

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## **OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000**

**Arkusz DYNÓW (1024)**



Warszawa 2007

Autorzy: RAFAŁ PAJAŁK\*, BARBARA RADWANEK-BAK\*,  
MAREK GAŁKA\*, MICHAŁ ROLKA\*, KATARZYNA STRZEMIŃSKA\*,  
ANNA BLIŹNIUK\*, PAWEŁ KWECKO\*,  
HANNA TOMASSI-MORAWIEC\*

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA\*  
Redaktor regionalny: BARBARA RADWANEK-BAK\*  
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 ( <i>R. Pająk</i> ) .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>R. Pająk</i> ) .....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>B. Radwanek-Bąk</i> ).....	5
IV.	Złoża kopalin ( <i>R. Pająk, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>R. Pająk</i> ) .....	17
VI.	Perspektywy występowania kopalin ( <i>B. Radwanek-Bąk</i> ).....	19
VII.	Warunki wodne ( <i>R. Pająk</i> ).....	21
	1. Wody powierzchniowe.....	21
	2. Wody podziemne.....	22
VIII.	Geochemia środowiska .....	24
	1. Gleby( <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i> ).....	24
	2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	27
IX.	Składowanie odpadów( <i>K. Strzemińska, M. Gałka, M. Rolka</i> ) .....	29
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>R. Pająk</i> ) .....	36
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>R. Pająk</i> ) .....	38
XII.	Zabytki kultury ( <i>R. Pająk</i> ) .....	42
XIII.	Podsumowanie ( <i>R. Pająk, B. Radwanek-Bąk</i> ) .....	44
XIV.	Literatura .....	46

## I. Wstęp

Arkusze Dynów Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykonano w 2007 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Dynów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (Juszczak, 2002) wykonanym w Oddziale Świętokrzyskim PIG w Kielcach..

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza (plansza A) zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów hydrogeologii, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury oraz geologii inżynierskiej. Druga poświęcona jest zagadnieniom związanym z geochemią środowiska oraz ze składowaniem odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią dużą pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Zawarte w niej treści mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Ponadto mogą stanowić pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Wydziale Ochrony Środowiska Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Urzędzie Miasta, Urzędzie Marszałkowskim Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie, Miejskiej Pracowni Urbanistycznej, w starostwach powiatowych i urzędach Gmin oraz w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Przeprowadzono wizje terenowe na obszarach udokumentowanych złóż, w punktach eksploatacyjnych oraz na obszarach uznanych jako perspektywiczne. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Mapę opracowano w wersji cyfrowej, a dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Dynów położony jest pomiędzy południkami 22°00' i 22°15' długości geograficznej wschodniej oraz równoleżnikami 49°40' i 49°50' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie teren ten znajduje się w środkowej części województwa podkarpackiego i obejmuje gminy Niebylec (powiat strzyżowski), Błażowa i Dynów (powiat rzeszowski), Domaradz, Jasienica Rosielna, Brzozów, Dydnia i Nozdrzec (powiat brzozowski) oraz miasta Dynów (powiat rzeszowski) i Brzozów (pow. brzozowski).

Zgodnie podziałem na jednostki fizycznogeograficzne wg J. Kondrackiego, (2001), omawiany teren znajduje się w obrębie prowincji Karpaty Zachodnie, podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionie Pogórze Środkowobeskidzkie (Fig. 1). Około 95% powierzchni omawianego terenu położone jest w obrębie mezoregionu Pogórze Dynowskie, a niewielki - wschodni fragment - w obrębie mezoregionu Pogórze Przemyskie.

Generalnie jest to obszar pagórkowato – górzysty charakterystyczny dla rzeźby pogórzy karpackich. W północnej części obszaru objętego zasięgiem arkusza Dynów wzniesienia dochodzą do 400 - 440 m n.p.m. Najniżej położone obszary znajdują się w dolinach rzek i potoków (250 – 270 m n.p.m.).

Niewielki wschodni fragment terenu objętego zasięgiem arkusza zajmuje dolina Sanu stanowiąca naturalne przejście z Pogórza Dynowskiego do mezoregionu Pogórze Przemyskie.

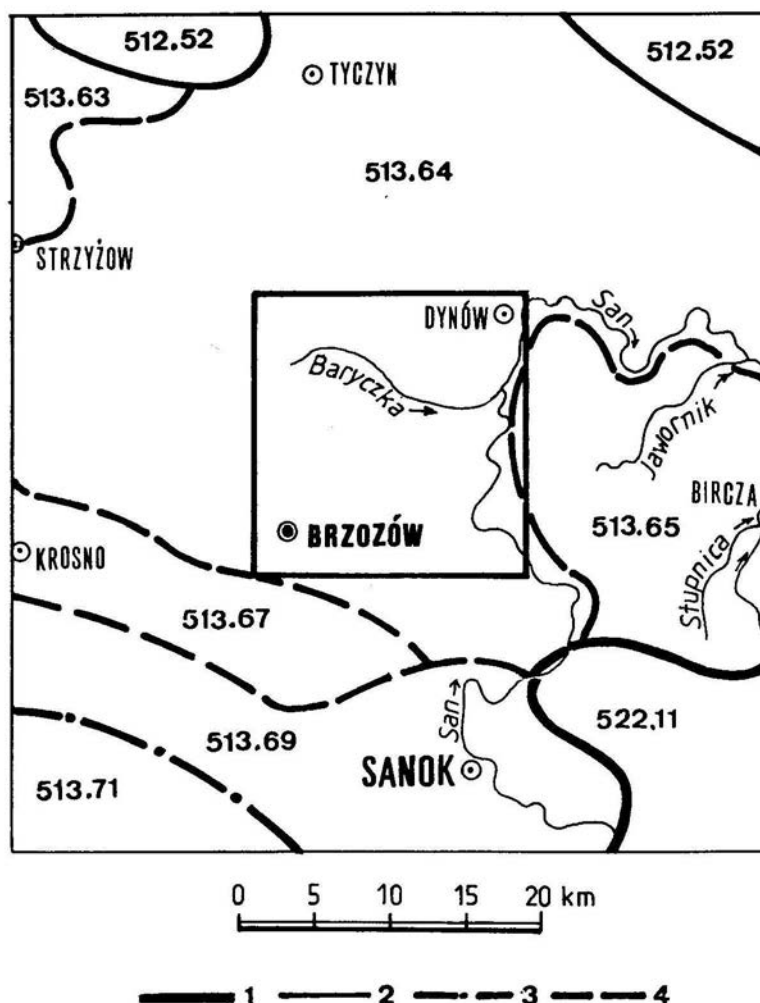
Wzgórza mają tam wysokość 350 – 440 m n.p.m., a San płynie doliną, której dno opada od 253 m n.p.m. (w południowej części obszaru objętego mapą) do 236 m n.p.m. (w okolicy Dynowa).

Pod względem klimatycznym omawiany obszar należy do dzielnicy klimatycznej Pogórza Karpackiego. Średnia temperatura roczna waha się od 7,5 do 8,0°C, średnie opady roczne wynoszą od 650 do 700 mm, w roku jest 40 – 50 dni pogodnych i 140 – 160 dni pochmurnych. Dominującym kierunkiem wiatrów jest południowy, południowo-zachodni i zachodni.

Około 30% powierzchni terenu zajmują lasy. Grunty rolne zajmują około 60% powierzchni terenu objętego zasięgiem arkusza Dynów, w tym grunty orne - około 80%, a łąki i pastwiska około 15%. W strukturze upraw przeważają zboża (żyto, jęczmień) oraz rośliny okopowe (ziemniaki) i pastewne.

W miastach - Brzozowie i Dynowie rozwija się drobny przemysł i usługi, a w okolicznych miejscowościach – agroturystyka.

Głównym szlakiem komunikacyjnym jest droga wojewódzka nr 884 (relacji Przemyśl – Domaradz), przebiegającą ze wschodu na zachodu. Przez omawiany teren arkusza nie przebiega linia kolejowa, najbliższa stacja kolejowa znajduje się w Przemyślu.



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

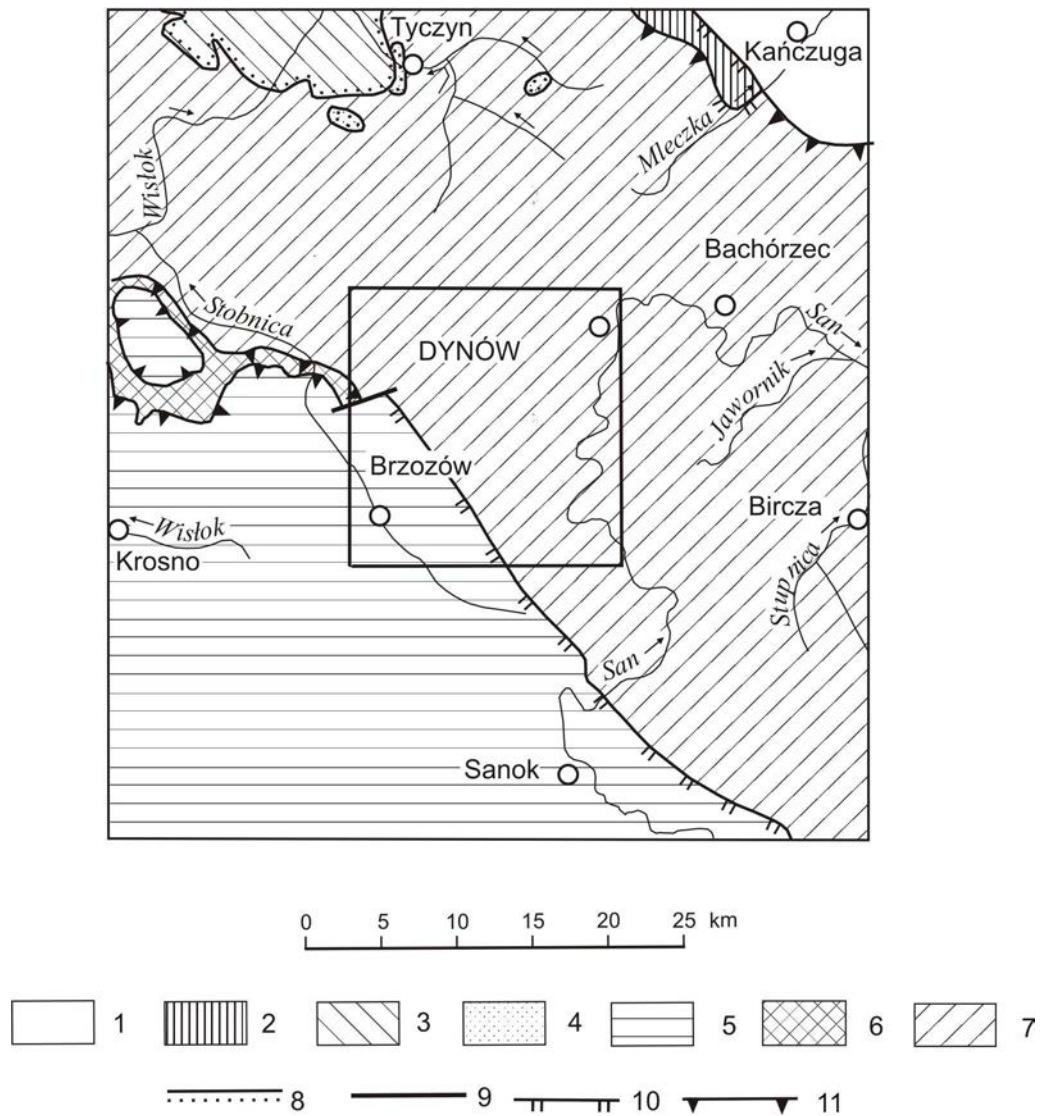
- 1 – granica prowincji, 2 – granica podprowincji, 3 - granica makroregionu, 4 – granica mezoregionu
- provincia 51 – Karpaty Zachodnie
- podprowincja 512 – Północne Podkarpacie, makroregion 512.5 – Kotlina Sandomierska, mezoregion – 512.52 – Pogórze Rzeszowskie
- podprowincja 513 – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- makroregion 513.6 – Pogórze Środkowobeskidzkie, mezoregiony: 513.63 – Pogórze Strzyżowskie, 513.64 – Pogórze Dynowskie, 513.65 – Pogórze Przemyskie, 513.67 – Kotlina Jasielsko-Krośnieńska, 513.69 – Pogórze Bukowskie,
- makroregion 513.7 – Beskidy Środkowe, mezoregion 513.71 – Beskid Niski
- provincia 52 – Karpaty Wschodnie,
- podprowincja 522 – Beskidy Wschodnie, makroregion 522.1 – Beskidy Lesiste, mezoregion 522.11 – Góry Sanocko-Turczański

### III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną terenu objętego zasięgiem arkusza Dąbów przedstawiono na podstawie mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Przemyśl, Kalników (Borysławski

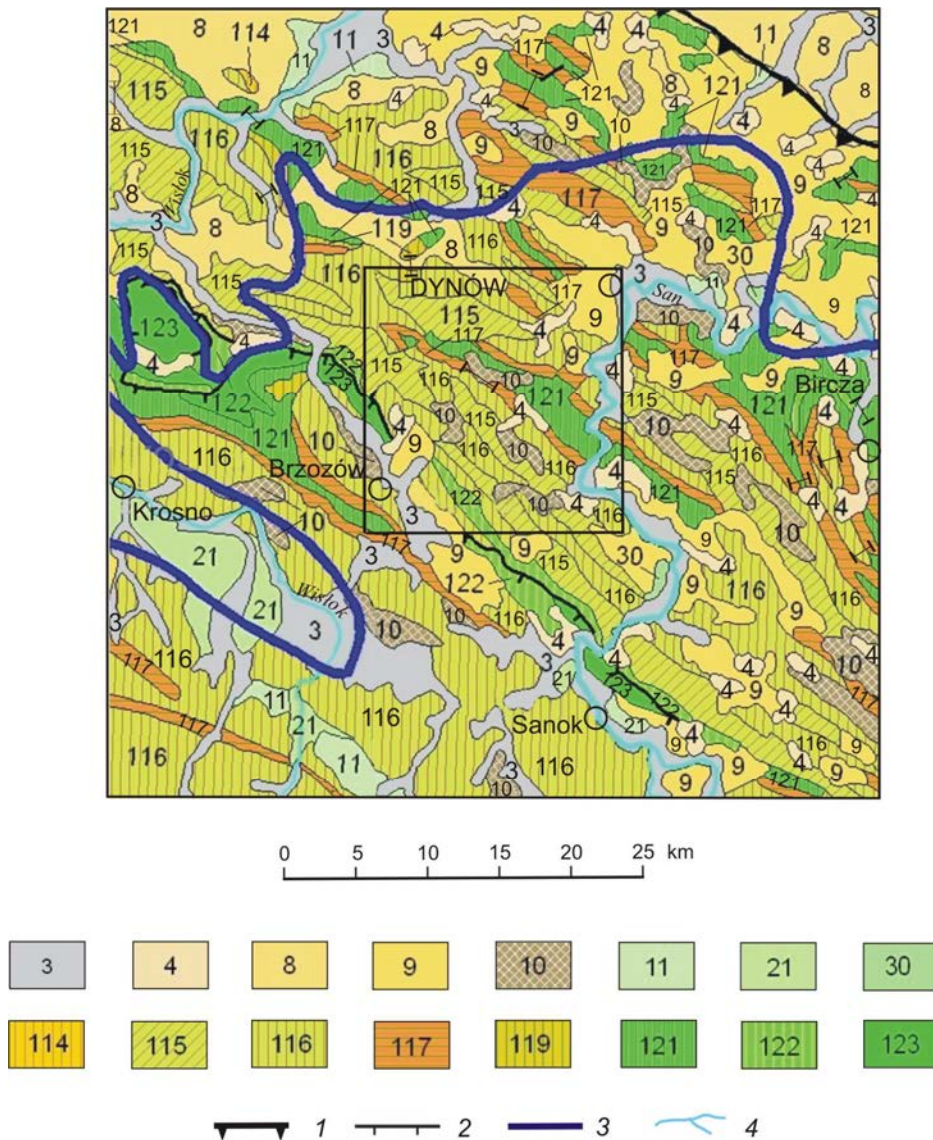
i in., 1980; Gucik i in., 1980), oraz objaśnień do tej mapy (Gucik, Wójcik, 1982). Dotychczas nie opracowano szczegółowej mapy geologicznej tego terenu.

