300 000 ark. Przemysł. Inst. Geol., Warszawa.

- PRZENIOSŁO S., MALON A., (red.), 2006 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYBYCIEŃ M., 1983 – Karta rejestracyjna złoża kruszyw naturalnych „Kalinowice”. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Rzeszowie.
- RAJCHEL J., 1990 – Litostratygrafia osadów górnego paleocenu i eocenu jednostki skolskiej. Zeszyty Nauk. AGH, 1369, Geologia 48.
- RUCIŃSKI P., 1993 – Lasy i gospodarka leśna projektowanego parku narodowego na Pogórzu Przemyskim [W:] Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich. Dokumentacja projektowa: 115-154. Kraków, PFOP Pro Natura.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165 z 2002 r., poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61 z 2003 r., poz. 549.
- Stan** środowiska w województwie podkarpackim w 2005 roku, 2006 – Inspekcja Ochrony Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Rzeszów.
- STACHY J. (red.) 1989 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STARKEL L. (red.), 1999 – Geografia Polski: środowisko przyrodnicze. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- 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 1:750000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy zawartości uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H., 1947 – Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych. Biul. PIG, nr 37. Warszawa.
- WARSZYŃSKA J. (red.), 1995 - Karpaty Polskie przyroda, człowiek i jego działalność. Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- ZPK**, 1998 – Przemyskie krajobrazy – informator. Przemysł.

ŻYTKO K., ZAJĄC R., GUCIK S., RYŁKO W., OSZCZYPKO N., GARLICKA I., NEMČOK J., ELIÁŠ M., MENČIK E., STRÁNIK Z., 1989 – Map of the tectonic elements of the Western Outer Carpathians and their Foreland. [W:] D. Poprawa, J. Nemčok (ed.) Geological Atlas of the Western Outer Carpathians and their Foreland. 1:500 000. Państw. Inst. Geol. – Warszawa, Geologický Ústav Dionýza Stura – Bratislava, Ústřední Ústav Geologický – Praha.