

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz STRZYŻÓW (1004)**



Warszawa 2007

Autorzy: JOANNA KRUPA\*, BARBARA RADWANIEK-BĄK\*, TERESA MROZEK\*,  
MICHAŁ ROLKA\*, KATARZYNA STRZEMIŃSKA\*, MAREK GAŁKA\*,  
ANNA BLIŹNIUK\*, PAWEŁ KWECKO\*, HANNA TOMASSI-MORAWIEC\*

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA\*

Redaktor regionalny: BOGUSŁAW BĄK\*

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>J. Krupa</i> .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>J. Krupa</i> .....	4
III.	Budowa geologiczna – <i>J. Krupa</i> .....	6
IV.	Złoża kopalin - <i>J. Krupa, B. Radwanek-Bąk</i> .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>J. Krupa</i> .....	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>J. Krupa</i> .....	18
VII.	Warunki wodne – <i>J. Krupa</i> .....	20
	1. Wody powierzchniowe.....	20
	2. Wody podziemne.....	20
	3. Wody mineralne, lecznicze i wody termalne.....	22
VIII.	Geochemia środowiska.....	23
	1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i> .....	23
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	26
IX.	Składowanie odpadów - <i>M. Gałka, M. Rolka, K. Strzemińska</i> .....	28
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>J. Krupa, T. Mrozek</i> .....	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>J. Krupa</i> .....	35
XII.	Zabytki kultury – <i>J. Krupa</i> .....	39
XIII.	Podsumowanie – <i>B. Radwanek-Bąk</i> .....	40
XIV.	Literatura.....	42

## I. Wstęp

Arkusze Strzyżów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w 2007 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Strzyżów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (Nieć, Salamón, 2002) wykonanym w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie.

Mapa składa się z dwóch plansz i jest wykonywana w wersji cyfrowej. Pierwsza zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Druga - poświęcona jest zagadnieniom związanym z geochemią środowiska oraz składowaniem odpadów.

Mapa przeznaczona jest przede wszystkim dla instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się planowaniem przestrzennym zwłaszcza w zakresie wykorzystania i ochrony złóż oraz środowiska przyrodniczego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią 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, o odpadach i prawa ochrony środowiska oraz prawa geologicznego i górniczego.

Materiały do opracowania mapy zebrane zostały między innymi w instytucjach, urządach administracji gminnej, powiatowej i wojewódzkiej na terenie województwa podkarpackiego oraz w Centralnym Archiwum Geologicznym PIG w Warszawie.

Zgromadzone materiały sprawdzono i uzupełniono w terenie. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim. Szczegółowe dane o złożach zamieszczone są w kartach informacyjnych i bazie danych.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Strzyżów ograniczony jest współrzędnymi geograficznymi 21°45' - 22°00' długości geograficznej wschodniej oraz 49°50' - 50°00' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym leży on w województwie podkarpackim, obejmując głównie gminy powiatu rzeszowskiego i strzyżowskiego. Do powiatu rzeszowskiego należy południowo-zachodni fragment miasta Rzeszowa oraz części gmin Lubenia, Boguchwała, Tyczyn, Błażowa. Powiat strzyżowski obejmuje miasto Strzyżów oraz znaczne powierzchnie gmin Strzyżów, Czudec i Niebylec. W północno-zachodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment gminy Iwierzycze, należącej do powiatu ropczycko-sędziszowskiego.

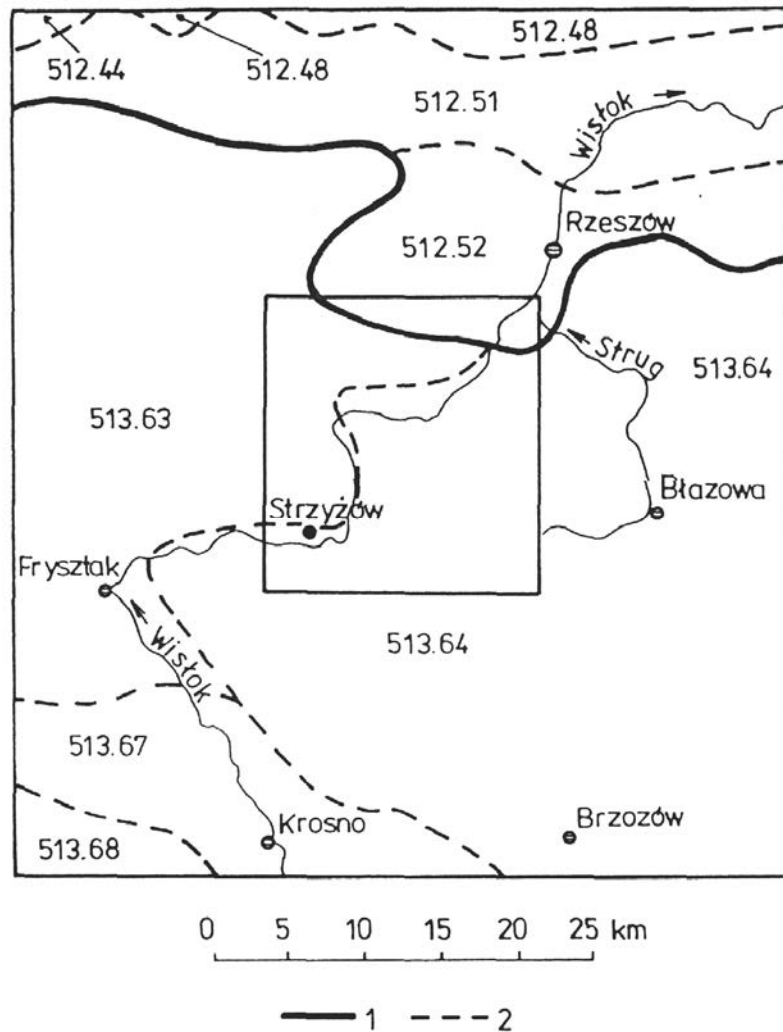
Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (2000) omawiany obszar leży w prowincji Karpat Zachodnich i Podkarpacia (fig. 1). W większości znajduje się w podprowincji – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, w makroregionie Pogórze Środkowobeskidzkie. Niewielka, północno-wschodnia część obszaru arkusza należy do mezoregionu Pogórze Rzeszowskie leżące w makroregionie Kotlina Sandomierska, podprowincji Północne Podkarpacie.

Omawiany teren jest zróżnicowany morfologicznie, a wysokości bezwzględne wahają się od około 205 m n. p. m. w dolinie Wisłoka do blisko 300 m n.p.m. w rejonie Niechobrza i Woli Zgłobieńskiej. Na południe od Kotliny Sandomierskiej znajduje się Pogórze Środkowobeskidzkie, oddzielone od niej wyraźnym progiem. Rzeka Wisłok dzieli je na Pogórze Strzyżowskie i Pogórze Dynowskie. Jest to pasmo kopulastych wzgórz i kotlin śródgórskich o wysokościach od 300 do 500 m n.p.m.

Pod względem klimatycznym teren znajduje się w strefie klimatu górskiego i podgórskiego. Jest to klimat umiarkowanie chłodny o średniej rocznej temperaturze +7,5°C. Sumy rocznych opadów atmosferycznych wahają się w granicach około 500 – 930 mm. Okres wegetacyjny trwa 210-220 dni. Wiatry są na ogół umiarkowane, głównie zachodnie i południowo-zachodnie.

Obszar arkusza ma charakter rolniczy. Warunki przyrodnicze umożliwiają prowadzenie różnorodnej produkcji rolnej. Gleby, szczególnie w północno-wschodniej części omawianego terenu (gminy: Boguchwała i Tyczyn) i w dolinie Wisłoka, są wysokich klas bonitacyjnych. Uprawiane są tu: pszenica, buraki i ziemniaki, duże znaczenie mają również uprawy sadownicze i warzywne. W dolinie Wisłoka znajdują się stawy hodowlane (karpia, szczupaka, lina, suma), które są przeznaczone na łowiska dla Kół Polskiego Związku Wędkarskiego w Strzyżowie, Czudcu, Boguchwale.

Lasy tworzą na ogół zwarte kompleksy, zajmując około 25% powierzchni.



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

1 - granica podprovincji, 2 - granica mezoregionu  
 prowincja:

51 – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem;

podprovincja: 512 - Północne Podkarpacie,

makroregion: 512.4 - Kotlina Sandomierska

mezoregiony: 512.44 - Dolina Dolnej Wisłoki, 512.48 - Płaskowyż Kolbuszowski, 512.51 - Pradolina Podkarpacka,

512.52 - Podgórze Rzeszowskie;

podprovincja: 513 - Zewnętrzne Karpaty Zachodnie,

makroregion: 513.6 - Pogórze Środkowobeskidzkie,

mezoregiony: 513.63 - Pogórze Strzyżowskie, 513.64 - Pogórze Dynowskie, 513.67 - Kotlina Jasielsko-Krośnieńska,

513.68 - Pogórze Jasielskie;

Uprzemysłowienie obszaru arkusza jest niewielkie i nieuciążliwe dla środowiska przyrodniczego. Do głównych gałęzi gospodarki na omawianym terenie należy zaliczyć przemysł przetwórczy, elektromechaniczny, materiałów budowlanych i meblarski. Do ważniejszych obiektów przemysłowych należą między innymi Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej ZAP-PEL SA w Boguchwale, Usługowa Spółdzielnia Pracy „Auto-Service” w Strzyżowie, Fabryka Mebli „Drewnotech” w Czudcu, Cukiernicza Spółdzielnia Inwalidów „Roksana” w Strzyżowie.

Na obszarze objętym arkuszem znajdują się fragmenty dwóch miast - Rzeszów na północnym-wschodzie oraz Strzyżów w południowo-zachodniej części.

Miasto Strzyżów, będące równocześnie siedzibą starostwa i gminy liczące prawie 9 tys. mieszkańców, położone jest nad Wisłokiem na Pogórzu Strzyżowsko-Dynowskim, 30 km na południowy-zachód od Rzeszowa. Ze względu na strategiczne położenie na szlaku handlowym północ-południe, miasto posiada ponad 700-letnią bogatą historię i tradycję. Obecny rozwój gospodarczy oparty jest na przemyśle maszynowym, drzewnym, spożywczym, a także na licznych drobnym rzemiośle.

Podstawową sieć drogową na obszarze arkusza tworzą drogi wojewódzkie i powiatowe. Przez Strzyżów prowadzi jeden z ważniejszych szlaków komunikacyjnych południowo-wschodniej Polski o przebiegu północ-południe – droga krajowa nr 9, prowadząca do Sanoka i do przejścia granicznego w Barwinku na Słowację. Znajduje się tu kilka dróg wojewódzkich, między innymi: droga nr 988 Babica – Warzyce, oraz nr 989 Strzyżów – Lutcza, a także gęsta sieć dróg lokalnych, łączących miejscowości. Doliną Wisłoka, przebiega połączenie kolejowe i drogowe od Rzeszowa w kierunku Krosna.

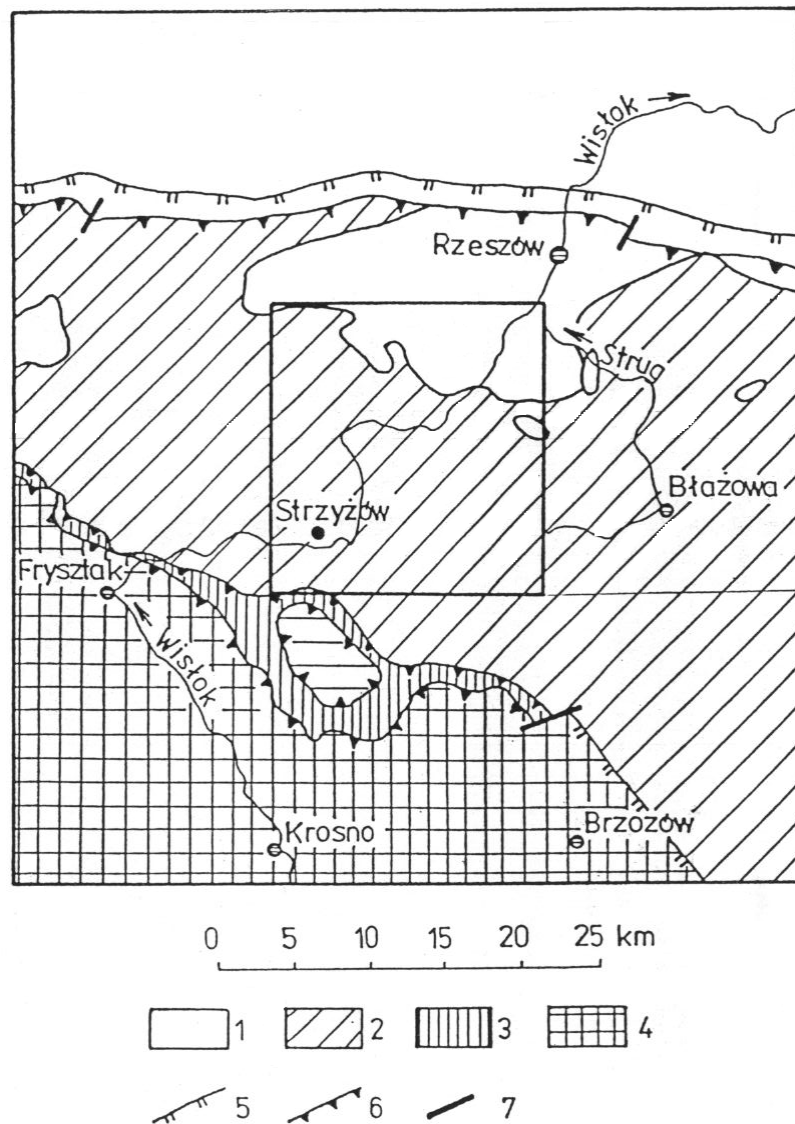
### **III. Budowa geologiczna**

Charakterystykę budowy geologicznej obszaru arkusza Strzyżów przedstawiono na podstawie Przeglądowej mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Mojski, Poprawa, 1995, 1996), Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Strzyżów (Kuciński, Nowak, 1964) oraz aktualnego projektu arkusza tej mapy w skali 1:50 000 (Malata, 2006). Mapa ta jest w trakcie opracowywania.