Położenie obszaru arkusza Dynów na tle schematycznego szkicu jednostek tektonicznych Karpat przedstawia figura 2, a jego uproszczoną budowę geologiczną na tle Mapy geologicznej Polski – figura 3.



**Fig. 2. Położenie arkusza Dynów na tle szkicu jednostek tektonicznych wg K. Żytki, (1988)**

Zapadlisko Przedkarpackie: **1** – neogeńskie (baden, sarmat) morskie osady molasowe, **2** – neogeńskie (baden) morskie osady molasowe sfałdowane z utworami fliszowymi; **3** – płyty osadów neogeńskich na fliszu, **4** – płyty osadów neogeńskich (baden) wykształconych w facjach płytkowodnych i litoralnych na fliszu; Karpaty zewnętrzne (fliszowe): **5** - jednostka śląska, **6** - Jednostka podśląska, **7** - jednostka skolska; **8** - granica obszaru neogeńskiego cyklu sedymentacyjnego na fliszu karpackim, **9** - dyslokacje stwierdzone, **10** – linie nasunięć jednostek tektonicznych, **11** – główne karpackie nasunięcia tektoniczne



**Fig. 3. Położenie arkusza Dynów na tle Mapy geologicznej Polski 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; neogen; miocen: 114 - iły piaskowce, wapienie, dolomity, gipsy i węgiel brunatny, paleogen-neogen: oligocen-miocen: 115 - łupki, piaskowce i zlepieńce, paleogen; oligocen: 116 - piaskowce, łupki, iłowce i rogowce, paleocen: 117 - piaskowce i łupki, eocen-oligocen: 119 - piaskowce, łupki, zlepieńce, margle, podrzędnie iłowce i mułowce, 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 - nasunięcie karpackie, 2 - nasunięcia jednostek tektonicznych, 3 - zasięg zlodowacenia sanu, 4 - sieć rzeczna

*Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej L. Marksa i in. (2006)*

Obszar arkusza Dynów obejmuje fragment północnej części Karpat Fliszowych. Zasadniczą jego część zajmuje jednostka skolska. W południowo-zachodniej części obszaru arkusza odślaniają się na niewielkim obszarze utwory nasuniętej na nią jednostki śląskiej.

Jednostki te różnią się wykształceniem równowiekowych utworów, w szczególności górnokredowych i paleogeńskich, co jest efektem ich różnej pozycji w basenie karpackim. Wyróżnić tu można trzy różniące się sukcesje facjalne osadów: śląską, podśląską i skolską. Granice facji nie pokrywają się z tektonicznymi granicami jednostek.

Najbardziej wewnętrzną sukcesją osadów fliszowych z występujących na terenie arkusza Dynów jest sukcesja śląska, odsłaniająca się w południowo-zachodniej części omawianego terenu, po linię Przysietnica-Niebocko. Obejmuje ona utwory od kredy dolnej przypuszczalnie po najniższy miocen. W jej rozwoju zaznaczają się wyraźne wpływy facji podśląskich. Pod względem tektonicznym utwory tej sukcesji występują w fałdzie Zmiennicy - Turzego Pola i w wewnętrznej części brzeżnego spiętrzenia jednostki śląskiej (fałd Grabownicy).

Profil osadów tej strefy facjalnej rozpoczynają warstwy lgockie górne (alb), złożone z piaskowców cienko- i średnioławicowych oraz łupków i mułowców czarnych i zielonych. Starsze utwory znane są jedynie z wierceń. Powyżej utworów dolnokredowych występują zielone i pstre łupki godulskie (cenoman-santon) o niewielkich miąższościach, a następnie warstwy istebniańskie (kampan-paleocen), wykształcone tu w formie szczątkowej (nieciągłej), ze względu na położenie na północnej granicy zasięgu tych utworów. Pełniejszy ich profil na omawianym obszarze występuje na południe od Brzozowa. Warstwy istebniańskie to w dolnej części gruboławicowe, gruboziarniste lub zlepieńcowate piaskowce kwarcowe, z podrzędnymi pakietami drobnorytmicznych osadów turbidytowych, wyżej zaś to łupki istebniańskie górne - łupki mułowcowe barwy ciemnoszarej lub czarnej, bezwapniste, z muskowitem, niekiedy przeławicane cienkoławicowymi piaskowcami.

Powyżej warstw istebniańskich osadziły się utwory o stosunkowo niewielkich miąższościach: łupki pstre (paleocen-eocen) oraz warstwy hieroglifowe (eocen): łupki zielone przeławicane cienkoławicowymi piaskowcami. Nad nimi w profilu występują warstwy menilitowe (oligocen), złożone z łupkowych lub piaskowcowych warstw podrogowcowych, charakterystycznego horyzontu twardych rogowców (często z wkładkami margli) oraz bitumicznych łupków menilitowych barwy brunatnej, stanowiących główną masę omawianych warstw. Profil sukcesji śląskiej kończą warstwy krośnieńskie dolne (oligocen - najniższy miocen), zbudowane głównie z gruboławicowych, rozsypliwych, wapnistych, drobnoziarnistych piaskowców muskowitowych z wkładkami szarych, marglistych łupków mułowcowych, których udział wyraźnie wzrasta ku górze profilu. Jednocześnie ku górze profilu spada grubość ławic piaskowców.

Osady sukcesji podśląskiej (węglowieckiej) powstały na wyniesieniu podmorskim (istniejącym od turonu) i stąd pozbawione są w górnej kredzie i starszym paleogenie wkładek

klastycznych. Występują one w zewnętrznej części brzeżnego spiętrzenia jednostki śląskiej (fałd Czarnej Góry) oraz w wewnętrznej części jednostki skolskiej (północny fałd Przysietnicy, częściowo fałd Dydni). Profil tej sukcesji rozpoczynają warstwy gezowe (alb), stanowiące bardziej piaskowcowy i gruboziarnistych odpowiednik warstw lgockich z sukcesji śląskiej. Ławice piaskowców ze względu na dużą zawartość igieł gąbek przybierają tu niekiedy charakter gez. Powyżej warstw gezowych występują łupki pstre (podobnie jak w jednostce śląskiej), a nad nimi - margle węglowieckie (kampan-paleocen), które zastępują warstwy istebniańskie. Są to miękkie margle barwy czerwonej, popielatej, zielonkawej lub plamistej, z reguły pozbawione jakichkolwiek innych wkładek. Ku górze profilu przechodzą one w łupki pstre (bezwapniste), które obejmują tu cały eocen. Nadkładem łupkowo-marglistej serii pstrej (obejmującej tu osady od cenomanu po eocen) są warstwy menilitowe (bitumiczne łupki brunatne z poziomem rogowcowym w dolnej części wydzielenia) oraz warstwy krośnieńskie. Te ostatnie wykształcone są analogicznie jak w sukcesji skolskiej.

Na większości obszaru arkusza Dynów odsłaniają się osady sukcesji skolskiej. W niej osady dolnej kredy spotykane są jedynie w profilach otworów wiertniczych (Wara). Są to łupki czarne, zaliczane do formacji łupków spaskich. Powyżej utworów dolnokredowych występują zielone łupki radiolariowe (tzw. formacja z Dołhego, cenoman). Na powierzchni odsłaniają się jednak dopiero młodsze od nich warstwy inoceramowe (turon-paleocen). Mają one miąższość wyraźnie przekraczającą tysiąc metrów. Jest to seria piaskowcowo-łupkowa, zbudowana z cienko- i średnioławicowych, twardych piaskowców drobnoziarnistych oraz łupków szarych i zielonkawych, marglistych (poza najwyższą częścią wydzielenia, gdzie łupki są pozbawione węglanu wapnia). W obrębie tej serii występują niekiedy całe pakiety piaskowców gruboławicowych, gruboziarnistych. Wyróżnia się wśród nich jeden z takich pakietów, znajdujący się w niższej części wydzielenia, z którego zbudowane są grzbiety wzgórz w rejonie Wary i Niwistki. W górnej części wydzielenia pojawia się kolejny pakiet piaskowców gruboławicowych (tzw. piaskowce z Leszczyń), któremu towarzyszą osady spływów podmorskich (mułowce z egzotykami): tzw. okruchowce z Makówki i ily babickie.

Ponad warstwami inoceramowymi pojawiają się w profilu paleoceńsko-eoceńskie łupki pstre i eoceńskie łupkowo-piaskowcowe warstwy hieroglifowe. Najmłodszymi utworami zaliczanymi do oligocenu – dolnego miocenu, są warstwy menilitowe i krośnieńskie. Warstwy menilitowe to brunatne łupki bitumiczne, niekiedy skrzemionkowane, z przewarstwieniami rogowców i margli w dolnej części. Na omawianym obszarze mają one miąższość do 500 m. W obrębie nadrogowcowych łupków brunatnych występują miąższe pakiety gruboławicowych piaskowców kliwskich, niekiedy będących głównym składnikiem tych warstw. Są to

gruboławicowe, rozsypliwe, jasne piaskowce kwarcowe z glaukonitem. Ich miąższość dochodzi do 400 m. Szczególnie dobrze są one rozwinięte w fałdzie Wary. Ku południowi szybko wyklinowują się i brak ich w najbardziej wewnętrznych strukturach jednostki skolskiej. Niekiedy powyżej warstw menilitowych (a poniżej warstw krośnieńskich) występują warstwy przejściowe, złożone z brunatnych łupków typu warstw menilitowych oraz piaskowców muskowitzowych i łupków szarych marglistych typu warstw krośnieńskich. Osadziły się one w strefach, w których zastępowanie warstw menilitowych przez krośnieńskie było stopniowe. Największe rozprzestrzenienie i miąższości osiągają te warstwy w rejonie Izdebek, Temeszowa i Witryłowa.

Warstwy krośnieńskie (oligocen-dolny miocen) występują na znacznej części obszaru Dynów. W obrębie jednostki skolskiej występują warstwy krośnieńskie dolne i górne. Te pierwsze wykształcone są jako gruboławicowe piaskowce muskowitzowe z podrzędnymi przeławiczeniami szarych łupków marglistych. Ku północnemu wschodowi wyklinowują się one, nie przekraczając linii Barycz - Izdebki - Temeszów. Znacznie większe rozprzestrzenienie mają warstwy krośnieńskie górne (dolny miocen). Rozpoczynają się one kilkudziesięciometrowym pakietem łupkowo-piaskowcowym (łupki z Niebylca). Powyżej w profilu znajduje się drobno- lub średniorytmiczna seria piaskowcowo-łupkowa (turbidytowa), złożona z twardej piaskowców muskowitzowych oraz łupków szarych. Osiąga ona miąższość ponad 1000 m. Ku górze przechodzi w serię o dominacji łupków mułowcowych (z podrzędnymi piaskowcami cienkoławicowymi), stanowiącą najmłodszą część profilu. W jej obrębie znajdują się wkładki diatomitów i tufitów.

Pod względem charakteru tektonicznego jednostka skolska na omawianym obszarze tworzy rozległą strefę synklinorium, zbudowaną z szeregu fałdów o kierunku północny zachód – południowy wschód. Niektóre z nich (jak antykliny Dydni i Wary) są złuskowane.

Jednostka śląska w rejonie kontaktu z jednostką skolską wykazuje silne zaangażowanie tektoniczne. Granica obu jednostek daje się śledzić od okolic Domaradza (w granicach sąsiadującego od zachodu arkusza Krosno) przez Przysietnicę, Niebocko po Sanok.

Współczesna rzeźba omawianego terenu została ukształtowana w pliocenie i czwartorzędzie, w wyniku wietrzenia, erozji i ruchów masowych. Spośród utworów czwartorzędowych największe rozprzestrzenienie mają osady rzeczne. Są to piaski, żwiry i mady, budujące tarasy rzeczne różnego wieku. Rozwinięte są one szczególnie dobrze w szerokich dolinach Sanu i Stobnicy. Najstarsze z dotychczas udokumentowanych (występujące na południe od Dynowa, ok. 50-60 m nad korytem Sanu) pochodzą z okresu zlodowaceń południowopolskich. Największy zasięg mają zaś terasy holoceni i późnoglacialne. Poza osadami rzecz-

nymi występują też lessopodobne pokrywy gliniaste (np. okolice Brzozowa i Dynowa), niekiedy o kilkunastometrowej miąższości, deluwialne osady stokowe (gliny, gliny z rumoszem) oraz dość liczne osady koluwalne (gliny i ropy z rumoszem i osuniętymi pakietami skalnymi), tworzące się najczęściej na warstwach inoceramowych i łupkach pstrych.

#### IV. Złoża kopalin

Na terenie objętym zasięgiem arkusza Dynów występuje obecnie 21 udokumentowanych złóż tzn. jedenaście złóż piasków i żwirów, pięć żwirów, trzy kopalin ilastych oraz dwa ropy naftowej i gazu ziemnego. Zlokalizowane tu były jeszcze dwa złoża ropy naftowej „Stara Wieś” (Dudek, 1997) i „Witryłów-Hłomcza” (Gawlik, 2000), które zostały wykreślone z „Bilansu zasobów ...”. Zestawienie złóż kopalin, ich charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Złoże ropy naftowej i gazu „Grabownica” udokumentowano w 1955 r. w kat. A+B. Aktualnym opracowaniem złożowym jest dodatek nr 2 do dokumentacji (Łuczejko i in., 1988). Złoże udokumentowano w piaskowcach dolnej kredy (jednostka śląska – warstwy Igockie) na powierzchni ponad 183 ha w obrębie wąskiej struktury antyklinalnej, podzielonej na kilka bloków tektonicznych w interwale 450 – 800 m p.p.t. Jest to złożo typu warstwowego, wielohoryzontowe. Miąższość poszczególnych poziomów zawierających węglowodory waha się od kilkudziesięciu centymetrów do kilkudziesięciu metrów. Porowatość skał zbiornikowych – piaskowców wynosi zazwyczaj 6-12 %, lokalnie dochodzi do 23 %, ich przepuszczalność jest zróżnicowana (od nieprzepuszczalnych do wartości ponad 200 mD, średnio kilkanaście mD). Kopaliną główną w złożu jest ropa naftowa lekka i średnia. Jej parametry jakościowe są następujące: gęstość 0,783-0,877 g/cm<sup>3</sup>, zawartość parafiny 0,3-16,5%, temp. wrzenia 308-363°K, a lepkość w temp. 20°C (°E) 1,02-1,92. Kopaliną towarzyszącą jest gaz ziemny gazolinowy o zawartości metanu około 75%, zawartość C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> – 9,5%, zawartość C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> – 6,2%, zawartość C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – 5,8%. Jego wartość opałowa wynosi 8 600 Kcal/nm<sup>3</sup>, a gęstość względem powietrza 0,837.

