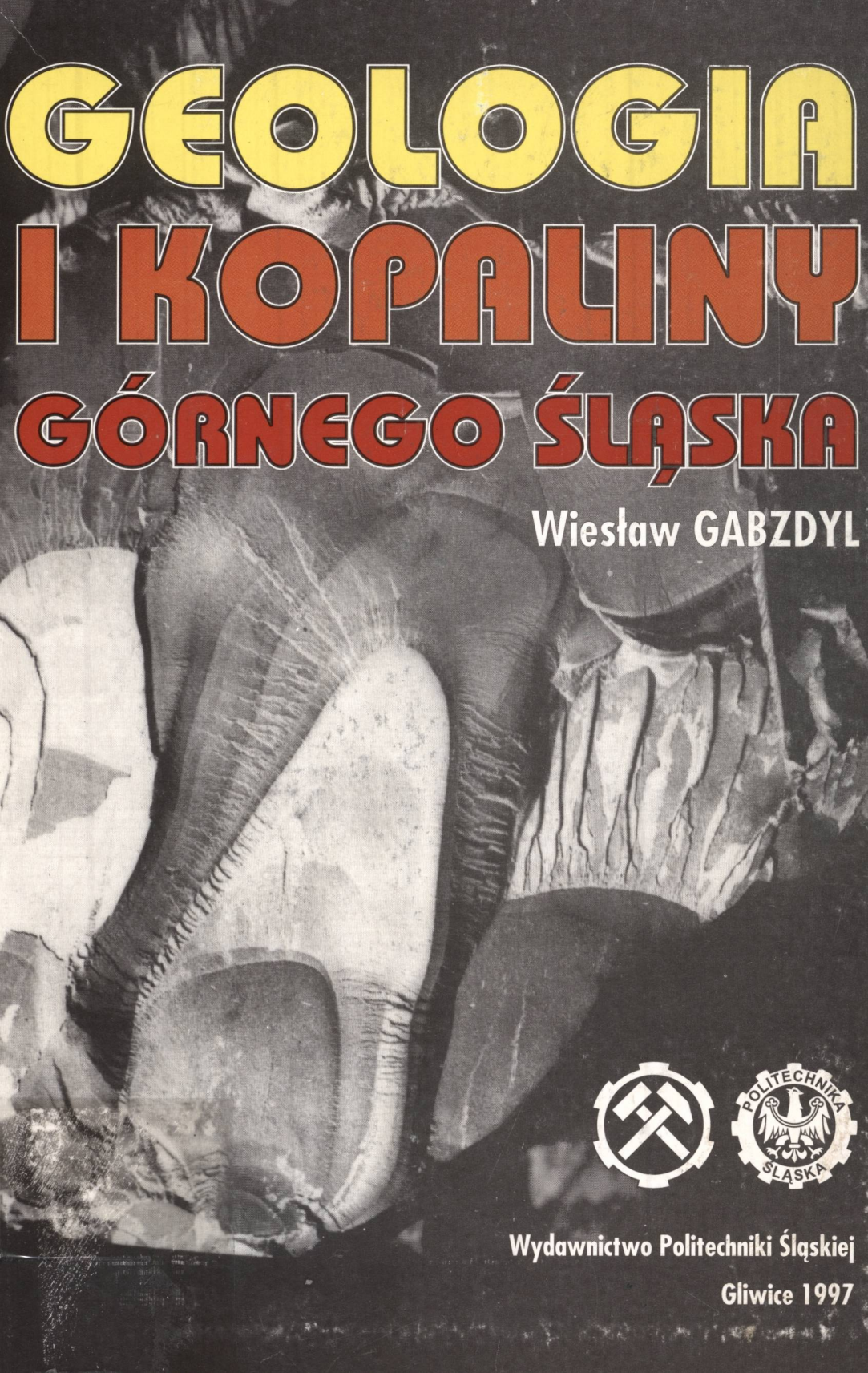
GEOLOGIA I KOPALINY GÓRNEGO ŚLĄSKA

Wiesław GABZDYL



Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Gliwice 1997

Mg

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 1361

Wiesław GABZDYL

Geologia i kopaliny Górnego Śląska

GLIWICE 1997

OPINIODAWCY

Prof. zw. dr hab. inż. Erast Konstantynowicz

Doc. dr inż. Kazimierz Matl

KOLEGIUM REDAKCYJNE

REDAKTOR NACZELNY – Prof. dr hab. inż. Jan Bandrowski

REDAKTOR DZIAŁU – Dr hab. inż. Franciszek Plewa

SEKRETARZ REDAKCJI – Mgr Elżbieta Leśko

REDAKCJA

Mgr Anna Błażkiewicz

REDAKCJA TECHNICZNA

Alicja Nowacka

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

138385

Fotografie na okładce:

1. Węgiel sapropelowy z pokładu 507 Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
2. Fragment mapy geologicznej Górnego Śląska (bez utworów czwartorzędu)

Wydano za zgodą

Rektora Politechniki Śląskiej

PL ISSN 0372-9508

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

ul. Kujawska 3, 44-100 Gliwice

Nakład 250+53 egz. Ark. wyd. 8. Ark. druk. 8. Papier offset. kl. III 70x100, 80g
Podpisano i oddano do druku 19.06.1997 r. Druk ukończono w lipcu 1997 r.
Zam. 20/97

Fotokopie, druk i oprawę wykonano w UKiP sc, Gliwice, ul. Pszczyńska 44

Z 305/13

SPIS TREŚCI

Str.

