

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1 : 50 000

Arkusz: CHRZANÓW (971)



Warszawa, 2004

Autorzy: Włodzimierz Krieger*, Krzysztof Lasoń*, Józef Lis*, Anna Pasieczna*, Maria Preidl**,
Ryszard Strzelecki*, Katarzyna Strzezińska*, Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Albin Zdanowski*

Redaktor tekstu: Joanna Kaszycka*

* Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
** Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków, ul. Kijowska 14, 30-079 Kraków

SPIS TREŚCI

I. Wstęp - <i>K.Lasoń</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>K.Lasoń, M.Preidl</i>	3
III. Budowa geologiczna - <i>M.Preidl</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>K.Lasoń, M.Preidl</i>	11
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>K.Lasoń, M.Preidl</i>	19
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M.Preidl</i>	22
VII. Warunki wodne - <i>K.Lasoń, M.Preidl</i>	23
VIII. Geochemia środowiska.....	27
1. Gleby - <i>J.Lis, A.Pasieczna</i>	27
2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach - <i>S.Wolkowicz</i>	31
3. Ryzyko radonowe - <i>R. Strzelecki</i>	33
IX. Składowanie odpadów - <i>W. Krieger, K. Strzemińska</i>	34
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>M.Preidl</i>	39
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>K.Lasoń, M.Preidl</i>	40
XII. Zabytki kultury - <i>M.Preidl</i>	47
XIII. Podsumowanie - <i>K. Lasoń, M.Preidl</i>	49
XIV. Literatura	51

I. Wstęp

Arkusz Chrzanów (971) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Państwowym Instytucie Geologicznym w 2002 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Chrzanów (971) Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w roku 1992 i zreambulowanym w roku 1997 w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie przez M. Preidl. Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz o niepublikowany aneks do Instrukcji dotyczący wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Materiały do opracowania mapy zebrane zostały w różnych instytucjach i urzędach w Krakowie i w Katowicach, w urzędach gminnych i zakładach górniczych, prowadzących na tym terenie działalność eksploatacyjną. Szczególną pomoc przy zbieraniu danych wykazali geolodzy urzędów wojewódzkich oraz służby geologiczne i górnicze zakładów górniczych.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar mieszczący się w granicach arkusza Chrzanów, według podziału Kondrackiego (1998) położony jest w obrębie dwóch prowincji: Wyżyny Małopolskiej w podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska (część północna terenu arkusza) oraz Karpat i Podkarpacia w podprowincji Północne Podkarpacie (część południowa arkusza) - figura 1.

Tereny należące do podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska na obszarze arkusza Chrzanów dzieli granica makroregionów: na zachodzie Wyżyny Śląskiej, na wschodzie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Jednostką fizycznogeograficzną (mezoregionem) Wyżyny Śląskiej, na obszarze arkusza są Pagóry Jaworznickie, a jednostkami Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej są zachodnie krańce Garbu Tenczyńskiego i Rowu Krzeszowickiego.

Tereny Pagórów Jaworznickich, Grzbietu Tenczyńskiego i Rowu Krzeszowickiego odznaczają się rzeźbą zrębową, na którą składają się płaskowyże, garby i pagóry, pomiędzy którymi rozciągają się zapadliskowe obniżenia. Takim regionalnym obniżeniem w omawianym obszarze jest Rów Krzeszowicki.

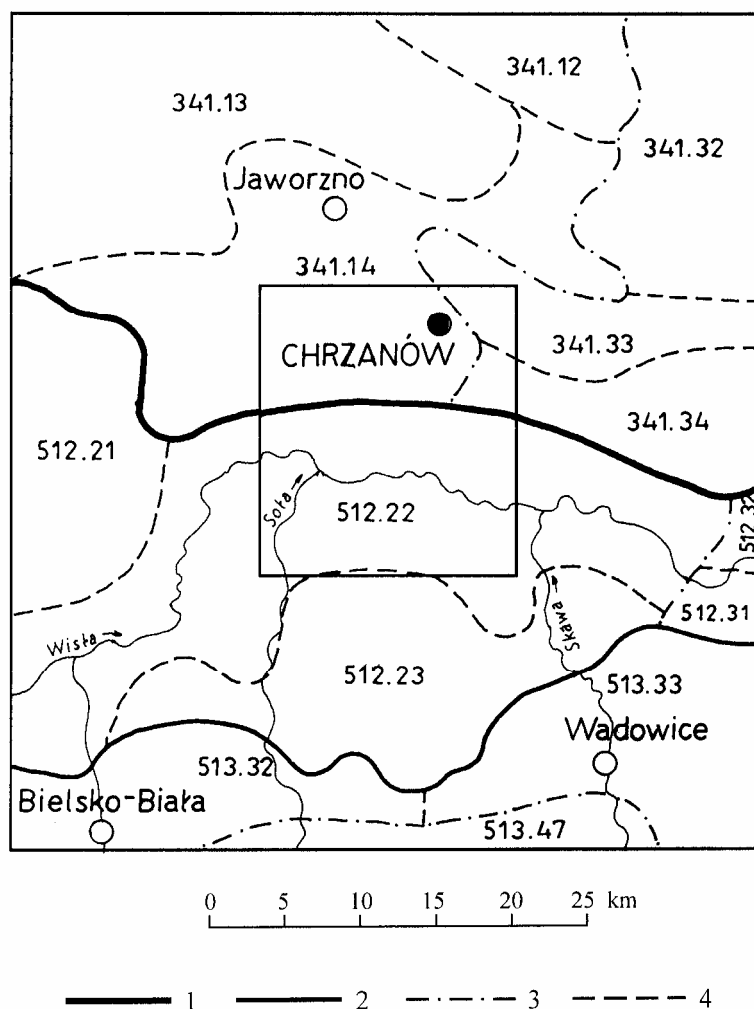


Fig. 1. Położenie arkusza Chrzanów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica prowincji; 2 – granica podprowincji; 3 – granica makroregionu; 4 – granica mezoregionu.

Mezoregiony Wyżyny Śląskiej: 341.12 – Garb Tarnogórski; 341.13 – Wyżyna Katowicka; 341.14 – Pagóry Jaworznickie.

Mezoregiony Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: 341.32 – Wyżyna Olkuska; 341.33 – Rów Krzeszowicki; 341.34 – Garb Tenczyński.

Mezoregiony Północnego Podkarpacia: 512.21 – Równina Pszczyńska; 512.22 – Dolina Górnej Wisły; 512.23 – Podgórze Wilamowickie; 512.31 – Rów Skawiński; 512.32 – Obniżenie Cholerzyńskie.

Mezoregiony Pogórza Zachodniobeskidzkiego: 513.32 – Pogórze Śląskie; 513.33 – Pogórze Wielickie.

Mezoregion Beskidów Zachodnich: 513.47 – Beskid Mały.

Pagóry i garby zbudowane są z wapieni i dolomitów triasu, częściowo tylko z wapieni jury górnej. Wysokości wzniesień nie przekraczają 350-400 m n.p.m. Obniżenia wypełniają utwory morskiego i lądowego trzeciorzędu, a przede wszystkim piaszczysto-żwirowe i piaszczyste osady czwartorzędu. W obniżeniach wysokości terenu wahają się od 230 do 270 m n.p.m.

Granice południową jednostek należących do Wyżyny Śląsko-Krakowskiej wyznaczają wyraźne stopnie o założeniach tektonicznych.

Tereny Północnego Podkarpacia na obszarze arkusza Chrzanów należące do makroregionu Kotlina Oświęcimska, w znacznej części położone są w jednostce Dolina Wisły - odcinek oświęcimski. Jedynie skrajnie południowa część arkusza należy do Podgórze Wilamowskiego.

Dno doliny Wisły (między Oświęcimiem a Rozkochowem) leży na poziomie 220-240 m n.p.m., posiada szerokość 5 do 6 km i wykazuje niewielki spadek. W dolinie znajdują się liczne stawy hodowlane i starorzecza. Wypełniają ją aluwialne osady piaszczysto-żwirowe.

Podgórze Wilamowskie w tym obszarze wznosi się około 30-35 m ponad dno doliny Wisły. Na powierzchni zalegają tu lessy i gliny lessowate.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza Chrzanów znajduje się na terenie dwóch województw. Część północno-zachodnia należy do województwa śląskiego, reszta obszaru arkusza należy do województwa małopolskiego. W obrębie poszczególnych województw, tereny należą w całości lub częściowo do terytoriów szeregu gmin. W województwie śląskim jest to fragment powiatu miejskiego i gminy Jaworzno. W województwie małopolskim, powiecie chrzanowskim znajdują się: miasto i gmina Trzebinia, miasto i gmina Chrzanów, miasto i gmina Libiąż, gmina Babice, miasto i gmina Chełmek, gmina Alwernia. W powiecie Oświęcim znajdują się miasto i gmina Oświęcim, gminy Polanka Wielka, Preciszów, miasto i gmina Zator. Do powiatu wadowickiego należy niewielki skrawek gminy Spytkowice położony w południowo-zachodniej części arkusza.

Charakter gospodarczy terenów w obrębie arkusza i struktura zatrudnienia ludności tu zamieszkującej są zróżnicowane. W głównych miastach położonych na północ od doliny Wisły - w Trzebini, Chrzanowie, Libiążu, Chełmku skoncentrowane są zakłady przemysłowe, głównie przemysłu wydobywczego, chemicznego i spożywczego. Do głównych zakładów przemysłowych w Trzebini należą: Zakłady Górnicze "Trzebionka", Rafineria Nafty, Zakłady Metalurgiczne i oraz Unilever Polska S.A. - Oddział Żywności i Napojów. W Chrzanowie

znajduje się Fabryka Lokomotyw „Bumar – Fablok”, Zakłady Ceramiczne – „Stella”, w Libiążu Kopalnia Węgla Kamiennego „Janina”, w Chełmku fabryka obuwia „Chełmek” S.A. Mniejszymi zakładami, ale wpływającymi na stan środowiska przyrodniczego są kopalnie surowców skalnych: dolomitów, wapieni, ilów, piasku i żwiru.

Na obszarze położonym na północ od Wisły oprócz terenów przemysłowych i silnie zurbanizowanych niemal w równej ilości występują lasy i grunty rolne pól uprawnych i łąk. Tylko we wschodniej części arkusza większe powierzchnie zajmują gleby chronione klas bonitacyjnych III - IVa.

Tereny położone w dolinie Wisły i na południe od niej mają charakter rolniczy. Tylko w zachodniej części arkusza w Dworach koło Oświęcimia znajdują się Zakłady Chemiczne. Produkcja rolna na południe od Wisły oparta jest na glebach reprezentowanych przez klasy bonitacyjne od II do IVa (gleby chronione). Występujące tu duże zespoły stawów są podstawą rozwiniętej działalności gospodarstw rybnych. Działa tu także Instytut Rybołówstwa Śródlądowego.

Obszar arkusza Chrzanów posiada dogodną sieć dróg i linii kolejowych. Przez północną część przebiega autostrada A-4, z Krakowa do Katowic, a ponadto wszystkie miejscowości łączy sieć dróg asfaltowych lub o utwardzonej nawierzchni. Sieć linii kolejowych, zwłaszcza w części północnej terenu arkusza jest gęsta. Biegnie tu główna linia kolejowa Przemyśl - Katowice - Wrocław. Przez część południową przebiega linia kolejowa z Zebrzydowic przez Oświęcim do Skawiny.

Klimat omawianego obszaru charakteryzuje się średnią roczną temperaturą powietrza 7,5-8,0°C, okresem wegetacyjnym trwającym 210 do 220 dni. Przeważają tu wiatry zachodnie i południowo-zachodnie. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych za lata 1956-1980 kształtują się w granicach 783 mm (okolice Oświęcimia) do 816 mm (okolice Chrzanowa).

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Chrzanów przedstawiona jest na Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Żero, 1956).

Omawiany obszar w całości znajduje się w obrębie wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Poznane tu zostały cztery piętra strukturalne, przedzielone dyskordancjami. Są to:

- piętro młodopaleozoiczne ze zbadanymi utworami karbonu;
- piętro mezozoiczne obejmujące osady od triasu do jury górnej;

- piętro trzeciorzędowe, nie tworzące tu ciągłego poziomu;
- piętro czwartorzędowe.

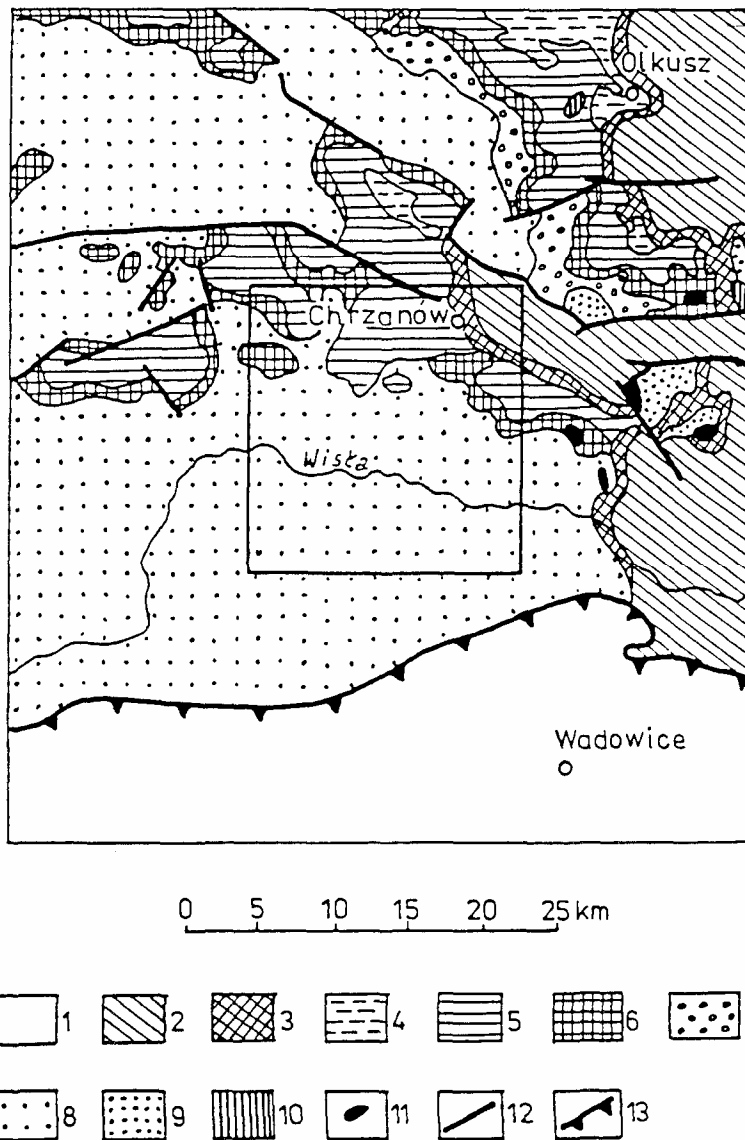


Fig. 2. Położenie arkusza Chrzanów na tle szkicu geologicznego regionu wg R. Osiki (1972)

1 – Karpaty fliszowe – utwory kredy i trzeciorzędu ogólnie; Jura: 2 – górna, 3 – środkowa i dolna; Trias: 4 – górny, 5 – środkowy, 6 – dolny; 7 – Perm; Karbon: 8 – górny, 9 – dolny; 10 – Devon; 11 – skały wylewne; 12 – uskoki; 13 – nasunięcia karpackie.

Utwory karbonu na obszarze całego arkusza poznane zostały licznymi wierceniami. W przeważającej części przykryte są niewielkimi płatami osadów trzeciorzędu i miększymi pokrywami czwartorzędowymi. Tylko w północnej i północno-wschodniej części obszaru, na utworach karbonu występują osady piętra mezozoicznego (fig. 2).

Poznany profil karbonu na obszarze arkusza Chrzanów należy do karbonu górnego, obejmując warstwy karbonu produktywnego od namuru C po westfal D oraz osady stefanu (Bojkowski, 1967; Bojkowski, Porzycki, 1983; Kotas, 1982; Karbon Górnośląskiego..., 1972).