Złoże ropy naftowej i gazu „Turze Pole - Zmiennica” udokumentowane w kat. A (Dusza i in., 1993) zajmuje bardzo mały południowo-zachodni fragment obszaru objętego zasięgiem arkusza Dynów. Znajduje się ono w utworach kredy i trzeciorzędu (jednostki śląskiej), głównie w piaskowcach czarnorzeckich (warstwy istebniańskie górne) i piaskowcach ciężkowickich. Jest to złożo typu warstwowego. Najważniejsze parametry jakościowe oraz górnicze złoża przedstawiono w objaśnieniach do sąsiedniego arkusza MGP – Krosno.

Wszystkie złoża kopalin okruchowych, udokumentowane w obrębie obszaru arkusza są osadami współcześnie płynącego Sanu i występują w osadach tarasowych rzeki. Są to złoża piaszczysto-żwirowe lub żwirowe z dość dużym udziałem tzw. nadziarna, czyli grubszego materiału. Jakość ich jest generalnie zbliżona do siebie, podobnie jak podstawowe parametry geologiczno-górniczne, grubość nadkładu i miąższość. Wielkość zasobów poszczególnych złóż zależy praktycznie od wielkości obszaru objętego zasięgiem dokumentacji geologicznej. Złoża mają lokalne znaczenie gospodarcze, ale są intensywnie eksploatowane. Ruch zasobów i dynamika dokumentowania coraz to nowych złóż jest na tym obszarze bardzo duża, przy czym część nowo dokumentowanych złóż powstaje poprzez wydzielenie z udokumentowanych w przeszłości większych złóż, lub nawet poprzez dokumentowanie nowych złóż w granicach wcześniej udokumentowanych. Dzieje się to niekiedy bez prawidłowego rozliczenia zasobów. Najważniejsze parametry górnicze złóż i jakościowe kopaliny przedstawiono w tabeli nr 2. Kruszywo żwirowe lub żwirowo-piaszczyste stanowiące kopalinę w tych złożach jest przydatne do produkcji kruszyw budowlanych i drogowych.

Idąc wzdłuż doliny Sanu od północy ku południowi, pierwszym spośród udokumentowanych tu złóż jest złożo „Dąbrówka I” w Dąbrówce Starzeńskiej o powierzchni 40,9 ha (Filar, 2001). Obszar ten rozpoznano wstępnie jeszcze w latach 70. XX w., ale wówczas nie wykonano dokumentacji geologicznej.

Kolejne złożo piasków i żwirów „Siedliska III” (Filar, Lis, 2000) udokumentowano w obrębie prawobrzeżnego tarasu Sanu, na powierzchni 17,8 ha w kat. C<sub>1</sub> w dwu polach zasobowych A i B. Bezpośrednio graniczy ono, od północy i południa, ze złożem piasków i żwirów „Siedliska” o powierzchni 13,2 ha, udokumentowanym w kat. C<sub>1</sub> (Przybycień, Filippek, 1979). Z części terenu tego złoża o powierzchni 2 ha udokumentowano w 2002r., złożo „Siedliska I” (Lauterbach, 2002, 2004).

Dalej ku południowi w zakolach Sanu, po obu jego brzegach znajduje się duże złożo żwirów i piasków „Wara-Niewistka”. Udokumentowano je w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B. (Przybycień, Dyląg, 1975) w trzech odrębnych polach - Wara, Niewistka i Wołodź, o łącznej powierzchni 153,7 ha. Złożo to udokumentowano w związku z planami budowy tu zbiorników retencyjnych „Niewistka – Dynów” (Woroniecki, 1974, Dziewański, 1991, 1992).

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> , mln m <sup>3**</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									klasy 1-4	klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dynów	g(gc), i(ic)	Q, Tr	5934*	C <sub>2</sub>	N	-	Scb	4	A	Gl
2	Siedliska III	pż	Q	1362	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	K, Gl
3	Wara-Niewistka	pż	Q	7660	C <sub>1</sub> +B	N	-	Skb	4	A	K, Gl
4	Brzozów-Widacz	g(gc), i(ic)	Q, Tr	31*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	A	K, Gl
5	Jabłonica Rуска	ż	Q	5062	C <sub>2</sub>	Z	-	a) kb, Sd	4	A	-
6	Krzemienna	ż	Q	12	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	K, Gl
7	Jabłonica Rуска (zar.)	ż	Q	281	C <sub>1</sub>	Z	-	b) kb, Sd	4	A	K, Gl
8	Jabłonica I	ż	Q	325	C <sub>1</sub>	G	32,20 <sup>1)</sup>	Skb, Sd	4	A	K, Gl
9	Obarzym	pż	Q	-	C <sub>1</sub>	Z*	17	Skb, Sd	4	A	K, Gl
10	Humniska	g (gc)	Q	436*	C <sub>1</sub> +B	Z	-	Scb	4	A	Gl
11	Turze Pole Zmiennica *	R, G	Tr, Cr	6,70 0,66**	A	G	0,77 0,03**	E, Ch	2	A	-
12	Grabownica **	R G	Cr	25,40 0,68**	A+B	G	2,80 0,47**	E, Ch	2	A	K, Gl
13	Temeszów	pż	Q	395	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb, Sd	4	A	K, Gl
14	Siedliska	pż	Q	537	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	K, Gl
17	Bachórz-1***	pż	Q	438	C <sub>1</sub>	G	23	Skb	4	B	W, K, Natura 2000, Gl
18	Dąbrówka I	pż	Q	2596	C <sub>1</sub>	G	79	Skb	4	A	K, Gl
19	Siedliska 1	pż	Q	18	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	K, Gl
20	Jabłonica Rуска dz. 120/45	pż	Q	13	C <sub>1</sub>	G	24	Skb, Sd	4	A	K, Gl

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Krzemienna I	pż	Q	-	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	K, GI
22	Krzemienna III	ż	Q	13	C <sub>1</sub>	Z**	12 <sup>1)</sup>	Skb, Sd	4	A	K, GI
23	Jabłonica Ruska II	pż	Q	209	C <sub>1</sub>	G	36	Skb, Sd	4	A	K, GI
	Stara Wieś	R	Cr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Witryłów Hłomcza	R	Cr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: \* – złoża kontynuuje się na teren arkuszy: \* Krosno, Rymanów, Sanok; \*\* Sanok; \*\*\* Błazowa, Kańczuga, Bircza,

Rubryka 3: **pż** – piaski i żwiry, **ż** – żwiry, **g (gc)** – gliny ceramiki budowlanej, **i (ic)** – iły i łupki ceramiki budowlanej **R** – ropa naftowa, **G** – gaz ziemny,

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd, **Tr** – trzeciorzęd, **Cr** – kreda,

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>; kopalin płynnych: ropa, gaz – A, B; złożo zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C1\*;

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane, **ZWB** – złożo wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), \* – eksploatacja zakończona w 2005 r., \*\* – eksploatacja zakończona w czerwcu 2006 r.,

Rubryka 8 : **1)** stan na 31.12.2006 r.(informacja od użytkownika złoża),

<sup>1)</sup> Rubryka 9: **E** – kopaliny energetyczne, **Ch** – kopaliny chemiczne; kopaliny skalne: **Skb** – kruszyw budowlanych, **Sd** – drogowe, **Scb** – ceramiki budowlanej.

Rubryka 10: złoża: **2** – rzadkie w skali całego kraju, **4** – powszechne; licznie występujące

Rubryka 11: złoża: **A** – małokonfliktowe, **B** – konfliktowe

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

Jeszcze dalej ku południowi w obrębie doliny Sanu udokumentowano graniczące z sobą złoża rejonu Jabłonicy Ruskiej, Krzemiennej i Temeszowa. Obszary złóż położone są w obrębie lewo- i prawobrzeżnej części płaskiej tarasy rzeki San, serię złożową budują osady żwirowe, lub żwirowo – piaszczyste, generalnie jednak z niewielką ilością frakcji piaszczystej (tabela 2). Najwcześniej, bo w 1973 roku udokumentowano w kat. C<sub>2</sub> złożo żwirów „Jabłonica Ruska” (Woroniecki, 1973). W następnych latach w obrębie jego obszaru dokumentowano nowe złoża, w 1978 r. na powierzchni 6,1 ha złożo „Temeszów” (Surmacz, 1978); w 1984 roku – na powierzchni 16,8 ha - złożo „Jabłonica Ruska (zar.)”, (Przybycień, Pikula, 1984). Wtedy to sporządzono dodatek do dokumentacji w kat. C<sub>2</sub> (Przybycień, 1985) rozdzielający zasoby poszczególnych złóż i porządkujący ich ewidencję. Powierzchnię złoża „Jabłonica Ruska” ustalono wtedy na 68,1 ha. Następnie w pobliżu w 1989 r. udokumentowano złożo „Krzemienna” o powierzchni 25,63 ha (w tym 18,9 ha zasobów bilansowych)(Czarnik, Brzozowska, 1989). Począwszy od połowy lat 90. XX w. ponownie zintensyfikowano prace dokumentacyjne. W bezpośrednim sąsiedztwie udokumentowanych wcześniej i już w znacznym stopniu wyeksploatowanych złóż powstały nowe, w 1995 r. złoża „Jabłonica I” o powierzchni 4,8 ha (Czarnik, 1995) i „Krzemienna I” o powierzchni 0,97 ha (Czarnik, 1995), w 1998 r. złożo „Obarzym” o powierzchni 5,11 ha (Bardel, Piskadło, 1998). W roku 2003 ze złoża „Jabłonica Ruska” ponownie wyodrębniono część, dokumentując 2 nowe złoża „Jabłonica Ruska II” o powierzchni 4,68 ha (Kierat, 2003) oraz „Jabłonica Ruska dz.120/45” – o powierzchni 0,69 ha (Surmacz, Lis; 2004). Aktualnie więc powierzchnia złoża „Jabłonica Ruska” wynosi 66,41 (Kierat, 2004). „Najmłodszym” złożem w omawianym rejonie jest „Krzemienna III”, udokumentowane w 2004 r. na działce o powierzchni 0,23 ha (Kierat, 2005).

Miąszość złóż waha się przeważnie w granicach 3,5-4 m, a grubość nadkładu – od 0,4 do 3,4 m. Większa część zasobów tych złóż jest zawadniona.

Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej udokumentowano w trzech złożach. Złożo glin czwartorzędowych i lessów oraz iłów trzeciorzędowych „Dynów” udokumentowano w kat. C<sub>2</sub> (Hajdrowska, 1973) na obszarze 41,9 ha, kilka kilometrów na północ od Dynowa. Nie było ono rozpoznawane w wyższej kategorii. Powodem tego była prawdopodobnie zmienna i dość słaba jakość kopaliny. Surowiec ilasty przydatny jest do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej, głównie do wyrobów grubościennych. Najważniejsze parametry złoża są następujące: miąszość 5,7-24,7 śr. 13,6 m, grubość nadkładu 0,0-0,4 śr. 0,25 m. Najważniejsze parametry jakościowe kopaliny są następujące: skurczliwość wysychania 3,0-12,0% i zawartość margla ziarnistego 0,00-0,32%. Natomiast parametry tworzywa ceramicznego wypalonego w temp.

950°C wynoszą - nasiąkliwość- 5,9-18,9%, a wytrzymałość na ściskanie 9,0-23,5 MPa. Złoże jest suche.

Tabela 2

**Zestawienie wybranych parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych  
złóż piasków i żwirów**

Nazwa i numer złoża na mapie	Grubość nakładu (m) <u>od – do</u> średnio	Miąższość złoża (m) <u>od – do</u> średnio	Nasiąkliwość (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziaren śred- nicy do 2,5 mm (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziaren śred- nicy po-nad 40 mm (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość pyłów mineralnych (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziaren sła- bych i zwietrza- łych (%) <u>od – do</u> średnio
1	2	3	4	5	6	7	8
Dąbrówka I (18)	2,68	<u>2,8-4,2</u> 3,61	nie badano	33,0*	nie podano	5,1	2,4
Jabłonica Ruska (5)	2,44	4,0	2,0	22,0	23,9	3,3	3,2
Jabłonica Ruska-zar. (7)	<u>0,2 – 3,0</u> 1,76	<u>2,5 – 6,0</u> 4,22	nie badano	<u>4,8 – 58,0</u> 27,01	<u>5,8 – 37,0</u> 23,79	<u>0,5 – 7,7</u> 3,58	<u>0,6 – 8,7</u> 3,2
Jabłonica I (8)	<u>1,4 – 2,5</u> 2,1	<u>2,5 – 4,2</u> 3,56	nie badano	<u>26,2 – 34,1</u> 29,38	nie podano	<u>2,0 – 3,0</u> 2,43	nie podano
Krzemienna I (21)	<u>0,5 – 3,4</u> 2,3	<u>1,0 – 6,1</u> 3,55	<u>1,7 – 3,3</u> 2,77	<u>14,0 – 39,6</u> 29,5	nie podano	<u>0,7 – 5,1</u> 2,1	<u>5,5 – 25,1</u> 10,61
Obarzym (9)	<u>0,6 – 3,0</u> 2,15	<u>2,7 – 4,9</u> 3,58	2,14	41,0	19,62	9,86	nie podano
Siedliska III (2)	<u>1,2 – 2,9</u> 1,98	<u>2,2 – 5,3</u> 4,1	<u>1,0 – 3,66</u> 2,73	<u>17,7 – 42,0</u> 30,5	19,01	<u>2,1 – 4,5</u> 2,94	<u>2,9 – 6,4</u> 4,38
Temeszów (13)	<u>1,0 – 3,0</u> 2,05	<u>2,6 – 5,5</u> 3,95	<u>2,0 – 3,4</u> 2,89	<u>22,5 – 61,5</u> 35,12	<u>7,03 – 39,60</u> 19,89	<u>1,0 – 10,0</u> 2,85	<u>0,5 – 14,4</u> 3,2
Wara- Niewistka (3)	0,4 – 3,8	2,5 – 5,8	1,8 – 9,0	25,3 – 58,7	24,1	1,0 – 9,8	0,8 – 9,0
Siedliska I (19)	<u>1,5-2,6</u> 1,92	<u>2,6-4,8</u> 3,86	nie badano	34,5*	nie podano	2,9	nie podano
Siedliska (14)	<u>0,3-3,4</u> 1,89	2,9-4,9	<u>1,0-3,66</u> 2,73	<u>17,7- 42,0</u> 30,59*	nie podano	<u>2,1-4,5</u> 2,94	<u>2,9-6,4</u> 4,38
Krzemienna (6)	<u>0,5-3,4</u> 2,30	<u>1,0-6,1</u> <u>3,55</u>	<u>1,7-3,3</u> 2,77	<u>14,0-39,6</u> 29,5*	nie podano	<u>0,7-5,1</u> 2,1	<u>5,5-25,1</u> <u>10,61</u>
Krzemienna III (22)	<u>2,2 – 2,8</u> 2,5	<u>2,9-3,3</u> 3,1	nie badano	<u>22,7-27,8</u> 24,57*	nie podano	<u>0,8-3,0</u> 1,6	nie podano
Jabłonica Ruska dz. 120/45 (20)	<u>1,4-2,4</u> 1,95	<u>1,6-3,5</u> 2,93	2,14	41,0*	19,62	9,86	nie podano
Jabłonica Ruska II (23)	<u>1,8-3,2</u> 2,5	<u>2,3-4,0</u> 3,2	nie badano	<u>26,2-41,7</u> 35,69	nie podano	<u>3,5-7,4</u> 5,16	nie podano

\* zawartość ziaren średnicy do 2,0 mm

Złoże glin czwartorzędowych i iłupków trzeciorzędowych „Brzozów-Widacz” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Krukowski, Szajna 1967) na powierzchni 1,9 ha. Grubość nad-

kładu złoża waha się od 0,2 do 0,3 śr. 0,24 m, miąższość złoża od 1,2 do 7,5 śr. 4,56 m. Parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość wody zarobowej 21,6-32,8%, skurczliwość wysychania 3,8-9,1%. Natomiast nasiąkliwość i wytrzymałość na ściskanie tworzywa ceramicznego wypalonego w temp. 950°C wynoszą odpowiednio: 11,9-15,4%, i 10,8-19,9 MPa.