Wstęp 7

1. Regiony fizycznogeograficzne Górnego Śląska 9

2. Zarys budowy geologicznej Górnego Śląska 11

2.1. Górnośląskie Zagłębie Węglowe 13

2.1.1. Usytuowanie zagłębia i jego położenie 13

2.1.2. Stratygrafia formacji węglonośnej (silez) i jej nadkład 15

2.1.3. Tektonika zagłębia 20

2.1.4. Metamorfizm węgla 21

2.2. Strefa kulmowa (niewęglonośny dolny karbon) 22

2.3. Metamorfik wschodniosudecki 23

2.4. Monoklina przedsudecka i monoklina śląsko-krakowska 25

2.4.1. Utwory permu 26

2.4.2. Utwory triasu 27

2.4.3. Utwory jury 29

2.5. Depresja śląsko-opolska 29

2.6. Utwory kenozoiczne na przedpolu Sudetów Wschodnich 30

2.7. Utwory kenozoiczne w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego 34

2.8. Karpaty fliszowe 35

3. Kopaliny Górnego Śląska 39

3.1. Węgiel kamienny 39

3.2. Węgiel brunatny 43

3.3. Torf 44

3.4. Gaz ziemny 45

3.5. Rudy cynkowo-ołowiowe 46

3.6. Rudy żelaza 50

3.7. Sól kamienna 51

3.8. Siarka 53

3.9. Gipsy 54

3.10. Granity ... 56
3.11. Bazalty ... 56
3.12. Fyllity i łupki fyllitowe (łupki dachowe) ... 58
3.13. Kwarcyty i łupki kwarcytowe ... 59
3.14. Marmury ... 59
3.15. Wapienie, dolomity i margle ... 60
3.15.1. Wapienie i dolomity triasu ... 61
3.15.2. Wapienie i margle kredy ... 62
3.16. Piaskowce i szarogłazy ... 62
3.16.1. Piaskowce i szarogłazy kulmu ... 63
3.16.2. Piaskowce górnego karbonu ... 63
3.16.3. Piaskowce jurajskie ... 63
3.16.4. Piaskowce kredowe i trzeciorzędowe ... 64
3.17. Surowce ilaste ... 64
3.18. Kruszywa naturalne i żwirki filtracyjne ... 66
3.19. Piaski podsadzkowe i formierskie ... 67
3.20. Wody mineralne ... 70
Literatura ... 71
Streszczenia ... 74
Słownik terminów geologicznych ... 78
Skorowidz nazw miejscowych i złóż ... 88
Tabela stratygraficzna ... 96

CONTENTS

		Page
Introduction		7
1.	**Physical - geographical regions of Upper Silesia**	9
2.	**Outline of geological structure of Upper Silesia**	11
2.1.	Upper Silesian Coal Basin	13
	2.1.1. Setting of Basin and its basement	13
	2.1.2. Stratigraphy of coal formation (Silesian) and its overburden	15
	2.1.3. Tectonics of Basin	20
	2.1.4. Metamorphism of coal	21
2.2.	Zone of Flysch association („Culm" - barren Lower Carboniferous)	22
2.3.	Metamorphic Massif of Eastern Sudetes	23
2.4.	Fore - Sudetic Monocline and the Silesia - Cracow Monocline	25
	2.4.1. Permian formation	26
	2.4.2. Triassic formation	27
	2.4.3. Jurassic formation	29
2.5.	Silesia - Opole Depression	29
2.6.	Cainozoic formation of Eastern Sudetes Foreland	30
2.7.	Cainozoic formation in western part of Carpathian Foredeep	34
2.8.	Flysch Carpathians	35
3.	**Mineral raw materials of Upper Silesia**	39
3.1.	Hard coal	39
3.2.	Brown coal	43
3.3.	Peat	44
3.4.	Natural gas	45
3.5.	Zinc and lead ores	46
3.6.	Iron ores	50
3.7.	Rock salt	51
3.8.	Sulphur	53
3.9.	Gypsum	54
3.10.	Granites	56
3.11.	Basalts	56

3.12. Phyllite and phyllite schists 58
3.13. Quarzite and quarzitic schists 59
3.14. Marbles 59
3.15. Limestones, dolomites and marls 60
3.15.1. Limestones and dolomites of Triassic formation 61
3.15.2. Limestones and marls of Cretaceous formation 62
3.16. Sandstones and greywackes 62
3.16.1. Sandstones and greywackes of Lower Carboniferous („Culm") 63
3.16.2. Sandstones of Upper Carboniferous 63
3.16.3. Sandstones of Jurassic formation 63
3.16.4. Sandstones of Cretaceous and Tertiary formations 64
3.17. Clay raw materials 64
3.18. Natural crushed stones and filtration gravels 66
3.19. Backfilling and foundry sands 67
3.20. Mineral waters 70
References 71
Summary 74
Dictionary of geological terms 78
Index of local names and deposits 88
Stratigraphical table 96