Najstarszymi utworami karbonu produktywnego, namuru C (górnoszląska seria piaskowcowa) poznanymi tylko w północno-zachodniej części obszaru arkusza, są warstwy rudzkie, zbudowane z piaskowców gruboziarnistych i zlepieńców, wśród których występują pokłady węgla grupy 400, łupków węglowych i mułowców.

Powyżej leżą warstwy orzeskie, należące do serii mułowcowej westfalu A i B. W ich profilu przeważają skały pelityczne - ilowce i mułowce, z syderytami i warstwami węgla kamiennego (pokłady grupy 300) oraz łupków węglowych. Występują tu także wkładki piaskowców, soczewki zlepieńców i poziomy tufitów. Miąższość warstw orzeskich w tym obszarze zmienia się od 100 do 300 m.

Najmłodszymi utworami karbonu produktywnego, westfalu B, C i D są osady krakowskiej serii piaskowcowej, w obrębie których wydziela się warstwy łaziskie i libiąskie. W profilu warstw łaziskich dominują piaskowce gruboziarniste, czasem zlepieńcowate, podrzędnie występują ilowce i mułowce. Pokłady węgla kamiennego grupy 200 są nieliczne, ale osiągają znaczne miąższości. Miąższość warstw łaziskich przekracza 350 m. Warstwy libiąskie to głównie piaskowce gruboziarniste, z wkładkami ilowców i mułowców z syderytami, oraz nieliczne pokłady węgla grupy 100 i łupków węglowych (Dembowski, 1967). Miąższość warstw libiąskich w tym obszarze waha się od 150 do 300 m.

Warstwy karbonu produktywnego w obrębie terenu arkusza Chrzanów zapadają ku SW pod niewielkimi kątami, nie przekraczającymi 5° . Występują tu szerokopromienne struktury antyklinalne i brachyantyklinalne, poprzecinane i poprzemieszczane dyslokacjami nieciągłymi (Bukowy, 1984; Buła, Kotas, 1994).

Najmłodszymi utworami karbonu na tym obszarze są warstwy należące do stefanu. Nie tworzą one ciągłego poziomu, zalegają niezgodnie na różnych ogniwach warstw starszych. Są to piaskowce arkozowe, tzw. „arkoza kwaczalska”, niekiedy zlepieńcowe, z przeławieniami ilowców i mułowców. Utwory te odsłaniają się na powierzchni w okolicach Wygiełzowa na południe od Chrzanowa. Charakterystyczną cechą tych osadów jest obecność obtoczonych fragmentów skrzemieniałych pni araukarii (Siedlecki, 1954; 1958).

Na zdeformowanych w orogenezie waryscyjskiej utworach karbonu, w północnej i północno-wschodniej części obszaru arkusza zalegają z niezgodnością kątową utwory triasu, reprezentujące mezozoiczne piętro strukturalne.

Sedymentację triasu dolnego rozpoczynają detrytyczno-ilaste osady pstrego piaskowca dolnego i środkowego, o miąższości do 10 m. Osady te ku górze ewoluują stopniowo

w morskie utwory górnego pstrego piaskowca - retu. Warstwy retu to dolomity detrytyczne i bioklastyczne oraz dolomity margliste z bogatą fauną. Miąższość tych warstw wynosi około 30 m.

Trias środkowy - wapień muszlowy wykształcony jest jako kompleks osadów węglanowych, w których wyróżnia się od dołu:

- Warstwy gogolińskie, zbudowane z wapieni bioklastycznych, mikrytowych i marglistych, z charakterystycznymi poziomami o teksturach falistych, zawierające także faunę. Ich miąższość wynosi 25 - 30 m.
- Warstwy gorządzańskie, terebratulowe i karchowickie, wykształcone jako wapienie mikrytowe i bioklastyczne, zbite lub laminowane, zachowały się tylko na wschód i południe od Chrzanowa, najczęściej zastąpione one zostały przez wtórne dolomity kruszczośne (Gruszczyk, Ostrowicki, 1960).
- Dolomity kruszczośne to seria dolomitów wtórnych, krystalicznych, o zróżnicowanych teksturach, często porowatych. Z dolomitami kruszczośnymi wiąże się występowanie mineralizacji cynkowo-ołowiowej (Gałkiewicz, Śliwiński, 1985). Miąższość dolomitów kruszczośnych, w zależności od pionowego zasięgu dolomityzacji waha się od 10 do 50 m.
- Dolomity diploporowe - zbudowane ze średnio- i gruboławicowych warstw dolomitów detrytycznych, onkolitowych i oolitowych, kawernistych, z fauną. Dolomity te na obszarze arkusza odsłaniają się na powierzchni, tworząc niekiedy rozległe, izolowane strefy wychodni.
- Warstwy tarnowickie i boruszowickie kończące profil wapienia muszlowego, występują w nielicznych miejscach na północ i wschód od Chrzanowa (Siedlecki, 1952). Są to dolomity mikrytowe i oolitowe, o miąższościach 10 do 12 m oraz osady ilasto-mułowcowe z wkładkami piaskowców, o miąższości nie przekraczającej 10 m.

Utwory górnego triasu - kajpru występują tylko w obszarze na północ i wschód od Chrzanowa. Są to pstre mułowce i iłowce, laminowane pyłem piaszczystym.

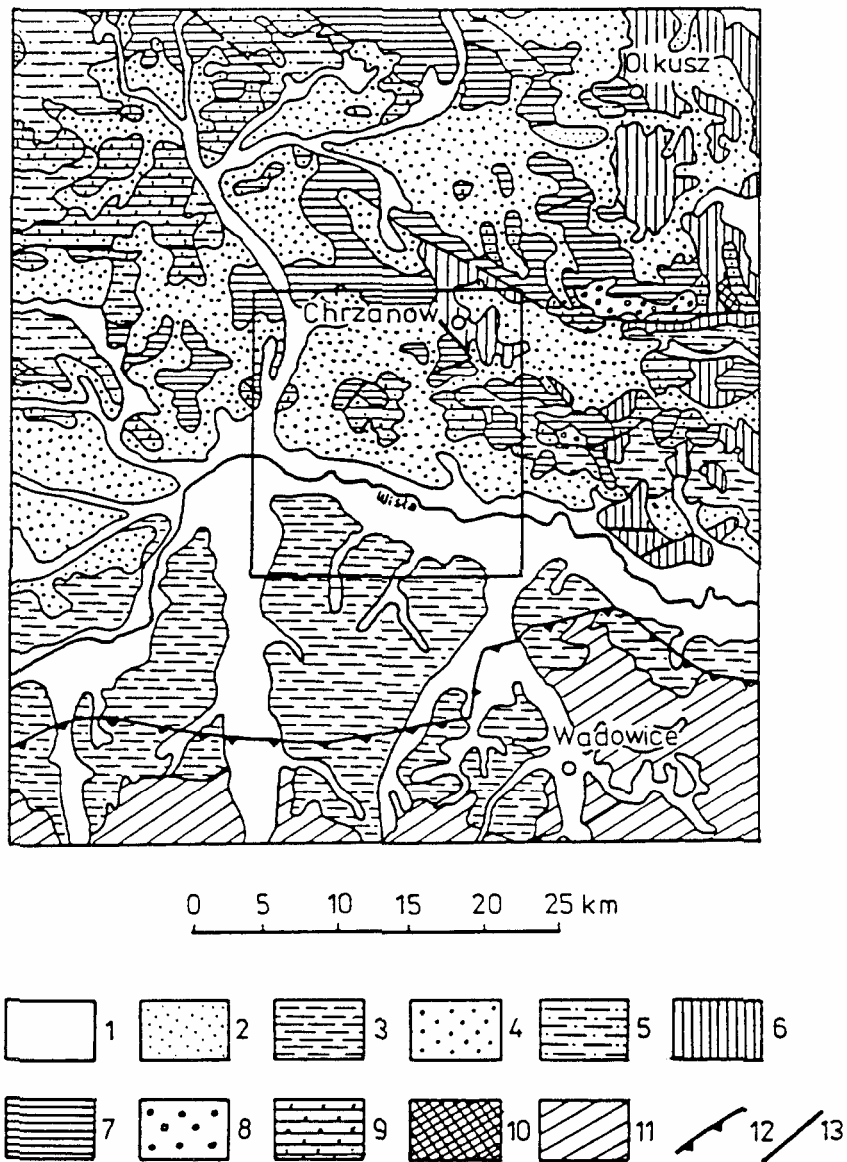


Fig. 3. Położenie arkusza Chrzanów na tle szkicu geologicznego regionu wg W. Rühle (1986)

Czwartorzęd:

Holocen: 1 - mady, ropy, piaski, żwiry aluwialne; Holocen-Plejstocen: 2 - piaski eoliczne, 3 - lessy;

Plejstocen: - Zlodowacenie środkowopolskie: 4 - piaski, żwiry wodnolodowcowe i aluwialne, 5 - gliny zwałowe; 6 - Jura; 7 - Trias; 8 - Perm; 9 - Karbon; 10 - Devon; 11 - utwory fliszowe Karpat; 12 - nasunięcie karpackie;

13 - uskoki.

Najmłodsze osady mezozoicznego piętra strukturalnego to utwory jury, które na obszarze arkusza Chrzanów występują jedynie w jego skrajnie północno-wschodniej części. Są one reprezentowane przez szare piaskowce i zlepieńce o spoiwie wapiennym, zaliczane do

jury środkowej oraz margle cienkoławicowe z obfitą fauną, przechodzące ku górze w wapień płytowe, białe, krystaliczne należące do jury górnej. Utwory jury wykazują wybitnie zróżnicowane miąższości, nie przekraczające jednak 50 - 60 m.

W okolicy Trzebini i Chrzanowa występują niewielkich rozmiarów płyty iłów mioceńskich, należące do trzeciorzędowego piętra strukturalnego. Są to szarozielonkawe iły, bezwapniste, często piaszczyste. Ich miąższości nie przekraczają 20 m.

Na obszarze arkusza Chrzanów znacznym rozwojem i zróżnicowaniem litologicznym osadów odznacza się czwartorzędowe piętro strukturalne. Największe rozprzestrzenienie w północnej części wykazują piaszczysto-żwirowe i piaszczyste osady zlodowaceń środkowopolskich (Lewandowski, 1982, 1988). W części południowej dominują plejstoceno-holoceno lessy, a w części środkowej w dolinie Wisły i jej dopływów, piaszczysto-żwirowe osady aluwialne holocenu (fig. 3). Miąższości osadów czwartorzędowych na tym obszarze osiągają nawet 50 m, przeciętnie jednak wahają się od kilku do 10 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Chrzanów znajdują się 42 udokumentowane złoża kopalin stałych (tab. 1), w tym dwa wykreślone z „Bilansu zasobów kopalin...” (Przeniosło, 2001). Wśród złóż tego obszaru 10 to złoża węgla kamiennego, jedno złożo rud cynku i ołowiu oraz 31 złóż kopalin skalnych.

Złoża węgla kamiennego na omawianym terenie występują przede wszystkim w warstwach libiąskich i łaziskich krakowskiej serii piaskowcowej (westfal B, C i D). Tylko w nielicznych przypadkach obejmują także warstwy orzeskie serii mułowcowej (westfal A i B) i rudzkie, górnoląskiej serii piaskowcowej (namur C).

Zasoby czterech złóż węgla kamiennego: „Janina” z udokumentowanym jako złożo „Libiąż III” pokładem 118 (Krzanowska, 1996), „Jaworzno” i „Siersza” były eksploatowane już kilkadziesiąt lat. Kopalnia Węgla Kamiennego „Janina” niemal w całości mieści się w środkowej części obszaru arkusza, natomiast w północnej jego części znajdują się tylko fragmenty złóż „Jaworzno” i „Siersza”, która obecnie jest zamknięta.

W złożu „Janina” udokumentowano 28 pokładów węgla kamiennego warstw łaziskich i libiąskich (pokłady grup 100 i 200) o miąższościach wahających się od 0,7 m do 5,0 m. Największymi miąższościami odznacza się tu pokład 209.

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, *tys.m ³)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t,)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konflikto-wości złoże
				wg stanu na rok 31.12.2000 (Przeniosło, 2001)						Klasy 1 - 3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Jaworzno	Wk	C	598 047	A+B+C ₁ + C ₂	G	1941	E	2	B	U
2	Jeleń (Kopalnia Jaworzno)	ic	Q	*329	C ₁ *	Z	-	Scb	4	B	Z
3	Byczyna	d	T	31 940	C ₂	N	-	Sd,Sb	2	B	Gl
4	Byczyna	ic	Tr	*757	C ₁ +C ₂	Z	-	Scb	4	B	Gl
5	Kąty	d	T	657	A+B	Z	-	Sd,Sb	2	A	-
6	Balin - Trzebionka	Zn-Pb	T	15 948 Zn 555 Pb 209	B+C ₁	G	2 374 Zn 80 Pb 31	M	2	B	U
7	Górka (Trzebinia-Siersza)	p + ic	Q + Tr	*765	B+C ₁	Z	-	Scb	4	A	-
9	Siersza	Wk	C	351 776 zasoby pozabilans	A+B+C ₁ + C ₂	Z	-	E	2	B	U
10	Libiąż-Dąb	Wk	C	21 850	B+C ₁ +C ₂	N	-	E	2	B	U
11	Libiąż Wielki	d	T	17 810	C ₂	N	-	Sd,Sb	2	A	-
12	Żelatowa	d	T	30 263	B+C ₁	G	774	Sh,Sr	2	B	L, K
13	Libiąż	d	T	7 094	B+C ₁	G	83	Sd,Sb	2	A	-
14	Bolęcín	d	T	617	C ₁ *	Z	-	Sd,Sb	2	B	Gl, L, K

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Bołęcín I	p + ic	Tr	*812	B+C ₁ +C ₂	Z	-	Scb	4	B	K
16	Janina	Wk	C	1 743 316	A+B+C ₁ + C ₂	G	2 209	E	2	B	U
17	Lipie	d	T	149	C ₁ *	Z	-	Sd,Sb	2	A	-
18	Wisła I - Wisła II	Wk	C	1 141 740	C ₁ +C ₂	N	-	E	2	B	U, K, Gl, L
19	Pogorzyce	w	T	6 107	C ₁	Z	-	Sd,Sb	2	B	K
20	Płaza	w	T	13 170	B+C ₁	G	145	Sw,Sr	2	A	-
21	Płaza Południe	w	T	38 845	C ₂	N	-	Sw	2	C	K, Gl
22	Budzowy	p	Q	556	C ₁ *	N	-	Sb,Sp	4	A	-
23	Libiąż III	Wk	C	4 442	B+C ₁	N	-	E	2	B	U
25	Wygiezłów	pca	C	13 179 (zasoby pozabilans)	C ₂	N	-	I	1	C	K, L
26	Wisła Północ	Wk	C	303 969	C ₂	N	-	E	2	C	U, K, Gl, L
27	Dwory- Mańki	pż	Q	3 212	C ₁	N	-	Sb	4	B	Gl
28	Dwory	pż	Q	18 346	B+C ₁ +C ₂	G	81	Skb	4	B	Gl
29	Rozkochów	pż	Q	41 335	C ₂	N	-	Skb	4	B	Gl
30	Zakole A- Starorzecze	pż	Q	1 198	C ₁ *	G	1	Skb	4	B	K
31	Smolice - Zakole	pż	Q	558	C ₁	G	84	Skb	4	B	K, Gl
32	Smolice - Zakole A	pż	Q	683	C ₁	G	83	Skb	4	B	K
33	Oświęcim - Polanka	Wk	C	2 086 237	C ₁ +C ₂	N	-	E	2	B	U

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	Zator	Wk	C	347 145	C ₁ +C ₂	N	-	E	2	B	U
35	Zator- Podolsze Nowe	pż	Q	2 648	C ₁ +C ₂	G	174	Skb	4	A	-
36	Spytkowice	Wk	C	662 614	C ₂	N	-	E	2	B	U
37	Dwory-Libet	pż	Q	2 331	C ₁	N	-	Skb	4	B	Gl
38	Babice	p	Q	7.716	C ₁	N	-	Sb	4	B	K
39	Jankowice 2	pż	Q	4 377	C ₁	N	-	Skb	4	B	K, Gl, L
40	Zakole A – Jankowice 1	pż	Q	1 633	C ₁	N	-	Skb	4	B	K
41	Smolice – Zakole B	pż	Q	2 657	C ₁	G	144	Skb	4	A	-
42	Stawy Monowskie	pż	Q	4 469	C ₁	N	-	Skb	4	A	-
	Górka	wme	J			ZWB					
	Rejon Nadwiślański	p	Q			ZWB					

Objaśnienia:

Rubryka 3 : Wk - węgiel kamienny, Zn-Pb - rudy cynku i ołowiu, d - dolomity, w - wapienie, wme - wapienie i margle, pca -piaskowce arkozowe, ic - iły ceramiki budowlanej, pż - piaski i żwiry, p - piaski

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Tr - Trzeciorzęd, J - jura, T - trias, C - karbon

Rubryka 5 i 8: Kursywą wpisano zasoby metali

Rubryka 6: C₁* - zasoby zarejestrowane

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

Rubryka 9 E – kopaliny energetyczne, M – kopaliny metaliczne, Sb – kopaliny skalne budowlane, Sp – kopaliny skalne podsadzkowe,

Sw – kopaliny skalne wapiennicze, Sr – kopaliny skalne rolnicze, Sh – kopaliny skalne hutnicze,

Scb – kopaliny skalne ceramiki budowlanej, Skb – kopaliny skalne kruszyw budowlanych, I – kopaliny inne (do produkcji koncentratów skaleniowych),

Rubryka 10: Złóża: 1 - unikatowe, 2 - rzadko występujące, 4 – powszechne, licznie występujące

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

Rubryka 12: L - ochrona lasów, K - ochrona krajobrazu, Z - konflikt zagospodarowania terenu

Gl - ochrona gleb, U - ogólna uciążliwość dla środowiska

Występujące w złożu węgle to węgle energetyczne, typu 31,1 i 31,2. Zawierają one średnio 17 % popiołu i 1,37 % siarki (Skowroński, 1991). W złożu „Jaworzno” jakość węgla kamiennego jest podobna (Darski, Jędrusik, 1990).