Złoże glin czwartorzędowych „Humniska” udokumentowano w kat. B+C<sub>1</sub> (Paździor, 1964) na powierzchni 4,9 ha. Grubość nadkładu równa się średnio 0,2 m, miąższość złoża waha się od 7,8 do 25,8 śr. 13,5 m. Parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość wody zarobowej 17,9-23,2%, skurczliwość wysychania 2,3-5,2%, brak zawartości margla lub minimalne ilości, a własności tworzywa ceramicznego wypalonego w temp. 1000°C wynoszą: nasiąkliwość 13,7-17,3%, wytrzymałość na ściskanie 5,7-19,2 MPa, a skurczliwość wypału - 4,0%.

Ze względu na ochronę złóż do klasy 4 – złóż powszechnych – zaliczono 19 złóż (piasków, żwirów, glin), a do klasy 2 – złóż rzadkich w skali całego kraju – zaliczono 2 złoża ropy naftowej i gazu ziemnego. Z uwagi na ochronę środowiska, 20 złóż zaliczono do klasy A – złoża małokonfliktowe, a tylko złożo „Bachórz – 1” uznano za konfliktowe – klasa B. Konfliktowość tego złoża wynika z położenia w strefie GZWP nr 430 „Dolina rzeki San”, Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego (natura 2000), a także częściowo lokalizacji na gruntach rolnych wysokich klas bonitacyjnych.

Klasyfikację konfliktowości złóż uzgodniono z Głównym Geologiem Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na obszarze arkusza Dynów najbardziej znaną działalnością górnictwem było w przeszłości wydobywanie ropy naftowej i gazu ziemnego. Jego początki sięgają lat 1860-1880. W rejonie Witryłowa rozpoczęto wtedy eksploatację złoża ropy naftowej, udokumentowanego w latach 50. XX w. jako złożo „Witryłów-Hłomcza”. Jego eksploatację zakończono w 1999 r., a w 2000 r. wykreślono go z krajowego bilansu kopalin. Eksploatacja innego złoża ropy i gazu „Stara Wies” trwała od 1986 r. do 1997 r. W 1998 r. zasoby wykreślono z krajowego bilansu. Otwory wiertnicze obu złóż zlikwidowano, a urządzenia zakładów górniczych zdemontowano. Obecnie na podstawie wydanych koncesji eksploatowane są dwa złoża ropy i gazu „Grabownica” oraz „Turze Pole – Zmiennica”. Ustanowiono dla nich obszary i tereny górnicze. Zložo „Grabownica” eksploatowane jest od 1898 roku. W roku 2005 wydobyte ropy naftowej wyniosło 2,8 tys. t, a gazu ziemnego 0,47 mln m<sup>3</sup>. Zložo „Turze Pole – Zmien-

nica” położone jest na bardzo małym fragmencie arkusza Dynów, zaś większość jego powierzchni znajduje się w obrębie zasięgu arkusza Krosno – sąsiadującego od zachodu. Wydobycie ropy naftowej w 2005 r. wynosiło 0,77 tys. t, a gazu ziemnego 0,03 mln m<sup>3</sup>.

Od kilkunastu lat w omawianym rejonie prowadzona jest eksploatacja złóż kopalin okruchowych. Obecnie czynnych jest tutaj pięć odkrywkowych zakładów górniczych. Wydobycie prowadzi się ze złóż „Dąbrówka I”, „Siedliska III”, „Jabłonica dz. 120/45”, „Jabłonica I” „Jabłonica Ruska II”. Obszary i tereny górnicze są następujące: „Dąbrówka I” (obszar i teren górniczy – 24,21 ha), „Siedliska III” obszar i teren górniczy: Pole A (15,15 ha) Pole B (5,08 ha), „Jabłonica Ruska dz. 120/45” (obszar i teren górniczy – 0,7 ha), „Jabłonica I” (obszar górniczy – 1,98 ha; teren górniczy – 2,4 ha), „Jabłonica Ruska II” (obszar górniczy – 2,97 ha; teren górniczy – 3,2 ha).

Ponadto w 2006 r. uzyskano koncesję na wydobycie żwirów i piasków ze złoża „Wara-Niewistka”, ze środkowego pola Wołodź. W obecnym roku 2007 rozpoczęto zagospodarowanie złoża. Koncesjodawcami jest kilka prywatnych podmiotów gospodarczych, którzy sukcesywnie zagospodarują położone tu złoża, rekultywując wybrane fragmenty złóż i przechodząc z eksploatacją w nowe partie. W ten sposób wyeksploatowano już złoża „Krzemienna” „Krzemienna I”, i „Krzemienna III”. Faktycznie zakończono również wydobycie ze złoża „Obarzym”, a obecnie przeprowadza się rekultywację terenu. Ponieważ koncesja na eksploatację jest ważna do końca 2008 r., użytkownik planuje wystąpienie o wcześniejsze jej wygaszenie. W opracowaniu jest dodatek rozliczający zasoby tego złoża.

Ponieważ wszystkie udokumentowane złoża piasków i żwirów tego rejonu związane są z tarasami rzecznyymi Sanu, są one zawadnione i ich eksploatacja odbywa się sposobem wgłębnym, zwykle spod wody przy użyciu koparek podsiębiernych. Powstające wyrobiska basenowe mają zazwyczaj dość regularne kształty, a ich skarpy docelowe są formowane na bieżąco. Składowiska nadkładu znajdują się na zewnątrz wyrobisk, głównie wzdłuż frontów eksploatacyjnych. Urobek jest ładowany bezpośrednio na samochody dostawcze i przewożony do zakładów uszlachetniania. Polega ono na płukaniu i sortowaniu urobku na kilka frakcji ziarnowych. Na omawianym terenie czynne są 3 takie zakłady. Jeden położony w Siedliskach, na prawym brzegu rzeki obsługuje złoża „Siedliska III” i „Dąbrówka I”, a w przyszłości złoża „Wara-Niewistka”, gdzie rozpoczyna się dopiero eksploatację. Drugi znajduje się na lewym brzegu Sanu. Prowadzi się tu uszlachetnianie urobku ze złóż „Jabłonica I” i „Jabłonica dz. 120/45”. Ponieważ złoża leżą po przeciwnej stronie rzeki, zastosowano tu oryginalne rozwiązanie w postaci taśmociągu poprowadzonego nad rzeką. Trzeci zakład przerobczy zlokalizowany jest w miejscowości Krzemienna, na lewym brzegu Sanu. Obsługiwał on złoża

okolic Krzemiennej, a obecnie głównie złoża „Jabłonica Ruska II”. Asortyment produkcji obejmuje mieszanki piaszczysto-żwirowe, żwiry o różnej granulacji oraz piasek.

Wydobycie z w/w złóż kształtuje się na poziomie kilkudziesięciu tys. ton na rok. Okresowo na niewielką skalę eksploatuje się również złoża „Siedliska1”. W przeszłości, w latach 1986-1991 wyeksploatowano część złoża „Jabłonica Ruska (zar.)”, wybierając przypowierzchniową część o miąższości około 1,5 m, położoną powyżej lustra wody. Świadczy o tym obniżony teren pokryty nieregularnie roślinnością .

Złoża „Jabłonica Ruska” eksploatowano w latach 1981-1988, a wyrobisko przekształcono w zbiornik wodny.

Pozostałe tereny poeksploatacyjne są rekultywowane i przekształcane w tereny rekreacyjne. Część basenów po zarybieniu przeznacza się dla wędkarzy. W rejonie Siedlisk w jednym z basenów poeksploatacyjnych zorganizowano kąpielisko.

Zaniechano eksploatacji złóż kopalin ilastych: „Brzozów – Widacz” i „Humniska”. Wyrobisko pierwszego z tych złóż, eksploatowanego w latach 1967-1993 zostało zrekultywowane i planuje się wykorzystanie go pod cmentarz. Eksploatacja złoża „Humniska” trwała od około 1970 r. do 1995 r. Płytkie wyrobisko zrekultywowano, a teren zabudowano. W obu przypadkach zabudowania cegielni zlikwidowano.

Na obszarze arkusza Dynów eksploatacja surowców ilastych prowadzona była dawniej jeszcze w innych miejscach bez wymaganych dokumentów na potrzeby lokalne. Do 1995 r. produkowano cegłę pełną z glin czwartorzędowych w Łubnie, w latach 70. w Nozdrzcu, a do początku lat 90. w Baryczy. Z glin zwietrzelinowych i łupków krośnieńskich do 1991 roku produkowano cegłę pełną w Izdebkach i Wesołej. Niewielkie wyrobiska uległy samorekultywacji i dziś są praktycznie niewidoczne w terenie.

## **VI. Perspektywy występowania kopalin**

Perspektywy i prognozy występowania złóż kopalin w obrębie arkusza Dynów analizowano na podstawie opracowań dokumentacyjnych, inwentaryzacji gminnych, (Czaja-Jarzmik, 1994a,b,c; Michalak, Bogacz, 1990; Peszat, 1984) oraz map topograficznych i mapy geologicznej.

Dolina Sanu pomiędzy miejscowościami Jabłonica Ruska i Krzemienna została rozpoznana na całej szerokości, zaś cały obszar doliny od rejonu miejscowości Nozdrzec do Temeszowa (i dalej ku południowi), a zwłaszcza niskich jej tarasów, jest perspektywiczny surowcowo. Szczególne znaczenie mają koncentracje kopalin okrucowych w zakolach rzeki. Udokumentowano tu szereg dużych obszarowo złóż kruszyw żwirowo-piaszczystych. Część

z nich została już wyeksploatowana. Udokumentowane złoża zajmują obecnie praktycznie cały obszar doliny na odcinku od Dąbrówki Starzeńskiej do Krzemiennej. Jednym z ostatnio udokumentowanych złóż jest złożo „Dąbrówka I”, które znajduje się w miejscu dwóch dawniej wyznaczonych obszarów prognostycznych (Juszczak, 2002).

Jedyny obszar prognostyczny o powierzchni 20 ha wyznaczono na lewym brzegu Sanu w Nozdrzcu (Czaja – Jarzmik, 1994a,b,c) (tabela 3). Ponadto wyznaczono dwa obszary perspektywiczne występowania osadów żwirowo – piaszczystych, przedzielone rzeką San, w części północnej w rejonie miejscowości Dąbrówka (o pow. około 100 ha) oraz w południowej części w rejonie Temeszowa (o powierzchni około 60 ha). Brak jest danych dotyczących rozpoznania tych obszarów. Zachodzi jednak obawa, że kopalina może występować w tym rejonie pod dużym nakładem. Dlatego też pełne potwierdzenie jego perspektywiczności i ewentualne wyznaczenie obszaru prognostycznego wymaga dodatkowych badań. Oba obszary kontynuują się na sąsiednim arkuszu Bircza (1025).

Tabela 3

### Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe (wartości średnie)	Średnia grubość nakładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od-do/średnia (m)	Zasoby w kat. D <sub>1</sub> (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	20,0	pż	Q	Zawartość: ziarn do 2 mm – 30% ziarn do 4 mm – 35% ziarn powyżej 20 mm – 42% pyłów mineralnych – 3% ziarn nieforemnych – 35% ziarn słabych – 4,5% zanieczyszczeń obcych – brak zanieczyszczeń. organicznych – brak ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym – 1,8 t/m <sup>3</sup> ścieralność w bębnie Los Angeles – 26% nasiąkliwość – 3% mrozoodporność – 1,8%	2,0	2,2 – 5,5 / 4,0	1440	Skb, Sd

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

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

Pozostałe niewielkie fragmenty doliny, nie są perspektywiczne ze względu na duży nakład pokryw lessopodobnych i zboczowych. Nie typowano obszarów prognostycznych ani perspektywicznych kopalin ilastych z uwagi na ich słabą jakość (gliny aluwialne, zwietrzelinowe, lessy) i położenie w obrębie występowania gleb o wysokich klasach bonitacyjnych lub obszarów zabudowanych.

Nie wyznaczono również obszarów perspektywicznych dla piaskowców fliszowych. Są to głównie rozsypliwie piaskowce o niskiej jakości i ograniczonym zastosowaniu. Ponadto z uwagi na położenie potencjalnych obszarów perspektywicznych w strefach chronionego krajobrazu i w terenie zalesionym nie przewiduje się ich wykorzystania – nawet dla eksploatacji lokalnej.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Pod względem hydrogeologicznym obszar arkusza Dynów położony jest w regionie karpackim makroregionu południowego. Generalnie znajduje się on w zlewni rzeki San, prawobrzeżnego dopływu Wisły. San jest główną rzeką przepływającą przez obszar arkusza wzdłuż wschodniej granicy, z południa na północ. Przez obszar arkusza przepływają również jego dopływy: Magierówka, Łubienka, Baryczka i Jaworka. Niewielki zachodni i południowo-zachodni fragment obszaru arkusza należy do zlewni Stobnicy – prawobrzeżnego dopływu Wisłoka. W okolicy Krzemiennej, Temeszowa, Siedlisk i Wary znajdują się zbiorniki wodne, będące basenami po eksploatacji kruszywa żwirowo-piaszczystego.

W latach 70. XX wieku planowano budowę sztucznego zbiornika wody na Sanie dla potrzeb elektrowni szczytowo-pompowej w Niewistce (Woroniecki, 1974, Dziewański, 1991, 1992). W obrębie arkusza przebiega granica projektowanych zbiorników wodnych Niewistka i Dynów. Planuje się połączyć ze sobą te dwa zbiorniki i powstanie jednego pod nazwą „Niewistka – Dynów”. Plan ten nie został zrealizowany, ale jego założenia istnieją dotychczas w długoletniej strategii województwa, jakkolwiek na razie nie przewiduje się rozpoczęcia inwestycji.

W obrębie obszaru mapy znajduje się 9 źródeł wypływających z piaskowców trzeciorzędowych.

Według informacji Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Rzeszowie (Suchy, 2006) badania jakości wód powierzchniowych prowadzone są na rzece San w punkcie „Powyżej Dynowa” – według oceny ogólnej wody mają III klasę jakości (wody zadowala-

jącej jakości) oraz w punkcie „Poniżej Brzozowa” na rzece Stobnica – tutaj wody należą do IV klasy jakości (wody niezadawalającej jakości).