Wstęp

Górny Śląsk jest to region historyczny, obejmujący w średniowieczu takie grody, jak: Opole, Racibórz, Cieszyn, Mikołów, Ostrawa Polska (Śląska), Olesno, Koźle, Niemodlin, Biała, Głogówek, Pszczyna, Bytom, Siewierz i Oświęcim, a przez pewien czas także Chrzanów. W 1337 r. do Śląska został przyłączony Prudnik wraz z ziemią opawską. Od XIV wieku do księstw śląskich zalicza się więc Opawę, będącą od 1280 r. stolicą samodzielnego księstwa. W 1443 r. przestał istnieć formalny związek ze Śląskiem Siewierza, który należał od 1179 r., wraz z ziemią siewierską, do Piastów Śląskich. W 1456 r. odpadł formalnie od Śląska Oświęcim, a w 1513 r. Zator. Rzeczywiste oderwanie Oświęcimia i Zatora od Śląska nastąpiło jednak dopiero w 1564 r. Nazwa Górny Śląsk, dla określenia wschodniej części Śląska, pojawia się po raz pierwszy w XVI wieku, w okresie największego rozwoju górnictwa w okolicy Tarnowskich Gór.

Wojny śląskie, rozpoczęte w 1740 r., spowodowały podział Górnego Śląska na Śląsk Pruski i Śląsk Austriacki. W 1816 r. Prusy utworzyły w swojej części Górnego Śląska rejencję opolską z siedzibą w Opolu. Śląsk Austriacki obejmował Księstwo Cieszyńskie, Księstwo Opawskie i południową część Księstwa Karniowskiego. W 1820 r. spoza historycznego Górnego Śląska przyłączono do rejencji opolskiej Kluczbork. W granicach rejencji opolskiej, oprócz Kluczborka, znalazły się ponadto Nysa i Grodków, których w średniowieczu nie zaliczano do Górnego Śląska.

Dzisiaj na ogół nazwa Górny Śląsk kojarzy się, niesłusznie, jedynie z Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym, co jest znacznym zawężeniem pojęcia tego historycznego regionu. Opracowanie pt. "Geologia i kopaliny Górnego Śląska" dotyczy obszaru wyznaczonego granicami pruskiego i austriackiego Górnego Śląska według ich przebiegu w 1914 r. (rys.1). Obszar ten cechuje się zróżnicowaną budową geologiczną i występowaniem różnorodnych bogactw mineralnych.

GÓRNY ŚLĄSK
W GRANICACH Z 1914 R.
0 10 20 30 km
17°
18°
19°
51°
50°
WROCŁAW
NAMYSŁÓW
BYCZYNA
WOŁCZYN
KLUCZBORK
GORZÓW ŚL.
KRZEPICE
KŁOBUCK
OŁAWA
POKOJ
OLESNO
BRZEG
STRZELIN
CZĘSTOCHOWA
SKOROGOSZCZ
DOBRODZIEŃ
GRODKÓW
NIEMODLIN
OPOLE
LUBLINIEC
ZIĘBICE
PRÓSZKÓW
WOŹNIKI
KOZIEGŁOWY
ZAWIERCIE
KORFANTÓW
OTMUCHÓW
NYSA
STRZELCE OPOLSKIE
WIELOWIEŚ
MIASTECZKO ŚL.
SIEWIERZ
PACZKÓW
KRAPKOWICE
LEŚNICA
TOSZEK
TARNOWSKIE GÓRY
BILA VODA
ŚCINAWA NYSKA
UJAZD
ZBROSŁAWICE
JAVORNIK
BIAŁA
PYSKOWICE
VIDNAVA
PRUDNIK
GŁOGÓWEK
SŁAWĘCICE
MIECHOWICE
BYTOM
SIEMIANOWICE
BĘDZIN
KOŹLE
GLIWICE
ZABRZE
CHORZÓW
CZELADŹ
ŽULOVA
GŁUCHOŁAZY
OSOBLAHA
SOSNOWIEC
OLKUSZ
ZLATÉ HORY
JINDŘICHOV
SOŚNICOWICE
KATOWICE
JESENIK
BORZYSŁAWICE
MYSŁOWICE
GŁUBCZYCE
PILCHOWICE
HEŘMANOVICE
MIKOŁÓW
MĚSTO ALBRECHTICE
BABORÓW
CHRZANÓW
VRBNO POD PRADĚDEM
KRNOV (KARNIÓW)
RACIBÓRZ
RYBNIK
BIERUŃ
KRAKÓW
NOWA CEREKWIA
KIETRZ
ANDĚLSKÁ HORA
ŽORY
OŚWIĘCIM
BRUNTÁL
KRZANOWICE
WODZISŁAW ŚL.
PSZCZYNA
ŠUMPERK
ZATOR
RYMAŘOV
HORNI BENEŠOV
OPAWA
KRAVAŘE
HULCZYN
BOGUMIN
STRUMIEŃ
WILAMOWICE
WADOWICE
FRYSZTAT
KĘTY
HRADEC
POLSKA
OSTRAWA
BIELSKO
BIAŁA
ANDRYCHÓW
KALWARIA ZEBRZYDOWSKA
MORAWSKA
KARWINA
BŘEZOVA
VITKOV
SKOCZÓW
UNIČOV
KLIMKOVICE
STERNBERK
BILOVEC
CIESZYN
SUCHA
FULNEK
FRYDEK
BRUŠBERK
MISTEK
ŻYWIEC
ODRY
PŘIBOR
NOVY JIČIN
OŁOMUNIEC
HRANICE
JABŁONKÓW
MILÓWKA
FRENŠTAT POD RADHOSTEM
RAJCZA
PREŠOV
ČADCA
Widawa
Odra
Stobrawa
Prosna
Warta
Liswarta
Budkowiczanka
Oława
Mała Panew
Jemielnica
Ścinawa
Nysa Kłodzka
Osobroga
Biała
Prudnik
Stroduna
Klodnica
Brynica
Czarna Przemsza
Biała Przemsza
Bierawka
Ruda
Gostynia
Przemsza
Troja
Psina
Opawica
Osoblaha
Osoboroga
Desna
Oskava
Morawica
Bystřice
Becwa
Ostrawica
Olza
Wisła
Biała
Pszczynka
Soła
Skawa
Rys.1. Górny Śląsk w granicach z 1914 r.
Fig.1. Upper Silesia in boundaries of 1914