Obszar arkusza Strzyżów obejmuje fragment północnej części Karpat Fliszowych. Położenie arkusza na tle budowy geologicznej regionu przedstawia figura 2a i b. Zasadniczą jego część zajmuje jednostka skolska. W południowo-zachodniej części obszaru arkusza odsłaniają się na niewielkim obszarze utwory nasuniętych na nią jednostek śląskiej i podśląskiej. W północno-wschodniej części obszaru utwory jednostki skolskiej chowają się pod transgresyjne osady mioceńskie, wypełniające tzw. zatokę rzeszowską (Mojski, Poprawa, 1995, 1996; Kuciński, Nowak, 1964) (fig. 2).

Budowa geologiczna tego obszaru rozpoznana jest dość dobrze dzięki licznym geologicznym opracowaniom kartograficznym oraz otworom wiertniczym i profilom sejsmicznym wykonanym w związku z poszukiwaniem złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Najgłębszy otwór w Czudcu osiąga głębokość do 4793 m. W granicach arkusza dominującymi są utwory fliszowe, czyli piaskowce, łupki oraz podrzędnie margle i rogowce, które osadzały się

w okresie od kredy do miocenu. W północnej części, na obszarze zatoki rzeszowskiej, leżą na nich niezgodnie miocenijskie ropy, mułki i piaski. Na południe od zatoki rzeszowskiej pojawiają się też one w towarzystwie wapieni i gipsów w odosobnionych płytach. Utwory fliszowe i miocenijskie na powierzchni ukazują się fragmentarycznie. Na znacznym obszarze przykryte są przez osady czwartorzędowe - plejstocenijskie z okresu zlodowaceń południowo- i środkowopolskich, oraz holocenijskie (fig. 3).

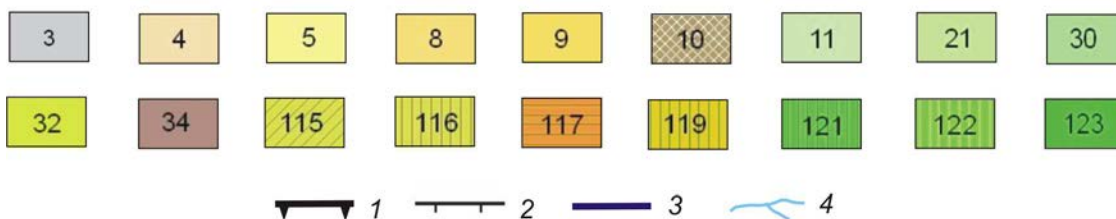


**Fig. 2. Położenie arkusza Strzyżów na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in. (1988)**

- 1 - morskie osady miocenu, 2 - jednostka skolska, 3 - jednostka podśląska, 4 - jednostka śląska,  
5 - granica sfałdowanych utworów miocenu, 6 - granica nasunięcia karpackiego, 7 - uskoki



0 5 10 15 20 25 km



**Fig. 3. Położenie arkusza Strzyżów na tle Mapy geologicznej Polski, 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W Gogołka, K Piotrowskiej (red.) (2006)**

Czwartorzęd; holocen: 3 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 4 - koluwia osuwiskowe, 5 - piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 8 - lessy, 9 - lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: 10 - gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 21 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 30 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 32 - piaski, żwiry sandrowe, 34 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, Karpaty zewnętrzne; Kenozoik; paleogen-neogen; oligocen-miocen: 115 - łupki, piaskowce i zlepienie, oligocen: 116 - piaskowce, łupki, iłowce i rogowce, eocen-oligocen: 117 - piaskowce, łupki, zlepienie, margle, podrzędnie iłowce i mułowce; paleocen: 119 - piaskowce i łupki, Mezozoik-Kenozoik; kreda-paleogen: 121 - piaskowce, mułowce i iłowce, Mezozoik; kreda górna: 122 - piaskowce, iłowce, margle i zlepienie, Mezozoik; kreda dolna: 123 - iłowce, mułowce lokalnie z czertami, piaskowce, zlepienie 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)*

Jednostka śląska, podśląska i skolska różnią się wykształceniem równowiekowych utworów, w szczególności górnokredowych i paleogeńskich.

W jednostce skolskiej najstarszymi znanymi utworami na omawianym terenie są górnokredowo-paleogeńskie łupkowo-piaskowcowe warstwy inoceramowe występujące głównie na znacznym obszarze w północnej części obszaru arkusza, w jądrze fałdu Czudec – Babica.

W obrębie warstw inoceramowych lub poniżej w profilu występują charakterystyczne dla tego obszaru ility babickie z licznymi egzotykami skał krystalicznych i wapieni. Ponadto nimi pojawiają się paleoceńsko-eoceńskie łupki pstre i eoceńskie łupkowo-piaskowcowe warstwy hieroglifowe. Najmłodszymi utworami zaliczanymi do oligocenu – dolnego miocenu, są warstwy menilitowe i krośnieńskie. Warstwy menilitowe stanowią ciemne łupki, często bitumiczne, krzemionkowe z przewarstwieniami, rogowców, margli, diatomitów oraz piaskowców kliwskich. Młodsze od nich warstwy krośnieńskie występują na znacznym obszarze w południowo-zachodniej części arkusza. Zbudowane są one z wapnistych piaskowców muskowitzowych oraz szarych marglistych łupków mułowcowych. Piaskowce są zwykle średnio- i cienkoławicowe, ale występują też wkładki piaskowców gruboławicowych. Reprezentują one w całości dolny miocen.

Utwory jednostki śląskiej występują fragmentarycznie w rejonie Brzeżanki w południowo-zachodnim skraju obszaru arkusza. Reprezentowane są jedynie przez dolnokredowe, czarne łupki wierzowskie. Utwory jednostki podśląskiej pojawiają się tylko jako górnokredowe margle pstre (węglowieckie).

Utwory fliszowe są silnie sfałdowane i wraz z leżącymi na nich transgresywnymi utworami mioceńskimi nasunięte ku północy na niesfałdowane utwory mioceńskie zapadliska przedkarpackiego, leżące m.in. na dolnokarbońskich wapieniach, łupkach i piaskowcach, znanych z głębokich wierceń (Połtowicz, 1991). W północnej części obszaru utwory jednostki skolskiej tworzą antyklinę Babicy-Kąkolówki. W jej strefie osiowej ukazują się utwory kredowe, w skrzydle północno-wschodnim warstwy hieroglifowe i menilitowe, a w południowo-zachodnim, pod warstwami hieroglifowymi, ility babickie. Na południe od niej rozciąga się obszerna depresja strzyżowska - strefa synklinalna wypełniona sfałdowanymi, złuskowanymi, utworami warstw krośnieńskich. Wśród nich w jądrach lokalnych wypiętrzeń antyklinalnych i łusek ukazują się warstwy menilitowe. Jednostka śląska wraz z podśląską nasunięte są na depresję strzyżowską. Powierzchnia nasunięcia przy jego brzegu nachylona jest pod kątem około 50° - malejącym wraz z głębokością. Utwory jednostki podśląskiej, silnie tektonicznie zredukowane występują tylko w wąskiej strefie o szerokości do kilkuset metrów u czoła jednostki śląskiej.

Północno-wschodnią część obszaru arkusza zajmuje tzw. zatoka rzeszowska. Jest to obszar, na którym na sfałdowanych i zerodowanych utworach fliszowych zalegają utwory mio-

cenu o miąższości do 1000 m. W części północnej obszaru występowania jednostki skolskiej na sfałdowanych utworach fliszowych leżą płatami osady miocenijskie: wapień litotamniowe o miąższości do 20 m w rejonie Niechobrza oraz gipsy, o miąższości do 31 m w rejonie Siedlisk i Broniakówki. W ich spągu i stropie, pojawiają się mułki, piaski i ropy. Utwory miocenijskie są ułożone prawie poziomo.

Utwory czwartorzędowe (plejstoceńskie i holocenijskie) występują na całym obszarze i tworzą nieciągłą pokrywę. Mają zmienną miąższość dochodzącą do kilku, a wyjątkowo do ponad 20 metrów. Najstarszymi osadami występującymi fragmentarycznie są piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz gliny zwałowe osadzone w czasie zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich. Występują one jako niemal ciągłą pokrywę, miejscami w północnej części obszaru oraz fragmentarycznie dalej na południe w Niebylcu i Wyżnem. W Niebylcu leżą na nich mułki zastoiskowe. Z okresu zlodowaceń północnopolskich pochodzą piaski i żwiry aluwialne budujące tarasy w dolinie Wisłoka i jego dopływów, wzniesione kilka metrów ponad współczesnym dnem dolin. Na wierzchołkach w okresie zlodowaceń północnopolskich utworzyła się pokrywa glin zwietrzelinowych, lessopodobnych i lessów o miąższości do kilkunastu metrów.

Najmłodszymi utworami holocenijskimi są żwiry i piaski zaglinione oraz mady, które budują najmłodsze tarasy zalewowe i nadzalewowe w dolinach rzecznych. Mają one miąższość 4–6 m w obszarze pogórzy, wzrastającą do kilkunastu metrów w obszarze zatoki rzeszowskiej. Z okresem zlodowaceń północnopolskich i holocenem związane są też utwory deluwialne i koluwalne, występujące na zboczach dolin. Ich miąższość może dochodzić do kilkunastu metrów.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Strzyżów udokumentowanych jest aktualnie osiemnaście złóż kopalin. Obejmują one głównie kruszywo naturalne, wapień oraz gipsy i kopaliny ilaste ceramiki budowlanej (tabela 1).

Na omawianym terenie udokumentowano 13 złóż żwirowo-piaszczystych wieku czwartorzędowego, pochodzenia rzeczno-jeziornego. Są to przeważnie złoża małe (o powierzchni do 2 ha), udokumentowane głównie w kategorii C<sub>1</sub>. W większości występują w obrębie tarasu zalewowego i nadzalewowego Wisłoka, a koncentrują się w okolicach miejscowości Boguchwała, Budziwój i Zaborów.

Tabela 1

## Złoże kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe [tys. t]	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie [tys. t]	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2005 rok (Przeniosło, Malon, 2006)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Niechobrz Górny *	w	Ng	670	C <sub>1</sub> *	N*	-	Sb, Sr	3	A	-
2	Niechobrz II	w	Ng	1 367	C <sub>1</sub> *	N*	-	Sb	3	A	-
3	Zwięczyca dz. 1880/5	pż	Q	20	C <sub>1</sub>	G*	16*	Skb	4	A	-
4	Zwięczyca	pż	Q	21	C <sub>1</sub> *	G	b.d.	Skb	4	A	-
5	Siedliska dz. 11/3, 13	pż	Q	10	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
6	Siedliska dz. 62/1, 68/1	ż	Q	5	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
7	Siedliska dz. 86	pż	Q	10	C <sub>1</sub>	G	b.d.	Skb	4	A	-
8	Siedliska	gi	Pg + Ng	3 952	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N*	-	Sb	2	B	Gl
9	Zaborów**	pż	Q	16,3*	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	-
10	Zaborów dz. 1053/3	pż	Q	-	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
11	Wyżne dz. 245/1	pż	Q	2	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
12	Wyżne	pż	Q	78	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	-
13	Dobrzechów	g(gc)	Q	tylko pozabil.	A+B+C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	Gl
14	Strzyżów dz. 1351, 1352 i 1414/1	pż	Q	-	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb	4	A	-
15	Niechobrz I	i(ir)	Pg	560	C <sub>1</sub>	G	b.d.	Sd	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Zaborów dz. 1053/8, 1053/12	pż	Q	52	C <sub>1</sub>	G	b. d	Skb	4	A	-
17	Wyżne - 1	pż	Q	6	C <sub>1</sub>	G	9	Skb	4	A	-
18	Wyżne - 2	pż	Q	17	C <sub>1</sub>	G	5	Skb	4	A	-
	Niebylec	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Siedliska	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: \* - wg dokumentacji nazwa złoża „Niechobrz”, \*\* - złoża udokumentowane, niewykazane w „Bilansie zasobów...”;

Rubryka 3: **w** - wapień, **pż** - piaski i żwiry, **gi** - gipsy, **g(gc)** - gliny ceramiki budowlanej; **i (ir)** ility i łupki ilaste o różnym zastosowaniu

Rubryka 4: **Q** - czwartorzęd, **Ng**- neogen, **Pg** - paleogen

Rubryka 5: \* - zasoby geologiczne bilansowe wg dokumentacji geologicznej,

Rubryka 6: **A, B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>** - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych.; **C<sub>1</sub>\*** - złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) -

Rubryka 7: **G** - zagospodarowane, **G\*** - koncesja wygasła w 2007 roku, **N\*** - eksploatowane przed udokumentowaniem, **Z** – zaniechane, **ZWB** - złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 8: b.d. – brak danych w Bilansie zasobów...”, \* - wielkość wydobycia wykazana w „Bilansie zasobów ...” - koncesja wygasła w 2007 roku

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Sr** - rolnicze, **Sb** - budowlane, **Skb** - kruszyw budowlanych, **Scb** - ceramiki budowlanej;

Rubryka 10: złoża: **2** – rzadkie w skali całego kraju, **3** - rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złożo, **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11: złoża: **A** – mało-konfliktowe, **B** – konfliktowe;

Rubryka 12: **G1** - ochrona gleb,

Są to złoża „Zwiężyca” (Czarnik, 1986; Surmacz, 1996), „Zwiężyca dz. 1880/5” (Czarnik, 1995), „Siedliska dz. 11/3, 13” (Czarnik, 1994), „Siedliska dz. 62/1, 68/1” (Czudec, Surmacz-Rachwał, 1994), „Siedliska dz. 86” (Czudec, Kamiński, 1997), „Zaborów” (Przybycień, Czudec, 1992), „Zaborów dz.1053/3” (Surmacz, 1998), „Zaborów dz. 1053/8, 1053/12” (Puszkarski, 2006), „Strzyżów dz. 1351, 1352 i 1414/1” (Czudec, Surmacz, 1994). Złoża te zaliczane są do złóż kopalin pospolitych. Generalnie posiadają prostą formę pokładową, miąższość od około 2 m do 5 m. Nadkład złóż tworzą gleby, piaski gliniaste i gleby piaszczyste o średniej miąższości od 0,9 do 2,5 m. W spągu zalegają ility mioceńskie. Złoża są zawodnione lub częściowo zawodnione. Serię złożową tworzą piaski i pospółki o punkcie piaszkowym od 28 do 58%. Zawartość pyłów mineralnych w kopalinie waha się od 0,3 % do ponad 4%.