## 2. Wody podziemne

Opis warunków wodnych przedstawiono na podstawie materiałów przedstawionych w Mapie hydrogeologicznej Polski 1:50 000 arkusz Dynów (Chowaniec, Witek, 1998). Uwzględniono również informacje zawarte w regionalnych dokumentacjach hydrogeologicznych (Porwisz i in., 1995, Radwan i in., 1993).

Na omawianym obszarze występują dwa główne poziomy wodonośne, pierwszy – związany z czwartorzędowymi utworami doliny Sanu i drugi – związany z trzeciorzędowymi (fliszowymi) oraz trzeciorzędowo-kredowymi (fliszowymi) piaskowcami warstw krośnieńskich i inoceramowych.

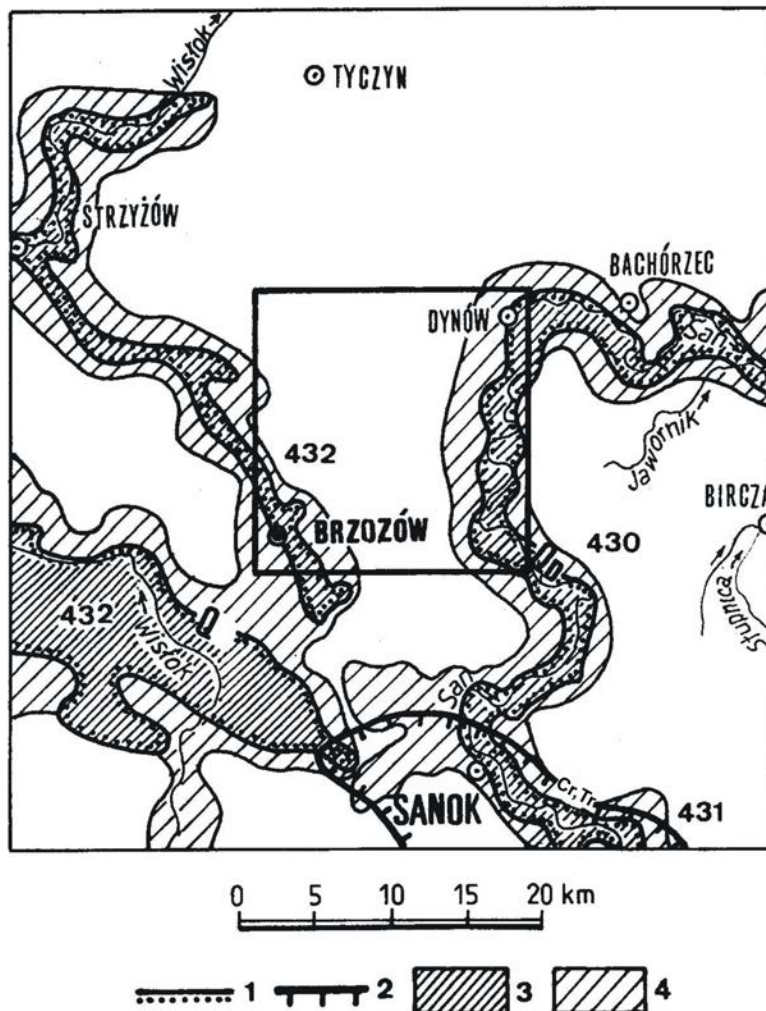
Położenie arkusza „Dynów” na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony przedstawiono na fig. 4 (Kleczkowski, 1990).

Czwartorzędowy poziom wodonośny usytuowany jest w ośrodku porowym. Zbudowany jest on z osadów piaszczysto-żwirowych, częściowo zaglinionych, wypełniających doliny rzeczne. W obrębie doliny Sanu został on udokumentowany (Porwisz i in., 1995) w postaci głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 430 Dolina rzeki San. Na omawianym obszarze udokumentowano Rejon I z poziomem użytkowym w czwartorzędzie, obejmujący północno – wschodni narożnik arkusza mapy po południowe krańce Dynowa. Miąższość warstwy wodonośnej sięga 5 m, średnio 3 m. Potencjalne wydajności studni są zróżnicowane i wahają się od 2 do 10 m<sup>3</sup>/h. Współczynnik filtracji najczęściej mieści się w granicach 10 – 30 m/d, przewodność warstwy wodonośnej waha się od 7 do 157 m<sup>2</sup>/d. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 276,5 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>, a moduł zasobów dyspozycyjnych 66,12 m<sup>3</sup>/d/km<sup>2</sup>. Strefy ochronne, wyznaczono po granicach zlewni.

W południowo-zachodnim fragmencie obszaru mapy – okolice Brzozowa – na rzece Stobnicy wykonano dokumentację (Radwan i in., 1993) GZWP nr 432 Dolina rzeki Wisłok, ale nie została ona zatwierdzona, ponieważ zbiornik ten nie spełnia obecnie wymogów kryteriów bilansowości i nie jest wykazywany w krajowym bilansie zasobów. Zbiornik ten nie ma zatwierdzonych stref ochronnych.

Trzeciorzędowy i trzeciorzędowo-kredowy (fliszowy) poziom wodonośny ma charakter szczelinowy. W utworach fliszowych poziom wodonośny stanowi strefa przypowierzchniowa zbudowana ze spękanych piaskowców z wkładkami łupków lub margli. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od kilku do ponad 20 m, średnio 15 m. Wydajności studni są małe, od

poniżej  $1\text{ m}^3$  do kilkunastu  $\text{m}^3/\text{h}$ . Największą wydajność stwierdzono w studni wierconej dla oczyszczalni w Dynowie. Wynosi ona  $26,7\text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $2,0\text{ m}$ . Współczynnik filtracji oceniono na  $1\text{ m/d}$ . Przewodność warstwy wodonośnej waha się od  $1$  do  $88\text{ m}^2/\text{d}$ . Moduł zasobów odnawialnych ma wartość  $259,2\text{ m}^3/\text{d}/\text{km}^2$ , a zasobów dyspozycyjnych  $64,8\text{ m}^3/\text{d}/\text{km}^2$ .



**Fig. 4. Położenie arkusza Dynów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990).**

Granica GZWP w ośrodkach: 1 - porowym, 2 - szczelinowym i szczelinowo-porowym 3 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 4 - obszar wysokiej ochrony (OWO)

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 430 – Dolina rz. Sanu, czwartorzęd – dolin (Q), 431 - Zbiornik warstw (fliszowych) Krosno (Bieszczady), kreda, trzeciorzęd (Cr, Tr); 432 – Dolina rz. Wisłok, czwartorzęd – dolin (Q)

Jakość wód podziemnych na obszarze arkusza została oceniona na podstawie archiwalnych analiz chemicznych oraz wyników 10 pełnych analiz wód wykonanych przy sporządzaniu szczegółowej mapy hydrogeologicznej. Na ich podstawie stwierdzono, że badane wody generalnie można zakwalifikować do klasy Ib. Wody tej klasy występują na przeważającym obszarze arkusza i charakteryzują się dobrą jakością, naturalnym chemizmem oraz słabymi zmianami antropogenicznymi. Podstawowe parametry analiz (mineralizacja ogólna, zawar-

tość jonów Cl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Fe) na ogół nie przekraczają wartości normatywnych przewidzianych dla wód do picia i na potrzeby socjalno-bytowe.

Na obszarze arkusza Dynów zlokalizowano jedenaście ujęć wód podziemnych. Ujęcia te eksploatują wody piętra czwartorzędowego oraz trzeciorzędowego. Pięć z nich zlokalizowanych jest w rejonie miejscowości Bircza, dwa w Dynowie i po jednym w Nozdrzcu, Hłudnie, Izdebnikach i Różance.

Wody, zarówno poziomu czwartorzędowego jak i poziomów fliszowych, generalnie nie różnią się między sobą wielkością mineralizacji ogólnej i składem jonowym. Zmienna i ściśle uzależniona od działalności człowieka jest zawartość związków azotowych. Wyniki analizy statystycznej w odniesieniu do azotu amonowego i azotu azotanowego, wykonane dla mapy hydrogeologicznej, są następujące: dla wód podziemnych: N-NH<sub>4</sub> od 0,0 do 1,6 mg/dm<sup>3</sup>, średnio 0,4 mg/dm<sup>3</sup>, a N-NO<sub>3</sub> od 0,0 do 107,0 mg/dm<sup>3</sup>, średnio 7,7 mg/dm<sup>3</sup>. Dla wód podziemnych N-NH<sub>4</sub> waha się od 0,0 do 4,0 mg/dm<sup>3</sup>, średnio 0,8 mg/dm<sup>3</sup>, a dla N-NO<sub>3</sub> od 0,0 do 22,5 mg/dm<sup>3</sup>, średnio 0,8 mg/dm<sup>3</sup>.

Analiza warunków występowania poziomów wodonośnych i analiz chemicznych wskazuje na to, że na omawianym obszarze najbardziej zagrożona jest jakość wód czwartorzędowych Sanu i innych rzek. Wynika to z faktu istnienia skupisk ludzkich wzdłuż dolin rzecznych, sąsiadujących dróg, spływu zanieczyszczeń z terenów uprawnych (środki ochrony roślin i nawozy mineralne) oraz braku kanalizacji sanitarnej.

## 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 1024 – Dynów, umieszczono w tabeli 4. 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 temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

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

## Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do 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 4).

Tabela 4

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 1024-Dynów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1024-Dynów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				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	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	19-48	37	27
Cr Chrom	50	150	500	6-9	8	4
Zn Cynk	100	300	1000	32-59	45	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	5-8	6	2
Cu Miedź	30	150	600	6-18	11	4
Ni Nikiel	35	100	300	7-18	14	3
Pb Ołów	50	100	600	10-19	14	12
Hg Rteć	0,5	2	30	0,05-0,26	0,08	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1024-Dynów w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rteć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1024-Dynów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Przeciętne zawartości arsenu i kadmu w badanych glebach arkusza 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, ołów i rteć.

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

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

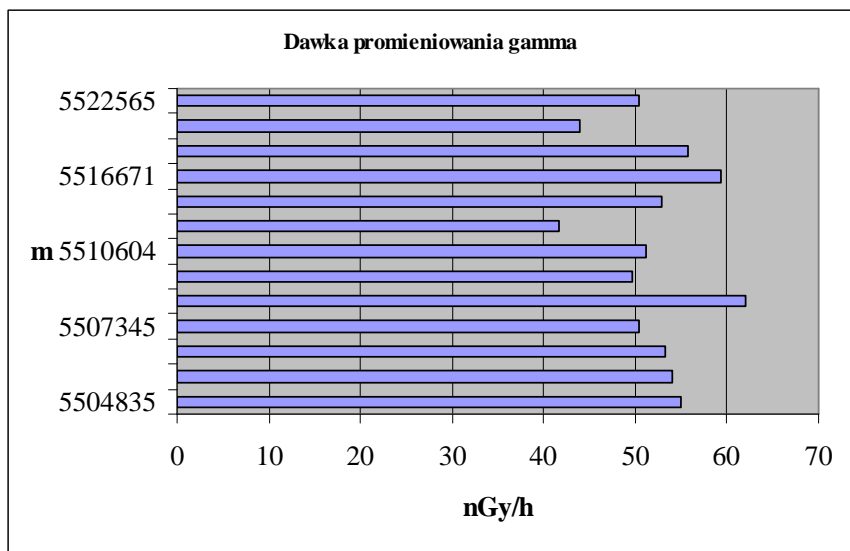
### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili wahają się w przedziale od około 40 do 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta w profilu zachodnim wynosi około 55 nGy/h, a w profilu wschodnim – około 50 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Dynów (na osi rzędnych - opis statki kilometrowej arkusza)

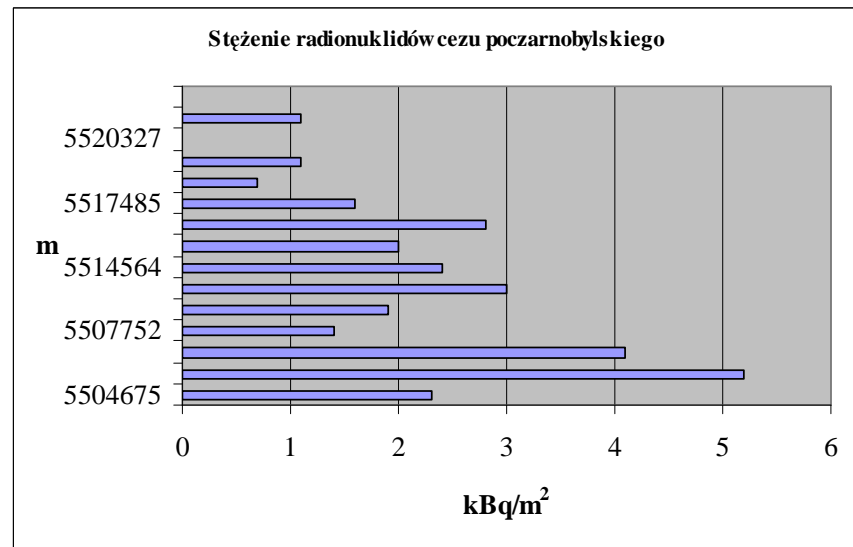
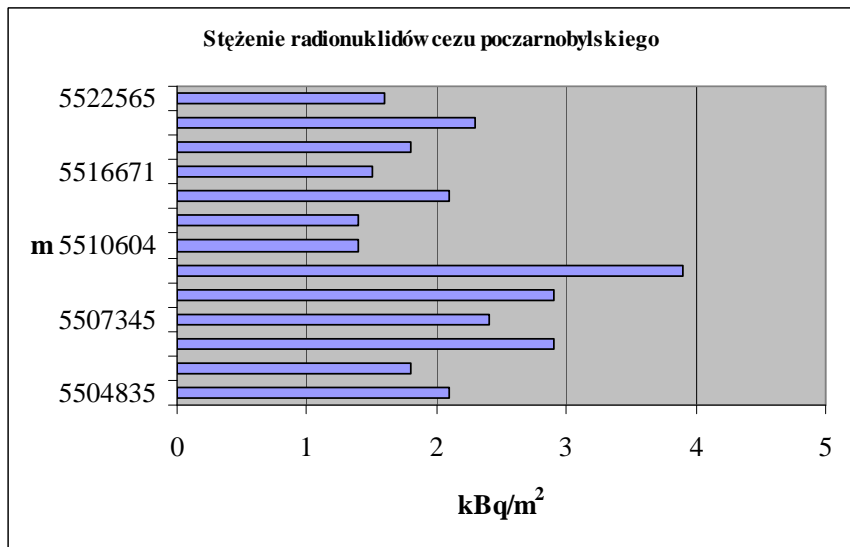
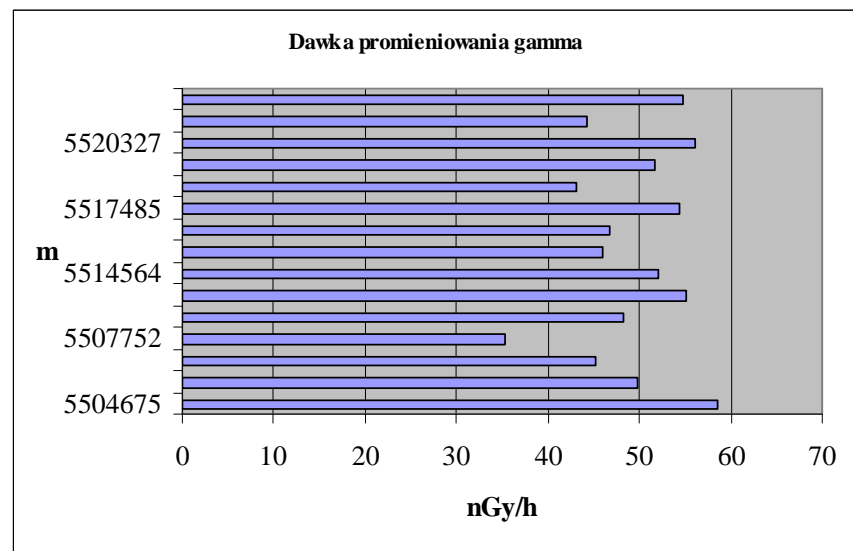
1024W

PROFIL ZACHODNI



1024E

PROFIL WSCHODNI



Pomierzone wartości dawek promieniowania gamma są dość wysokie i wykazują niewielkie zróżnicowanie, co świadczy o tym, że utwory geologiczne występujące na powierzchni omawianego obszaru charakteryzują się podobną radioaktywnością. Powierzchnia arkusza zbudowana jest głównie z utworów paleogeńskich (łupki i piaskowce) i z utworów kredowych (piaskowce, łupki, margle). W dolinach rzek występują plejstoceny i holoceny osady rzeczne (mady, mułki, gliny, piaski i żwiry). Dość liczne są nagromadzenia osadów deluwialnych (iły, piaski, gliny).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1,5 do około 4,0 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 1,0 do około 5,0 kBq/m<sup>2</sup>.