1. Regiony fizycznogeograficzne Górnego Śląska

Na obszarze Górnego Śląska wyodrębnić można regiony fizycznogeograficzne (rys.2), cechujące się odrębną budową geologiczną i swoistą historią geomorfologiczną. Centralne miejsce zajmuje Wyżyna Śląska z Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym, stanowiąca część zachodnią Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Od strony północno-wschodniej do Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego przylega Garb Tarnogórski ze Wzgórzami Radzionkowskimi (Księża Góra, 352 m npm), od strony wschodniej Pagóry Jaworznickie, zaś od strony południowo - zachodniej, poprzez Wzgórza Mikołowskie (357 m npm), Płaskowyż Rybnicki z Rybnickim Okręgiem Węglowym i najwyższym wzniesieniem Górą Ramżą koło Czerwionki (324 m npm). Znamienny dla Górnego Śląska jest Chełm z Górą Św. Anny (400 m npm), przylegający do Garbu Tarnogórskiego od strony zachodniej. W kierunku północno-wschodnim Wyżyna Śląska przechodzi poprzez Próg Woźnicki i Obniżenie Liswarty - Prosny w Wyżynę Woźnicko-Wieluńską.

W kierunku zachodnim od Wyżyny Śląskiej rozciąga się Nizina Śląska, obejmująca Kotlinę Raciborską, Płaskowyż Głubczycki, Równinę Opolską, Równinę Niemodlińską i Równinę Grodkowską. Równinę Niemodlińską oddziela od Równiny Opolskiej Pradolina Wrocławska. Równinę Niemodlińską oddziela od Równiny Grodkowskiej Dolina Nysy Kłodzkiej przechodząca, w kierunku zachodnim, w Obniżenie Otmuchowskie położone na Przedgórzu Sudeckim.

Po stronie południowo-zachodniej Niziny Śląskiej występuje Przedgórze Sudeckie i Sudety Wschodnie. Przedgórze Sudeckie obejmuje Przedgórze Paczkowskie, Obniżenie Otmuchowskie i Wzgórza Strzelińskie. Do Sudetów Wschodnich zalicza się Góry Opawskie z Biskupią Kopą (899 m npm) i Jesioniki z Pradziadem (1491 m npm), Orlikiem (1204 m npm) i Kepernikiem (1423 m npm) w Wysokim Jesioniku oraz położony na wschód Niski Jesionik z krasem i wzgórzami wulkanicznymi. W części północno-zachodniej Sudetów Wschodnich koło Javornika

występują Rychlebské Hory (Góry Złote), zaś od strony południowo-wschodniej, Góry Odrzańskie z Fidlůvem Kopcem (680 m npm) i, na zachód od Ostrawy, Hůrka (529,8 m npm).

Od strony południowej Wyżyna Śląska graniczy z Północnym Podkarpaciem i Karpatami Zachodnimi. Północne Podkarpacie obejmuje na terenie Śląska Kotlinę Ostrawską i część Kotliny Oświęcimskiej wraz z doliną Wisły, na odcinku oświęcimskim, i z Równiną Pszczyńską. W obrębie Karpat Zachodnich wyodrębnia się Pogórze Zachodniobeskidzkie z Pogórzem Śląskim (Cieszyńskim) z podłużnymi pagórkami (350 - 550 m npm) oraz Beskidy Zachodnie z Beskidem Śląskim z Baranią Górą (1220 m npm) i Łysą Górą (1325 m npm) w Górach Jabłonkowskich.