Na wyższym tarasie Wisłoka, udokumentowano cztery złoża. Są to „Wyżne” (Przybycień, Pikula, 1980), „Wyżne dz. 245/1” (Surmacz-Rachwał, 1999), „Wyżne-1” (Surmacz-Rachwał, 2002), „Wyżne - 2” (Surmacz, 2004), pochodzące z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Złoża te są resztką plejstocńskiego tarasu akumulacyjnego Wisłoka. Kopalinę tworzy seria piaszczysto-żwirowa o średniej miąższości od 4 do 10 m, punkcie piaszkowym od 30 do 50 % i średniej zawartości pyłów mineralnych od 5 do 10 %. Złoża są suche. Bilansowa powierzchnia złóż kruszywa naturalnego nie przekracza 1 ha. Szczegółowe parametry geologiczno-górnictwa i jakość kopaliny przedstawia tabela nr 2.

Tabela 2

**Główne parametry złóż kruszywa żwirowo-piaszczystego rejonu Strzyżowa**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Średnia miąższość (m)		N/Z (średnio)	Punkt piaszkowy (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)
			nadkładu	złoża			
1	2	3	4	5	8	6	7
3	Zwiężyca dz.1880/5	0,244	1,6	5,5	0,29	36,3	1,6
4	Zwiężyca	6,90	1,6	3,7	0,54	33,09	1,32
5	Siedliska dz. 11/3, 13	0,472	2,5	3,5	0,70	46,8	0,9
6	Siedliska dz. 62/1, 68/1	0,114	1,2	3,25	0,37	28,2	4,05
7	Siedliska dz. 86	0,4	0,0-1,0	1,65-2,3	0,5	n.o.	n.o.
9	Zaborów	0,068	0,95	1,95	n.o.	40,5-52,5	3,5-4,5
10	Zaborów dz. 1053/3	0,477	1,1	1,9	0,58	30-40	n.o.
11	Wyżne dz. 245/1	0,191	2,0-5,0	4,0-10,0	0,4	n.o.	n.o.
12	Wyżne (bilans.)	0,641	2,12	9,86	0,21	47,41	5,67
14	Strzyżów dz.1351,1352	0,306	2,05	1,96	1,04	38,1	2,1
16	Zaborów dz. 1053/8, 1053/12	1,84	1,9	1,8	1,11	57,4	0,67
17	Wyżne - 1	0,345	1,0-2,0	5,8	1,0-0,15	30-50	5-10
18	Wyżne - 2	0,784	1,92	8,55	n.o.	n.o.	n.o.

Rubryka 6: N/Z - stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża

Rubryka 7: n.o. - nie oznaczono

Rubryka 8: punkt piaszkowy - zawartość ziaren od 0 mm do 2 mm

W południowej części obszaru objętego arkuszem występują dwa złoża wapieni litotamniowych należące do neogeńskich osadów zatoki rzeszowskiej, udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub>\*: „Niechobrz Górny” (Sanecki, Wołkowicz, 1980) i „Niechobrz II” (Surmacz, 1986). Udokumentowano je jako złoża surowca dla przemysłu wapienniczego, ale w praktyce znajdują one zastosowanie do produkcji wapienia mielonego dla potrzeb rolnictwa i produkcji kamienia drogowego, a w przeszłości również jako kamienie budowlane. Parametry ich jakości przedstawia tabela nr 3.

Tabela 3

**Parametry jakościowe wapieni litotamniowych okolic Niechobrza**

Parametr	Jednostka	Złoże „Niechobrz”			Złoże „Niechobrz II”		
		od	do	średnio	od	do	średnio
Zawartość CaCO <sub>3</sub>	%	70,71	97,07	86,56	70,71	97,07	
Zawartość MgCO <sub>3</sub>	%	0,42	1,48	1,19	0,42	1,84	
Zawartość CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub>							
Pole B-1	%	-	-	-	80,5	91,5	83,1
Pole B-2					-	-	85,7
Pole B-3					70,6	91,9	83,3
Ścieralność w bębnie Los Angeles	%	29,5	34,8	32,4	-	-	32,4
Nasiąkliwość	%	3,6	3,75	3,64	-	-	3,64
Mrozoodporność	%	6,11	7,28	6,81	-	-	-

Złoża zlokalizowane są w obrębie dwóch wzniesień, o kierunku SW - NE, przedzielonych doliną potoku Niechobrz. W złożu „Niechobrz Górny” udokumentowanym na powierzchni 3,7 ha, kompleks wapieni ma miąższość 7,0 – 11,0 m. Złoże „Niechobrz II” składa się z trzech pól, o łącznej powierzchni 5,8 ha. Miąższość kompleksu złożowego osiąga maksymalnie 20 m. Nadkład złoża stanowią gliny zwietrzelinowe i zboczowe o miąższości od 5 do 14 m. Morfologia terenu, gruba warstwa nadkładu i spękania skał oligoceńskich złóż sprawiają, że są one praktycznie suche.

W 2006 roku w rejonie Niechorza udokumentowane zostało złożo łupków menilitowych „Niechobrz I” (Surmacz, 2006a, 2006b) z przeznaczeniem na surowce drogowe. Złożo to ma powierzchnię 1,79 ha, a średnia miąższość serii złożowej wynosi 19,2 m. Niekorzystne parametry jakościowe kopaliny: niska mrozoodporność, duża kruchość i łamliwość kwalifikują ją do wykorzystania w drogownictwie jedynie na dolne warstwy nasypów drogowych i do makroniwelacji terenu.

W północno-wschodniej części obszaru arkusza w 1993 roku udokumentowano złożo gipsów „Siedliska” (Nowak, 1993). Kopalina ta występuje w kilku płatach, w formie soczew, w partiach szczytowych wzniesień. Nadkład złoża stanowią ily nadgipsowe szare, mułki popielate, ily zapiaszczone, piaski i utwory czwartorzędowe o grubości 0,5-12,0 m. Miąższość złoża waha się od 16,3 do 30,9 m (średnio 24,3 m w bilansowej części). Kopalina główna

tworzy dwie odmiany litologiczne: gipsy krystaliczne i laminowane. Podstawową odmianą są gipsy krystaliczne, drobno- i mikrokrystaliczne, barwy szarej, zawierające często duże kryształy wykształcone jako „jaskółcze ogony” lub gniazda gipsów wielokrystalicznych. Gipsy te cechują się jednorodnością składu chemicznego. Gipsy laminowane występują w postaci cienkich i grubych wkładek w gipsach krystalicznych albo tworzą samodzielne warstwy. Zawartość gipsu w złożu wynosi 55,51-95,81% - średnio 85%. Kopalina ze względu na właściwości fizyczne może być wykorzystywana do celów budowlanych i sztukatorskich.

Na obszarze objętym arkuszem udokumentowano ponadto jedno złożo kopaliny ilastych ceramiki budowlanej „Dobrzechów” (Adamiakowski, 1955). Złożo zlokalizowane jest na tarasie nadzalewowym Wisłoka, obejmując ponad 26 ha powierzchni (w sześciu polach - od 0,9-7,17 ha). Do produkcji ceramiki budowlanej wykorzystywane były czwartorzędowe ility i gliny (mady holoceniowe) oraz gliny zwietrzelinowe tworzące w złożu pokłady o miąższości od 0,5-13,8 m, średnio od 1,05-9,58 m, w poszczególnych polach. Grubość nadkładu zmienia się od 0,1 do 0,5 m. Zawartość margla w glinie wynosi do 24,11% , a skurczliwość wysychania od 5 do 13%. Wyroby ceramiczne po wypale w temperaturze 900° osiągnęły nasiąkliwość 16,4% (średnio) oraz wytrzymałość na ściskanie - średnio 10,9 MPa.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi zasadami dokumentowania złóż kopaliny (Zasady..., 1999) oraz na podstawie analizy przyrodniczo-krajobrazowej. Z punktu widzenia ochrony zasobów złóż, złożo „Siedliska” zaliczono do klasy 2, do złóż rzadkich w skali kraju, a złoża „Niechobrz” i „Niechobrz II” zaliczono do klasy 3, do złóż rzadkich w regionie, w którym występują. Pozostałe złoża są złożami powszechnie występującymi (klasa 4). Biorąc pod uwagę ochronę środowiska (występowanie gleb chronionych), do złóż konfliktowych (kategoria B) zaliczono złoża „Siedliska” i „Dobrzechów”. Ponadto na złożu „Siedliska” proponowane jest ustanowienie stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej. Pozostałe złoża są złożami mało-konfliktowymi, możliwymi do zagospodarowania bez większych ograniczeń (kategoria A).

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny**

Na obszarze arkusza Strzyżów eksploatacja prowadzona jest na złożach kruszywa naturalnego i łupków menilitowych. Prowadzona jest ona na podstawie koncesji udzielonych przez Starostów: rzeszowski i strzyżowski użytkownikom złóż: „Zwiężczyca”, „Siedliska dz. 86”, Zaborów dz.1053/8, 1053/12”, „Wyżne-1”, „Wyżne-2” i „Niechobrz I”. Dla wszystkich złóż ustanowiono obszary i tereny górnicze o powierzchniach przedstawionych w tabeli 4.

**Obszary i tereny górnicze dla eksploatowanych złóż**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia OG (ha)	Powierzchnia TG (ha)
4	Zwiężczyca	1,15	1,15
7	Siedliska dz. 86	0,39	0,39
10	Zaborów dz. 1053/3	2,15	2,15
15	Niechobrz I	1,82	2,27
16	Zaborów dz. 1053/8, 1053/12	1,87	1,87
17	Wyżne - 1	0,34	0,34
18	Wyżne - 2	0,78	0,78

Wydobycie kruszywa naturalnego ze złóż: „Siedliska dz. 62/1,68/1”, „Siedliska 11/3, 13” i „Zwiężczyca 1880/5” zostało wstrzymane w 2007 roku z powodu wygaśnięcia koncesji, a pozostałe zasoby kopaliny zostały rozliczone. Kilkumiesięczną, prowadzoną na niewielką skalę eksploatację kruszywa ze złoża „Strzyżów dz.1351, 1352 i 1414/1” rozliczono dodatkowo do dokumentacji (Surmacz, Czudec, 1994). Teren złoża został całkowicie zrehabilitowany.

Wymienione złoża w większości zlokalizowane są na niskim tarasie Wisłoka, w którym poziom wód gruntowych znajduje się w obrębie warstwy złożowej na głębokości około 1,5 m. Wydobycie kruszywa wgłębnymi wyrobiskami prowadzone jest na ogół spod zwierciadła wody i odbywa się przy pomocy koparek łyżkowych. Uzyskane kruszywo jest zbywane bezpośrednio bez procesu przeróbki.

Na wysokim prawobrzeżnym tarasie Wisłoka znajdują się „suche” złoża „Wyżne”, „Wyżne-1”, „Wyżne-2” oraz złożo „Wyżne dz. 245/1”. Eksploatacja kopaliny wgłębnym wyrobiskiem z bilansowej części złoża „Wyżne” została zaniechana w 1990 roku. Doraznie kruszywo jest nieznacznie wybierane. Zasoby sąsiadującego złoża „Wyżne dz. 245/1” zostały wybrane oraz rozliczone (Surmacz-Rachwał, 2001).

Na podstawie decyzji koncesyjnej z 2002 roku dla złoża „Wyżne-1” i z 2004 roku dla złoża „Wyżne-2” prowadzona jest eksploatacja kruszywa z niższego poziomu. Wyrobisko ma charakter stokowo-wgłębny.