## **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.01.62.628) 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.

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

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (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, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego).

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 5).

Tabela 5

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),
- 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 Dynów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec, Witek, 1998). 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 Dynów bezwzględny wyłączeniu podlegają:

- obszary o zwartej zabudowie miast: Dynów, Brzozów, Górna Dydnia, Nozdrzec
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny podmokłe i bagienne,
- obszar rezerwatu „Wilcze”
- obszary należące do systemu NATURA 2000:
  - objęte ochroną: „Pogórze Przemyskie” (ostoja ptasia)
  - proponowane do objęcia ochroną przez organizacje pozarządowe (tzw. Shadow List)
  - „Rzeka San” (ostoja siedliskowa)

- doliny rzek: San, Łubienka, Pietrykówka, Stobnica, Magierówka, Baryczka i Jaworka oraz gęsta sieć mniejszych cieków,
- obszary (do 250 m) wokół akwenów wodnych,
- obszar ochrony głównego zbiornika wód podziemnych Dolina Sanu (GZWP 430),
- strefy osuwisk,
- tereny o spadkach przekraczających 10<sup>0</sup>,
- 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. Skały fliszowe występujące w strefie przypowierzchniowej zaliczane są do jednostek tektoniczno-facjalnych: śląskiej i podśląskiej (północno-wschodnia część arkusza) (Gucik, Wójcik, 1982). 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. Są one zlokalizowane na całym obszarze objętym arkuszem. Za warstwy spełniające wymagania izolacyjności uznano: oligoceńskie łupki, piaskowce i rogowce (warstwy menilitowe), nierozdzielone eoceńskie łupki pstre i warstwy hieroglifowe, paleoceńskie piaskowce i łupki warstw inoceramowych jednostki skolskiej, nierozdzielone, paleoceńskie łupki i margle pstre. Uznano ponadto, że ility, piaski i gliny z rumoszem i inne osady deluwialne o różnej genezie, występujące na piaskowcach inoceramowych, spełniają kryteria izolacyjności podłoża. Z uwagi na zmienną litologię tych warstw i podrzędny udział skał piaskowcowych uznano, że warunki izolacyjne w obrębie wskazanych obszarów są zmienne.

Eoceńskie łupki pstre i warstwy hieroglifowe budują ilaste łupki zielone i pstre, zawierające znaczne ilości bentonitu, z pakietami łupków czarnych oraz łupki, w których występują w zmiennej ilości piaskowce cienko- i średnioławicowe, drobnoziarniste z licznymi hieroglifami. Niższa część warstw hieroglifowych jest silnie piaszczysta. Miąższość serii łupków pstrych i warstw hieroglifowych waha się od 200 do 250 m.

Oligoceńskie łupki, piaskowce i rogowce (warstwy menilitowe i piaskowce kliwskie) budują ciemne i czarne, najczęściej wapniste łupki typu menilitowego oraz piaskowce cienko- i średnioławicowe z wkładkami rogowców. Łupki rozpadają się liściasto lub na cienkie płytki, zaś odmiany bardziej skrzemionkowane – kostkowo. Miąższość serii sięga 25 m.

Paleogeńskie piaskowce i łupki warstw inoceramowych jednostki skolskiej budują cienkoławicowe piaskowce z wkładkami, a niekiedy grubszymi pakietami łupków. Margle występujące w dolnej części serii w formie pojedynczych ławic, rzadziej pakietów. Łupki są barwy popielatej często z odcieniem oliwkowym, na ogół słabo wapniste. Miąższość serii może sięgać kilkuset metrów.

Nierozdzielone, paleogeńskie łupki i margle pstre są facjalną odmianą łupkowo-piaskowcowej części warstw inoceramowych. Miąższość serii ulega znacznym wahaniom od 100 do kilkuset metrów. Łupki są barwy popielatej, przeważnie wapniste.

Czwartorzędowe ropy, piaski i gliny z rumoszem i inne osady deluwialne o różnej genezie, występujące na piaskowcach inoceramowych mają bardzo zróżnicowaną miąższość. Utwory te mają bardzo złożoną genezę i charakteryzują się zmiennymi warunkami sedymentacji. Są to w przewadze gliny i ropy pochodzące ze spłukiwania i procesów wietrzenia warstw inoceramowych.

Warunkowe ograniczenia dla wyznaczonych obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych związane są z ochroną przyrody i zabytków dziedzictwa kulturowego (grupa p) i ochroną wód podziemnych (grupa w). Prawie wszystkie potencjalne obszary lokalizacji składowisk (poza okolicami Lecka i Nieborowa Małego) znajdują się w obrębie Wschodniobeskidzkiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (część południowa i wschodnia) lub Przemysko-Dynowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (część północna). Preferowane obszary zlokalizowane we wschodniej części arkusza położone są w obszarach najwyższej i wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 430.

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

Analiza wszystkich odsłaniających się na omawianym obszarze skał doprowadziła do wniosku, że jedyną warstwą, która może być uznana za naturalną barierę geologiczną dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych są łupki pstry. Występują one w wąskich i niezbyt długich wychodniach w południowej (okolice Brzozowa, Dydni Dolnej) i środkowej części arkusza (rejon Przysietnicy i Wydrna). Są one złożone z naprzemianległych pakietów łupków ilastych czerwonych i zielonych, a w części dolnej również niebieskich, o miąższości kilkudziesięciu metrów, w których występują nieliczne wkładki cienkoławicowych (5-20 cm) drobnoziarnistych piaskowców kwarcowych. Miąższość łupków pstrych wynosi przeciętnie 20-30 m, lokalnie wzrasta do 100 m. W ich obrębie wskazano kilka obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Przewarstwienia piaskowcowe w opisywanym ogniwie są nieliczne i osiągają niewielkie miąższości, w związku z tym uznano wyznaczone POLS-y za obszary o warunkach izolacyjnych zgodnych z wymaganiami dla składowisk komunalnych (tabela 5).

Należy zaznaczyć, że opisane obszary zostały wyznaczone na podstawie bardzo generalnych danych dotyczących budowy geologicznej – mapy w skali 1:200 000 (ark. Przemyśl), dlatego przed podjęciem jakichkolwiek prac związanych z budową nowego składowiska należy przeprowadzić uzupełniające badania geologiczne i geologiczno-inżynierskie w celu oceny rozciągłości warstw izolacyjnych, miąższości i litologii oraz określenia wpływu tektoniki na parametry izolacyjne. Konieczne jest ponadto opracowanie oceny ewentualnego wpływu składowiska na wody powierzchniowe i podziemne – tak aby nie spowodować ich zanieczyszczenia.

Warunkowe ograniczenia dla części z wyznaczonych obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych związane są z ochroną przyrody i zabytków dziedzictwa kulturowego (grupa p). Prawie wszystkie potencjalne obszary lokalizacji składowisk komunalnych (poza okolicami Brzozowa i Przysietnicy) znajdują się w obrębie Wschodnio-beskidzkiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane na składowisku w Dynowie (Suchy, 2006).

## Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Wyznaczone w obrębie łupków pstrych serii śląskiej potencjalne obszary lokalizacji składowisk dla odpadów komunalnych mają najkorzystniejsze warunki geologiczne (zwłaszcza pod względem litologicznym) i hydrogeologiczne. Seria łupkowa jest dość jednorodna pod względem litologicznym (wkładki piaskowców cienkie i nieliczne), o znacznej miąższo-

ści (do 100 m). Jedynym utrudnieniem przy lokalizacji składowisk może być skomplikowana tektonika. Są to rejony pozbawione użytkowych poziomów wodonośnych, lub takie, gdzie stopień ich zagrożenia określono jako średni. Obszary preferowane do lokalizacji składowisk obojętnych wyznaczone w obrębie łupków, piaskowców i rogowców (warstwy menilitowe), nierozdzielnych łupków pstrych i warstw hieroglifowych, piaskowców i łupków warstw inoceramowych, a także nierozdzielonych łupków i margli pstrych i osadów deluwialnych o różnej genezie, mają mniej korzystne parametry litologiczne, ponieważ serie ilaste zawierają liczne, cienkie wkładki piaskowców. Są to najczęściej obszary, gdzie użytkowy poziom wodonośny nie występuje (część środkowa arkusza) lub stopień jego zagrożenia określono jako średni.

W obrębie omawianego arkusza tereny pozbawione użytkowych poziomów wodonośnych zajmują znaczne obszary. Na pozostałej jego części najbardziej narażone na wpływ czynników zewnętrznych są wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego, zwłaszcza w dolinie Sanu. Stopień antropogenicznego zagrożenia jest tu bardzo wysoki ze względu na brak ciągłej pokrywy utworów izolujących warstwę wodonośną od wpływów zewnętrznych oraz kontakt hydrauliczny płytko zalegającego zwierciadła wód tego poziomu z zanieczyszczonymi wodami powierzchniowymi. Poziom ten występuje głównie w dolinach rzecznych, w obszarach o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk. W pozostałej części arkusza zagrożenie jakości wód poziomów wodonośnych (trzeciorzędowego, trzeciorzędowo-kredowego i kredowego) jest średnie z uwagi na słabą izolację i obecność ognisk zanieczyszczeń. Pokrywa utworów zwietrzelinowych występująca w nadkładzie utworów fliszu, z którymi związane są poziomy wodonośne, ze względu na niewielką miąższość nie gwarantuje dostatecznej izolacji tych poziomów.

Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne mają obszary wytypowane w części środkowej terenu objętego arkuszem, ze względu na brak użytkowego poziomu wodonośnego.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Większość złóż surowców mineralnych udokumentowanych na obszarze objętym arkuszem znajduje się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów (głównie w dolinie Sanu). Nieliczne wyrobiska poeksploatacyjne, są ulokowane na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów. Jedynym wyrobiskiem znajdującym się na terenach nieobjętych bezwzględny zakazem lokalizacji składowisk jest odkrywka po eksploatacji surowców ilastych ceramiki budowlanej ze złoża „Humniska”.

Ewentualne jego wykorzystanie pod składowisko odpadów będzie się jednak wiązało ze sporządzeniem oceny środowiskowej.

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 geologiczno-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**

Ocena warunków podłoża budowlanego obejmuje wyznaczenie na obszarze arkusza Dynów obszarów o warunkach korzystnych i niekorzystnych dla budownictwa. Z oceny wyłączono obszary występowania złóż kopalin przeznaczonych do eksploatacji odkrywkowej, rezerwatu i parku krajobrazowego, obszary występowania gleb o klasach bonitacyjnych I-IVa oraz zwarte kompleksy leśne. Nie waloryzowano też obszarów zwartej zabudowy Brzozowa, Starej Wsi, Humnisk i Dynowa (Instrukcja..., 2005).

Warunki podłoża budowlanego oceniono ogólnie na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Przemyśl, Kalników, wersja A – Mapa utworów powierzchniowych ark. Dynów 1:50 000 (Borysławski i inni, 1980) i objaśnień do tej mapy (Gucik i in., 1982) oraz map topograficznych. Wykorzystano też inne opracowania dotyczące tej problematyki (Dziewański, Czajka, 2001; Chowaniec i in., 1975). Ze względu na duże obszary wy-

stępowania gleb chronionych i lasów oraz licznej grupy udokumentowanych złóż ocena warunków podłoża budowlanego obejmuje niewielki fragment terenu arkusza.

Do terenów o warunkach korzystnych dla budownictwa zalicza się tereny występowania gruntów skalistych, gruntów spoistych (zwartych, półzwartych i twaroplastycznych) oraz tereny występowania gruntów niespoistych (sypkich) średniozagęszczonych i zagęszczonych, w obrębie których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości poniżej 2 m. Na ocenianym obszarze takie warunki spełniają wychodnie utworów fliszowych, zwłaszcza tych z przewagą zwięzłych piaskowców, występujące na płaskich wierzchołkach i stokach wzgórz o nachyleniu do 20%. Fragmenty obszarów o warunkach korzystnych występują również w obrębie wysokich tarasów rzecznych zbudowanych z piasków, żwirów i mad gliniastych, w przypadku gdy zwierciadło wody zalega głębiej niż 2 m poniżej pow. terenu. Tereny o warunkach korzystnych dla budownictwa występują w rejonie: Gwoźnicy Górnej, Baryczy, Ujazdów, Łubna, Dynowa, Izdebek, Hłudna, Przysietnicy, Starej Wsi, Brzozowa, Grabownicy Starzeńskiej i Witryłowa.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zalicza się tereny występowania gruntów słabonośnych (grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne, zwietrzeliny gliniasto – rumoszone, deluwia), wszystkie tereny, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu, także tereny o nachyleniu powyżej 20% oraz obszary objęte ruchami masowymi.

Obszary cechujące się niekorzystnymi warunkami dla budownictwa zdecydowanie przeważają na waloryzowanym terenie. Są to głównie położone w dolinach rzek i ich licznych dopływów holocenijskie osady aluwialne - piaski, mady i namuły np. w rejonie miejscowości: Wesoła, Golcowa, Nieboćko, Dydnia Dolna, Łubno. Mimo istnienia niekorzystnych warunków geologiczno-inżynierskich w obrębie wymienionych obszarów dolinnych występują zwarte zabudowania, wynikające z małej szerokości dolin (rzędu 100 do 200 m), a tym samym przestrzennych ograniczeń dla zagospodarowania. Stosuje się tu jednak odpowiedni sposób budowy domów. Są to domy o lekkiej drewnianej nadbudowie na podmurówce z kamienia łamanego. Przy planowaniu nowych inwestycji budowlanych na takich obszarach konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich.

Niekorzystne warunki wyznaczono także w obrębie wychodni utworów fliszowych, w szczególności tych z przewagą łupków lub iłów wraz z ich zwietrzelinami, znajdujące się na stromych stokach wzniesień. Takie obszary, (głównie wychodni warstw krośnieńskich), występują w okolicach Przysietnicy, Jabłonki, Witryłowa, Wesołej, Golcowej i Dydni Dolnej.