NAZWY REGIONÓW

341 WYŻYNA ŚLĄSKO-KRAKOWSKA
341,1 WYŻYNA ŚLĄSKA
341,11 CHEŁM
341,12 GARB TARNOGÓRSKI
341,13 GÓRNOŚLĄSKI OKRĘG PRZEMYSŁOWY
341,14 PAGÓRY JAWORZNICKIE
341,15 PŁASKOWYŻ RYBNICKI
341,2 WYŻYNA WOŹNICKO-WIELUŃSKA
341,22 OBNIŻENIE LISWARTY-PROSNY
341,23 PRÓG WOŹNICKI

319 NIZINY ŚRODKOWOPOLSKIE
319,5 NIZINA ŚLĄSKA
319,52 PRADOLINA WROCŁAWSKA
319,533 RÓWNINA GRODKOWSKA
319,54 DOLINA NYSY KŁODZKIEJ
319,55 RÓWNINA NIEMODLIŃSKA
319,56 RÓWNINA OLEŚNICKA
319,57 RÓWNINA OPOLSKA
319,58 PŁASKOWYŻ GŁUBCZYCKI
319,59 KOTLINA RACIBORSKA

332 SUDETY
332,1 PRZEDGÓRZE SUDECKIE
332,14 WZGÓRZA STRZELIŃSKIE
332,15 OBNIŻENIE OTMUCHOWSKIE
332,16 PRZEDGÓRZE PACZKOWSKIE
332,6 SUDETY WSCHODNIE
332,61 GÓRY ZŁOTE
332,63 GÓRY OPAWSKIE
332,64 WYSOKI JESIONIK
332,65 NISKI JESIONIK
332,66 GÓRY ODRZAŃSKIE

452 PÓŁNOCNE PODKARPACIE
452,1 KOTLINA OSTRAWSKA
452,2 KOTLINA OŚWIĘCIMSKA
452,21 KOTLINA PSZCZYŃSKA
452,22 DOLINA WISŁY (ODCINEK OŚWIĘCIMSKI)

461 ZEWNĘTRZNE KARPATY ZACHODNIE
461,3 POGÓRZE ZACHODNIO-BESKIDZKIE
461,32 POGÓRZE ŚLĄSKIE
461,4 BESKIDY ZACHODNIE
461,44 BESKID ŚLĄSKI (GÓRY JABŁONKOWSKIE)
461,45 BESKID ŚLĄSKI (GÓRY WIŚLAŃSKIE)

Rys.2. Regiony fizycznogeograficzne Górnego Śląska (J.Kondracki, J.Ostrowski - Narodowy Atlas Polski 1973-1978 wycinek mapy nr 41)

Fig.2. Physical-geographical regions of Upper Silesia (Kondracki J., Ostrowski J. - Narodowy Atlas Polski, 1973 - 1978, part of map No 41)

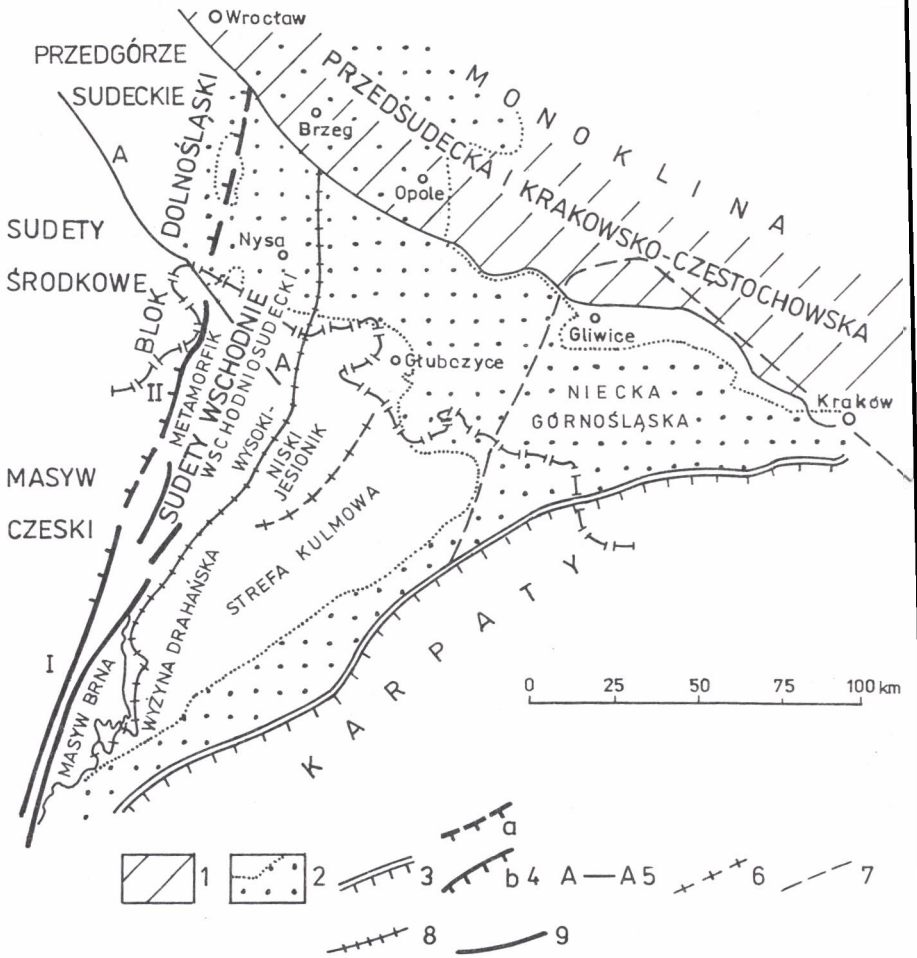
2. Zarys budowy geologicznej Górnego Śląska