Niektóre dawne wyrobiska, gdzie wydobywano kruszywo spod wody, przeznaczone zostały na hodowlane stawy rybne („Zaborów dz. 1053/3”, „Siedliska 11/3, 13”, „Zwiężczyca dz. 1880/5”). Suche wyrobiska poeksploatacyjne („Strzyżów dz. 1351, 1352, 1414/1” „Wyżne dz. 245/1”) wykorzystane zostały na komunalne wysypisko w Strzyżowie, po wcześniejszym zabezpieczeniu jego spągu i ścian bocznych.

Eksploatacja kruszywa naturalnego odbywa się ponadto na „dziko” w niewielkiej skali w dolinie Wisłoka, w miejscach zaznaczonych na mapie. W przeszłości była ona prowadzona

na znacznie większym obszarze niskiego tarasu Wisłoka. Większość wyrobisk została zrekułtywowana lub uległa samoczynnemu zadrzewieniu. Rekułtywacji wymagają niezbyt głębokie, suche wyrobiska opuszczone, znajdujące się nad brzegami Wisłoka w gminie Lubenia, Tyczyn i Boguchwała.

W Niebylcu wybierane jest doraźnie, na małą skalę, kruszywo z wyższego tarasu, z obszaru złoża skreślonego z bilansu zasobów złoża „Niebylec”. Powodem jego skreślenia jest położenie w strefie ochronnej dla cmentarza żydowskiego.

Przemiany gospodarcze przyczyniły się do zaniechania 90-letniej produkcji cegielni w Dobrzechowie. Pracowała ona na własnym surowcu, pochodzącym ze złoża „Dobrzechów”, a do schudzania służył piasek z Wisłoka lub gliny lessowate z Grodecznej (poza arkuszem). Najstarsze wyrobiska poeksploatacyjne złoża stanowią baseny wodne przeznaczone na rybne stawy hodowlane. Złoże eksploatowane było od 1905 do 1990 roku. W złożu pozostały tylko zasoby pozabilansowe, które znajdują się obecnie w obrębie miasta Strzyżowa. Plan przestrzennego zagospodarowania przewiduje te obszary dla budownictwa mieszkaniowego, użytkowania rolniczego oraz przemysłowego.

Na niewielką skalę wykorzystywano w przeszłości gliny lessopodobne dla małych lokalnych cegielni m. in. w Niechobrze, Lutoryżu, Połomi, Niebylcu, Gwoźnicy Dolnej. Nie pozostawiły one znaczących śladów eksploatacji.

Niewielkie płyty mioceńskich wapieni litotamniowych w rejonie Niechobrza były przedmiotem eksploatacji kamienia dla celów rzeźbiarskich od XV wieku, a później do produkcji wapna. Pozostałością wydobywania kopaliny w tym rejonie jest kilka wgłębnych wyrobisk o głębokości ponad 10 m. Są one zarośnięte okazałymi niekiedy drzewami. Brak jest świeżych lokalnych śladów eksploatacji.

Użytkownik złoża łupków menilitowych „Niechobrz I” Zakład Gospodarki Komunalnej w Boguchwale posiada koncesję na eksploatację kopaliny wydaną w 2006 roku przez starostę rzeszowskiego, ważną do 2026 roku. Sezonowa eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku stokowo-wgłębny, a wydobywana kopalina jest wykorzystywana jako kamień drogowy.

W okolicy Broniakówki do 1961 roku prowadzona była na niewielką skalę eksploatacja gipsu. Wyrobisko stokowe zostało zrekułtywowane, spąg został wyrównany, a odsłonięta ściana gipsów proponowana była do uznania jako pomnik przyrody nieożywionej. Obecnie ściany wyrobiska pokrywają liczne zadrzewienia, a gipsy są praktycznie niewidoczne.

Na lokalne potrzeby w gminie Czudec i Lubenia okresowo eksploatowane są nieudokumentowane, cienkoławicowe margle i łupki krzemionkowe z przerostami rogowców należące do warstw menilitowych (Przedmieście Czudeckie, Gwoździec). Jakość tej kopaliny nie

jest określona. Większe ich czynne wyrobiska przedstawiono na mapie jako punkty występowania kopaliny. Wykorzystywane są do lokalnego budownictwa drogowego. Dobra podzielność skały warstwowa i spękaniowa umożliwia jej urabianie koparką łyżkową w wyrobiskach stokowo-wgłębnych.

Lokalnie w dolinie Gwoźnicy w wyrobisku stokowym wydobywane są rozsypliwe, słabo związane piaskowce kliwskie, służące jako kruszywo piaszczyste na podsypki drogowe.

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

Podstawą dla oceny perspektyw surowcowych w rejonie arkusza Strzyżów są Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Strzyżów (Kuciński, Nowak, 1964), oceny występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania w gminach znajdujących się w granicach arkusza, wyniki weryfikacji złóż kopalin pospolitych w byłym województwie rzeszowskim (Preidl, Poręba, 1993) i weryfikacji złóż wapieni w Polsce południowej (Szuwarzyńska, 1997) weryfikacji złóż gipsów i anhydrytu (Woliński, 1996), oceny perspektyw ropo- i gazonośności Karpat fliszowych (Jabczyński i in., 1990), oraz własne obserwacje w terenie. Wyczerpującą ocenę perspektywiczności obszaru arkusza Strzyżów przedstawiono w poprzedniej edycji mapy geologiczno-gospodarczej (Nieć, Salamon, 2002). Niniejszy tekst bazuje więc na niej w dużym stopniu.

Objawy występowania węglowodorów w strukturze antyklinalnej fałdu Żyznowa stwierdzono w głębokich otworach wiertniczych wykonanych w Żyznowie przy południowej granicy arkusza. Na tej podstawie za perspektywiczne dla występowania ropy naftowej zostały uznane struktury wgłębne położone na północ od Żyznowa, tj.: Strzyżowa, Niebylca, Pstrągowej (Jabczyński i in., 1990). Ponieważ granice obszarów perspektywicznych nie są dokładnie zdefiniowane, dotyczą słabo zbadanych struktur i wykraczają poza granice arkusz, dlatego też nie przedstawiono ich na mapie.

W granicach arkusza brak jest podstaw do wyznaczenia obszarów prognostycznych, a perspektywy surowców pospolitych skalnych są niewielkie. Wyznaczono je i przedstawiono na mapie jedynie dla kruszywa naturalnego żwirowo-piaszczystego i wapieni.

W rejonie Wyżnego na wysokim tarasie Wisłoka wyznaczono obszar perspektywiczny dla występowania żwirów i piasków. Pozostała część doliny, z powodu występowania zmiennej i małej miąższości żwirów, dużego ich zaglinienia oraz dużej miąższości nadkładu, została uznana za nieperspektywiczną. Prowadzone prace poszukiwawcze (Kidawski, 1965) w rejonie złoża „Zaborów”, wykluczyły możliwość udokumentowania dużego, przemysłowego złoża kruszywa naturalnego. Ze względu na występowanie tu kilkumetrowej grubości nadkładu (ponad 3 m) nie

wyznaczono tu również obszaru perspektywicznego. Jedynym obszarem występowania żwirów pod cienkim nadkładem jest wąski taras zalewowy doliny Wisłoka, jednak, ze względu na ograniczenia związane z ochroną przeciwpowodziową, tereny te nie mogą być uznane za perspektywiczne, jakkolwiek można spodziewać się udokumentowania w ich obrębie małych, punktowych złóż, przeznaczonych do eksploatacji lokalnej (Nieć, Salomon, 2002).

Na zachód od miasta Strzyżów, w pobliżu istniejących złóż kopalin ilastych: „Dobrzechów” i „Dobrzechów II” (położonego na arkuszu Frysztak), wyznaczono obszary występowania łupków krośnieńskich i ich zwietrzeliny. Parametry jakościowe, niespełniające obecnych kryteriów bilansowości, liczne przewarstwienia piaskowca, obecność wtrąceń gruboziarnistych oraz marglu ziarnistego, dyskwalifikują znaczne ich partie jako kopalinę perspektywiczną. W związku z tym nie wyznaczono obszaru perspektywicznego.

Nad gipsami w złożu „Siedliska” znajdują się gliny czwartorzędowe oraz ily mioceńskie o blisko 16-metrowej miąższości. Spełniają one wymogi dla kopaliny ilastej ceramiki budowlanej (Nowak, 1993). Jednak z uwagi na znaczny czwartorzędowy nadkład i małe rozprzestrzenienie tych ilów (stwierdzono je tylko w 1 otworze) nie wyznaczono na mapie dla nich obszaru perspektywicznego.

W obrębie arkusza licznie odsłaniają się margle skrzemionkowane i łupki krzemionkowe warstw menilitowych oraz piaskowce kliwskie i krośnieńskie. Mimo niezbyt korzystnych parametrów jakościowych łupki menilitowe wykorzystywane są na lokalne potrzeby drogowe, szczególnie w rejonie Siedliska i Lubeni. Obszar ten wyznaczono jako perspektywiczny. Należy jednak zaznaczyć, że perspektywy te wskazują na możliwość udokumentowania jedynie niewielkich złóż i dotyczą możliwości ewentualnej okresowej lub dorywczej eksploatacji na niewielką skalę na lokalne potrzeby.

Piaskowce kliwskie, wykorzystywane w przeszłości w miejscowym budownictwie, są bardzo porowate (o porowatości 7-15%), słabo zwięzłe i rozsypliwe. Odznaczają się niską trwałością w budowlach (np. użyte w kościele w Połomii wymagają wzmacniania). Gruboławicowe piaskowce krośnieńskie odsłaniają się na niewielkich obszarach. Zwykle zawierają dużą ilość przewarstwień łupkowych i przykryte są grubym nadkładem lessopodobnych glin. Tylko wyjątkowo są one wykorzystywane na lokalne potrzeby, np. w Gwoździance. Brak jest więc podstaw dla wyznaczenia obszarów perspektywicznych ich występowania (Nieć, Salomon, 2002).

Wapienie i gipsy mioceńskie pojawiają się na niewielkim obszarze arkusza. Za perspektywiczny dla występowania wapieni uznany został jedynie rejon w otoczeniu dokumentowa-

nego złoza „Niechobrz II”. Wyznaczony został on na podstawie wyników badań geofizycznych złoza.

Brak jest podstaw dla wyznaczenia obszarów perspektywicznych złóż gipsów. Badania przeprowadzone w otoczeniu udokumentowanego złoza w Siedlcu (Smorągiewicz, 1983; Nowak, 1993) identyfikują jego soczewkową formę. Soczewka ta wyklinowuje się na niewielkiej powierzchni w kierunku brzegu Karpat.

## VII. Warunki wodne

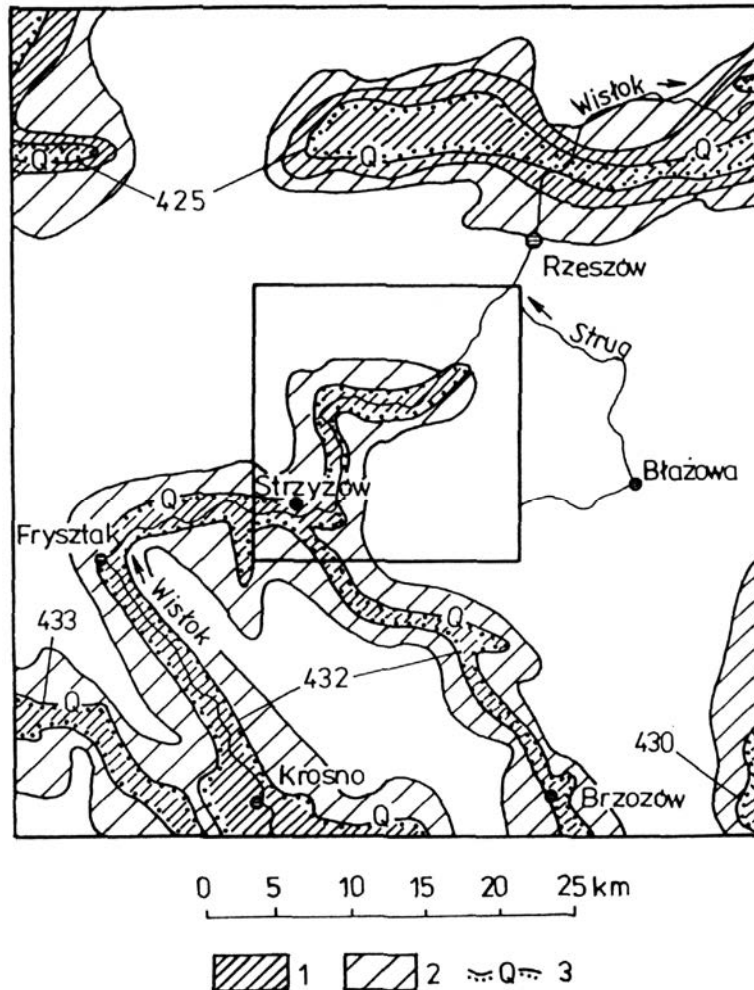
### 1. Wody powierzchniowe

Głównym ciekim powierzchniowym na obszarze arkusza Strzyżów jest rzeka Wisłok, lewobrzeżny dopływ Sanu, o średnim rocznym przepływie 10 – 20 m<sup>3</sup>/s (w punkcie wodowskazowym w Żarnowej). Na terenie miasta Rzeszowa, w północno-wschodniej części arkusza tworzy on niewielki sztuczny zbiorniki, spiętrzony przed zaporą (znajdącą się poza granicą arkusza). Na omawianym terenie Wisłok posiada liczne dopływy, do największych należą - prawobrzeżne Stobnica, Gwoźnica, Lubenka i Hobka oraz lewobrzeżne Różanka, Pstrągówka, Mogielnica i Lubcza. Punkty regionalnego monitoringu wód powierzchniowych znajdują się na Wisłoku w Żarnowej i Wisłoczance oraz na Stobnicy przy jej ujściu do Wisłoka w Godowej. Według danych monitoringowych WIOŚ w Rzeszowie, na podstawie analiz w roku 2005 we wszystkich badanych ciekach przepływających przez obszar arkusza (Wisłok, Stobnica, Gwoźnica i Lubcza) stwierdzono niezadowalającą jakość wód (IV klasa), ze względu na niskie natlenienie oraz wysokie stężenie związków azotu. Jedynie Stobnica przy ujściu do Wisłoka, w ocenie według wartości wskaźników zanieczyszczeń organicznych, prowadzi wody zadawalającej jakości, zaliczane do III klasy (Stan..., 2005).