Pozostałe udokumentowane złoża węgla kamiennego stanowią rezerwę zasobową. Są to złoża rejonów: „Wisła I i Wisła II” (Czerwińska, 1965), „Wisła - Północ” (Czerwińska, 1966), „Spytkowice” (Bednarz, 1957), „Zator” (Cholewa, Kowalska, 1996), „Oświęcim-Polanka” (Wiej, 1986) oraz złożo „Libiąż-Dąb” (Krzanowska, Mandrela, 1996). Występują tu analogicznej jakości węgle energetyczne, związane z warstwami libiąskimi (pokłady grupy 100) i łaziskimi (pokłady grupy 200), niekiedy z warstwami orzeskimi (pokłady grupy 300). Zasoby wyżej wymienionych złóż udokumentowane zostały w oparciu o dane z otworów wiertniczych małej wiarygodności (. Przed ewentualnymi decyzjami o ich eksploatacji konieczne będzie przeprowadzenie badań geologicznych uzupełniających. Łączna ilość udokumentowanych w tych złożach zasobów węgla kamiennego stanowi dużą wartość gospodarczą.

Z najmłodszymi osadami karbonu - stefanu, z piaskowcami arkozowymi związane były zamierzenia uzyskiwania koncentratów skaleniowych. Zasoby piaskowców arkozowych udokumentowane zostały jako złożo „Wygiełzów” (Znańska, 1971), jednak badania technologiczne nie wykazały korzystnych parametrów odzysku i złożo w całości uznane zostało za pozabilansowe. W złożu tym pewną wartość przedstawiają fragmenty skrzemieniałych pni drzew araukarii, uznawane za kamienie ozdobne.

W północno-wschodniej części obszaru arkusza Chrzanów, z utworami triasu środkowego związane jest występowanie rud cynku i ołowiu. Już w wieku XIII w rejonie Cezarówki i Kątów Chrzanowskich, a także Libiąża eksploatowano galenę. Obecnie w północno-wschodniej części arkusza znajduje się fragment obszaru eksploatowanego przez Zakłady Górnicze „Trzebionka” złoża rud cynku i ołowiu. Mineralizacja cynkowo-ołowiowa tworzy tu trzy horyzonty rudne, niekiedy związana jest ze strefami brekcjowymi. Mieści się ona w obrębie warstw wapienia muszlowego, głównie w dolomitach kruszconośnych. W złożu „Balin – Trzebionka” występują rudy siarczkowe o średnich zawartościach Zn - 3,66 % i Pb - 1,40 % (Preidl, 1992). Rudy zawierają ponadto srebro w ilości około 8 g/t (Górecka i in., 1996).

Na obszarze arkusza Chrzanów dolomity i wapień środkowego triasu stanowią kopaliny skalne o znaczeniu przemysłowym i lokalnym. Skały te były badane pod kątem różnych zastosowań.

Dolomity diploporowe i kruszconośne udokumentowane zostały w złożu „Żelatowa” pod kątem ich zastosowania jako topników hutniczych i do produkcji materiałów ogniotrwałych stosowanych w hutnictwie. Złoże jest eksploatowane od początków XX wieku, a surowiec wykorzystywany jest nie tylko w hutnictwie, ale służy także do produkcji nawozów wapniowo-magnezowych, węglanowych i tlenkowych oraz do produkcji kruszywa dla drogownictwa i budownictwa. Dolomity charakteryzują się zawartościami: MgO – 14,00-21,07 %, SiO₂ – 0,21-1,76 %, Fe₂O₃ – 0,40-3,26 %, Zn – 0,14-0,28 %, Pb – 0,03-0,07 %. Cechy fizyczno-mechaniczne: wytrzymałość na ściskanie wynosząca 35,5-84,6 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego – 0,67-3,81 cm, nasiąkliwość – 0,25-11,2 % i całkowita mrozoodporność kwalifikują dolomity i ich odpady do produkcji kruszyw (Poręba, 1986).

Dolomity z eksploatowanego złoża „Libiąż” są wykorzystywane do produkcji bloków i płyt oraz nawozów mineralnych, kamienia łamanego i kruszywa. Dolomity te wykazują wytrzymałość na ściskanie 51,0 do 179,0 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego – 0,55-1,39 cm, nasiąkliwość 1,73-7,15 %, całkowitą mrozoodporność. Zawartość MgO wynosi 18,06-20,15 %, CaO – 31,40-35,45 %, SiO₂ – 0,40-11,10 %, Fe₂O₃ – 0,22-2,79 % (Kruczałowa, 1975).

W pozostałych złożach dolomitów: „Kały”, „Lipie”, „Bołecin” (Wróblecki, 1960), eksploatacja została zaniechana z różnych względów, natomiast złoża: „Byczyna” i „Libiąż Wielki” (Nowak, 1996) nie były nigdy eksploatowane - stanowią rezerwę zasobową.

Dolomity triasu środkowego, zwłaszcza dolomity diploporowe stanowią wartościową kopalinę do otrzymywania bloków i płyt dla budownictwa (złoże „Libiąż” i „Libiąż Wielki”), a także służą do produkcji nawozów wapniowo-magnezowych, szczególnie przydatnych w terenach rozwiniętego przemysłu, wpływającego na silne zakwaszenie gleb.

Wapień triasu środkowego warstw gogolińskich udokumentowane zostały w złożach „Płaza” (Tchórzewska i in, 2002), „Płaza Południe” (Nowak, 1995) i „Pogorzyce” (Szwaja, 1979). Eksploatowanym obecnie jest złoże „Płaza”, którego zasoby są na wyczerpaniu, a rozszerzenie eksploatacji na obszar „Płaza Południe” wymaga trudnych decyzji, ze względu na jego położenie na obszarze Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego. Wapień ze złoża „Płaza” wykorzystywane są do produkcji kamienia wapiennego, produkowane są także mączki wapienne do produkcji mas bitumicznych, nawozy wapniowo-magnezowe, a z odpadów kamień łamany. Średni skład chemiczny wapieni jest następujący: CaCO₃ – 86,74 %, MgCO₃ – 8,50 %, Fe₂O₃ – 0,67 %, Na₂O + K₂O – 0,20 %. Złoże „Pogorzyce” było

udokumentowane pod kątem wykorzystania wapieni do produkcji kruszyw drogowych i kolejowych. Eksploatacja tego złoża została zaniechana ponad 25 lat temu.

Jedynym udokumentowanym złożem wapieni jurajskich na omawianym obszarze było złożo „Górka”. Do chwili likwidacji cementowni w Górcie (1973 r.) wapień wykorzystywano do produkcji cementu. Charakteryzują się one zawartościami: CaO – 39,16-48,24 %, MgO – 0,81-1,19 %, modułem krzemianowym 2,75-3,63, modułem glinowym 1,30-1,76. Obecnie złożo to jest wykreślone z „Bilansu zasobów kopalin...” (Przeniosło, 2001)

Iły trzeciorzędowe, mioceńskie, występujące w okolicy Trzebini i Chrzanowa, dokumentowane były pod kątem ich wykorzystania do produkcji ceramiki budowlanej, głównie cegły pełnej. W chwili obecnej we wszystkich złożach - „Górcie (Trzebini - Sierszy)”, „Jeleniu”, „Byczynie” i „Bołęcinie I” (Kubica, 1980)- eksploatacja została zaniechana. Złoża ilów charakteryzują się zmiennymi parametrami górnictwymi i jakościowymi, utrudniającymi ich eksploatację.

W dolinie Wisły i jej najbliższym otoczeniu występuje szereg czwartorzędowych złóż piasków i piasków ze żwirem. Surowiec z tych złóż wykorzystywany jest, lub może być wykorzystywany w budownictwie, jedynie piaski ze złożą „Budzowy” mogą być wykorzystywane również jako piaski podsadzkowe.

Złożo piasku ze żwirem „Dwory-Mańki” ma powierzchnię 32,5 ha, miąższość warstwy piaszczystej wynosi średnio 1,0 m, piaszczysto-żwirowej - 8,7 m. Zawartość frakcji do 2 mm wynosi średnio 71,7 %, nasiąkliwość 2,9 %, zawartość pyłów mineralnych 3,3 % (Latoń, Turza, 1988). Wewnątrz tego złoża w roku 1999 wydzielono złożo „Dwory-Libet” o powierzchni 13,5 ha (Filo, 1999).

Złożo piasku ze żwirem „Dwory” ma powierzchnię 109,4 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 9,7 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 55,2 %, nasiąkliwość 2,3 %, zawartość pyłów mineralnych 0,8 % (Szmak, 1983).

Złożo piasku ze żwirem „Rozkochów” ma powierzchnię 316,4 ha, miąższość serii złożowej piasku wynosi średnio 5,3 m, piasku ze żwirem – 3,8 m. Punkt piaskowy wynosi średnio 60,0 %, nasiąkliwość 1,9 %, zawartość pyłów mineralnych 2,7 % (Kapera, 2001).

Złożo piasku ze żwirem „Zakole A - Starorzecze” ma powierzchnię 10,4 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 8,7 m. Punkt piaskowy wynosi średnio 66,8 %, nasiąkliwość 1,9 %, zawartość pyłów mineralnych 3,6 % (Ryś, Latoń, 1994).

Złoże piasku ze żwirem „Smolice Zakole” ma powierzchnię 36,2 ha, miąższość serii złożowej piasku wynosi średnio 4,9 m, piasku ze żwirem – 9,5 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 58,4 %, nasiąkliwość 2,4 %, zawartość pyłów mineralnych 3,8 % (Rypuszyńska, 1985). Złoże piasku ze żwirem „Smolice - Zakole A” ma powierzchnię 8,4 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 7,3 m. Punkt piaskowy wynosi średnio 65,6 %, nasiąkliwość 3,0 %, zawartość pyłów mineralnych 4,3 %.

Złoże piasku ze żwirem „Zator-Podolsze Nowe” ma powierzchnię 30,1 ha, miąższość serii złożowej piasku wynosi średnio 8,8 m, żwiru z piaskiem – 8,6 m. Punkt piaskowy wynosi średnio 37,0 %, nasiąkliwość 2,8 %, zawartość pyłów mineralnych 3,7 % (Mróz, 1995).

Złoże piasku „Babice” składa się z dwóch pól: A i B. Całkowitą powierzchnia złoża wynosi 30,5 ha, miąższość serii złożowej waha się od 10,0 do 19,0 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 99,5 %, zawartość pyłów mineralnych 3,6 % (Polak, 2000).

Złoże piasku ze żwirem „Jankowice 2” ma powierzchnię 29,9 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 7,8 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 65,2 %, nasiąkliwość 2,3 %, zawartość pyłów mineralnych 3,0 % (Kapera, 2001).

Złoże piasku ze żwirem „Zakole A - Jankowice” ma powierzchnię 14,1 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 8,3 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 59,3 %, nasiąkliwość 2,0 %, zawartość pyłów mineralnych 4,6 % (Kapera, 2000).

Złoże piasku ze żwirem „Stawy Monowskie” ma powierzchnię 27,0 ha, miąższość serii złożowej wynosi średnio 9,4 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 60,9 %, nasiąkliwość 2,5 %, zawartość pyłów mineralnych 1,1 % (Kapera, 2000).

Złoże piasku i żwiru „ Smolice - Zakole B” położone jest na obszarze arkusza Krzeszowice, na terenie arkusza Chrzanów leży jedynie niewielka jego część.

Położone w środkowej części arkusza złożo piasku „Budzowy” ma powierzchnię 6,6 ha. Miąższość serii złożowej wynosi średnio 4,8 m. Zawartość frakcji poniżej 2 mm wynosi średnio 99,3 %, zawartość pyłów mineralnych 2,5 % (Manterys, 1994). Złoże to było przygotowywane do eksploatacji, jednak silne opady atmosferyczne w 1997 r. spowodowały przesunięcie się na obszar złoża odpadów ze składowiska KWK „Janina” i złożo praktycznie zostało zniszczone.

Oprócz złóż, dla których opracowane zostały dokumentacje geologiczne z ustaleniem ich zasobów, na obszarze arkusza Chrzanów występuje szereg miejsc, z których wydobywane

były piaski, wapienie i dolomity dla potrzeb miejscowej ludności. Ważniejsze z nich zostały zaznaczone na mapach.

Wszystkie złoża występujące na obszarze arkusza zostały ocenione pod kątem ich ochrony, a także w stosunku do środowiska przyrodniczego. Wyniki tej oceny w postaci klasyfikacji złóż zawiera tabela 1.

Na obszarze arkusza za złoża unikatowe w skali całego kraju uznane zostało złożo surowca skaleniowego „Wygiełzów”. Do rzadko występujących, skoncentrowanych w regionie zaliczono: złoża węgla kamiennego, złożo rud cynku i ołowiu oraz złoża dolomitów i wapieni triasowych. Do złóż powszechnie występujących zaliczono złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej oraz piasków i piasków ze żwirem.

Przeanalizowana sytuacja każdego ze złóż w stosunku do różnych elementów środowiska przyrodniczego pozwoliła na następującą ich klasyfikację:

- *złożami mało konfliktowymi*, możliwymi do eksploatacji bez większych ograniczeń są złoża: dolomitów: „Kąty”, „Libiąż Wielki”, „Libiąż”, „Lipie”, wapieni: „Płaza”, surowców ilastych ceramiki budowlanej: „Górka (Trzebinia-Siersza)”, kruszyw naturalnych: „Budzowy”, „Zator - Podolsze Nowe”, „Smolice – Zakole B” i „Stawy Monowskie”.
- *do złóż konfliktowych*, możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań zaliczono: 9 złóż węgla kamiennego przede wszystkim z uwagi na ogólną uciążliwość ich eksploatacji i przeróbki dla środowiska, 1 złożo rud cynku i ołowiu, z tych samych powodów co wyżej oraz 17 złóż surowców skalnych, dla których przyczyny takiej klasyfikacji są różnorodne;
- *złożami*, które w stosunku do środowiska są *bardzo konfliktowe*, a ich eksploatacja powinna być w zasadzie wykluczona są złoża: wapieni „Płaza Południe” i surowca skaleniowego „Wygiełzów”, ze względu na ich położenie na terenie Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego, oraz złożo węgla kamiennego „Wisła – Północ”, którego obszar znajduje się zarówno na terenie Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego jak i w obszarze chronionego krajobrazu, w Zespole Jurajskich Parków Krajobrazowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Obszar arkusza Chrzanów jest terenem rozwiniętej działalności górnictwa węgla kamiennego, rud cynku i ołowiu oraz kopalin skalnych. W mniejszym stopniu rozwinięte jest przetwórstwo kopalin.