Specyficzna budowa skał fliszu karpackiego tj. naprzemianległe występowanie warstw piaskowców, iłów i łupków, sprzyja rozwojowi ruchów masowych – osuwisk. Zjawisko to potęguje strome nachylenie stoków oraz obecność mięjszych pokryw zwietrzelinowych. Na omawianym obszarze duże predyspozycje do występowania ruchów masowych wykazują wychodnie fliszowych łupków pstrych, które to skały chłoną intensywnie wodę i pęcznieją pod jej wpływem. Osuwiska mogą powstać w sposób naturalny wskutek procesów geologicznych lub też w sposób sztuczny wskutek niewłaściwego zagospodarowania i przekształcenia przez człowieka fragmentów zboczy górskich. Na mapie warunków podłoża budowlanego naniesiono osuwiska stwierdzone w trakcie prac kartograficznych w latach 1980-2001 (Boryśławski i inni, 1980; Gucik i inni, 1982; Dziewański, Czajka, 2001). W ostatnich 10 latach, na skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych, nasilił się proces odnawiania „drzemiących” osuwisk i powstawania nowych. Intensywne opady deszczu (szczególnie na przełomie lipca i sierpnia) powodują powodzie, głównie w dolinach rzek i potoków, oraz w obrębie tarasów zalewowych rzeki Sanu.

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

W obrębie arkusza Dynów prawną ochroną objęte są: gleby wysokich klas bonitacyjnych, lasy ochronne, rezerwat przyrody, park krajobrazowy, obszary chronionego krajobrazu, a od niedawna również fragmenty terenu objęte europejską siecią NATURA 2000.

Do gleb chronionych klas I-IV a zalicza się przede wszystkim gleby brunatne oraz gleby bielcowe i pseudobielcowe. W sensie przydatności rolniczej są to gleby kompleksu pszennego dobrego, pszenno-żytniego oraz gleby kompleksu pszennego górskiego i zbożowego górskiego. W obszarach obniżonych chronione są także gleby pochodzenia organicznego, torfowo-mułowe, które stanowią użytki zielone.

Duże kompleksy leśne występujące na obszarze arkusza Dynów to głównie lasy ochronne o funkcjach glebochronnych oraz mające znaczenie krajobrazowe. Rosną one na siedliskach żyznych i bardzo żyznych o urozmaiconym drzewostanie. Dominuje tu: sosna, buk, jodła, grab, dąb i brzoza. Ich podstawową funkcją jest utrzymanie zdolności retencyjnych kompleksów leśnych i ochrona przed erozją. Dodatkowo pełnią funkcje klimatyczne oraz turystyczno-wypoczynkowe.

Fragmenty terenu objętego zasięgiem arkusza Dynów, z uwagi na nieprzeciętne właściwości naturalnego środowiska przyrodniczego oraz towarzyszących mu wysokich walorów estetyczno-widokowych i turystycznych krajobrazu chronione są w ramach Wieloprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych, wprowadzonego w 1971 roku przez Państwową Radę Ochro-

ny Przyrody. Północno – wschodnia część chroniona jest w formie Parku Krajobrazowego Pogórza Przemyskiego, a jego otulinę stanowi Przemysko-Dynowski Obszar Chronionego Krajobrazu. W części północno – zachodniej znajduje się fragment Hyżniańsko – Gwoźnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Część centralna i południowo – wschodnia należy do Wschodnio – Beskidzkiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Niewielki fragment w części południowo – zachodniej należy do Czarnorzeckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Najcenniejsze fragmenty przyrody żywej chronione w postaci rezerwatu i pomników przyrody zestawiono w tabeli 6. Wśród obiektów chronionych znajduje się mały fragment rezerwatu leśnego „Wilcze” o całkowitej powierzchni 342,33 ha, powołanego w celu ochrony kompleksu jedlin podgórskich ze znacznym udziałem buka. Na obszarze arkusza występują 23 pomniki przyrody żywej, głównie dęby i lipy, rzadko jesiony, graby bądź miłorzęby. Ponadto znajdują się tutaj dwa użytki ekologiczne, powołane do ochrony miejsc bytowania ptaków, płazów i zwierzyny leśnej.

Tabela 6

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody żywej i użytków ekologicznych**

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	<b>R</b>	Wilcze	Błazowa rzeszowski	1997	<b>L</b> – Wilcze (342,33)
2	<b>P</b>	Dynów ul. Świerczewskiego	m. Dynów rzeszowski	1979	<b>Pż</b> 2 lipy
3	<b>P</b>	Dynów ul. Dworska	m. Dynów rzeszowski	1977	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
4	<b>P</b>	Dynów	m. Dynów rzeszowski	1979	<b>Pż</b> grupa drzew: 14 lip drobnolistnych, 18 grabów pospolitych, 2 jesiony wyniosłe
5	<b>P</b>	Dynów	m. Dynów rzeszowski	1960	<b>Pż</b> lip drobnolistna
6	<b>P</b>	Dynów	m. Dynów rzeszowski	1977	<b>Pż</b> 2 lipy drobnolistne
7	<b>P</b>	Dynów	m. Dynów rzeszowski	1960	<b>Pż</b> lip drobnolistna
8	<b>P</b>	Golcowa	Domaradz brzozowski	1953	<b>Pż</b> lipa drobnolistna
9	<b>P</b>	Golcowa	Domaradz brzozowski	1983	<b>Pż</b> lipa drobnolistna, 2 dęby
10	<b>P</b>	Nozdrzec	Nozdrzec brzozowski	1979	<b>Pż</b> miłorzęb japoński, dąb szypułkowych, 4 lipy szerokolistne
11	<b>P</b>	Wara	Nozdrzec brzozowski	2005	<b>Pż</b> jodła pospolita
12	<b>P</b>	Wara	Dydnia brzozowski	2002	<b>Pż</b> sosna pospolita

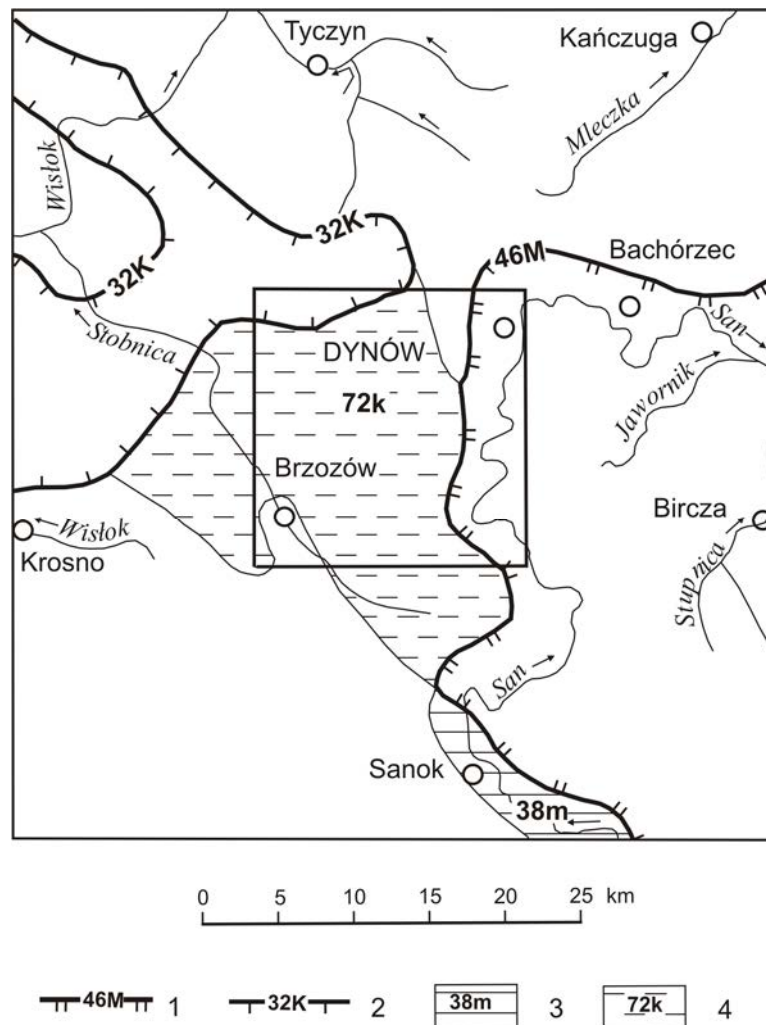
1	2	3	4	5	6
13	<b>P</b>	Stara Wieś	Brzozów brzozowski	1980	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
14	<b>P</b>	Wydrna	Dydnia brzozowski	1981	<b>Pż</b> lipa drobnolistna, 2 dęby
15	<b>P</b>	Przysietnica	Brzozów brzozowski	2002	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
16	<b>P</b>	Przysietnica	Brzozów brzozowski	2002	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
17	<b>P</b>	Przysietnica	Dydnia brzozowski	2005	<b>Pż</b> modrzew zwyczajny
18	<b>P</b>	Brzozów	m. Brzozów brzozowski	1980	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
19	<b>P</b>	Brzozów	m. Brzozów brzozowski	1982	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
20	<b>P</b>	Jabłonka	Dydnia brzozowski	1983	<b>Pż</b> 9 dębów szypułkowych
21	<b>P</b>	Jabłonka	Dydnia brzozowski	2005	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
22	<b>P</b>	Humniska	Brzozów brzozowski	1978	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
23	<b>P</b>	Humniska	Brzozów Brzozowski	1978	<b>Pż</b> dąb szypułkowy
24	<b>P</b>	Grabownica	Brzozów brzozowski	2002	<b>Pż</b> sosna pospolita
25	<b>U</b>	Wara	Niewistka Brzozowski	2006	przełom Sanu w Niewiastce, miejsce bytowania zwierzyny i gniazdowania ptactwa (8,0)
26	<b>U</b>	Temeszów	Dydnia brzozowski	2005	miejsce bytowania ptaków i płazów (0,53)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody; **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny

rodzaj pomnika: **Pż** – przyrody żywej

W systemie Krajowej Sieci Ekologicznej – ECONET POLSKA (Liro, red., 1998) wschodni fragment obszaru arkusza znajduje się w międzynarodowym obszarze węzłowym 46 M – Pogórze Przemyskie (fig. 6).



**Fig. 6. Położenie arkusza Dynów na tle systemów ECINET (Liro, red., 1998)**

System ECINET

międzynarodowy obszar węzłowy: 1 - granica i numer: 46 M –Pogórze Przemyskie; krajowy obszar węzłowy: 2 - granica i numer: 32 K –Pogórze Strzyżowsko-Dynowskiego; 3 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: granica i numer: 38 m – Bieszczadzki; 4 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: granica i numer: 72 k – Pogórze Dynowskiego

Zgodnie z Europejską Siecią Natura 2000, która uwzględnia cenne pod względem przyrodniczym i zagrożone składniki różnorodności biologicznej, ustanowiono w 2006 r. obszary specjalnej ochrony ptaków: Pogórze Przemyskie (tabela 7). Pogórze Przemyskie należy do najbogatszych w Polsce pod względem liczebności żyjących tam wyjątkowo rzadkich ptaków. Występuje tam 29 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Na terenie arkusza wyznaczono również propozycje nowych obszarów natura 2000 organizacji pozarządowych. Wśród nich jest obszar specjalnej ochrony siedlisk: „Rzeka San”.

### 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	J	PLB 180001	Pogórze Przemyskie P	22 31 55 E	49 44 54 N	64 074,7	PL091 PL092	podkarpackie	rzeszowski	miasto Dynów, Dynów

Rubryka 2: J – OSO (Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków), częściowo przecinający się z SOO (Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk).

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków

## XII. Zabytki kultury

Najstarsze ślady osadnictwa w tej części Pogórza Dynowskiego pochodzą sprzed 12 000 lat czyli z końca starszej epoki kamienia tzw. paleolitu schyłkowego (stanowisko w Brzozowie). Dość liczne są ślady osadnictwa epoki kamienia, wczesnej epoki brązu oraz osady grupy tarnobrzeskiej i przeworskiej, które dokumentują pobyt człowieka w rejonie Brzozowa, Wołodzi oraz Dynowa. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne szczególnie cenne i wpisane do rejestru zabytków.

Aktualny spis „Zabytków architektury i budownictwa w Polsce ...” (Zabytki, 1998) rejestruje na obszarze arkusza Dynów około 100 obiektów i zespołów obiektów objętych ochroną konserwatorską. Są one bardzo różnorodne i obejmują zarówno obiekty sakralne, kościoły i cerkwie, jak i świeckie - pałace, cmentarze, pomniki. Na mapie naniesiono te, które znajdują się w rejestrze zabytków.

Największe zgrupowanie zabytkowych obiektów architektonicznych występuje w Brzozowie i Dynowie. W Brzozowie do najważniejszych należą ratusz z kamieniczkami w rynku, kościół (kolegiata) z XVII wieku i cmentarz żydowski z okresu II wojny światowej. Na przedmieściach Brzozowa w Starej Wsi znajduje się mogiła konfederatów barskich, w postaci kapliczki z 1770 r. na niewielkim kurhanie. Ciekawym zabytkiem jest też duży klasztor oo. jezuitów i klasztor ss. „służebniczek NMP” z XIX wieku oraz bazylika z 1728 r. lokalnie zwana Jasną Górą. W pobliżu znajduje się czynna pustelnia.

W Dynowie najciekawszymi zabytkami są renesansowy kościół odbudowany w 1663 r. z zabytkową bramą, obok którego stoi późnobarokowa dzwonnica z kaplicą św. Teresy pochodząca z XVIII w, pomnik króla Władysława Jagiełły na rynku, cmentarz żydowski (miejsce martyrologii) oraz zabytkowa kaplica z XIX wieku. Znajduje się tu również, jedna z nielicznych w Polsce, kolejka wąskotorowa, zaliczana wraz z budynkami dworcowymi, do za-

bytków techniki. Nieopodal w Trzcianie, na zboczach lokalnego wzniesienia, w lesie znajduje się pustelnia, w której według legendy zamieszkiwał Św. Jan z Dukli. Jest to obecnie jedno z tzw. miejsc pielgrzymkowych.

Zabytki sakralne znajdują się również w innych miejscowościach. W Baryczy znajduje się neogotycki kościół z XVII wieku, w Dydni neogotycki kościół z 1882 r., w Gwoźnicy Górnej neogotycki kościół z XIX wieku, w Golcowej drewniany kościół z początków XX wieku, w Humniskach drewniany kościół z 1556 roku z plebanią z 1907 r., w Izdebkach murowany kościół z początków XX wieku, w Jabłonce drewniany kościół budowany w latach 1936-1939, wzorowany na architekturze kościołów podhalańskich (obok niego figura Matki Bożej Niepokalanie Poczętej z XIX wieku), a w Nozdrzcu kościół późnobarokowy z 1746 r., z dzwonnica z 1845 r. W Wesołej znajduje się kościół późnoklasycystyczny z 1839 r. z dzwonnica z XVI wieku. Zabytkowe kościoły murowane z XIX i początku XX w. znajdują się również w Przysietnicy i w Łubnie.

W Krzemiennej mieści się dawna cerkiew z 1867 r. z barokowym obrazem z 2 połowy XVI wieku.