Na mapie geologicznej Europy Górny Śląsk znajduje się, w znacznej większości, w strukturze śląsko-morawskiej. W pozostałej południowo-wschodniej części wchodzi w Karpaty. Struktura śląsko-morawska o kształcie trójkąta (rys.3), utworzona ze skał prekambryjskich i paleozoicznych, jest położona pomiędzy masywem czeskim i blokiem dolnośląskim na zachodzie a Karpatami na południowym wschodzie. Granicę zachodnią wyznacza nasunięcie ramzowskie, granicę południowo-wschodnią, nasunięcie Karpat fliszowych. Od strony północno-wschodniej granicę struktury śląsko-morawskiej wyznaczają podkredowe i podtrzeciorzędowe wychodnie skał monokliny przedsudeckiej i monokliny śląsko-krakowskiej.

Struktura śląsko-morawska dzieli się na nieckę górnośląską z Górnośląskim Zagłębiem Węglowym, strefę kulmową i metamorfik wschodniosudecki. Od północnego wschodu występuje monoklina przedsudecka i monoklina śląsko-krakowska z utworami mezozoicznymi. Monokliny te przechodzą stopniowo, w kierunku północno-wschodnim, w południowo-zachodnie skrzydło synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego. Strefa kulmowa i monoklina przedsudecka zostały na przestrzeni od Brzegu po Kędzierzyn i Kietrz pokryte w górnej kredzie osadami morza, wypełniającymi obecnie depresję śląsko-opolską.

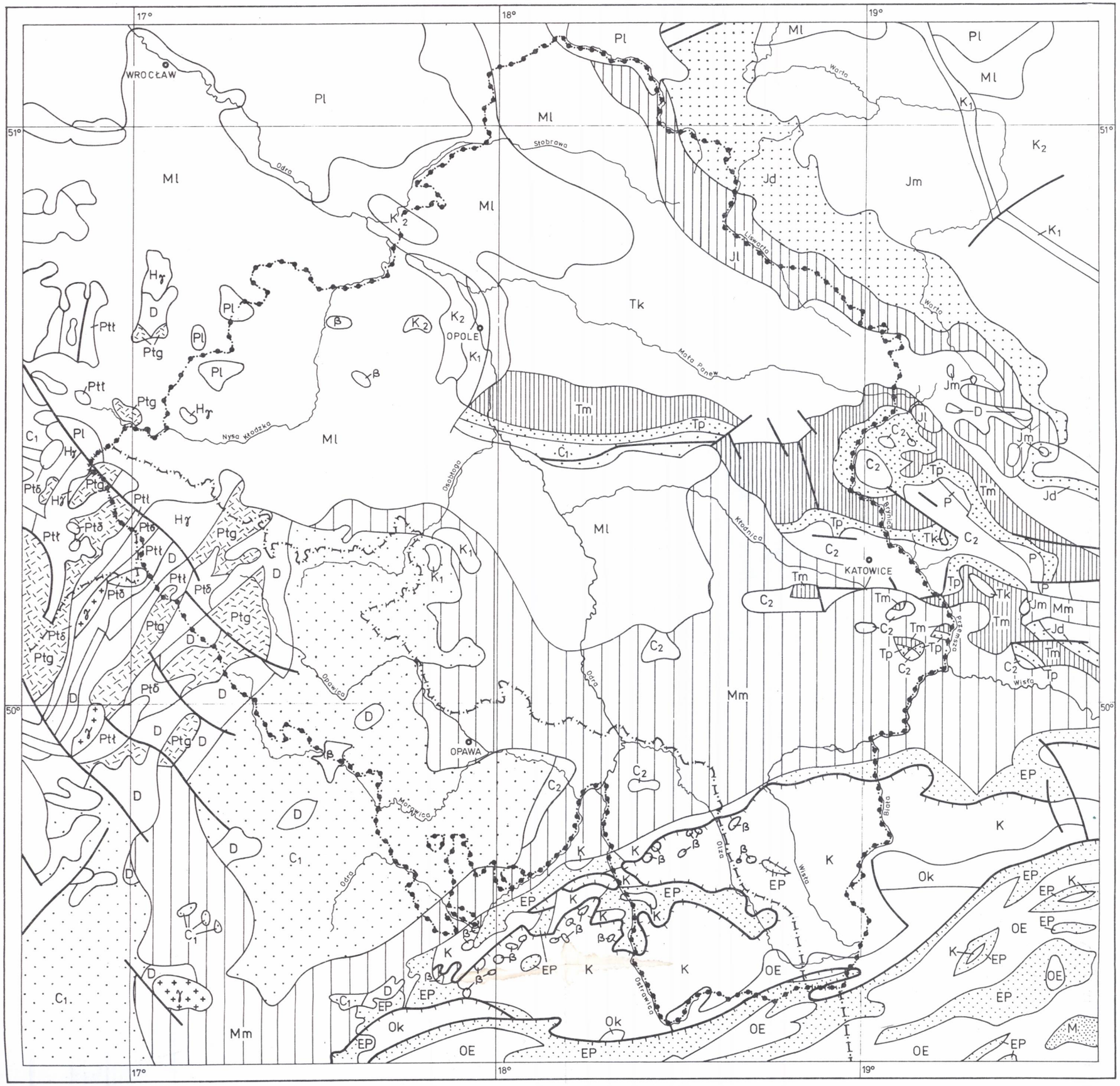
Śląska część Karpat obejmuje część zachodnią zapadliska przedkarpackiego i część zachodnią Karpat fliszowych.