W środkowej części terenu arkusza znajduje się niemal cały obszar górniczy KWK „Janina”, a w jego północnej części fragment obszaru górniczego KWK „Jaworzno”.

Kopalnia węgla kamiennego „Janina” jest kopalnią podziemną, posiada sześć czynnych szybów. Wydobyte kopalni osiąga rocznie ponad 3 mln ton. Kopalnia produkuje cztery asortymenty węgla: gruby, średni, miał surowy i miał wzbogacony. Węgiel wydobywany przez kopalnię podlega przeładunkowi, nie jest wykorzystywany na miejscu. Od września 1996 r. kopalnia składowa odpady eksploatacyjne w nieczynnym wyrobisku piasku Maczki-Bór, poza terenem arkusza. Wcześniej odpady zwałowane były na składowisku znajdującym się na obszarze górniczym kopalni (tab. 2). W ciągu roku składowano do 1 mln ton odpadów. Odpady nie są wykorzystywane, składowisko jest sukcesywnie rekultywowane.

Główne urządzenia KWK „Jaworzno” i zamkniętej KWK „Siersza” znajdują się poza granicami arkusza Chrzanów.

W północno-zachodniej części terenu arkusza znajduje się południowy fragment obszaru górniczego podziemnej kopalni rud cynku i ołowiu Zakładów Górniczych “Trzebionka”. Szyby kopalni i zakład przeróbczy znajdują się poza granicami arkusza, natomiast w obszarze arkusza występuje staw osadowy (tab. 2), do którego odprowadzane są odpady po flotacji rud. Kopalnia nie posiada zwałowisk odpadów eksploatacyjnych, materiał ze starych hałd został wykorzystany przy budowie autostrady Kraków - Katowice. Aktualnie kamień wykorzystywany jest do podsadzania wyrobisk podziemnych.

Długotrwała podziemna eksploatacja w tym obszarze powoduje różnego typu deformacje powierzchni - osiadania, powstawanie zalewisk, wstrząsy górnicze.

Kopalnie surowców skalnych - dolomitów i wapieni oraz ich zakłady przetwórcze na obszarze arkusza Chrzanów nie należą do zakładów dużych. Największą jest kopalnia Żelatowa, eksploatująca rocznie ponad 900 tysięcy ton dolomitu. We własnej prażalni produkowany jest dolomit prażony i masy dolomitowe dla hutnictwa w ilości do 43 tysięcy ton rocznie. Oprócz tego produkowany jest hutniczy dolomit surowy, nawozy mineralne oraz kruszywo. Wydobyta kopalina jest obecnie wykorzystywana w całości. Stare hałdy odpadów tworzą składowisko o powierzchni 10 ha. Jest ono stopniowo wykorzystywane do produkcji nawozów mineralnych.

Tabela 2

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalina (nazwa)	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (wylewiska) (ha)	Ilość odpadów w tys. t (stan na rok 2001)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik (zakład)	Gmina			składowanych	wykorzystanych	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Zakłady Górnicze Trzebionka	Trzebinia miasto Trzebinia Chrzanów	Os	64,0	brak danych	brak danych	nie wykorzystywane
2	Kopalnia Libiąż PPH "Dolomit"	Libiąż miasto Libiąż Chrzanów	Ek	brak danych	485	46,7	do produkcji nawozów wapniowo-magnezowych
3	Kopalnia i Prazalnia Dolomitu Żelatowa	Pogorzycze miasto Chrzanów Chrzanów	Ek	10,0	brak danych	57,7	do produkcji nawozów wapniowo-magnezowych
4	Zakład Wapienniczy w Płazie	Płaza miasto Chrzanów Chrzanów	Ek	15,0	86*	-	nie wykorzystywane składowisko do rekultywacji
5	KWK Janina w Libiążu	Libiąż miasto Libiąż Chrzanów	Ek	66,0	970	-	nie wykorzystywane składowisko do rekultywacji

Objaśnienia: Rubryka 4: Os - osadnik, Ek - eksploatacyjne

Kopalnia dolomitu w Libiążu PPH „Dolomit” jest zakładem średniej wielkości o rocznym wydobyciu rzędu 70 tysięcy ton. Jest to jedyne złożę w tym rejonie, w którym uzyskiwane są bloki i płyty dla budownictwa. Większość wydobytego dolomitu nadaje się jednak tylko do produkcji nawozów mineralnych i kruszywa. Kopalnia posiada trzy położone obok siebie składowiska odpadów, z których materiał jest wykorzystywany do produkcji nawozów. Rocznie wykorzystuje się od 50 do 70 tysięcy ton odpadów.

Ze złoża „Płaza” eksploatowane są wapienie, z których w miejscowym zakładzie produkowany jest kamień wapienny (wapień w bryłach i wapno hydratyzowane) i mączki do produkcji mas bitumicznych, część surowca wykorzystywana jest do produkcji nawozów mineralnych. Obecnie wydobycie i produkcja odbywa się bezodpadowo. Z lat poprzednich pozostały cztery składowiska, w których zgromadzono 86 tysięcy m³ odpadów. Odpady nie są wykorzystywane, składowiska są przewidziane do rekultywacji.

Na złożach surowców ilastych ceramiki budowlanej „Górka (Trzebinia-Siersza)” i „Byczyna” eksploatacja prowadzona była w sposób nieregularny wskutek często zmieniających się użytkowników tych złóż. Obecnie oba te złoża są zaniechane. W pobliżu złoża „Byczyna” czynna jest cegielnia.

Spośród obecnych na obszarze arkusza złóż kruszyw naturalnych dotychczas nie były eksploatowane złoża „Dwory – Mańki”, „Rozkochów”, „Dwory – Libet”, „Babice”, „Jankowice 2”, „Zakole A – Jankowice 1”, „Stawy Monowskie”, pozostałe eksploatowane są z różną intensywnością.

Zakłady wydobywcze kruszyw naturalnych: „Dwory”, „Zakole A – Starorzecze”, „Smolice – Zakole”, „Smolice – Zakole A”, „Zator – Podolsze Nowe” i „Smolice – Zakole B” posiadają utworzone obszary i tereny górnicze. Sumaryczne wydobycie waha się od 87 do 250 tysięcy ton kruszywa rocznie. Wydobycie i prosta przeróbka (płukanie i przesiewanie) prowadzone są bezodpadowo.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy złożowe na obszarze arkusza Chrzanów są ograniczone, brak także podstaw do wyznaczenia obszarów prognostycznych. Na ten stan wpływa ilość już udokumentowanych złóż, wykorzystująca niemal w całości możliwości powiększenia stanu zasobów poszczególnych kopalin. Brak także na tym obszarze wiarygodnych otworów wiertniczych, zwiadowczych, które mogłyby być podstawą ocen prognoz zasobowych.

Udokumentowane na obszarze arkusza złoża węgla kamiennego wyczerpały wszystkie możliwości wyznaczenia rejonów perspektywicznych (Kotas, 1983; Kwarciński i in., 1997). Brak także perspektyw dla rud cynku i ołowiu, wykazały to prowadzone w tym rejonie przez szereg lat poszukiwania (Charakterystyka..., 1977).

Wyznaczone obszary perspektywiczne dotyczą dolomitów i wapieni triasowych oraz czwartorzędowych piasków i piasków ze żwirem.

Obszary perspektywiczne dla dolomitów triasowych wyznaczone zostały w otoczeniu udokumentowanych złóż. Rejony te obejmują wyłącznie strefy wychodni dolomitów diploporowych, których jakość została sprawdzona podczas wieloletniej eksploatacji.

Dla wapieni triasu wyznaczony został niewielki obszar perspektywiczny, przylegający od południa do udokumentowanego złoża „Płaza Południe”. Obszar ten znajduje się wprawdzie na terenie Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego, ale jest to jedyna możliwość powiększenia stanu zasobów tej kopaliny.

Obszary perspektywiczne piasków i piasków ze żwirem wyznaczone zostały na obrzeżach udokumentowanych złóż w dolinie Wisły. Podstawę stanowiły punkty, w których miejscowa ludność wydobywa te kopaliny dla potrzeb własnych.

VII. Warunki wodne

Obszar arkusza Chrzanów znajduje się w dorzeczu Wisły i odwadniany jest przez jej dopływy: Przemszę, Kopalniankę, Chechło, Płazankę, Kwaczałkę (dopływy lewobrzeżne) oraz Macochę, Bachórz i Skawę (dopływy prawobrzeżne). Powierzchniowa sieć hydrograficzna należy do dobrze rozwiniętej. Oprócz rzek i potoków stałych występuje tu duża ilość cieków okresowych oraz rowów melioracyjnych, odwadniających podmokłe obszary w dolinie Wisły.

Rzeki tego terenu zalicza się do rzek o reżimie wyrównanym, z wezbraniem wiosennym (roztopowym) i letnim (opadowym) oraz gruntowo-deszczowo-śnieżnym zasilaniem (Adamski i in., 1988). Reżim ten jest jednak na niektórych rzekach zaburzony czynnikami antropogenicznymi, czego przykładem są rzeki Przemsza i Chechło. Spadki jednostkowe rzek są niewielkie, zwłaszcza w dolnych odcinkach, co powoduje w okresach bardziej wilgotnych powstawanie licznych, okresowych podmokłości lub stałych zabagnień. Największe podtopienia i zabagnienia występują w dolinie Wisły.

Wyjątkowo duża ilość opadów atmosferycznych w lipcu 1997 r. spowodowała powodziowe zalanie znacznej części doliny Wisły, między Dworami a Rozkochohem.

W części południowej arkusza występują zespoły powierzchniowych zbiorników wodnych, pełniące funkcję stawów hodowlanych. W północnej części, w okolicach Chrzanowa, występują dwa większe zbiorniki wód powierzchniowych: Chechło o powierzchni 36 ha i Staw Duży o powierzchni 18 ha. Na pozostałym obszarze występują nieliczne, małe zbiorniki pochodzenia antropogenicznego oraz obszary podmokłe, usytuowane w obniżeniach terenu.

Nielicznie w tym obszarze występują źródła o niewielkich wydajnościach, wahających się od 0,1 do 19,2 l/s. Dla celów pitnych ujęte jest tylko źródło w Pogorzycach.

Na obszarze arkusza jakość wód w rzekach badana jest jedynie w 2 punktach pomiarowych: na Chechle przy ujściu do Wisły i na Macosze, również przy ujściu do Wisły. W obu punktach pomiarowych w 2000 roku. wody wykazały zanieczyszczenia ponadnormatywne, dyskwalifikujące je do jakiegokolwiek użytkowania gospodarczego (Raport o stanie środowiska..., 2001).

Występujące w dolinie Wisły stawy hodowlane nie mają prowadzonych badań kontrolnych stanu czystości wód. Hodowla ryb karpiowatych wskazuje, że wody te powinny odpowiadać II klasie czystości.

Wody powierzchniowe tego obszaru, szczególnie wody Wisły, są silnie skażone bakteriologicznie, a także związkami organicznymi i metalami ciężkimi. Wody Wisły wykazują ponadto bardzo wysokie zasolenie, spowodowane zrzutami wód dołowych z kopalń węgla kamiennego zlokalizowanych we wschodniej części niecki głównej. Na obszarze arkusza zrzucane są wody dołowe z kopalni Janina do potoku Kopalnianka. Wielkość zrzutu soli oceniana jest na 25 ton/dobę. Ponadnormatywne zanieczyszczenia wód związane są także z odprowadzaniem bezpośrednim lub pośrednim ścieków komunalnych, socjalno-bytowych oraz przemysłowych.

Ogólnie należy stwierdzić, że na omawianym obszarze wody powierzchniowe, płynące należą do wód zanieczyszczonych, pozaklasowych. Tylko krótkie odcinki źródłowe prowadzą wody czyste, nie ma to jednak znaczenia dla ogólnie złego stanu czystości wód.

Źródłem zaopatrzenia w wodę pitną i przemysłową na obszarze arkusza Chrzanów są przede wszystkim wody podziemne, ujmowane studniami wierconymi, a także czynnymi i nieczynnymi szybami kopalń rud cynku i ołowiu.

Część północna obszaru arkusza (na północ od Wisły) zaopatrywana jest w wodę głównie z podziemnych poziomów wód triasowych i karbońskich.

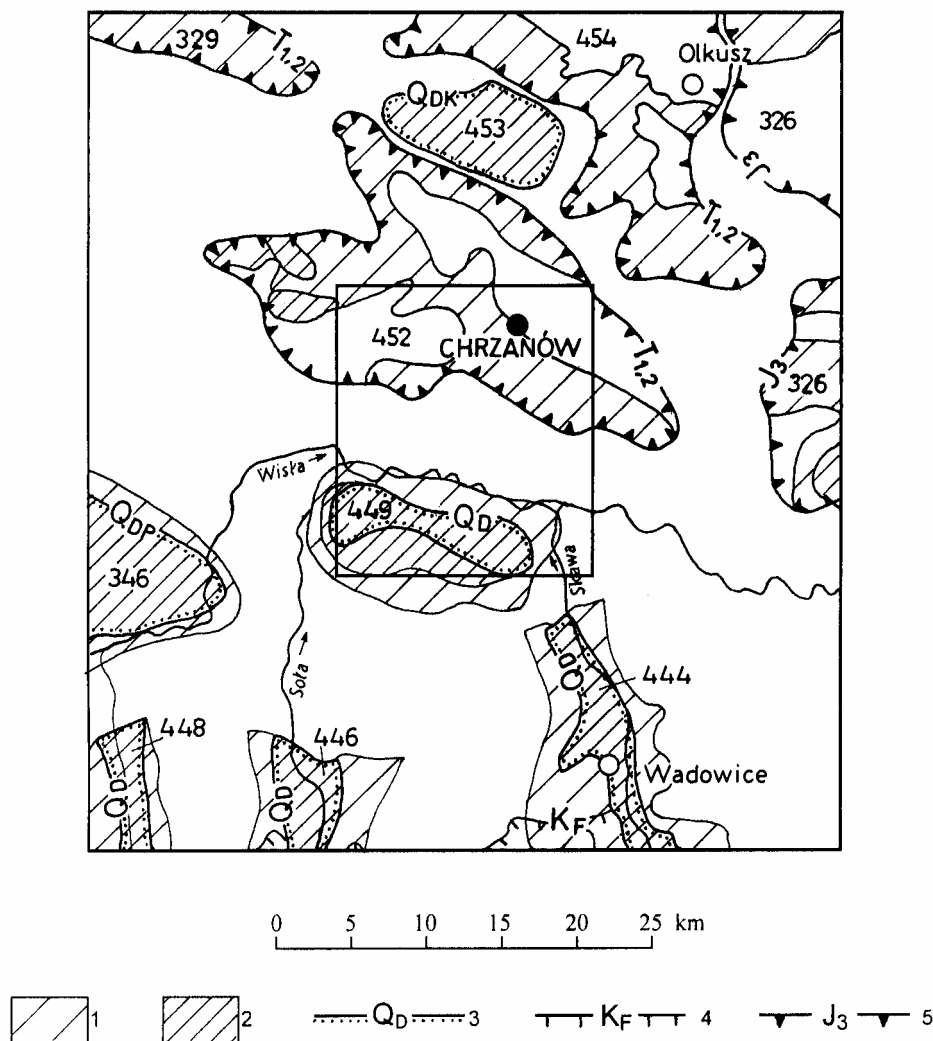


Fig. 4. Położenie arkusza Chrzanów na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg J. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodkach porowych; 4 – granica GZWP w ośrodkach szczelinowych i szczelinowo-porowych; 5 – granica GZWP w ośrodkach szczelinowo-krasowych.