Na omawianym terenie budowano również pałace i dwory, niektóre funkcjonujące do dziś. W Dąbrówce Starzeńskiej znajdują się ruiny zamku rodziny Starzeńskich z zabytkową kaplicą położoną w rozległym zabytkowym parku. W Dydni jest klasycystyczny murowany dwór z początków XIX wieku ze spichlerzem tego samego wieku, otoczony zabytkowym parkiem. W Humniskach w zabytkowym parku znajdują się ruiny dworu wraz z zabudowaniami z XIX wieku, a w Izdebkach odbudowywany pałac Potockich z XIX wieku wraz ze spichlerzem, położony w zespole parkowym. Murowany dwór z końca XVIII wieku, przebudowany w 1914 r., w zabytkowym parku znajduje się w Jabłonce. W Krzemiennej, w otoczeniu zabytkowego parku znajduje się dwór z początków XIX wieku. Ciekawym obiektem architektonicznym jest zespół pałacowy z 1843 r., wraz z kaplicą neobarokową z 1889 roku, mieszczący się w Nozdrzcu. Funkcjonuje on obecnie jako ośrodek wypoczynkowy Huty Szkła w Krośnie. W Temeszowie w otoczeniu parku krajobrazowego znajduje się dwór pochodzący z I połowy XIX wieku.

Zabytkami techniki są drewniany młyn i tartak wodny z 1886 roku położone w miejscowości Nozdrzec.

Można tu wspomnieć, że tytuł „Honorowego Obywatela Gminy Dydnia” otrzymał papież Jan Paweł II – dyplom wraz z obrazem olejnym przedstawiającym cerkiew z Uluca zbudowaną w 1510 r., wręczono na audiencji w Castel Gandolfo 21.08.1999 roku.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar objęty arkuszem Dynów znajduje się w większości w obrębie Pogórza Dynowskiego, a niewielki - wschodni fragment - w obrębie Pogórza Przemyskiego. Generalnie jest to obszar pagórkowato- górzysty o rzeźbie terenu charakterystycznej dla pogórzy karpackich. Przez wschodni fragment terenu przepływa południkowo rzeka San. Jej dolina stanowi wyodrębniający się element morfologiczny i ma ważne znaczenie dla osadnictwa i gospodarki tego terenu. Na Sanie w okolicy miejscowości Wara planowano w przeszłości budowę dwóch połączonych ze sobą zbiorników retencyjnych Niewistka i Dynów. Plany te dotychczas nie czekały się realizacji.

Z osadami tarasowymi doliny Sanu związana jest obecność złóż kopalin okruchowych, których wydobywanie ma tu długoletnie tradycje. Udokumentowano tu kilkanaście złóż, z których część jest już wyeksploatowana. Obecnie wydobywanie prowadzone jest metodą odkrywkową z czterech złóż, zgodnie z wydanymi wieloletnimi koncesjami eksploatowane są złoża „Dąbrówka I”, „Siedliska III”, „Jabłonica Ruska dz. 120/45”, „Jabłonica I”, „Jabłonica Ruska II”. Surowiec znajduje odbiorców nie tylko wśród okolicznych mieszkańców, ale ma on ważne znaczenie w skali całego powiatu. Praktycznie cała dolina Sanu, a zwłaszcza obszar jej niskich tarasów można uznać za perspektywiczny dla występowania kopalin okruchowych. Poza udokumentowanymi złożami wyznaczono jeszcze jeden obszar prognostyczny i cztery obszary perspektywiczne. Na obu występują gleby wysokich klas bonitacyjnych.

W wyniku rozległej powierzchniowo eksploatacji odkrywkowej powstają wyrobiska basenowe. Są one sukcesywnie rekultywowane i przekształcane w tereny rekreacyjne - stawy wędkarskie lub kąpieliska. Obecność tych zbiorników sprzyja obecności ptactwa wodnego, przez co przyczyniają się one do wzrostu bioróżnorodności tego terenu.

Oprócz złóż kruszyw żwirowo-piaszczystych na omawianym terenie eksploatuje się metodami otworowymi dwa niewielkie złoża gazu ziemnego. Złoża kopalin ilastych ceramiki budowlanej „Brzozów-Widacz” i „Humniska”, eksploatowane w przeszłości są obecnie rekultywowane. Nie podjęto też eksploatacji złoża surowców ilastych „Dynów”. Perspektyw i prognoz na udokumentowanie nowych złóż kopalin ilastych brak.

Na omawianym obszarze występują dwa główne poziomy wodonośne, pierwszy – związany z czwartorzędowymi utworami doliny Sanu, o charakterze porowym i drugi – związany z fliszowymi, trzeciorzędowymi lub trzeciorzędowo-kredowymi piaskowcami warstw krośnieńskich i inoceramowych. Czwartorzędowy poziom wodonośny został udokumentowany jako główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) nr 430 Dolina rzeki San. Ma on znacze-

nie użytkowe. Południowo-zachodni fragment obszaru, w okolicach Brzozowa znajduje się w obrębie GZWP nr 432 Dolina rzeki Wisłok. Jego dokumentacja hydrogeologiczna nie została zatwierdzona, gdyż zbiornik ten nie spełnia wymogów kryteriów bilansowości. Fliszowy poziom wodonośny występuje w ośrodku szczelinowo-porowym, ale jego znaczenie użytkowe jest podrzędne.

Omawiany teren ma duże walory krajobrazowe. Ponad połowa obszaru arkusza jest objęta różnymi formami ochrony przyrody - jako Park Krajobrazowy Pogórza Przemyskiego i obszary chronionego krajobrazu. W północno – wschodniej części arkusza znajduje się fragment obszaru Natura 2000 – Pogórze Przemyskie, który należy do najbogatszych w Polsce pod względem liczebności żyjących tam wyjątkowo rzadkich ptaków. Ponadto na terenie arkusza występuje kilkadziesiąt mniejszych obiektów chronionych: jeden rezerwat leśny, 2 użytki ekologiczne oraz 23 pomniki przyrody żywej.

Bogate i różnorodne są też zabytki kultury materialnej i sakralnej. Jest to obszar styku dwóch nurtów osadniczych, osadnictwa polskiego i wołosko – rusińskiego, dwóch kultur zachodniej i wschodniej oraz dwóch wyznań.

Główną funkcją i kierunkiem rozwoju omawianego obszaru jest rolnictwo i hodowla oraz wspomagający je przemysł rolno-spożywczy. Takie założenie przyjmują plany zagospodarowania wszystkich gmin. W dolinie Sanu przewiduje się kontynuowanie wydobycia piasków i żwirów. Walory krajobrazowe, przyrodnicze i kulturowe terenu oraz czyste powietrze i łagodny klimat stwarzają również korzystne warunki dla rozwoju turystyki i agroturystyki. Brzozów i Przysietnica traktowane są już jako miejscowości letniskowe. Dalszej promocji tutejszego obszaru służy powołany Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego obejmujący m.in. gminy: Dydnia, Nozdrzec, Dynów oraz miasto Dynów.

Na obszarze arkusza Dynów wyznaczono kilkanaście obszarów preferowanych do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych (w obrębie łupków, piaskowców i rogowców (warstwy menilitowe), nierozdzielonych łupków pstrych i warstw hieroglifowych, piaskowców i łupków warstw inoceramowych jednostki skolskiej, nierozdzielone, łupków i margli pstrych) oraz kilka obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych (w obrębie łupków pstrych). Z uwagi na bardzo ogólne dane geologiczne dotyczące rozmieszczenia, miąższości i litologii poszczególnych ogniw fliszu, lokalizacja każdego nowego składowiska wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań geologicznych i geologiczno-inżynierskich. Zdecydowana większość obszaru omawianego arkusza podlega bezwzględ- nemu zakazowi lokalizowania wszystkich typów składowisk, z uwagi na wymagania bezpo-

średniej ochrony hydrosfery, środowiska przyrodniczego oraz wyłączenia wynikające z warunków geologiczno-inżynierskich.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane w Dynowie. Ewentualna lokalizacja składowisk odpadów na obszarze objętym arkuszem powinna być poprzedzona wnikliwą analizą geośrodowiskową ze względu na walory przyrodnicze tych terenów.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym nie powinny być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim, ale położone są w pobliżu obszarów cennych przyrodniczo.

#### **XIV. Literatura**

- BARDEL L., PISKADŁO R. 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Obarzym” w Jabłonicy Ruskiej. Zespół Usług Geologiczno-Technicznych „HGS-EKO”, Krosno.
- BORYSŁAWSKI A., GUCIK S., PAUL Z., ŚLĄCZKA A., WÓJCIK A., ŻYTKO K. 1980 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Przemyśl, Kalników, wersja A – Mapa utworów powierzchniowych ark. Dynów 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J. (red.), 1975 – Katalog osuwisk. Województwo rzeszowskie. Państw. Inst. Geol. Oddział Karpacki, Kraków.
- CHOWANIEC J., WITEK K. 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Dynów (1024). Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki, Kraków.
- CZAJA-JARZMIK B. 1994 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy miejsko-wiejskiej Brzozów. „GEOTRAMP” SC, Lublin.
- CZAJA-JARZMIK B. 1994 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Domaradz. „GEOTRAMP” SC, Lublin.
- CZAJA-JARZMIK B. 1994 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Dydnia. „GEOTRAMP” SC, Lublin.
- CZAJA-JARZMIK B. 1994 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Nozdrzec. „GEOTRAMP” SC, Lublin.
- CZARNIK E. 1995 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Jabłonica I” (zakres uproszczony). Zakład Usług Geol. i Ochr. Środowiska, Przemyśl.

- CZARNIK E., BRZOZOWSKA K. 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Krzemienna”. Rzeszowskie Przedz. Prod. Kruszywa i Usług Geol., Rzeszów.
- DUDEK J. 1997 – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej w Starej Wsi. Firma Projektowo-Consultingowa „CONSTECH”, Krosno.
- DUSZA R., POTERA J., POLIT J., 1993 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Turze Pole - Zmiennica”. Dodatek nr 1. Polski Serwis Płynów Wiertniczych w Krośnie, Krosno.
- DZIEWAŃSKI J., CZAJKA K. (red.), 2001 – Analiza zjawisk osuwiskowych na terenie województwa podkarpackiego. Arch. IGSMiE PAN, Kraków.
- DZIEWAŃSKI J., 1992 – Budowa geologiczna terenów i problemy geologiczno inżynierskie zbudowanych i projektowanych stopni wodnych w dolinie Sanu. Studia i Rozprawy 25, PAN Kraków.
- DZIEWAŃSKI J., JÓZEFKO U., 1991 – Budowa geologiczna doliny środkowego Sanu między Niewistką a Dynowem. Studia i Rozprawy 9, PAN Kraków.
- FILAR K., 2001 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C1 złoża kruszywa naturalnego „Dąbrówka – I” Zakład Eksploatacji Kruszywa i Wyrobów Betoniarskich, Nozdrzec.
- FILAR K., LIS E. 2000 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Siedliska III” (forma uproszczona). Pracownia Projektowa Górnictwa Odkrywkowego i Geologii, Rzeszów.
- GAWLIK U. 2000 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Witryłów-Hłomcza. Dodatek nr 1. Zakład Górnictwa Nafty i Gazu, Sanok.
- GUCIK S., PAUL Z., ŚLĄCZKA A., ŻYTKO K. 1980 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Przemyśl, Kalników, wersja B – Mapa utworów czwartorzędowych ark. Dynów 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GUCIK S., WÓJCIK A. 1982 – Objaśnienia do mapy geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Przemyśl, Kalników. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HAJDROWSKA W. 1973 – Dokumentacja geologiczna złoża czwartorzędowych glin lessowych i ilów eoceńskich „Dynów” dla ceramiki budowlanej w kat. C<sub>2</sub>. Przedz. Geol., Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSZCZYK, 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Dynów, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KIERAT K., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jabłonica Ruska II” w kat. C<sub>1</sub> w miejsc. Temeszów. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KIERAT K., 2004 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Jabłonica Ruska” w kat.C<sub>2</sub>. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KIERAT K., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża żwirowo-piaskowego „Krzemienna III” w kat. C<sub>1</sub> w miejscowości Krzemienna, gmina Dydnia, powiat brzozowski, województwo podkarpackie. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KLECZKOWSKI A. S. 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inżynierskiej, AGH, Kraków.
- KONDRACKI J. 2001 – Geografia regionalna Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.
- KRUKOWSKI B., SZAJNA H. 1967 – Złoże surowców ceramiki budowlanej „Brzozów-Widacz”. Rzeszowskie Przedś. Geol. Eksploatacji Kruszywa i Usług Mineralnych, Rzeszów.
- LAUTERBACH M., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Siedliska 1” w kat.C<sub>1</sub>
- LAUTERBACH M., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Siedliska 1” w kat.C<sub>1</sub>
- 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.
- ŁUCZEJKO J., NYCZ R. (red.), 1988 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Grabownica”. Dodatek nr 2. Zakład Górnictwa Nafty i Gazu, Sanok.
- MARKS A, BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (2006) – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MICHALAK H., BOGACZ A. 1990 – Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych woj. przemyskiego – Gmina Dynów. Przedś. Geol., Kraków.
- PAŹDZIÓR B. 1964 – Dokumentacja geologiczna złoża glin czwartorzędowych „Humniska”. Przedś. Technologiczno-Geologiczne Przem. Mat. Budowl., Kraków.
- PESZAT C. (red.), 1984 – Atlas geologiczno-surowcowy woj. krośnieńskiego w podziałce 1:50 000. IGiSM AGH, Kraków.

- PORWISZ B., KOWALSKI J., MĄDRY J., OPERACZ T. 1995 – Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP-430 „Dolina Sanu”. Przeds. Geol. SA, Kraków.
- 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. 1985 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat. C<sub>2</sub> „Jabłonica Ruska”. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Rzeszów.
- PRZYBYCIEŃ M., DYLAĞ E. 1975 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Wara-Niewistka”. Rzeszowskie Przeds. Prod. Kruszywa i Usług Geologicznych „KRUSZGEO”, Rzeszów.
- PRZYBYCIEŃ M., FILIPEK J. 1979 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Siedliska”. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Rzeszów.
- PRZYBYCIEŃ M., PIKULA D. 1984 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Jabłonica Ruska”. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Rzeszów.
- RADWAN J., KOWALSKI J., MĄDRY J., PORWISZ B. 1993 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych rozpoznanych w kat. C w rejonie dorzecza górnego Wisłoka i Sanu, obiekt G-3037. Przeds. Geol. SA, Kraków.
- 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.
- SUCHY M., 2006 – Stan środowiska w województwie podkarpackim w 2005 roku.
- SURMACZ R. 1978 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Temeszów”. Rzeszowskie Przeds. Produkcji Kruszywa i Usług Geologicznych „KRUSZGEO”, Rzeszów.
- SURMACZ R, LIS E., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat.C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Jabłonica Ruska dz. nr 120/45”, Pracownia Projektowa Górnictwa Odkrywkowego i Geologii, Rzeszów.
- WORONIECKI J. 1973 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C<sub>2</sub> „Jabłonica Ruska”. Przeds. Geol., Kraków.
- WORONIECKI J. 1974 – Sprawozdanie z badań geologicznych poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego na obszarze projektowanego zbiornika wodnego na Sanie „Niewistka”. Przeds. Geol., Kraków.
- ZABYTKI architektury i budownictwa w Polsce. Województwo przemyskie (t. 33). 1998 – Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.

ŻYTKO K. (under collaboration), 1988 – Map of the tectonic elements of the Western outer Carpathians and Their Foreland. W: Geological Atlas of the Western outer Carpathians and Their Foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.