W Zwiężycy znajduje się powierzchniowe ujęcie wody pitnej o poborze 84 m<sup>3</sup>/d, ze stacjami uzdatniania wody, które dostarcza wodę do miasta Rzeszowa.

### 2. Wody podziemne

Wody podziemne na obszarze arkusza Strzyżów występują w dwóch poziomach wodonośnych: w czwartorzędowych osadach akumulacji rzecznej i w trzeciorzędowych osadach o lokalnym rozprzestrzenieniu (Skąpski, Kruk, 1998). Na znacznych obszarach arkusza brak jest użytkowych poziomów wodonośnych. Są to tereny występowania w przewodze fliszowych utworów łupkowych pod nakładem glin zwietrzelinowych i lessopodobnych. Położenie arkusza na tle zbiorników wód podziemnych przedstawia figura 4.



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

1 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 425 - Zbiornik Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów, czwartorzęd (Q), 430 - Dolina rzeki San, czwartorzęd (Q), 432 - Dolina rzeki Wisłok, czwartorzęd (Q), 433 - Dolina rzeki Wiśloka, czwartorzęd (Q)

Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w obrębie doliny Wiśloka. Budują go piaski i żwiry o różnej granulacji i miąższości 2-9 m, rzadziej większe do 20 m (na obszarze Zatoki Rzeszowskiej). Warstwa wodonośna ma słabą izolację w postaci glin i pyłów.

Zwierciadło wody piętra czwartorzędowego jest swobodne w rejonie Strzyżowa, bądź napięte pod nakładem utworów nieprzepuszczalnych i stabilizuje się na głębokości około 5 m w obszarze zatoki rzeszowskiej.

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wydzielono główne zbiorniki wód podziemnych: GZWP 432 – Dolina rzeki Wisłok. Wody tego zbiornika podlegają najwyższej ochronie (ONO), a jego otoczenie wysokiej ochronie (OWO) (fig. 4.; Kleczkowski, 1990). Zbiornik ten nie posiada jeszcze dokumentacji hydrogeologicznej.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny stanowią: mioceńskie wapienie litotamniowe oraz paleogeńskie utwory fliszowe. Wapienie występują na ograniczonym obszarze w płatach leżących na fliszu. Są one lokalnie silnie zawodnione. Wykorzystywane są w ujęciu wody w Niechobrze. Z tych utworów prawdopodobnie pochodzi też woda ujmowana w źródle w przy sanktuarium Matki Boskiej Studzianki w Przylasku.

W utworach fliszowych poziom wodonośny tworzą piaskowce z przewarstwieniami łupków, w szczególności gruboławicowe, występujące w warstwach krośnieńskich górnych i piaskowce kliwskie w warstwach menilitowych. Miąższość utworów zawodnionych jest zmienna, wynosi przeciętnie 10-40 m (Skąpski, Kruk, 1998). Tworzą poziom warstwowo-szczelinowy. Współczynniki filtracji wynoszą na ogół 1,0-24,0 m/d. Zwierciadło wody jest zwykle swobodne, położone na głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Jest ono nieciągłe, uzależnione od rozmieszczenia i ułożenia poszczególnych zespołów ławic zawodnionych piaskowców. Poziom wodonośny w utworach fliszowych odwadniany jest przez liczne źródła o wydajności 0,1-1,4 dm<sup>3</sup>/s i wyjątkowo 2,8 dm<sup>3</sup>/s w Tropiu. Na mapie zaznaczono źródła o wydajności ponad 0,5 dm<sup>3</sup>/s. Ujęcia wgłębne wody z poziomu w piaskowcach fliszowych są nieliczne. Mają one wydajność 2-20 m<sup>3</sup>/h.

Wody podziemne na obszarze arkusza mają mineralizację 330-1728 mg/dm<sup>3</sup>. Są to wody wysokiej i średniej jakości, klasy Ib i II. Ze względu na wysokie zawartości związków azotu, chlorków i siarczanów na wschód od Boguchwały występują wody o niskiej jakości, klasy III.

Wody poziomu czwartorzędowego są silnie zagrożone zanieczyszczeniami ze względu na możliwość ich bezpośredniej infiltracji w sąsiedztwie osiedli miejskich i wiejskich zlokalizowanych w dolinie Wisłoka, oraz stosowania środków chemicznych w uprawach rolnych.

Na mapie przedstawiono reprezentatywne ujęcia wód podziemnych. Stanowią je pojedyncze studnie zlokalizowane Strzyżowie, Tropiu i Lubeni o wydajności powyżej 25 m<sup>3</sup>/h lub zespoły studni wierconych o wydajności od 30 m<sup>3</sup>/h w Budziwoju, do 60 m<sup>3</sup>/h w Lutoryżu.

### 3. Wody mineralne, lecznicze i wody termalne

W okolicy Lubeni do II wojny światowej wody lecznicze były wykorzystywane w tutejszych łazienkach. W trakcie wojny urządzenia te uległy dewastacji, a następnie całkowitemu zniszczeniu. W balneologii wykorzystywana była woda ze źródła siarczkowego o nazwie „Nadzieja” (Chowanec, Górka, 2002). Występują w nim wody wodorowęglanowo-wapniowo-sodowe, siarczkowe o mineralizacji 0,9 g/dm<sup>3</sup>. Zawartość siarkowodoru wynosi 5,2 mg/dm<sup>3</sup>. Wydajność źródła, pomierzona w roku 1988, wynosiła 2,0 l/min (Rajchel, 2000).

W miejscowości Straszyno k/Rzeszowa u podnóża stromego zbocza wypływa źródło siarczkowe „Bohun” (Rajchel L., Rajchel J., 1999). Wody z tego źródła posiadają mineralizację  $0,7 \text{ g/dm}^3$  oraz wydajność  $3 \text{ l/min}$ . Występują w nim wody wodorowęglanowo-wapniowo-sodowe, siarczkowe. Zawartość siarkowodoru wynosi  $18,8 \text{ mg/dm}^3$  (Chowaniec, Górka, 2002). Źródło „Bohun” proponowane jest do objęcia ochroną prawną jako pomnik przyrody nieożywionej (Rajchel, Rajchel, 1999), z uwagi na jego wyjątkową urodę (m. in. obfite fioletowo-różowe kolonie bakterii siarkowych).

W Sołonce znajduje się szybowe ujęcie solanki z głębokości około  $30 \text{ m}$ , zlokalizowane prawdopodobnie w strefie uskokowej w warstwach inoceramowych. Posiada najwyższą w polskich Karpatach mineralizację w naturalnym wypływie wynoszącą  $56 \text{ g/dm}^3$  (Chowaniec, Górka, 2002). Występowanie słonych źródeł jest także znane w Zaborowie na stokach Solnej Góry.

W 1991 roku w rejonie Wiśniowej koło Strzyżowa nawiercono wody termalne o temperaturze  $84^\circ \text{ C}$  na wypływie i mineralizacji około  $7,0 \text{ g/dm}^3$  (Chowaniec, i in., 2001).

W otworze Babica IG-1 nawiercono wody termalne, o wydajności  $- 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$  i temperaturą na wypływie wynoszącą  $43^\circ \text{ C}$ . Nie są one zagospodarowane. Woda jest zmineralizowana, zawiera  $9,4 \text{ g/dm}^3$  substancji rozpuszczonych (Chowaniec, i in., 2001).

## 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 1004 – Strzyżów, umieszczono w tabeli 1. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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 rtęć.

Tabela 5

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 1004-Strzyżów N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1004-Strzyżów N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	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	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	29-84	42	27
Cr Chrom	50	150	500	5-11	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	40-77	47	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-7	4	2
Cu Miedź	30	150	600	9-14	11	4
Ni Nikiel	35	100	300	9-15	12	3
Pb Ołów	50	100	600	9-21	14	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,12	0,1	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1004-Strzyżów 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	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1004-Strzyżów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

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

### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej) (fig. 5). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

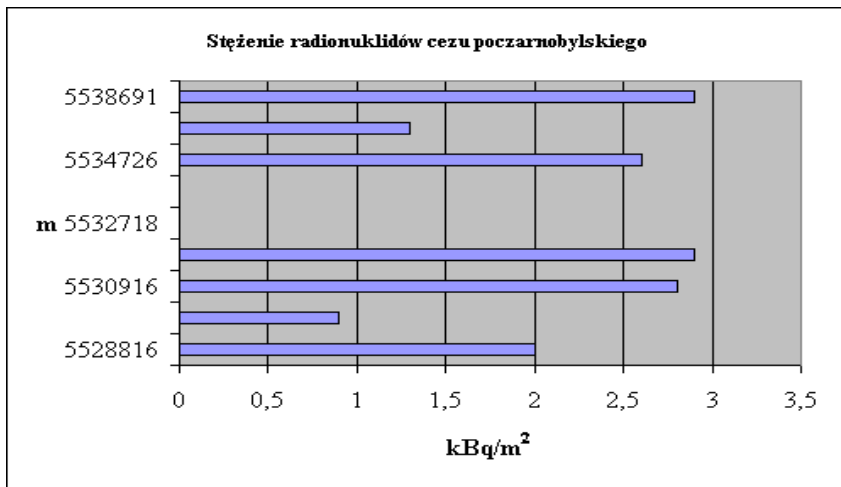
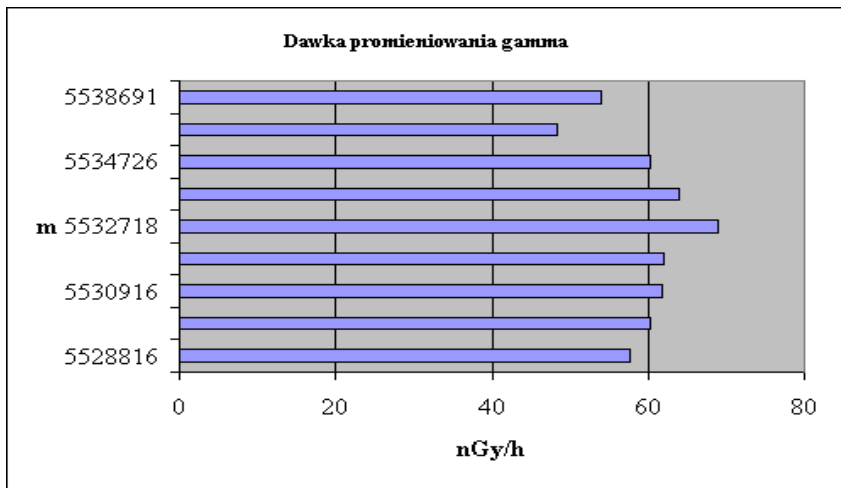
### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 50 do około 70 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 60 nGy/h i jest znacznie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 30 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 50 nGy/h.

Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Strzyżów (na osi rzędnych - opis siatki kilometrów arkusza)

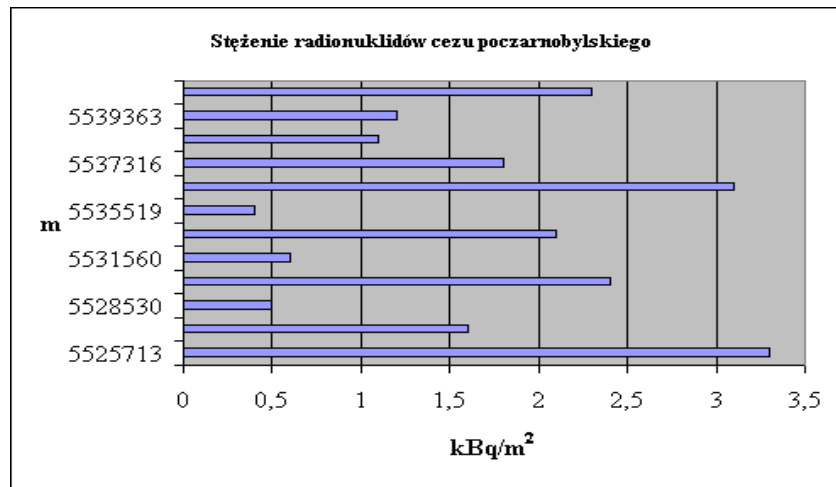
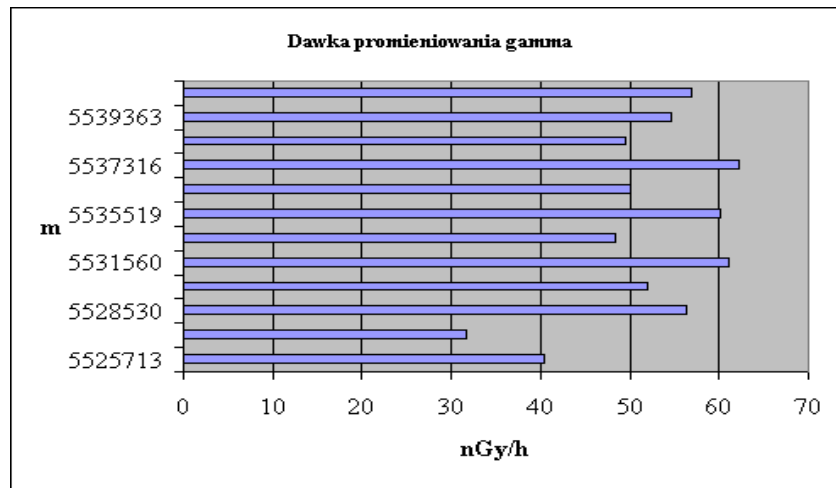
1004W

PROFIL ZACHODNI



1004E

PROFIL WSCHODNI



Powierzchnię arkusza Strzyżów budują różnorodne utwory. Przez środek arkusza, z północnego zachodu na południowy wschód ciągną się wychodnie utworów piaskowcowo-łupkowych kredy górnej. Z obu stron przylegają do nich utwory oligocenu (piaskowce i łupki warstw menilitowych i krośnieńskich). Na północy i południu starsze utwory są niejednokrotnie przykryte przez osady lessowe. W dolinach rzek występują plejstocenske i holocenske osady rzeczne (mułki, piaski i żwiry).