Numer i nazwa GZWP, wiek ich utworów wodonośnych: 326 – Częstochowa (Wschód), jura górna (J_3); 329 – Bytom, trias dolny i środkowy ($T_{1, 2}$); 346 – Pszczyna-Żory, czwartorzęd (Q); 347 – Dolina Górnej Wisły, czwartorzęd (Q); 348 – Godula (Beskid Śląski), kreda (K); 444 – Dolina rzeki Skawy, czwartorzęd (Q); 446 – Dolina rzeki Soły, czwartorzęd (Q); 448 – Dolina rzeki Białej, czwartorzęd (Q); 449 – Dolina rzeki Wisły (Oświęcim), czwartorzęd (Q); 452 – Chrzanów, trias dolny i środkowy ($T_{1, 2}$); 453 – Biskupi Bór, czwartorzęd (Q); 454 – Olkusz-Zawiercie, trias dolny i środkowy ($T_{1, 2}$).

D – zbiornik w dolinie; F – zbiornik we fliszu karpackim; P – zbiornik w pradolinie;
 K – zbiornik w dolinie kopalnej.

Poziom wód triasowych lokujący się w warstwach retu i dolomitów kruszczońskich ma charakter szczelinowy i szczelinowo-krasowy. Zespołowe ujęcia wód podziemnych

z utworów triasowych są eksploatowane przez Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Chrzanowie. Poziom wód podziemnych triasowych, w podziale GZWP nosi nazwę „Chrzanów” (452). Obszar tego zbiornika, o niskiej odporności naturalnej na zanieczyszczenia, w znacznej części uznany został za wymagający wysokiej ochrony wód (OWO) (fig. 4). Zasięg zbiornika „Chrzanów” zaznaczony zostały na mapie.

Poziom wód z utworów karbońskich ma znaczenie raczej lokalne. Jest to poziom o charakterze porowo-szczelinowym, zlokalizowany w piaskowcach warstw libiąskich krakowskiej serii piaskowcowej. Wody z tego piętra wodonośnego w granicach arkusza ujmowane są głównie w wyrobiskach podziemnych KWK „Janina” w Libiążu, w ujęciach zlokalizowanych na obszarze górniczym tej kopalni).

Północna część obszaru arkusza Chrzanów według podziału regionalnego głównych zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski, 1990) znajduje się w obrębie prowincji hydrogeologicznej górsko-wyżynnej Monokliny Krakowsko-Śląskiej (MK-S), jej części triasowej. Obszar położony w dolinie Wisły należy do pasma zbiorników wód czwartorzędowych, prowincji nizinnej przedkarpackiej.

W części północnej wody czwartorzędowe dla sieci wodociągowej ujmowane są jedynie w rejonie Bołęcina (Gajowiec, 2000)

W obszarze położonym na południe od Wisły ujmowane są tylko wody poziomu czwartorzędowego. Zbiornik wód czwartorzędowych, występujący na południe od Wisły, w podziale GZWP nosi nazwę Dolina rzeki Wisły (Oświęcim) - (449). Należy on do zbiorników dolin, charakteryzuje się znaczną miąższością utworów wodonośnych, stosunkowo wysoką zasobnością, wynikającą z odnawialności zasobów i drenującego charakteru w stosunku do otaczających go obszarów wysoczyznowych. Jest to zbiornik odkryty, dostępny dla zanieczyszczeń. W rejonie Zakładów Chemicznych w Dworach koło Oświęcimia występuje obszarowe zanieczyszczenie wód tego zbiornika, spowodowane obecnością znacznych rozmiarów składowiska odpadów płynnych, a także samą działalnością zakładów. Konieczne jest stopniowe eliminowanie tego zanieczyszczenia. W obrębie zbiornika wyznaczone zostały strefy najwyższej (ONO) i wysokiej ochrony (OWO) wód (fig. 4). Zbiornik ten jako lokalny nie został, zaznaczony na mapie.

Na obszarze arkusza stosunki wodne uległy antropogenicznym przekształceniom. Wynikają one z systematycznego wzrostu zabudowy terenu (miejskiej i przemysłowej), działalności górnictwa, prac hydrotechnicznych prowadzonych na Wiśle, założenia dużych kompleksów stawów hodowlanych, a także z przeprowadzonych prac melioracyjnych.

Największe przeobrażenia dotyczą wód podziemnych. Wyrażają się one zmniejszeniem zasobów wskutek systematycznej eksploatacji ujęciami studziennymi oraz ciągłego odwadniania przy prowadzeniu podziemnych prac górniczych. Wyrazem tego są powstałe leje depresji, których zasięgi rzadko wyznaczane są na podstawie stałego monitoringu w otworach i studniach. Udokumentowane zostały zasięgi następujących lejów depresyjnych:

- w utworach triasowych wywołanego odwadnianiem złoża rud cynku i ołowiu ZG Trzebionka łączącego się w części południowej z lejem spowodowanym eksploatacją wód z tych samych utworów przez ujęcie komunalne Żelatowa. Mapa przedstawia zasięg leja z roku 1997, obecnie na skutek zalania głębszych poziomów kopalni i braku stałych obserwacji hydrogeologicznych trudno ustalić jego aktualne granice;
- w utworach czwartorzędowych wywołanego eksploatacją wód przez ujęcie komunalne w Przeciszowie.

Na omawianym obszarze powstały niewątpliwie także inne leje depresji, np. w utworach karbońskich wywołany odwodnieniem KWK „Janina”, nie są one jednak udokumentowane.

Do innych przeobrażeń stosunków wodnych należą zagrożenia obszarowymi zanieczyszczeniami wód spowodowane infiltracją wód w rejonach składowisk odpadów. Przeobrażenia stosunków wód powierzchniowych wyrażają się: zmianą morfologicznego charakteru koryt rzecznych, wzrostem powierzchniowej retencji, zwiększeniem ilości wód wchodzących w lokalny obieg w wyniku przerzutów między zlewniami, zanieczyszczeniem wód, zanikiem cieków wodnych w obszarach intensywnych odwodnień.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 971-Chrzanów zamieszczono w tabeli 3. W celu łatwiejszej interpretacji uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” oraz „Atlasu geochemicznego Górnego Śląska 1: 200 000” (Lis, Pasieczna 1995a,b).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 2x2 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

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

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na 4 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zanieczyszczeń zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli 1 próbka na 1 km² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały zatem przedstawione w postaci mapy punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych odmiennymi kolorami dla gleb zaklasyfikowanych do grup A, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002) oraz grupy o zawartościach pierwiastków przekraczających stężenia dopuszczalne dla grupy C. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Gleby o przekroczonych dopuszczalnych wartościach stężeń dla grupy C	Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 971-Chrzanów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 971-Chrzanów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾		N=86	N = 86	N = 6522
					Głębokość (m ppt) 0-0,3 0-2		
As Arsen	20	20	60		<5-40	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000		8-496	51	27
Cr Chrom	50	150	500		<1-60	6	4
Zn Cynk	100	300	1000		13-2356	111	29
Cd Kadm	1	4	15		<0,5-48,1	1,4	<0,5
Co Kobalt	20	20	200		<1-13	3	2
Cu Miedź	30	150	600		<1-124	8	4
Ni Nikiel	35	100	300		<1-44	6	3
Pb Ołów	50	100	600		6-2502	44	12
Hg Rtęć	0,5	2	30		<0,05-0,74	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 971-Chrzanów w poszczególnych grupach zanieczyszczeń (w %)					¹⁾ 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, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	98		2				
Ba Bar	98		2				
Cr Chrom	98	2					
Zn Cynk	49	31	17	3			
Cd Kadm	36	45	14	5			
Co Kobalt	100						
Cu Miedź	91	9					
Ni Nikiel	97	3					
Pb Ołów	60	17	20	3			
Hg Rtęć	98	2					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z arkusza 971-Chrzanów do poszczególnych grup zanieczyszczeń (w %)							
	28	44	21	7			

Każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Wartości median baru, cynku, kadmu, miedzi, niklu i ołowiu dla gleb arkusza są wielokrotnie wyższe niż mediany w glebach terenów niezabudowanych Polski, a przeciętne ilości chromu, kobaltu i rtęci przewyższają je nieznacznie. Tylko wartość mediany arsenu jest identyczna jak mediana w glebach obszarów nie zanieczyszczonych Polski.

Sumaryczna klasyfikacja wskazuje, że 28 % badanych gleb należy do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie). Najliczniej reprezentowane są gleby grupy B (44 %), o użytkowaniu wielofunkcyjnym, zaś w grupie C znajduje się 21 % gleb. Powinny one być zaklasyfikowane jedynie jako tereny przemysłowe, użytki kopalne i tereny komunikacyjne. Wśród analizowanych próbek 7 % stanowią gleby o zawartościach metali przekraczających granice stężeń dopuszczalnych dla grupy C. W północnej części arkusza większość gleb należy do grupy C lub grupy o przekroczonych wartościach stężeń dopuszczalnych z powodu podwyższonych ilości kadmu, cynku i ołowiu (a niekiedy również baru, arsenu i miedzi). W znacznej mierze wzbogacenia te wiązać można z czynnikiem geogenicznym. Skalami macierzystymi gleb arkusza są w części północnej odsłaniające się na powierzchni węglanowe utwory triasu środkowego (Kaziuk, Lewandowski 1978). Źródłem metali zawartych w glebach są przypuszczalnie przejawy mineralizacji kruszcowej w tych utworach. Do najsilniej zanieczyszczonych kadmem, cynkiem i ołowiem należą gleby aluwialne doliny Chechła, które powstały na osadach tej rzeki wzbogaconych przez metale transportowane z rejonu wydobycia rud cynkowo-ołowiowych.

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. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

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

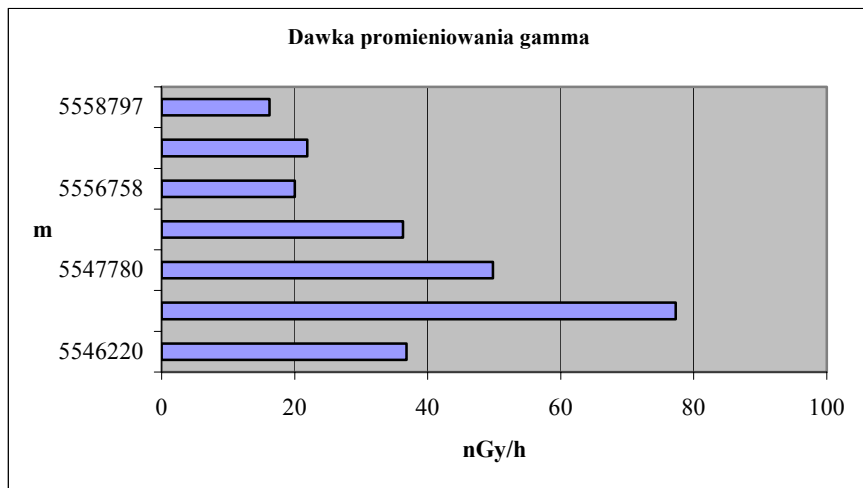
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 5) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są dość silnie zróżnicowane i wahają się od niespełna 20 do 40 nGy/h, w pojedynczych punktach sięgając do 80 nGy/h. Wartość dawki promieniowania gamma wzdłuż wschodniego profilu jest mniej zróżnicowana i waha się w przedziale od 30 do niespełna 50 nGy/h. Średnia wartość dawki wynosi około 35 nGy/h, co jest wartością zbliżoną do średniej dla Polski, wynoszącej 34,2 nGy/h. Najwyższe wartości dawki promieniowania gamma związane są z obszarami, których powierzchnię terenu budują pokrywy lessowe (rejon między Przepiszowem i Włosienicą oraz okolice Płazy).

PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI

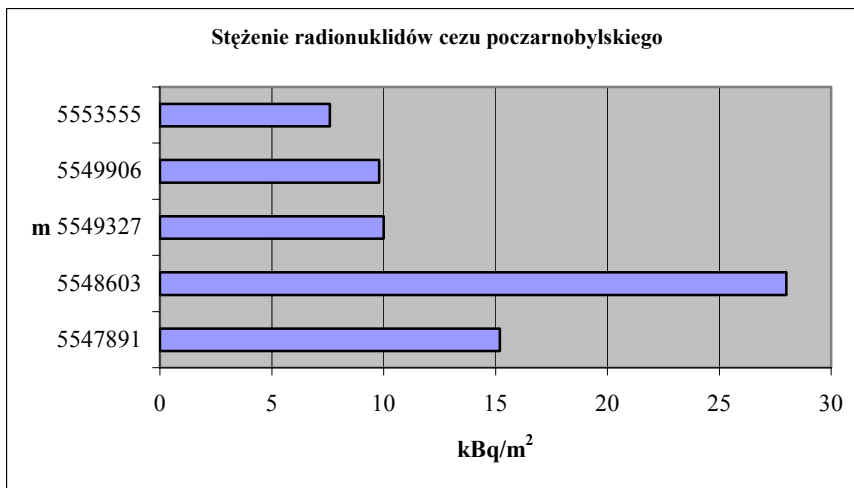
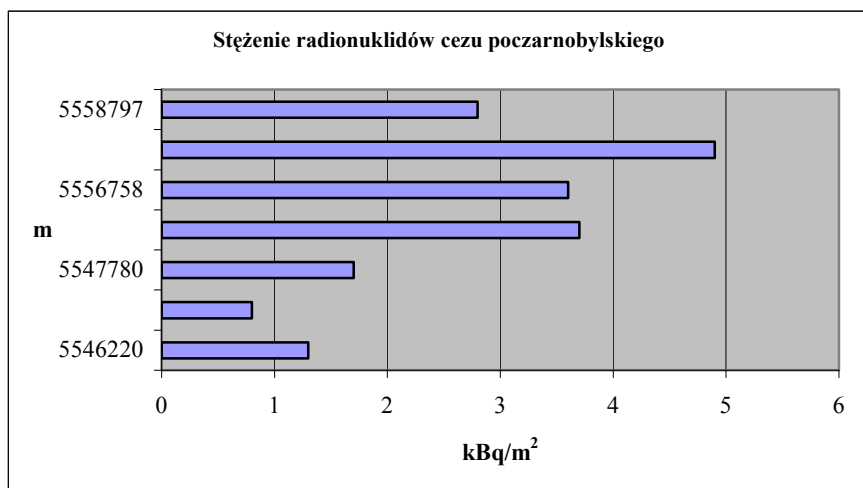
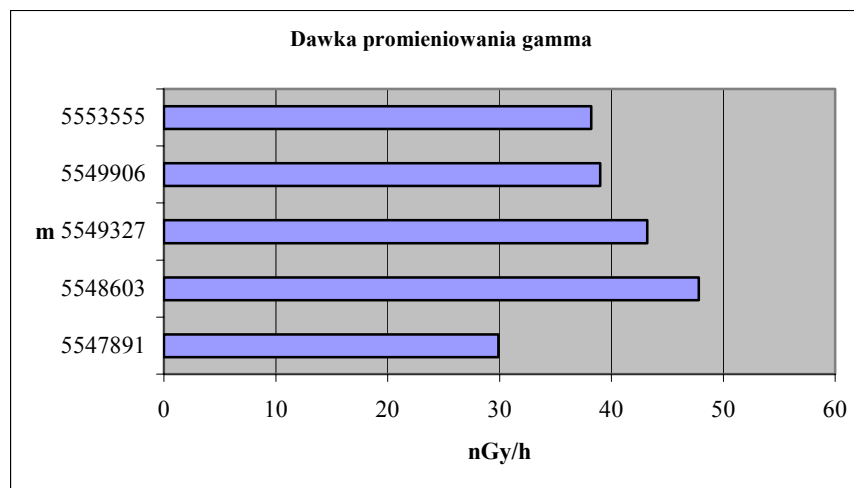


Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Niższymi wartościami charakteryzują się czwartorzędowe mady, piaski i żwiry stożków nasypowych, budujące duże fragmenty północnej części arkusza oraz namuły Wisły występujące w części południowej.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż zachodniego profilu wahają się w granicach od 1 do 5 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego są znacznie wyższe i wahają się w granicach od 7 do 28 kBq/m². Związane są one z obecnością dość rozległej, lecz mało intensywnej anomalii występującej na południowy – zachód od Krakowa. Anomalia ta nie stwarza jednak zagrożenia radiologicznego dla ludności. Nie ma również konieczności badania zawartości radionuklidów cezu w żywności produkowanej na tym terenie.