Zarys budowy geologicznej obszaru Górnego Śląska przedstawia mapa rozmieszczenia utworów starszych od czwartorzędu (rys.4).



Rys.3. Mapa struktury śląsko-morawskiej (Stupnicka E., 1989)
1 - pokrywa permsko-mezozoiczna, 2 - osady trzeciorzędowe Przedgórza Sudeckiego i zapadliska przedkarpackiego, 3 - nasunięcie Karpat fliszowych, 4 - dyslokacje: I - morawska, II - ramzowska, a - na powierzchni, b - pod pokrywą kenozoiczną, 5 - uskok sudecki brzeżny, 6 - oś antyklinorium Šternberk - Horni Benešov, 7 - zasięg niecki górnośląskiej, 8 - granica metamorfiku wschodniosudeckiego i strefy kulmowej, 9 - ważniejsze uskoki

Fig.3. Map of the Moravo-Silesian fold belt (Stupnicka E., 1989)
1 - Permian - Mesozoic cover, 2 - Tertiary sediments in the Sudetes Foreland and in the Carpathian Foredeep, 3 - Flysch Carpathians overthrust, 4 - Dislocations: I - Moravian, II - Ramzovian, a - On surface, b - Under the Cainozoic cover, 5 - Marginal Sudetic fault, 6 - Šternberk - Horni Benešov anticlinorium axis, 7 - Extent of the Upper Silesian trough, 8 - The boundary between the Metamorphic Massif of Eastern Sudetes and the zone of "Culm", 9 - Major faults.



MAPA GEOLOGICZNA GÓRNEGO ŚLĄSKA
UTWORY STARSZE OD CZWARTORZĘDU

(B. AREŃ, E. RÜHLE, S. SOKOŁOWSKI, M. TYSKA: NARODOWY ATLAS POLSKI, WYCINEK MAPY NR 12)

0 10 20 30 km

TRZECIORZĘD	Pl	Iły i piaski, miejscami żwiry	Pliocen
	M	Iły i żwiry	Miocen
	Ml	Iły, iły i piaski z lignitem (facja lądowa)	Miocen
	Mm	Wapienie, piaskowce, piaski, iły i gipsy (facja morska)	Miocen
	β	Bazalty i cieszynity	
	Ok	Piaskowce i łupki krośnieńskie (Karpaty)	Oligocen
	OE	Łupki menilitowe i piaskowce magurskie (Karpaty)	Oligocen-eocen
	EP	Łupki pstre, piaskowce ciężkowickie, hieroglifowe, łupki podmagurskie, piaskowce, łupki podhalańskie i wapienie numulitowe (Karpaty)	Eocen-paleocen
KREDA	K_2	Margle, wapienie i opoki	Kreda górna
	K_1	Piaski, piaskowce, iły, margle i wapienie	Kreda środkowa i dolna
	K	Piaski, piaskowce ciosowe, łupki, margle i wapienie (Karpaty)	Kreda nierozdzielona
JURA	Jm	Wapienie, margle i dolomity	Malm
	Jd	Piaski, piaskowce żelaziste, iły i margle	Dogger
	Jl	Piaski i łupki	Lias
	J	Wapienie i piaskowce (Karpaty)	Jura nierozdzielona
TRIAS	Tk	Iły, mułowce, piaskowce, wapienie i dolomity	Kajper
	Tm	Wapienie, dolomity i margle	Wapień muszlowy
	Tp	Iły, mułowce i piaskowce	Pstry piaskowiec
	T	Wapienie, dolomity, łupki i piaskowce (Karpaty)	Trias nierozdzielony
PERM	P	Piaskowce, zlepieńce i arkozy	Czerwony spągowiec
	Hγ	Granitoidy paleozoiku	
KARBON	C_2	Piaskowce, mułowce i łupki z węglem	Karbon górny
	C_1	Szarogłazy, arkozy i wapienie	Karbon dolny
DEWON	D	Kwarcyty, szarogłazy, piaskowce i fyllity	
PROTEROZOIK	+γ+	Granitoidy (starszy paleozoik-algonk)	
	Ptł	Łupki mikowe i kwarcytowe oraz fyllity	
	Ptg	Granitognejsy i paragnejsy	
	Ptδ	Amfibolity i eklogity	