W obydwu profilach zarejestrowane dawki promieniowania są mało zróżnicowane, (przeważają wartości 50-60 nGy/h), co świadczy o tym, że występujące na powierzchni utwory cechują się zbliżoną radioaktywnością. W profilu wschodnim nieco niższymi wartościami promieniowania gamma (30- 40 nGy/h) cechują się lessy piaszczyste i gliny różnej genezy.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,1 do około 3,6 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 3,3 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.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLS). W ich obrębie wydzielono rejony 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 6).

Tabela 6

### **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, łałupki
<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 6),
- 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 Strzyżów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Skąpski, Kruk, 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 Strzyżów bezwzględny wyłączeniu podlegają:

- obszar o zwartej zabudowie miast Strzyżów, Czudec, Boguchwała, Lubenia i Niebylec (siedziby władz gminy),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny podmokłe i bagienne,
- obszary rezerwatu przyrody: „Wielki Las”,
- doliny rzek Wisłok, Stobnica, Gwoźnica, Lubenka, Hobka, Różanka, Pstrągówka, Mogielnica, Lubcza i gęsta sieć mniejszych cieków,
- obszary (do 250m) wokół akwenów wodnych,

- liczne i rozległe strefy osuwisk,
- tereny o skomplikowanej tektonice (w pobliżu stref uskokowych i nasunięć),
- tereny o spadkach przekraczających 10°,
- obszary przykryte pokrywą lessową w części północnej arkusza.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów obojętnych i komunalnych

Obszar arkusza znajduje się w północnej części fliszowych Karpat zewnętrznych w obrębie jednostki skolskiej. Na podstawie badań geologicznych (Kuciński, Nowak, 1964; Mojski, Poprawa, 1996; Malata, 2006) można stwierdzić, że niemal każde ogniwo stratygraficzne osadów fliszowych w omawianym regionie zawiera skały ilaste.

Największe rozprzestrzenienie mają piaskowce i łupki warstw inoceramowych; piaskowce gruboławicowe kliwskie; rogowce, łupki i margle warstw menilitowych górnych; piaskowce i łupki warstw krośnieńskich górnych. Pozostałe ogniwa fliszu – łupki, podrzędnie piaskowce i rogowce warstw menilitowych; ility babickie; piaskowce, łupki i margle warstw hieroglifowych; łupki z Niebylca oraz ility z wkładkami mułowców i piaskowców (warstwy grabowieckie) – występują podrzędnie. Z wymienionych ogniw jako warstwy o właściwościach izolujących odpowiednich do lokalizacji składowisk odpadów analizowano głównie: łupki, podrzędnie piaskowce i rogowce warstw menilitowych, łupki pstre i zielone warstw hieroglifowych, łupki z Niebylca oraz ility z wkładkami mułowców i piaskowców (warstwy grabowieckie).

Jednak z uwagi na niejednorodność litologiczną, liczne przerosty piaskowcowe oraz znaczne zaburzenia tektoniczne ogniwa te nie stanowią wystarczającej, naturalnej bariery izolacyjnej wymaganej dla składowisk odpadów.

Jednocześnie ogólne rozpoznanie litologii, rozprzestrzenienia i miąższości omawianych warstw (brak mapy geologicznej w skali 1: 50 000) bardzo ogranicza przeprowadzenie szczegółowej analizy budowy geologicznej i wyznaczenia rejonów z warstwą izolacyjną spełniającą wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne i obojętne. Ostatecznie wyznaczono dwa małe obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych) w środkowej części arkusza. Odślaniają się tutaj, w długiej ale wąskiej wychodni, łupki z Niebylca. Ogniwo to składa się z zielonych, brązowych i szarych łupków ilastych i marglistych, wśród których występują cienki piaskowce ilaste i margliste. Maksymalna miąższość łupków z Niebylca wynosi 65 m. Z uwagi na zmienność litologii serii łupkowej, brak informacji o ich miąższości w obszarze potencjalnej lokalizacji składowisk oraz prawdopodobne zaangażowa-

nie tektoniczne (wynikające z bliskości głównego nasunięcia karpackiego) lokalizacja składowiska odpadów komunalnych we wskazanych rejonach wymaga uzupełniających badań geologicznych i geologiczno-inżynierskich.

Warunkowe ograniczenie dla obszaru preferowanego do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, zlokalizowanego w pobliżu Glinika Charzewskiego, związane jest z ochroną wód podziemnych (położenie w obszarze najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych).

Obydwa obszary preferowane do lokalizacji składowisk należą do jednostki hydrogeologicznej związanej z występowaniem poziomu wodonośnego w trzeciorzędowych osadach fliszowych. Obszar ten charakteryzuje się średnim stopniem zagrożenia wód podziemnych ze względu na słabą izolację i obecność ognisk zanieczyszczeń.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza (tzw. zatoka rzeszowska) na sfałdowanych utworach fliszowych zalegają płatami osady mioceńskie: wapienie, gipsy, mułki, piaski i ropy o zmiennej miąższości. Przykryte są one zwykle lessami, glinami zwiertzelinowymi i piaskami czwartorzędowymi, które mają bardzo zmienną miąższość. Z uwagi na obecność grubej pokrywy lessowej rejon ten został uznany za wyłączony bezwzględnie.

Na obszarze arkusza wyznaczono kilkanaście obszarów, na których nie wyklucza się lokalizacji składowisk. Nie posiadają one jednak naturalnej bariery izolacyjnej. Lokalizacja składowisk odpadów na takich terenach możliwa jest jedynie pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dna i skarp obiektu. Większość obszaru omawianego arkusza podlega bezwzględniemu zakazowi lokalizowania wszystkich typów składowisk, z uwagi na wymagania bezpośredniej ochrony hydrosfery, środowiska przyrodniczego oraz wyłączenia wynikające z warunków geologiczno-inżynierskich.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane w Jaworniku Niebyleckim i Strzyżowie na terenach wyłączonych bezwzględnie z możliwości lokalizacji składowisk odpadów (Stan ..., 2005).

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wszystkie udokumentowane na obszarze objętym arkuszem złoża surowców mineralnych oraz nieliczne wyrobiska poeksploatacyjne znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny, na których nie wyklucza się lokalizacji składowisk należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicz-

nych. 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**

Na obszarze arkusza Strzyżów wyróżniono tereny o korzystnych i niekorzystnych (utrudniających budownictwo) warunkach geologiczno-inżynierskich oraz zaznaczono obszary występowania osuwisk. Z oceny wyłączono zwarte kompleksy leśne, grunty rolne klas I-IVa, przyrodnicze obszary chronione, obszary zwartej zabudowy oraz udokumentowanych złóż. Waloryzacją objęto około 20 % powierzchni arkusza mapy.

Korzystne warunki dla budownictwa występują na gruntach skalistych, gruntach spolistych: zwartych, półzwartych lub twar doplastycznych oraz na gruntach sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m. Warunki niekorzystne dla budownictwa związane są z występowaniem gruntów słabonośnych, położeniem zwierciadła wody gruntowej na głębokości mniejszej niż 2 m oraz obecnością wód agresywnych i terenami podmokłymi, zabagnionymi oraz obszarami objętymi ruchami masowymi, zjawiskami krasowymi i sufozyjnymi i wszystkimi terenami charakteryzującymi się spadkami terenu powyżej 20%. Podstawą do ich wyznaczenia są dane przedstawione na mapach w skali 1:50 000 - topograficznej, hydrogeologicznej (Skąpski, Kruk, 1998) oraz geologicznej w skali 1:200 000 (Kuciński, Nowak, 1964). Występowanie osuwisk przedstawiono na podstawie publikacji Państwowego Instytutu Geologicznego (Bo-

ber i in., 1977), gminnej inwentaryzacji osuwisk (Czudec, Czudec, 2000), aktualnych planów przestrzennego zagospodarowania gmin, raportów szkód ruchów masowych ziemi.

Tereny korzystne dla budownictwa stanowią niewielką część arkusza i występują na bardzo ograniczonych obszarach, o powierzchni nieprzekraczającej na ogół 1 km<sup>2</sup>. W granicach arkusza warunki takie istnieją w partiach wierzchwinowych wzniesień zbudowanych z piaskowców w okolicach: Niechobrza Dolnego, Lutoryża, Boguchwały, a także na niedużych obszarach obejmujących wyższe tarasy rzek, w okolicy Wyżnego i Zarzecza. Tereny o warunkach uznanych za korzystne dla budownictwa zajmują około 5 % obszaru objętego waloryzacją.

Warunki niekorzystne dla budownictwa występują na przeważającej części obszaru omawianego arkusza. Wynika to zarówno z budowy geologicznej i rodzaju skał tworzących podłoże budowlane jak i ze zróżnicowanej morfologii terenu. Głównym problemem budowlanym na tym obszarze są zagrożenia osuwiskowe (Bober, 1994). W obrębie arkusza znajduje się ponad 400 osuwisk, w większości czynnych. Są to osuwiska strukturalne różnych typów, z przewagą zsuwów i zmywów. Rozwijają się one przeważnie w obrębie pokryw glin zwietrzelinowych, lessopodobnych zwłaszcza na podłożu łupkowym. Grupują się one w pasie Pogórza Strzyżowsko-Dynowskiego. Duże osuwiska obejmują także utwory fliszowe. Wyróżnia się wśród nich osuwisko występujące w Brzeżance, czynne okresowo - od 1850 roku do dziś. Jest to osuwisko strukturalne, insekwentne rozwinięte w obrębie łupków wierzowskich podścielonych łupkami pstrymi, w strefie nasunięcia jednostki śląskiej na podśląską (Bober i in., 1977).

Powiat strzyżowski jest wyjątkowo narażony na masowe ruchy osuwiskowe. W przeszłości rejestrowano je wielokrotnie. Po ekstremalnych opadach atmosferycznych wiosną 2000 roku, skala tego zjawiska była wyjątkowo duża. W zasięgu omawianego arkusza osuwiska spowodowały uszkodzenia między innymi: budynków mieszkalnych i gospodarczych, linii gazowych, dróg gminnych i powiatowych, drogi wojewódzkiej, kilku stacji transformatorowych (Godek, 2000; Czudec, Czudec, 2000; Dziewański, Czajka, 2001; Rączkowski i in., 2004).

Jako niekorzystne dla budownictwa uznano ponadto tereny położone wzdłuż dolin rzecznych Wisłoki, Gwoźnicy, Stobnicy i Pstrągówki zbudowane z piaszczysto-żwirowych aluwiów, gdzie głębokość do zwierciadła wody nie przekracza 2 m, a także tereny o spadkach powyżej 20 % występujące głównie w południowo zachodniej części obszaru arkusza.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Strzyżów są różnorodne i umiarkowanie bogate w skali regionalnej i krajowej. Najcenniejsze tereny zostały objęte ochroną prawną. W obrębie arkusza znajduje się: rezerwat przyrody, park krajobrazowy, fragmenty obszarów chronionego krajobrazu, zatwierdzone i projektowane pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej, obszary leśne, grunty orne klasy I-IVa użytków rolnych.

Kompleksy leśne stanowią 25% ogólnej powierzchni omawianego terenu. Największe występują w północno-zachodniej i południowo-wschodniej jego części. Są to siedliska borowe, głównie boru mieszanego. Głównymi składnikami ich drzewostanu są buk, jodła i sosna. Pospolita fauna żyjąca w lasach to sarny, dziki, jelenie, lisy i zające. Poszycie stanowi głównie bluszcz pospolity, barwinek pospolity, skrzyp olbrzymi.

Obszar gleb chronionych pokrywa około 65% powierzchni arkusza. W północnej części obszaru, na zróżnicowanych litologicznie osadach czwartorzędowych – na piaskach i piaskach gliniastych występują gleby brunatne; w środkowej i południowej części arkusza obecne są gleby pyłowe (brunatne: kwaśne, wyługowane oraz pseudobielicowe). Zaliczane są one do wysokich klas bonitacyjnych I-IV, a pod względem przydatności rolniczej stanowią kompleks pszenno-bardzo dobry i dobry żytni. Na omawianym terenie nie występują gleby pochodzenia organicznego. W północno-zachodniej części omawianego obszaru, w celu ochrony ekosystemów leśnych, utworzony został w 1997 r. rezerwat „Wielki Las”. Teren rezerwatu należy geograficznie do Pogórza Strzyżowskiego i położony jest na wysokości 350 - 400 m n.p.m. Jego powierzchnia wynosi 70,75 ha, w całości stanowi las zarządzany przez Nadleśnictwo Strzyżów. Zbiorowiska leśne rezerwatu to przede wszystkim drzewostany bukowe oraz zróżnicowane zbiorowiska roślinne - buławnik mieczolistny, gnieźnik leśny, kłokoczka południowa, obrazek alpejski.