3. Ryzyko radonowe

Kryteria klasyfikacji

Obszary ryzyka radonowego wyznaczono w oparciu o klasyfikację stosowaną w Szwecji (G.Akerblom 1986), która oparta jest na kryterium stężenia radonu w powietrzu glebowym (głębokość pomiaru 0,8 m). Obszary o stężeniu radonu w powietrzu glebowym poniżej 10 kBq/m³ to obszary o niskim ryzyku, o stężeniu od 10 do 50 kBq/m³ – o średnim ryzyku a przy stężeniach powyżej 50 kBq/m³ to obszary zagrożone wysokim ryzykiem radonowym. Termin ryzyko radonowe oznacza możliwość wystąpienia w pomieszczeniach budynków zlokalizowanych na danym obszarze, stężeń radonu przekraczających dopuszczalną w prawie polskim (D.U.1998.....) wielkość 200 Bq/m³.

W obszarach uznanych za niskiego ryzyka nie ma potrzeby prowadzenia dodatkowych pomiarów radonu w istniejących budynkach bądź w miejscach przewidywanych nowych inwestycji mieszkaniowych lub użyteczności publicznej. W obszarach średniego ryzyka zalecane jest dobrowolne przeprowadzenie pomiarów w powietrzu glebowym na etapie projektu inwestycji lub w pobliżu istniejących budynków. W obszarach o wysokim ryzyku radonowym pomiary stężeń radonu w powietrzu glebowym powinny być wykonywane obligatoryjnie dla każdej planowanej inwestycji. Właściciele nieruchomości powinni wykonać pomiary w pomieszczeniach mieszkalnych.

Materiał i metody badań

Do określenia ryzyka wykorzystano archiwalne wyniki prac prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w latach 1995-1999 na terenie Górnego Śląska. Potencjał radonowy poszczególnych jednostek litostratygraficznych lub litologicznych określony był na podstawie pomiarów *in situ* stężeń radonu w powietrzu glebowym. Pomiary dla określonej

jednostki prowadzony był na poletku badawczym, na którym wykonane zostało 30-35 pomiarów. Średnia arytmetyczna zbioru jest wartością charakteryzującą potencjał radonowy. W przypadku jednostek o znacznym rozprzestrzenieniu powierzchniowym pomiary wykonywane były na kilku poletkach badawczych a średnia arytmetyczna obliczana była dla zbioru złożonego z wszystkich wykonanych punktów pomiarowych. W ten sposób określono potencjał radonowy dla poszczególnych jednostek litostratygraficznych i litologicznych obszaru górnośląskiego.

Pomiary wykonane były przy użyciu emanometrów: RDA 200 produkcji kanadyjskiej firmy Scintrex oraz LUK 3 produkcji czeskiej. Głębokość pomiaru 0,8 m, długość pomiaru 3 minuty.

Charakterystyka ryzyka radonowego

Na arkuszu występują obszary średniego ryzyka radonowego, które związane są przede wszystkim z wychodniami utworów triasu dolnego i środkowego. Najwyższe średnie stężenia R_n - 33 kBq/m³ stwierdzone są w warstwach gogolińskich (wapień i margle) dających dość duże obszarowo wychodnie m.in. w rejonie Libiąża, Wyględowa, oraz pomiędzy Byczyną a Chrzanowem. Podobny zasięg obszarowy - rejon Chrzanowa, Bołęcina, Libiąża mają wychodnie dolomitów kruszczośnych i wyższych ogniów triasu środkowego. Średnie stężenia R_n w powietrzu glebowym są w nich niższe rzędu 14-17 kBq/m³, zatem ryzyko radonowe w tych obszarach jest niższe aniżeli w przypadku wychodni wapieni gogolińskich. Mniejszy zasięg mają wychodnie utworów dolnego triasu. Występują one m.in. w rejonie Skotnicy, na S od Libiąża oraz pomiędzy Wygielzowem a Zagórzem. Stężenia radonu w powietrzu glebowym w tych utworach są silnie zróżnicowane a średnie dla wapieni jamistych sięgają 32-33 kBq/m³ a dla czerwonych piaskowców i ilów mogą sięgać 45 kBq/m³. Należy zwrócić uwagę, że w strefach uskokowych tnących utwory triasowe może występować silne lokalne zróżnicowanie stężeń R_n , z reguły są one wyższe.

IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary lokalizowania składowisk uwzględniono wymagania zawarte w Ustawie o odpadach oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach, przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w

stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienia rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnymi zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne, nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk;
- 2) tereny na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w rejonach tych lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu);
- 3) tereny na których preferowane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

Zwarte rejon występowania na powierzchni terenu gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią **potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs)**. W ich obrębie wydzielono rejon **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 i stref ochronnych związanych z

infrastrukturą, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż kopalin).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU obiektów punktowych lub liniowych typu: pojedynczej zabudowy mieszkaniowej lub gospodarczej, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego oraz złóż kopalin lub obszarów prognostycznych występowania kopalin o powierzchni poniżej 5 ha. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planem zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin.

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

Tabela 4

Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 · 10 ⁻⁷	gliny

Z uwagi na wykształcenie i zmienność naturalnej bariery geologicznej w obrębie RWU wyróżniono:

- obszary o warunkach izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowiska
- obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawiane razem na Planszy B mapy. Na mapie dokumentacyjnej - B (dołączonej do materiałów archiwalnych) przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 5) wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej poniżej utworów izolujących.

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m.ppt]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 9710058	1	0,0 0,1 84,2	Gleba Q Howiec Tr Wapień J	84,1	-	-
BH 9710041	2	0,0 1,0 2,0 8,0 37,0	Gleba Piasek H pylasty Q Holupek Tr Wapień T	35,0	-	-

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, T – trias, J - jura

Na arkuszu Chrzanów bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- strefa zasilania głównego zbiornika wód podziemnych nr 452 Chrzanów zlokalizowanego w północnej części arkusza (Gajowiec B., 2000; Rózkowski A. i in., red. , 1997)
- obszary położone w strefie 250 m od łąk na glebach pochodzenia organicznego i zbiorników wód śródlądowych
- obszary bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią w rozumieniu przepisów prawa wodnego (informacje uzyskano w Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Krakowie) w rejonie rzeki Wisły
- doliny rzek i potoków w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- lasy ochronne i zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha,
- obszary o zwartej zabudowie w obrębie miast
- tereny ważnych obiektów infrastrukturalnych
- tereny wokół autostrady A-4 w północnej części arkusza (w odległości 500 m po obu stronach).

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk analizowano tylko te obszary, gdzie bezpośrednio na

powierzchni występują grunty spoiste (spełniające wymagane kryteria przepuszczalności – tabela 4), a ich strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t. Na badanym arkuszu większe obszary tego typu zajmują jedynie ility mioceńskie (Žero E., 1956).

ILITY mioceńskie występują na powierzchni w postaci niewielkich płatów w dwóch miejscach: w okolicach miejscowości Trzebinia (Bereska) i Chełmek (Nowopole), gdzie wyznaczono możliwość składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Osady te wykształcone są jako ility, rzadko z wkładkami piaskowców. Leżą na osadach karbońskich lub triasowych wypełniając nierówności ich powierzchni. Rozprzestrzenione są praktycznie prawie na całym obszarze arkusza, ale zwykle przykryte są warstwą utworów czwartorzędowych.

Ograniczenia warunkowe wynikające z zabudowy dotyczą obu wyznaczonych obszarów preferowanych do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów. Dodatkowym ograniczeniem w rejonie Bereski jest również ochrona złoża, gdyż teren ten leży na obszarze złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej Górka (Trzebinia-Siersza).

Na mapie przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza nie zrehabilitowanych wyrobisk po eksploatacji kopalni, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń. Jedynym takim wyrobiskiem na arkuszu jest wyrobisko w iłach w rejonie Bereski. Ograniczenia warunkowe lokalizacji składowiska w wyrobisku dotyczą zabudowy i ochrony złoża kopalni.

Na pozostałym obszarze mapy wyznaczone są tereny pod składowanie nie posiadające odpowiedniej naturalnej warstwy izolacyjnej. Składowanie na tym obszarze odpadów obojętnych i innych niż niebezpieczne i obojętne jest możliwe pod warunkiem zastosowania tzw. sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień.

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

racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Chrzanów (971) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Gajowiec B., 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowym podziale przyjmując następujące kryteria oceny:

stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,

stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego ale ograniczonej dostępności: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku), bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,

stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń,

stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Chrzanów, tereny kwalifikujące się do zabudowy, dla których dokonano oceny warunków podłoża budowlanego, występują w sposób ograniczony. Zgodnie z zasadami przyjętymi w „Instrukcji....” (2002), warunków geologiczno - inżynierskich podłoża budowlanego nie ustalano w obrębie terenów objętych ochroną prawną:

Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego i Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych, wszystkich kompleksów leśnych, powierzchni chronionych gruntów rolnych i łąk, zwartej zabudowy komunalnej i przemysłowej oraz obszarów udokumentowanych na powierzchni złóż kopalin. Do terenów wyłączonych z oceny zaliczono także obszary objęte powodzią w 1997 r.

Na podstawie charakteru podłoża tereny, które mogą być objęte zabudową zostały podzielone na te o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych.

Warunkami korzystnymi odznaczają się tereny występowania gruntów spoistych, zwartych, półzwartych i twaroplastycznych oraz gruntów sypkich, średniozagęszczonych, w których poziom wód gruntowych występuje na głębokości przekraczającej 2 m. Na obszarze arkusza Chrzanów tereny takie występują w okolicy Mętkowa, Olszyn, Rozkochowa i Babic gdzie występują czwartorzędowe, polodowcowe piaski i żwiry oraz w okolicach Kościelca i Balina (jurajskie wapienie i margle) i Cezarówki (triasowe dolomity).

Znacznie większe powierzchnie zajmują tereny o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego. Występują one na gruntach słabonośnych, ze zwierciadłem wody gruntowej na głębokości mniejszej niż 2 m oraz obszary podmokłe i bagienne. Takie tereny występują w okolicy Podlesia, Podolsza, Zagórza, Bolęcina i Wygody gdzie dominują słabo zwięzłe holocenijskie osady rzeczne – mady, piaski i żwiry.

Na omawianym obszarze warunkami niekorzystnymi dla budownictwa charakteryzują się także tereny potencjalnych i istniejących szkód górniczych, spowodowanych eksploatacją podziemną węgla kamiennego i rud cynku i ołowiu. Tereny te występują w okolicy Libiąża i Gromca oraz Trzebini.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

W obrębie arkusza Chrzanów wydzielić można dwa obszary charakteryzujące się odmiennym typem krajobrazu. Część północna według podziału geobotanicznego Polski (Szafer, 1977) leży w Pasie Wyżyn Środkowych, w dwóch krainach: Wyżynie Śląskiej (część zachodnia) i Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej (część wschodnia). Południowa część arkusza znajduje się w Pasie Kotlin Podgórskich, w Okręgu Oświęcimskim Kotliny Sandomierskiej.

W części północnej gleby zajmują niewielkie powierzchnie, występują przede wszystkim na stokach i u podnóży wzniesień. Są to głównie gleby bielcowe niskich klas bonitacyjnych, rzadko rędziny i gleby brunatne należące do chronionych klas bonitacyjnych III i IVa. W obrębie gruntów ornych występują przede wszystkim kompleksy żytnio-

ziemniaczane dobre i słabe. Użytki zielone w tej części obszaru należą do średnich i słabych. Część z nich to chronione łąki na glebach organicznych.

W południowej części arkusza gleby wykształciły się na podłożu osadów dolinnych Wisły, głównie mad, częściowo na lessach. Klasy bonitacyjne gleb są tu wysokie od II do IVa, z przewagą klasy III. Grunty orne należą do pszennych dobrych, łąki na glebach pochodzenia organicznego występują tylko lokalnie.

W północnej części obszaru arkusza występują dość znacznych rozmiarów tereny leśne. Są to przede wszystkim lasy sosnowe, wyjątkowo na północ od Libiąża występuje las jodłowy. Miejsca podmokłe w okolicy Mętkowa i Jankowic zajmują zagajniki olchowe o charakterze zadrzewień łągowych. Lasy dawnego województwa katowickiego Uchwałą KERM z 1969 r. i na podstawie decyzji Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 1979 r. uznane zostały za lasy ochronne grupy I. Spełniają one funkcje bioklimatyczne i zdrowotno-kulturalne dla ludności, zamieszkującej region o wysokim zagrożeniu ekologicznym.

Wschodnia część omawianego terenu od doliny Wisły po Trzebinę objęta jest prawną ochroną przyrody. Wyznaczony tu został obszar chronionego krajobrazu o nazwie Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych. Na terenie Zespołu, w granicach arkusza znajdują się fragmenty Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego i Rudniańskiego Parku Krajobrazowego.

Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych ustanowiony został na mocy Uchwały Wojewódzkiej Rady Narodowej w Katowicach w 1980 r. dla zachowania oraz wzbogacenia zasobów przyrody, kultury i krajobrazu, dla rekreacji i nauki oraz dla stworzenia podstaw realizacji kompleksowego programu rozwoju tego obszaru. Zespół ten znajduje się w strefie szkodliwych wpływów działalności górniczej i przemysłowej prowadzonej na jego obrzeżu.

Na obszarze arkusza utworzone zostały 4 rezerwaty przyrody, a jeden jest projektowany (tab.6). Rezerwaty „Lipowiec”, „Bukowica” i projektowany rezerwat „Grodzisko” znajdują się w obrębie Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego.