Tereny położone na północ od miasta Strzyżów do rzeki Wisłok, przy granicach gmin Czudec i Boguchwała, należą do Strzyżowsko-Sędziszowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu utworzonego w 1993 roku. Natomiast południowo-wschodnią część obszaru arkusza obejmuje Hyżniańsko-Gwoźnicki Obszar Chronionego Krajobrazu zatwierdzony w 1992 roku. Charakteryzują się one dużymi walorami widokowo-krajobrazowymi, różnorodnymi cechami morfologicznymi (wąwozy, jary, kotliny) oraz bogatą roślinnością leśną. Obszary Chronionego Krajobrazu pełnią ponadto dodatkowo funkcję glebo- i wodochronną.

Oprócz wieloprzestrzennych form ochrony przyrody, na omawianym terenie znajdują się punktowe obiekty, objęte ochroną jako pomniki przyrody ożywionej lub nieożywionej

(tabela 7). Na liście zatwierdzonych pomników znajduje się wiele drzew, przede wszystkim są to: dęby szypułkowe, lipy drobnolistne i szerokolistne, jesiony i klony.

Tabela 7

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Pstrągowa	Czudec	1997	L - „Wielki Las” (70,75)
			Strzyżów		
2	P	Boguchwała	Boguchwała	1977	Pż - dąb czerwony
			Rzeszów		
3	P	Niechobrz	Boguchwała	1957	Pż – buk zwyczajny
			Rzeszów		
4	P	Lutoryż	Boguchwała	1989	Pż – dąb szypułkowy
			Rzeszów		
5	P	Nowa Wieś Czudecka	Czudec	1982	Pż – 3 dęby szypułkowe
			Strzyżów		
6	P	Zaborów	Czudec	1955	Pż - dąb szypułkowy
			Strzyżów		
7	P	Czudec	Czudec	1982	Pż - platan klonolistny, tulipanowiec amerykański
			Strzyżów		
8	P	Babica	Czudec	1982	Pż - 3 dęby szypułkowe
			Strzyżów		
9	P	Babica	Czudec	1982	Pż - 3 dęby szypułkowe, jesion wyniosły
			Strzyżów		
10	P	Połomia	Niebylec	1982	Pż - lipa szerokolistna
			Strzyżów		
11	P	Strzyżów	Strzyżów	1980	Pż - 3 dęby szypułkowe
			Strzyżów		
12	P	Strzyżów	Strzyżów	1977	Pż - 4 dęby szypułkowe
			Strzyżów		
13	P	Baryczka	Niebylec	1982	Pż - jesion wyniosły
			Strzyżów		
14	P	Konieczkowa	Niebylec	1983	Pż - dąb szypułkowy
			Strzyżów		
15	U	Las Zamkowy	Czudec	*	Pż - stanowisko 200 okazów języcznika zwyczajnego
			Strzyżów		
16	U	Las Zamkowy	Czudec	*	Pż - stanowisko 40 okazów języcznika zwyczajnego
			Strzyżów		

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody, U - użytek ekologiczny

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej,

Projektowane pomniki przyrody ożywionej na arkuszu obejmują głównie pojedyncze lipy (drobno- i szerokolistne) lub dęby szypułkowe. Do rzadko występujących okazów (1-2 egzemplarze) należą między innymi robinia akacjowa, iglicznia trójcierniowa, sosna wejmutka, wiąz górski. Większe skupienia pomnikowych drzewostanów znajdują się w parkach

podworskich w Strzyżowie, Babicy, Nowej Wsi Czudeckiej, Boguchwale. Ze względu na brak aktualnych danych o projektowanych pomnikach przyrody, nie zostały one ujęte w wykazie (tabela 7). W gminie Czudec projektowane jest utworzenie objętych ochroną dwóch użytków ekologicznych, miejsc występowania okazów paproci (języcznika zwyczajnego).

Przez południowo-zachodnią część obszaru arkusza przebiegają granice zatwierdzonego w 1993 roku Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. Park ten został utworzony w celu ochrony najcenniejszych i charakterystycznych dla regionu walorów środowiska przyrodniczego. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest tu ciąg piaskowcowych wychodni skalnych – ostańców, uformowanych przez erozję. Na terenie chronionym występują 42 gatunki roślin objęte ochroną gatunkową, w tym 29 gatunków objętych ochroną całkowitą i 13 ochroną częściową. Wśród nich wyróżniają się ekosystemy leśne, w wysokim stopniu naturalne z przewagą jodły, buka i sosny, które zajmują ponad 47% powierzchni parku. Osobliwością parku jest obecność typowego regla dolnego, który tworzy buczyna karpacka. Faunę tworzy ponad 200 gatunków kręgowców, spośród których wyjątkowo rzadkie okazy to traszka karpacka, bocian czarny, orlik krzykliwy, puchacz, wilk, wydra oraz ryś. Otulinę parku stanowi Czarnorzecki Obszar Chronionego Krajobrazu, obejmujący tereny w południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

Na obszarze arkusza nie ma zatwierdzonych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej. Spośród wcześniej proponowanych tu do ochrony obiektów przyrody nieożywionej (Alexandrowicz, Poprawa, [red], 2000), na mapie przedstawiono tylko jedno odsłonięcie – w Niebylcu (tabela 8). Pozostałe stanowiska (Przyłasek i Kosina) są niemożliwe do identyfikacji i lokalizacji w terenie. Wraz z upływem czasu odsłonięcia te zostały całkowicie zatarte. Na podstawie nowych opracowań (Malata, 2003) i wizji terenowej, autorka proponuje stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej o znaczeniu regionalnym posiadające wartości naukowe i dydaktyczne (tabela 8).

W 1995 roku utworzono Krajową Sieć Ekologiczną (ECONET-PL), w nawiązaniu do systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego. Na jej tle (fig. 6) obszar objęty arkuszem Strzyżów zlokalizowany jest w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym - 32K Pogórza Strzyżowsko-Dynowskiego, w którym znajdują się biocentra i strefa buforowa.

Zgodnie z Europejską Siecią Natura 2000, która uwzględnia cenne pod względem przyrodniczym i zagrożone składniki różnorodności biologicznej, w obrębie arkusza nie ustanowiono specjalnych obszarów ochrony siedlisk i obszarów specjalnej ochrony ptaków. Według przyrodniczych organizacji pozarządowych potencjalnym obszarem Natura 2000 jest SOO Wisłok Środkowy z dopływami.



**Fig. 6. Położenie arkusza Strzyżów na tle systemów ECONET (Liro, 1998)**

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 46 M - Obszar Pogórza Przemyskiego. 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 32K - Obszar Pogórza Strzyżowsko-Dynowskiego. 3 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 4 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 5 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 6 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym.

Tabela 8

**Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej**

Nr obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie wyboru
1	2	3	4	5
1	Przedmieście Czudeckie	Czudec strzyżowski	Wr	Margle i łupki krzemionkowe sfałdowane, z piaskowcami kliwskimi w spągu w stokowym wyrobisku
2	Niechobrz	Boguchwała rzeszowski	O	Łupki menilitowe z przewarstwieniami margli zaburzone fałdowo oraz wapienie litotamniowe (stare wyrobisko), dokumentujące niezgodne ułożenie wapieni mioceńskich
3	Niebylec *	Niebylec strzyżowski	Wr	Odślonięcie w wyrobisku stokowym osadów plejstoceńskich glacialnych i warwowych
4	Siedliska **	Lubenia rzeszowski	Wr	Odślonięcia gipsów m miceńskich zapadliska przedkarpackiego, obecność specyficznej litologii skał oraz efektownego wykształcenia tzw. gipsów szablanych

1	2	3	4	5
5	Bliźniaka**	<u>Niebylec</u> strzyżowski	O	Odsłonięcie wychodni spływów podmorskich ze skałami egzotycznymi dużych rozmiarów tzw. „iły babic-kie”. Rzadkością jest pojawienie się w spągu ławicy osuwiska podmorskiego zwięzłego zlepieńca, dokumentującego zmiany w dynamice spływu podmorskiego
6	Połomia**	<u>Niebylec</u> strzyżowski	O	Stratotyp iłów babickich, wyróżniający się czarną barwą, bogatszym niż w innych stanowiskach podobnego wieku zespołem egzotyków oraz dobrze zachowaną makro- i mikrofauną

Rubryka 2: \* - stanowisko proponowane również przez Z. Alexandrowicz, D. Poprawę (2000)

\*\* - stanowisko proponowane również przez T. Malata, (2003)

Rubryka 4: O - odsłonięcie, Wr - wyrobisko

## XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Strzyżów naznaczony jest śladami wielowiekowego dziedzictwa kultury materialnej i duchowej. Na kształt tego dziedzictwa decydujący wpływ miały zachodzące procesy historyczne, a w ostatnich stuleciach współistnienie różnych grup etnicznych - polskiej, ruskiej (łemkowskiej) i żydowskiej. Śladami po nieobecnej już na omawianym obszarze, wskutek dramatycznych wydarzeń II wojny światowej i powojennych, ludności żydowskiej i rusko-ukraińskiej są w miarę dobrze zachowane świątynie (synagogi w Czudcu, Niebylcu i Strzyżowie, cerkwie grekokatolickie w Gwoździance, Bliźniance) oraz nekropolie w różnych miejscach rozsiane po obszarze arkusza. Zabytki te stanowią ważny element kultury narodowej, świadcząc o współistnieniu na tym terenie różnych kultur i narodowości.

Zróznicowane warunki naturalne i sprzyjające środowisko powodowały już w odległych czasach osiedlanie się tu różnych grup ludności. Najstarsze znaleziska archeologiczne z obszaru arkusza pochodzą z okresu schyłkowego paleolitu, a ich liczba dowodzi, że teren ten sprzyjał osadnictwu prahistorycznemu. Ciekawych odkryć archeologicznych dokonano w ostatnim okresie, lokalizując legendarne obiekty zamków i grodziska z wczesnego średniowiecza i renesansu (Czudec, Strzyżów, Lubenia, Tyczyn).

Dziedzictwo kultury materialnej skupione jest głównie w zabytkowych: obiektach sakralnych, układach urbanistycznych, zespołach architektury podworskiej, budowlach przemysłowych i obiektach tzw. małej architektury.

Do najstarszych zachowanych obiektów sakralnych należą:

- kościoły w Straszydłu (XVII w.), Boguchwale (XVIII w.), Czudcu (XVIII w.), Strzyżowie (XV w.), Połomii wraz z zachowanym późnogotyckim tryptykiem (XV w.);
- cerkwie w Gwoździance (XVIII w.), Bliźniance (XIX w.).

Wartość kulturową, artystyczną i religijną mają liczne kapliczki przydrożne i cmentarne m.in. w Żarnowej, Czudcu, Strzyżowie i Pstrągowej; o różnych typach, kształtach i funkcjach nadanych im przez fundatorów.

Wspomnieniem ziemiańskiej przeszłości są istniejące do dzisiaj, choć w zróżnicowanym stanie technicznym zabudowania podworskie, niejednokrotnie wraz z zabytkowymi założeniami zieleni, dawnymi parkami dworskimi czy pałacowymi. Zabudowania tego rodzaju są to m.in. dwór i zespół pałacowy w Strzyżowie, dwór w Babicy, zespół pałacowy w Boguchwale, zespół dworski w Czudcu, Pstrągowej Dolnej i Niebylcu. Obecnie zabudowania podworskie zmieniły swoje przeznaczenie. Po pracach adaptacyjnych przystosowano je na takie obiekty jak: szkoły - w Czudcu, Baryczce; Dom Dziecka – w Strzyżowie; Dom Pomocy Społecznej dla Niepełnosprawnych - w Babicy; muzeum – w Godowej; obiekt hotelowo-szkoleniowy – w Boguchwale.

Ciekawymi obiektami zabytkowymi na omawianym terenie są pozostałości funkcjonujących jeszcze do niedawna, a nieraz i obecnie zakładów przemysłowych. Wśród nich zabudowa cegielni w Dobrzechowie (założona w 1870 r.), wieża browarna w Strzyżowie, młyn wodny w Boguchwale. Interesujące warstwy geologiczne odsłaniają wyrobiska po dawnych kamieniołomach i innej działalności wydobywczej – odkrywkach wapienia, gliny i kruszywa (Niechobrz, Niebylec, Zaborów).

Unikalny w skali ogólnopolskiej zabytkiem fortyfikacyjnej jest tunel – schron kolejowy pod Żarnowską Górą w Strzyżowie, zbudowany przez Niemców w okresie II wojny światowej.

Pamiętki z przeszłości regionu gromadzą istniejące muzea tj. Społeczne Muzeum Regionalne w Strzyżowie; Parafialne Muzeum Narzędzi Rolniczy w Szufnarowej umiejscowione w dawnym dworze Dydyńskich; Muzeum Juliana Przybosia w Gwoźnicy Górnej.

### **XIII. Podsumowanie**

Zagospodarowanie obszaru arkusza Strzyżów ma charakter rolniczy, w małym stopniu przemysłowy. W jego południowo-zachodniej części znajduje się miasto Strzyżów, będące lokalnym centrum administracyjnym (siedziba powiatu), kulturalnym i przemysłowym. Rozwój rolnictwa umożliwiają dobre gleby występujące na znacznym obszarze.

Mimo tradycji eksploatacji kopalin skalnych nie ma tu warunków dla jej rozwoju ani też większych perspektyw surowcowych. Eksploatacja rozwija się jedynie na niewielką skalę, na potrzeby miejscowe. Lokalnie istnieją niewielkie perspektywy dla wapieni oraz piasków i żwirów w otoczeniu udokumentowanych złóż.

W utworach fliszowych istnieją perspektywy występowania gazu ziemnego oraz wód termalnych o charakterze regionalnym. Przedmiotem uwagi powinny być wody mineralne, lecznicze (siarczkowe), które w przeszłości wykorzystywane były do celów uzdrowiskowych oraz solanki – być może również kwalifikujące się do celów balneologicznych.

W obrębie arkusza występują fragmenty głównego zbiornika wód podziemnych – dolina rzeki Wisłok. Jest to zbiornik czwartorzędowy. Jego wody stanowią główny poziom użytkowy i ujmowane są licznymi choć niewielkimi ujęciami.

Obszar arkusza Strzyżów, a w szczególności powiat strzyżowski, są wyjątkowo narażone na powierzchniowe ruchy masowe. Większość terenu jest zagrożona osuwiskami. Dlatego też przy planowaniu wielkich inwestycji budowlanych i infrastrukturalnych wskazane jest przeprowadzenie tu dodatkowych badań stateczności gruntów.

Niewielka odległość od miasta Rzeszowa przyciąga jego mieszkańców do tych terenów jako letniskowo-wypoczynkowych, zarówno w lecie jak i w zimie od wielu lat. Obszary leśne, są istotnym walorem przyrodniczo-krajobrazowym i rekreacyjnym tego regionu. Wysoka dbałość o estetykę zabudowań wiejskich sprzyja rozwinięciu na większą skalę agroturystycznego zakwaterowania. Przez obszar arkusza przebiega szereg lokalnych, oznakowanych szlaków turystycznych: pieszych i rowerowych. Prowadzą one przez liczne punkty widokowe na okolicę wzbogacając atrakcyjność ich tras (między innymi: „Okop”, Góra Kopalina, Góra Żarnowska). W Straszydlu atrakcją jest stadnina koni huculskich, z możliwością nauki i jazdy konnej. Znajdują się tu także baseny kąpielowe (Strzyżów, Boguchwała) oraz wyciągi narciarskie (Strzyżów, Babica). Pozostałością wielowiekowego osadnictwa na tym terenie są godne uwagi liczne budowle zabytkowe, głównie sakralne i architektoniczne.

Na obszarze arkusza Strzyżów wyznaczono dwa małe obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych) w środkowej części arkusza. Wyznaczone obszary mają zmienne warunki izolacyjne. Większość obszaru omawianego arkusza podlega bezwzględnemu zakazowi lokalizowania wszystkich typów składowisk, z uwagi na wymagania bezpośredniej ochrony hydrosfery, środowiska przyrodniczego oraz wyłączenia wynikające z warunków geologiczno-inżynierskich.

Na terenie objętym arkuszem odpady komunalne są składowane w Jaworniku Niebyleckim i Strzyżowie i nie planuje się tworzenia nowych składowisk.

## XIV. Literatura

- ADAMIAKOWSKI L., 1955 - Dokumentacja geologiczna w kategorii A, B, C<sub>1</sub> złoża surowców ceglarskich dla cegielni Dobrzechów. Przedsiębiorstwo Geologiczne Surowców Skalnych, Kraków.
- ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D., [red], 2000 - Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach z mapą chronionych proponowanych do ochrony obszarów i obiektów przyrody nieożywionej 1:400 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BOBER L., 1994 - Mapa dolin polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa, 1:200 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BOBER L., CHOWANIEC J., OSZCZYPKO N., WITEK K., WÓJCIK A., 1977 – Geologiczne warunki rozwoju osuwiska w Brzeżance koło Strzyżowa. Przegl. Geol. 7, Warszawa.
- BOGACZYK A., 2002 - W gminie Czudec. P.U.W. „Roksana” Sp. z o. o., Krosno.
- CHOWANIEC J., GÓRKA J., 2002 – Ekspertyza hydrogeologiczna dotycząca występowania wód mineralnych na obszarze województwa podkarpackiego oraz możliwości ich wykorzystywania. Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o. o., Kraków.
- CHOWANIEC J., POPRAWA D., WITEK K., 2001 – Występowanie wód termalnych w polskiej części Karpat. [w]: Rola energii geotermalnej w zrównoważonym rozwoju regionów. Inst. Gosp. Sur. Min. PAN, Sympozja i Konf., Nr 51, Kraków.
- CZARNIK E., 1986 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Zwięczyca”. Rzeszowskie Przedś. Produkcji Kruszywa i Usług Geolog. „Kruszgeo”, Rzeszów.
- CZARNIK E., 1994 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Siedliska” (zakres uproszczony). CAG PIG., Warszawa.
- CZARNIK E., 1995 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Zwięczyca dz. 1880/5” (zakres uproszczony). Rzeszów.
- CZUDEK K., CZUDEK G., 2000 - Inwentaryzacja terenów osuwiskowych gminy Czudec. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska, Rzeszów.
- CZUDEK G., KAMIŃSKI A., 1997 - Dokumentacja geologiczna uproszczona (odpowiadająca kategorii rozpoznania C<sub>1</sub>) złoża kruszywa naturalnego w Siedliskach (działka 86).

- „Geotech” Sp. z o. o. Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska, Rzeszów.
- CZUDEK G., SURMACZ R., 1994 - Dokumentacja geologiczno-eksploatacyjna złoża kruszywa naturalnego w Strzyżowie woj. rzeszowskie (dz. 1351, 1352 i 1414/1). Zakład Usług Geologicznych i Projektów Ochrony Środowiska „Geotech”, Rzeszów.
- CZUDEK G., SURMACZ-RACHWAŁ S., 1994 - Dokumentacja geologiczno-eksploatacyjna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Siedliska dz. 62/1, 68/1”. Usługi Projektowe „Bipro”, Łańcut.
- DZIEWAŃSKI J., CZAJKA K., [red], 2001 – Analiza zjawisk osuwiskowych na terenie województwa podkarpackiego. Arch. IGSMiE PAN, Kraków.
- GODEK R., 2000 – Informacja o charakterze i zakresie szkód spowodowanych osuwiskami na terenie powiatu strzyżowskiego w kwietniu i maju 2000 roku. [w]: Prognozowanie i przeciwdziałanie skutkom ruchów osuwiskowych. Konf. w Oddz. Karp. Państw. Inst. Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- JABCZYŃSKI Z., i inni., 1990 - Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. Techn. Poszuk. Geolog. Geosynoptyka i Geotermia, nr 3-4. Kraków.
- KIDAWSKI B., 1965 - Orzeczenie wykonane na podstawie robót geologiczno-poszukiwawczych w rejonie Strzyżowa w miejscowości Zaborów. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków.
- KLECZKOWSKI A. S. [red]., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KUCIŃSKI T., NOWAK W., 1964 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski (bez utworów czwartorzędowych) arkusz Strzyżów. Wydanie tymczasowe, Inst. Geolog. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Polska, strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET. Fundacja IUCN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MALATA T., 2003 – Karta stanowisk dokumentacyjnych: Siedliska, Bliźniaka, Połomia. Archiwum Ministerstwa Środowiska, Warszawa.
- MALATA T., 2006 – Projekt badań do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusze: Strzyżów (1004), Błazowa(1005). Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa Geologiczna Polski, 1:500 000, Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- MOJSKI J. E., POPRAWA D. [red]., 1995 – Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Jasło. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- MOJSKI J. E., POPRAWA D. [red]., 1996 - Objąsnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Jasło. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- NIEĆ M., SALAMON E., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Strzyżów. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NOWAK T. W., 1993 - Dokumentacja geologiczna złoza gipsów mioceńskich „Siedliska” w kategorii C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne S. A., Kraków.
- POŁTOWICZ S., 1991 – Miocen strefy karpackiej między Dębicą a Przemyślem. Kwart. AGH, Geologia, t. 17, z. 4, Kraków.
- PREIDL M., POREBA E., 1993 – Województwo rzeszowskie. Weryfikacja bilansu zasobów złóż kruszyw naturalnych i surowców ilastych ceramiki budowlanej. Przedsiębiorstwo Geologiczne S. A. Kraków.
- PRZENIOSŁO S., MALON A., [red], 2006 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2005. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PRZYBYCIEŃ M., CZUDEK G., 1992 - Karta rejestracyjna złoza kruszywa naturalnego „Zaborów dz. 1053/2”. „Geotech” Sp. z o.o. Rzeszów.
- PRZYBYCIEŃ M., PIKULA D., 1980 - Karta rejestracyjna złoza kruszywa naturalnego „Wyżne”. Pracownia Geolog.-Technolog. Materiałów Drogowych DODP, Rzeszów.
- PUSZKAR T., 2006 - Dokumentacja geologiczna złoza piaskowo-żwirowego „Zaborów dz. 1053/8, 1053/12” w kategorii C<sub>1</sub>. CAG PIG, Warszawa.
- RAPORT Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w RZESZOWIE, 2005 - Stan środowiska w województwie podkarpackim w 2006 roku. Bibl. Monit. Środ., Rzeszów.
- RAJCHEL L., 2000 – Źródła wód siarczkowych w Karpatach Polskich. Kwart. AGH, Geologia, t. 26, z. 3, Kraków.
- RAJCHEL L., RAJCHEL J., 1999 - Karpackie źródła wód mineralnych i specyficznych - pomnikami przyrody nieożywionej. Przegl. Geolog. nr 10. Warszawa.

- RĄCZKOWSKI W., NESCIERUK P., MROZEK T., WÓJCIK A., ZIMNAL Z., 2004 - Rejestracja osuwisk na terenie Karpat (monitoring zdarzeń katastrofalnych na obszarze polskich Karpat fliszowych). Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- SANECKI K., WOŁKOWICZ W., 1980 - Karta rejestracyjna złoża wapieni litotamniowych „Niechobrz”. Rzeszowskie Przedś. Prod. Krusz. i Usług Geolog. Kruszgeo, Rzeszów.
- SKĄPSKI K., KRUK L., 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 - arkusz Strzyżów. Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” sp. z o. o., Kraków.
- SMORAĞIEWICZ W., 1983 – Sprawozdanie z I etapu i aneks do projektu II etapu badań geologicznych w kategorii C<sub>2</sub> złoża gipsów mioceńskich Tyczyn-Budziwój. Arch. Przedś. Geolog. SA, Kraków.
- STAN ŚRODOWISKA przyrodniczego w województwie podkarpackim, 2005 - Bibl. Monit. Środ. WIOŚ, Rzeszów.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993, - Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. PIG. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. PIG. Warszawa.
- SURMACZ R., 1986 - Karta rejestracyjna złoża wapieni litotamniowych „Niechobrz”. Okręg. Ośr. Rzecz. i Doradztwa Rolniczego, Rzeszów.
- SURMACZ R., 1996 – Aktualizacja zasobów kruszywa naturalnego „Zwiężyca”. Rzeszów.
- SURMACZ R., 1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Zaborów dz. 1053/3”. Usługi Geologiczne, Łańcut.
- SURMACZ R., 2004 - Dokumentacja geologiczna złoża piasku i żwiru „Wyżne-2” w kat. C<sub>1</sub> w miejsc. Wyżne. CAG PIG., Warszawa.
- SURMACZ R., 2006a - Dokumentacja złoża łupka menilitowego „NIECHOBRZ I” w kat C<sub>1</sub>. „Geo-Tech” Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska. Łańcut.

- SURMACZ R., 2006b - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża łupka menilitowego „Niechobrz I” w kat C<sub>1</sub>. „Geo-Tech” Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska. Łańcut.
- SURMACZ R., CZUDEK G., 1994 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w Strzyżowie (dz. 1351, 1352 i 1414/1) - Rozliczenie zasobów złoża. Zakład Usług Geologicznych i Projektów Ochrony Środowiska „Geotech”, Rzeszów.
- SURMACZ-RACHWAŁ S., 1999 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wyżne dz. 245/1”. Usługi Projektowe „Bipro”, Łańcut.
- SURMACZ-RACHWAŁ S., 2001 - Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Wyżne dz. 245/1”. Usługi Projektowe „Bipro”, Łańcut.
- SURMACZ-RACHWAŁ S., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wyżne - 1” w kat. C<sub>1</sub>. Usługi Projektowe „Bipro”, Łańcut.
- SZUWARZYŃSKA K., 1997 - Weryfikacja bazy zasobowej wapieni w Polsce południowej z uwzględnieniem własności wielosuwrowcowych kopaliny oraz możliwości wykorzystania w przemyśle cementowym. Przedsiębiorstwo geologiczne S. A., Kraków.
- WOLIŃSKI W., 1996 – Weryfikacja bazy zasobowej gipsów i anhydrytów pod kątem wartości surowcowej złóż i ochrony środowiska. Przedsiębiorstwo Geologiczne S. A. Kraków.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- ŻYTKO K., GUCIK S., RYŁKO W., OSZCZYPKO N., ZAJĄC R., GARLICKA I., 1988 - Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland 1:500 000. (w): Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.