Rezerwat „Lipowiec” to rezerwat krajobrazowy, chroniący fragment buczyny karpackiej, z drzewami 100-150-letnimi, z pojedynczymi sosnami i modrzewiem oraz ruiny zamku Lipowiec z początku XIV wieku. Pozostały tu fragmenty zamku i murów. Na terenie rezerwatu występuje stanowisko storczyków chronionych, charakterystycznych dla zespołu buczyny karpackiej.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Wygielzów	Babice	1987	L, „Bukowica” (22.76)
			Chrzanów		
2	R	Wygielzów	Babice	*	L, „Grodzisko” (10.42)
			Chrzanów		
3	R	Wygielzów	Babice	1959	K, „Lipowiec (11.36)
			Chrzanów		
4	R	Żaki-Dwory	Oświęcim	1959	Fl, „Żaki” (17.52)
			Oświęcim		
5	R	Podlesie	Przeciszów	1996	L, „Przeciszów” (85.13)
			Oświęcim		
6	P	Jaworzno-Byczyna	Jaworzno	1984	Pż, lipa drobnolistna
			Jaworzno		
7	P	Trzebinia	Trzebinia	*	Pż, dwie lipy drobnolistne i wiąz szypułkowy
			Chrzanów		
8	P	Młoszowa	Trzebinia	*	Pż, lipa szerokolistna, tulipanowiec amerykański, magnolia, dereń właściwy
			Chrzanów		
9	P	Jaworzno-Dąb	Jaworzno	1984	Pż, dąb szypułkowy
			Jaworzno		
10	P	Jaworzno-Dąb	Jaworzno	1984	Pż, wiąz
			Jaworzno		
11	P	Jaworzno-Dąb	Jaworzno	1984	Pż, dąb szypułkowy
			Jaworzno		
12	P	Chrzanów	Chrzanów	*	Pż, jesion wyniosły
			Chrzanów		
13	P	Kościelec	Chrzanów	*	Pż, klon zwyczajny
			Chrzanów		
14	P	Kościelec	Chrzanów	*	Pż, cztery jesiony wyniosłe, dwa buki i grab
			Chrzanów		
15	P	Zagórze	Babice	1953	Pż, dwa wiązy górskie
			Chrzanów		
16	P	Zagórze	Babice	1998	Pż, lipa drobnolistna
			Chrzanów		
17	P	Płaza	Chrzanów	1953	Pż, dwie lipy drobnolistne
			Chrzanów		
18	P	Płaza	Chrzanów	1967	Pż, cztery lipy szerokolistne
			Chrzanów		
19	P	Płaza	Chrzanów	*	Pż, jesion amerykański i jesion wyniosły
			Chrzanów		
20	P	Płaza	Chrzanów	1953	Pż, buk
			Chrzanów		
21	P	Płaza	Chrzanów	1953	Pż, lipa drobnolistna
			Chrzanów		
22	P	Bolęcín	Trzebinia	2001	Pn, S-wapienna skałka triasowa
			Chrzanów		

1	2	3	4	5	6
23	P	Płaza	Chrzanów	1953	Pż, lipa szerokolistna i tulipanowiec amerykański
			Chrzanów		
24	P	Bolećcin	Trzebinia	1948	Pn, S-wapienna skałka triasowa
			Chrzanów		
25	P	Bobrek	Chelmek	1997	Pż, dwanaście dębów
			Oświęcim		
26	P	Wygielzów	Babice	1998	Pż, lipa drobnolistna
			Chrzanów		
27	P	Wygielzów	Babice	1998	Pż, dąb szypułkowy
			Chrzanów		
28	P	Wygielzów	Babice	1998	Pż, lipa drobnolistna
			Chrzanów		
29	P	Wygielzów	Babice	1953	Pż, platan klonolistny
			Chrzanów		
30	P	Wygielzów	Babice	1998	Pż, tulipanowiec amerykański
			Chrzanów		
31	P	Babice	Babice	1998	Pż, sześć lip drobnolistnych
			Chrzanów		
32	P	Mętków	Babice	1998	Pż, pięć dębów
			Chrzanów		
33	P	Mętków	Babice	1953	Pż, dwa dęby
			Chrzanów		
34	P	Jankowice	Babice	1998	Pż, dąb
			Chrzanów		
35	P	Poręba Wielka	Oświęcim	1988, 1996	Pż, trzy lipy, siedem jesionów, cztery dęby i klon w zabytkowym parku
			Oświęcim		
36	P	Przeciszów	Przeciszów	1967	Pż, dąb
			Oświęcim		
37	P	Przeciszów	Przeciszów	1967	Pż, cztery dęby
			Oświęcim		
38	P	Przeciszów	Przeciszów	1967	Pż, dąb
			Oświęcim		
39	P	Przeciszów	Przeciszów	1967	Pż, dąb
			Oświęcim		
40	P	Przeciszów	Przeciszów	1967	Pż, dwa dęby
			Oświęcim		

Rubryka 2 — R – rezerwat; P – pomnik przyrody

Rubryka 5 — obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody – oznaczony gwiazdką.

Rubryka 6 — rodzaj rezerwatu: L – leśny; Fl – Florystyczny; K – krajobrazowy

— rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej; Pn – nieożywionej

— rodzaj obiektu: S – skałka

Rezerwat „Bukowica” to częściowy rezerwat leśny, który chroni starodrzewy bukowe, o charakterze przejściowym, od buczyny karpackiej do niżowej buczyny pomorskiej. Występuje tu trawa charakterystyczna dla siedlisk buczyny pomorskiej.

Pomiędzy wyżej wymienionymi rezerwatami projektowany jest rezerwat leśny „Grodzisko”, dla ochrony fragmentu drzewostanu buczyny.

W południowej części arkusza, w dolinie Wisły utworzone zostały dwa rezerваты. W pobliżu Stawów Monowskich znajduje się rezerwat „Żaki”, utworzony dla zachowania

naturalnego zespołu łąkowego, z przewagą starodrzewu lipowego. Rezerwat ten stanowi fragment pierwotnego krajobrazu doliny Wisły. Ma on charakter rezerwatu florystycznego. W pobliżu wyżej omówionego znajduje się rezerwat „Przeciszów”, który jest rezerwatem leśnym, częściowym, chroniącym stanowiska roślin oraz krajobraz leśny.

Na terenie arkusza Chrzanów znajduje się w sumie 38 pomników przyrody żywej (łącznie 90 drzew). Są to drzewa kilkusetletnie, o obwodach od 3 do 6 m. Wśród gatunków najczęstsze są dęby szypułkowe i lipy drobnolistne, pojedynczo tylko występują wiązy szypułkowe, płatany klonolistne, jesiony - wyniosły i amerykański, wiązy górskie, tulipanowce amerykańskie i klony (tab. 6). Większość z tych drzew wymaga zabiegów konserwatorskich.

Tabela 7

**Wykaz proponowanych
stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej**

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie wyboru
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Kamieniec	Trzebinia Chrzanów	G	Głazy narzutowe – granity i kwarcyty skandynawskie
2	Kościelec	Chrzanów Chrzanów	G	Głazy narzutowe – granity i kwarcyty skandynawskie
3	Zagórze-Glistaczka	Babice Chrzanów	O	Wychodnie arkozy kwaczalskiej ze skrzemieniałymi pniami paleozoicznych drzew szpilkowych – araukarii – kamieni półszlachetnych
4	Pogorzyce	Chrzanów Chrzanów	O	Odsłonięcie klasycznego profilu triasu środkowego (warstwy gorządzańskie i gogolińskie) ze strukturami sedymentacyjnymi i fauną
5	Podgórze	Chrzanów Chrzanów	G	Głazy narzutowe – granity i kwarcyty skandynawskie
6	Starzyny	Babice Chrzanów	O	Wychodnie arkozy kwaczalskiej ze skrzemieniałymi pniami drzew

Rubryka 4 — O – odsłonięcie; G – gład narzutowy

Teren arkusza jest ubogi w zarejestrowane pomniki przyrody nieożywionej. Ochroną objęte są tu tylko dwa ostańce skalne położone w okolicach Bołęcina. Są to wapienne skałki triasowe, silnie skrasowiałe i porośnięte roślinnością. One również wymagają zabiegów konserwatorskich.

Na obszarze arkusza Chrzanów znajduje się szereg miejsc, które ze względu na ich unikalność, wartości naukowe i dydaktyczne, winny być objęte ochroną, zabezpieczone przed

całkowitym zniszczeniem. Miejsca te zaproponowano jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej (tab. 7).

Kamieniołom w Pogorzycach jest nieczynny od wielu lat. W ścianach kamieniołomu odsłonięty jest klasyczny profil triasu środkowego warstw gorażdzkańskich i gogolińskich. Występują tu wapień, z wyraźnymi strukturami sedymentacyjnymi i z fauną. Występują tu także różnorodne formy krasowe. Strefy wychodni arkozy kwaczalskiej zlokalizowane są w gminie Babice, na południe od Zagórza i w wąwozach w okolicy Starzyn. Występują w nich skrzemieniałe pnie szpilkowych drzew paleozoicznych - araukarii. Są to piękne kamienie o dużej twardości, nadające się do polerowania, jako kamienie ozdobne (Pitera, 1966). Znaleźiska araukarii, znane od XIX wieku, są coraz rzadsze i jeśli nie zostaną objęte ochroną, przestaną w ogóle istnieć. Strefy wystąpień araukarii wymagają opracowania naukowego. Będące świadectwem zlodowaceń głązy narzutowe w rejonie Kościelca, Kamieńca koło Młoszowej i Podgórze koło Płazy są powszechnie i bez żadnej kontroli wykorzystywane przez kamieniarzy. Głązy te wymagają szczegółowej inwentaryzacji (Muzeum Ziemi..., 1980).

Tabela 8

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer na fig. 6	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
566	Żaki	17	L	Kn	-	Ss	-
568	Stawy w Przyrębie i Spytkowicach	2 242	W, T, M	Fl, Pt	IBA*	Fl, Pł, Pt	1 – 5

Wykaz używanych skrótów:

- Rubryka 1: numeracja wg materiałów źródłowych*
- Rubryka 4: L – lasy, M – murawy i łąki, T – tereny podmokłe, W – wody śródlądowe
- Rubryka 5 i 7: Fl – flora, Pł – płazy, Pt – ptaki, Ss – ssaki, Kn – kolonia nietoperzy
- Rubryka 6: IBA* - ostoja ptasia o znaczeniu europejskim

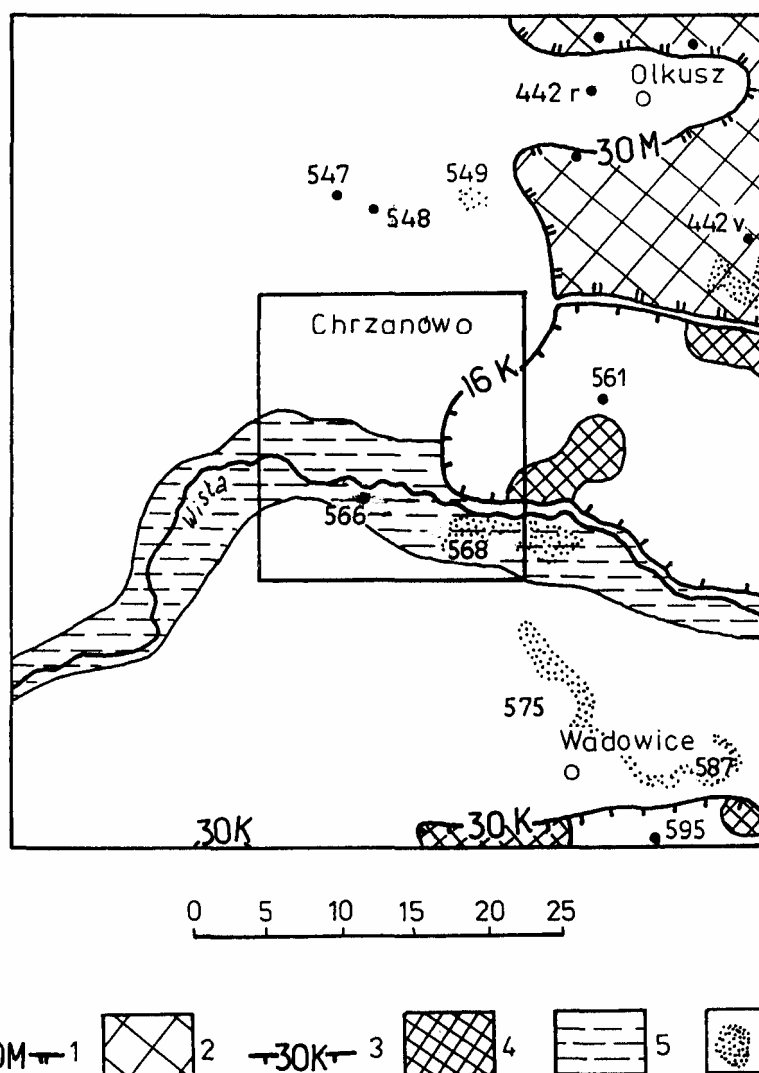


Fig. 6. Położenie arkusza Chrzanów na tle systemów ECONET (Liro, 1995) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 30 M - Obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej, 2 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym; 3 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym i jego numer: 16 K - Obszar Krakowski, 30 K - Obszar Beskidu Małego; 4 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym; 5 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym.

System CORINE

6 - siedliska przyrodnicze o znaczeniu europejskim - punktowe, ich numer i nazwa: 442r - Stary Olkusz, 442v - Jaskinia Raclawicka, 547 - Sodowa Góra, 548 - Dobra-Wilkoszyn, 549 - Potok Żabnik, 561 - Oblaszki, 566 - rezerwat florystyczny Żaki; i obszarowe, ich numer i nazwa: 568 - stawy w Przyrębie i Spytkowicach, 575 - dolina Skawy, 587 - Potok Kleczanka, 595 - Jaskinia Mysiorowa.

W obrębie obszaru arkusza Chrzanów występuje fragment Obszaru Krakowskiego – 16K będącego węzłowym obszarem o znaczeniu krajowym, według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1995). Obszar ten charakteryzuje się różnorodnością gatunków

oraz form krajobrazowych i siedliskowych. Występuje tu niewielki fragment biocentrum, w którym znajduje się największe nagromadzenie walorów przyrodniczych. Wzdłuż doliny Wisły rozciąga się korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym. Według systemu CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999) ostojami przyrody o znaczeniu europejskim na obszarze arkusza są: rezerwat florystyczny Żaki – nr 566 oraz zespoły stawów rybnych w Przyrębie i Spytkowicach – nr 568 (fig. 6, tab. 8).

XII. Zabytki kultury

Wartości kulturowe na obszarze arkusza Chrzanów dotyczą przede wszystkim układów zabudowy miast i niektórych osiedli wiejskich. Za najcenniejszy uznawany jest układ urbanistyczny Chrzanowa, miasta o założeniach średniowiecznych i nowożytnych, co wraz

z parkami i specyficznymi elementami krajobrazu nadaje wysoką rangę miastu, jako zespołowi zabytków kultury. Miasto Trzebinia posiada założenia późniejsze, XIX-wieczne, niemniej jego układ urbanistyczny także podlega ochronie konserwatorskiej.

Największa ilość zabytków kultury znajduje się w głównych miastach tego regionu, chociaż w wielu wsiach spotkać można cenne zabytki.

W Chrzanowie najcenniejszym zabytkiem jest kościół parafialny pod wezwaniem św. Mikołaja z XIV wieku, przebudowany w wieku XVIII, murowany, z kamienną dzwonnica. Tu także znajduje się synagoga murowana z XVI wieku, lamus dworski z XVI wieku (obecnie siedziba Muzeum), budynek Banku Spółdzielczego z 1895 r., w stylu historyzmu, z elementami neoklasycystycznymi, budynek klasycystyczny z początku XIX wieku. Oprócz wymienionych, ochronie konserwatorskiej podlega około 100 domów mieszkalnych z przełomu XIX i XX wieku. W Fabryce Lokomotyw szkieletowe konstrukcje z 1922 r. chronione są jako zabytki kultury technicznej.

W Trzebini obiekty chronione są znacznie młodsze. Są to kościół św. Piotra i Pawła, murowany z początków XX wieku, plebania z połowy XIX wieku, kościół oo. Salwatorianów, murowany z okresu międzywojennego oraz szereg domów mieszkalnych, drewnianych i murowanych z końca XIX wieku.

W Libiążu cennymi zabytkami kultury są: kościół parafialny pod wezwaniem Przemienienia Pańskiego - murowany z 1904 r., stacja kolejowa z początków XX wieku oraz szereg domów mieszkalnych i drewniane stodoły z przełomu XIX i XX wieku.

Z innych cennych zabytków kultury znajdujących się na obszarze arkusza wymienić należy: ruiny zamku w Lipowcu z XIV wieku; kościół parafialny pod wezwaniem Wszystkich Świętych w Babicach, gotycki z 1524 r. powiększony w XIX wieku, murowany z wieżą i dzwonnica barokową, arkadową; w Bobrku kościół pod wezwaniem św. Trójcy z plebanią z XIX wieku; w Żarkach młyn wodny z 1834 r. z urządzeniami; w Mętkowie kościół parafialny, drewniany z XVII wieku, przeniesiony z Niegowici, z drewnianą dzwonnica; w Wygietzowie zabudowania dworskie z XVIII wieku; w Płazie kościół parafialny św. Krzyża z XVI wieku i piec kręgowy typu Hoffman do wypału wapna; w Bołęcinie dawny spichlerz dworski z XIX wieku; w Porębie Wielkiej kościół św. Bartłomieja, drewniany z XVI wieku z drewnianą kaplicą i figurą kamienną Jana Nepomucena z XVIII wieku; w Palczowicach kościół św. Jakuba Młodszeo, drewniany i murowany z 1894 r. z kamienną figurą z 1857 r.; w Preciszowie zespół kościoła pod wezwaniem św. Jana Chrzciciela, murowany z 1816 r. wraz z plebanią i spichlerzem z 1797 r.; we Włosienicy kościół pod wezwaniem Michała Archanioła z 1843 r. z plebanią. W Palczowicach i Porębie Wielkiej znajdują się XIX wieczne cmentarze rzymsko-katolickie, uważane za zabytkowe.

Do innych zabytków kultury należą parki popałacowe i podworskie. Na terenie arkusza Chrzanów znajduje się 9 takich parków, pozostających pod ochroną konserwatorską.

Są to: w Kościelcu park z ruinami pałacu klasycystycznego i fragmentami muru z końca XIX wieku; w Płazie park popałacowy z murowanym pałacykiem z XVIII wieku, w którym obecnie mieści się Zakład Psychiatryczny; w Pogorzycach park popałacowy; w Młoszowej zespół pałacowo-parkowy, z oficyną, arsenałem, bramą królewską z pierwszej połowy XIX wieku; w Trzebini park podworski przy dworze Zielenieckich z XVIII wieku; w Bołęcinie park podworski z XIX wieku, w Bobrku pałac Sapiearów z parkiem, w którym znajdują się pomnikowe dęby, cisy, graby i modrzewie oraz zabytkowy obelisk z 1848 r.; w Porębie Wielkiej park dworski z XVIII wieku; w Preciszowie XIX-wieczny zespół dworski z parkiem.

Na obszarze arkusza Chrzanów znajdują się liczne zabytki archeologiczne z okresu mezolitu, neolitu, kultury łużyckiej (epoka brązu) i średniowiecza. Ślady osadnictwa neolitycznego z okolic Jankowic, Kwaczały, Płazy związane są z kulturą ceramiki sznurowej i pucharów lejkowatych. Cmentarzyska z okresu kultury łużyckiej, z grobami ciałopalnymi odkryte zostały w miejscowościach Ziajki, Kwaczała i Jankowice. Kurhany znane są z Żarek, Jankowic i Babic, a grodziska i osady z Babic, Kwaczały i Włosienicy, Rozkochowa, Bołęcina i Piły Kościeleckiej.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Chrzanów należy do wyjątkowych terenów pod względem występujących tu zasobów naturalnych: kopalni, wód powierzchniowych i podziemnych, krajobrazu i biocenozy. Rozmieszczenie złóż kopalni stałych i związany z tym przemysł wydobywczy spowodowały zróżnicowanie gospodarcze terenów arkusza, na uprzemysłowioną część północną i środkową oraz rolniczą część południową.

Na obszarze arkusza, głównie w jego części północnej i środkowej znajduje się 36 udokumentowanych złóż kopalni stałych. Skupienie różnorodnych typów kopalni spowodowało w tej części arkusza koncentrację przemysłu wydobywczego, częściowo także przetwórczego. Eksploatowane są tutaj 2 złoża węgla kamiennego, 1 złożo rud cynku i ołowiu, 2 złoża dolomitów i 1 złożo wapieni. W tej części arkusza znajduje się najwięcej terenów zabudowanych, linii kolejowych, przebiega tu także autostrada Kraków - Katowice. Równocześnie jednak występuje tu największa różnorodność krajobrazu, środowisk przyrodniczych, gatunków roślin i zwierząt. Obserwuje się z jednej strony krajobrazy naturalne o wysokich walorach przyrodniczych, z drugiej (i to częściej) tereny całkowitej degradacji środowiska naturalnego.

Południowa część obszaru arkusza, obejmująca dolinę Wisły i tereny na południe od niej, charakteryzuje się zupełnie innym typem gospodarki. Dominuje tu rolnictwo na glebach stosunkowo dobrej jakości i hodowla ryb, związana z dużymi zespołami stawów. W pobliżu koryta Wisły eksploatowane jest 6 złóż piasków ze żwirem. Wydobycie to nie wpływa w sposób znaczący na stan środowiska.

Na obszarze arkusza Chrzanów znaczącą rezerwę zasobową stanowią udokumentowane, a niezagospodarowane złoża węgla kamiennego. Pewną rezerwę przedstawiają udokumentowane złoża dolomitów triasowych i piasków czwartorzędowych. Dużą wartość stanowią zwłaszcza złoża dolomitów, które mogą być wykorzystywane do produkcji bloków, a także do produkcji nawozów wapniowo - magnezowych, niezbędnych w rejonie o silnym zakwaszeniu gleb.

Na omawianym obszarze ograniczone są perspektywy udokumentowania nowych złóż. Udokumentowane dotychczas złoża węgla kamiennego wykorzystują wszystkie możliwości ich występowania, brak także perspektyw dla złóż rud cynku i ołowiu. Niewielkie perspektywy zasobowe dotyczą złóż dolomitów i wapieni triasowych oraz piasków i żwirów.

Problemem szczególnym są wody, zarówno powierzchniowe jak i podziemne. Prawie wszystkie wody płynące są pozaklasowe, co obniża znacznie wszystkie pozostałe walory

środowiska. Poprawa jakości wód płynących tylko częściowo zależy od gospodarzy tego terenu (budowa oczyszczalni, likwidacja niekontrolowanych ścieków, budowa kanalizacji), w znacznym stopniu uzależniona jest od działań na terenach sąsiednich. Chodzi tu przede wszystkim o minimalizowanie zrzutów silnie zmineralizowanych wód kopalnianych do Wisły.

Szczególnej ochrony na obszarze arkusza Chrzanów wymagają wody podziemne. Z jednej strony wody te chronić należy przed zanieczyszczeniami w strefach, gdzie zbiorniki wód podziemnych są odkryte, z drugiej konieczne jest prowadzenie stałego monitoringu pozwalającego szczegółowo rejestrować stan zasobów wód w zbiornikach w związku z ich intensywnym drenażem.

Na obszarze arkusza Chrzanów występują bardzo niekorzystne naturalne warunki do lokalizacji składowisk. Jedynie na niewielkich dwóch obszarach istnieją możliwości składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Iły mioceńskie występują w podłożu na znacznych obszarach arkusza, szczególnie w części południowej i zachodniej. W przypadku znalezienia miejsc przykrycia osadami czwartorzędowymi o grubości poniżej 2,5 m, obszar ten nadawał się będzie do lokalizacji składowisk.

Rozwój terenów objętych arkuszem Chrzanów musi pogodzić istnienie zróżnicowanych typów gospodarki. Przemysł winien zdążyć do minimalizowania działań szkodliwych dla środowiska przyrodniczego, a głównym kierunkiem rozwoju powinna być turystyka i rekreacja. Urozmaicona rzeźba terenu, rozległe lasy, możliwość wykorzystania rekreacyjnego akwenów, liczne zabytki kultury i tereny prawnej ochrony przyrody stwarzają możliwości takiego rozwoju.

XIV. Literatura

- ADAMSKI Z., SOBAŃSKI J., SCHWARTZ A., 1988 – Mapa hydrograficzna. Arkusz Chrzanów 1:50 000 (układ 1965). OPGK Poznań, z komentarzem A. T. Jankowskiego.
- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas. Swedish Geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- BEDNARZ J., 1957 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego kopalni „Spytkowice” w kategorii C₁ i C₂. CAG, Warszawa.
- BUKOWY S., 1984 - Struktury waryscyjskie rejonu śląsko-krakowskiego. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego, Katowice z.75.
- BUŁA Z., KOTAS A. (red.), 1994 - Atlas geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego cz. III Mapy geologiczno-strukturalne. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BOJKOWSKI K., 1967 - Podział stratygraficzny karbonu produktywnego w Zagłębiu Górnośląskim na podstawie fauny. Rocznik PTG, T.37, z.1 Kraków.
- BOJKOWSKI K., PORZYCKI J. (red.), 1983 - Geological problems of coal basins in Poland. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- CHOLEWA J., KOWALSKA Z., 1996 – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kategorii C₂ złoża węgla kamiennego Zator. CAG, Warszawa.
- CZERWIŃSKA M., 1965 – Dokumentacja geologiczna i hydrogeologiczna złoża węgla kamiennego i łupku węglowego projektowanych obszarów górniczych Wisła I i Wisła II, w kategorii C₁ + C₂. CAG, Warszawa.
- CZERWIŃSKA M., 1966 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego i łupku węglowego rejonu Wisła-Północ. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Katowicach. CAG, Warszawa.
- DARSKI J., JĘDRUSIK A., 1990 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego w kategorii A+A+C₁+C₂ KWK Jaworzno. CAG, Warszawa.
- DEMBOWSKI Z., 1967 - Rozwój i wykształcenie warstw libiąskich w GZW. Biuletyn Inst. Geol., 204, Warszawa.
- DOBAK P., SIKORSKA-MAYKOWSKA M., 2004 – Instrukcja opracowania i aktualizacji Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski w skali 1:50 000 dotycząca wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”. Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. (red.), 1999 - CORINE biotopes w integracji danych przyrodniczych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN.

- FILO A., 1999 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dwory-Libet”. CAG, Warszawa.
- GAJOWIEC B., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Chrzanów. CAG, Warszawa.
- GAŁKIEWICZ T., ŚLIWIŃSKI S., 1985 - Charakterystyka geologiczna śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowiowych. Rocznik PTG 53, z.1-4, Warszawa-Kraków.
- GÓRECKA E., LEACH D., KOZŁOWSKI A., 1996 - Charakterystyka rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Praca zbiorowa. Prace Inst. Geol. T.154
- GRUSZCZYK H., OSTROWICKI B., 1960 - Strefa międzyfacjalna triasu w okolicy Chrzanowa. Sprawozdanie z Posiedzeń Komisji PAN, lipiec-grudzień. Kraków.
- Instrukcja** opracowania i aktualizacji mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., 1997. Warszawa.
- Instrukcja** opracowania i aktualizacji mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., 2002. Warszawa.
- KAPER A H., 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Stawy Monowskie”. CAG, Warszawa.
- KAPER A H., 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Zakole A - Jankowice”. CAG, Warszawa.
- KAPER A H. – 2001 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Rozkochów”. CAG, Warszawa.
- KAPER A H., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jankowice 2”. CAG, Warszawa.
- Karbon** Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, 1972 – Praca zbiorowa. Prace Inst. Geol., 67.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony. 1:500 000. AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- KOTAS A., 1982 - Zarys budowy geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Przewodnik LIV Zjazdu PTG, Sosnowiec 23-25.IX.1982 r. Warszawa.
- KOTAS A. (red.), 1983 - Atlas geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Część II. Mapy jakości węgla. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZŁOWSKI S., 1986 - Surowce skalne Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KRUCZAŁOWA M., 1975 – Dokumentacja geologiczna z zasobami w kategorii C₂ złoża dolomitów triasowych Libiąż Wielki. CAG, Warszawa.

- KRZANOWSKA A., 1996 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego Libiąż III. CAG, Warszawa.
- KRZANOWSKA A., MANDRELA L., 1996 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kategorii B+C₁+C₂ złoża węgla kamiennego Libiąż-Dąb. CAG, Warszawa.
- KUBICA D., 1980 - Dokumentacja geologiczna ilów ceramiki budowlanej Bołęcin I w kategorii C₁ z jakością w kategorii B i C₂. CAG, Warszawa.
- KWARCIŃSKI J. i inni, 1997 - Atlas geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Część III. Mapy węglizacji.
- LATOŃ B., TURZA M., 1988 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ z jakością w kategorii B złoża kruszywa naturalnego „Dwory Mańki. CAG, Warszawa.
- LEWANDOWSKI J., 1982 - Zasięg lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Śląskiej. Biuletyn Inst. Geol., 337, Warszawa.
- LEWANDOWSKI J., 1988 - Stratigraphy of Quaternary deposits of the Silesian Upland and surrounding areas, Southern Poland: tentative compilation. Quat.Studies in Poland 8, Warszawa – Poznań.
- LIRO A. (red.), 1995 - Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, Fundacja IUNC Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 a - Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MANTERYS A., 1994 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża piasku czwartorzędowego Budzowy. CAG, Warszawa.
- MRÓZ W., 1995 – Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ + C₂ z jakością w kategorii B kruszywa naturalnego Zator-Podolsze Nowe. CAG, Warszawa.
- Muzeum Ziemi PAN**, 1980 - Zabytkowe gazy narzutowe na obszarze Polski – katalog.
- NOWAK T., 1995 – Dokumentacja geologiczna złoża wapieni triasowych „Płaza Południe”. CAG, Warszawa.
- NOWAK T., 1996 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii B złoża dolomitów triasowych Libiąż, zawierający ustalenie zasobów wg stanu na 31.12.1995. CAG, Warszawa.
- OSIKA R., 1972 – Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoicznych w skali: 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.

- PITERA H., 1996 - Mineralogia skrzemieniałych pni drzewnych z okolic Chrzanowa. Przegląd Geologiczny Nr 7, t. 44.
- POLAK P., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków budowlanych „Babice”. CAG, Warszawa.
- PORĘBA E., 1986 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża dolomitów Żelatowa. PG Kraków. CAG, Warszawa.
- PREIDL M., 1992 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża rud Zn-Pb Balin-Trzebieńka. CaG Warszawa.
- PREIDL M., 1992 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1:50 000, arkusz Chrzanów z objaśnieniami (rękopis). CAG, Warszawa.
- PREIDL M., 1997 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1:50 000, arkusz Chrzanów. Państw. Inst. Geol., Warszawa. CAG, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2001 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2000 roku, - Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 2001 r.
- RÓŹKOWSKI A., RUDZIŃSKA-ZAPAŚNIK T., SIEMIŃSKI A., red. nauk., 1997 – Mapa warunków występowania, użytkowania i ochrony zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia w skali 1:100 000 wraz z objaśnieniami. Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Inst. Geol., Warszawa.
- RYPUSZYŃSKA S., 1985 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Smolice-Zakole” w kategorii C₁. CAG, Warszawa.
- RYŚ J., LATOŃ B., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C₁ Zakole A – Starorzecze. CAG, Warszawa.
- SIEDLECKI S., 1952 - Utwory geologiczne obszaru pomiędzy Chrzanowem a Kwaczałą. Biuletyn Państw. Inst. Geol., 60, Warszawa.
- SIEDLECKI S., 1954 - Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. Biuletyn Inst. Geol., 73, Warszawa.
- SIEDLECKI S., 1958 - Problemy stratygrafii najwyższego karbonu i najniższego permu w GZW. Kwartalnik Geologiczny 2 nr 3, Warszawa.
- SKOWROŃSKI S., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego Kopalni Janina. KWK Janina w Libiążu. CAG, Warszawa.

- STOPA S.Z., 1967 - Problematyka stratygraficznego podziału karbonu krakowsko-śląskiego w świetle paleobotaniki. Rocznik PTG 37, z. 1, Kraków.
- SZAFER W., 1977 - Podstawy geobotanicznego podziału Polski. W: Szata roślinna Polski. T. 2, PWN Warszawa.
- SZMAK A., 1983– Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kategorii B + C₁ + C₂ złoża kruszywa naturalnego Dwory. CAG, Warszawa.
- SZWAJA Z., 1979 – Dokumentacja geologiczna złoża wapieni gogolińskich Pogorzyce z zasobami w kategorii C₁ z jakością w kategorii B. CAG, Warszawa.
- TCHÓRZEWSKA D., BIESSIKIRSKA A., PABIS J., 2002 –Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża wapieni, dolomitów i margli dolomitycznych triasowych złoża „Płaza” w kategorii B+C₂ w miejscowości Płaza. CAG, Warszawa.
- WIEJ H., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego rejonu „Oświęcim-Polanka” w kategorii C₂. CAG, Warszawa.
- WRÓBLICKI J., 1960 – Karta rejestracyjna złoża dolomitu w Bołęcinie, powiat Chrzanów. CAG, Warszawa.
- ZNAŃSKA M., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża arkozy kwaczalskiej jako surowca skaleniowego „Wygielzów” w kategorii C₂. CAG, Warszawa.
- ŻERO E., 1956 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski. 1:50 000. Arkusz Chrzanów. Inst. Geol., Warszawa.