Dyslokacje

Główne nasunięcia karpackie

Granica polsko-czeska

Granica Górnego Śląska

Rys.4. Mapa geologiczna Górnego Śląska. Utwory starsze od czwartorzędu (B.Areń, E.Rühle, S.Sokołowski, M.Tyska - Narodowy Atlas Polski 1973-1978, wycinek mapy nr 12)

Fig.4. Geological map of the Upper Silesia. Older formations than Quaternary (Areń B., Rühle E., Sokołowski S., Tyska M. - Narodowy Atlas Polski, 1973 - 1978, part of map No 12)

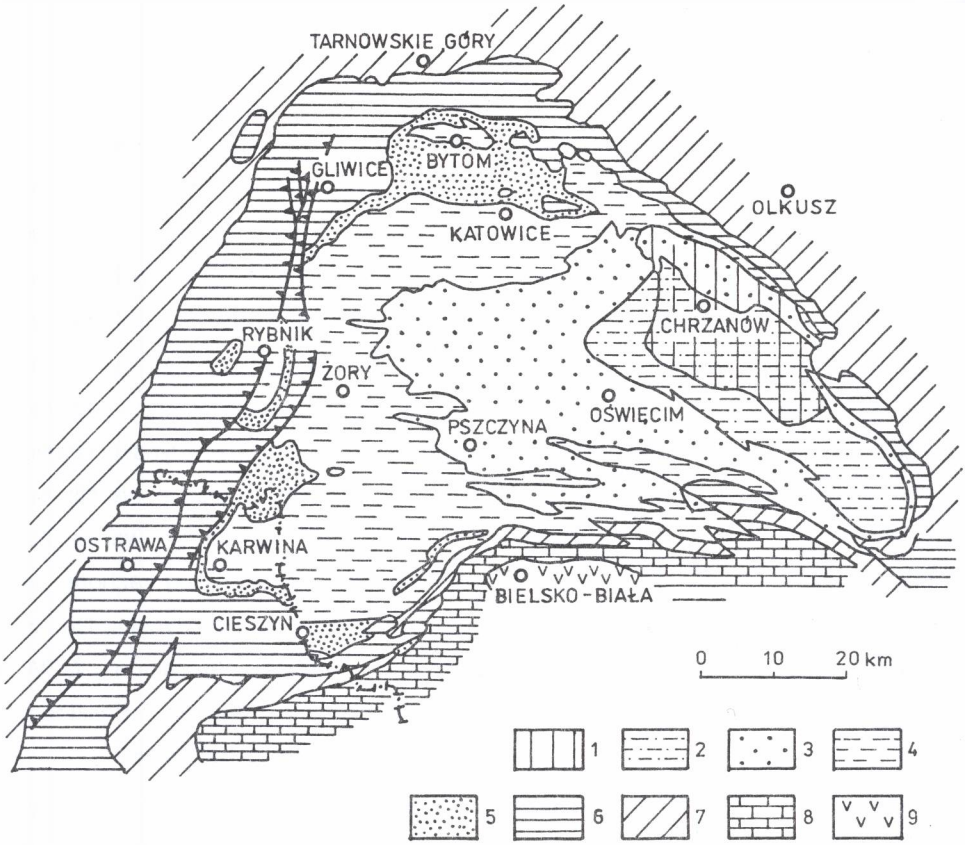
2.1. Górnośląskie Zagłębie Węglowe

2.1.1. Usytuowanie zagłębia i jego podłoże

Górnośląskie Zagłębie Węglowe leży w znacznej części na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej, a jedynie południowa jego część sięga Karpat. Znaczny obszar Zagłębia zajmuje, położona na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej, Wyżyna Śląska, obejmująca na północy Garb Tarnogórski, w części środkowej Górnośląski Okręg Przemysłowy, na południu Płaskowyż Rybnicki i na wschodzie Pagóry Jaworznickie. W kierunku północno-wschodnim Wyżyna Śląska graniczy z Wyżyną Krakowsko-Częstochowską, na której rozciąga się część GZW, obejmująca skrawki Wyżyny Częstochowskiej i Olkuskiej, Rów Krzeszowicki, Grzbiet Tenczyński i Bramę Krakowską. W kierunku zachodnim obszar GZW graniczy z leżącą na Nizinie Śląskiej Kotliną Raciborską i Płaskowyżem Głubczyckim. W południowej części GZW występują regiony zaliczane do Północnego Podkarpacia, tj. od zachodu na wschód - Kotlina Ostrawska i Kotlina Oświęcimska z Równiną Pszczyńską, Doliną Wisły na odcinku oświęcimskim i Podgórzem Wilamowickim. Na południu GZW graniczy z Pogórzem Śląskim i Beskidem Śląskim, Kotliną Żywiecką i Beskidem Małym, jednostkami położonymi w obrębie Zewnętrznych Karpat Zachodnich.

Powierzchnia GZW ma około 6100 km^2, z czego 4500 km^2 znajduje się w Polsce, a 1600 km^2 w Czechach. Zagłębie jest trójkątną niecką, wypełnioną węglonośnymi utworami górnego karbonu nazwanego silezem (rys. 5). Granica zachodnia przebiega z SSW na NNE, od Nowego Jiczina linią na zachód od Ostrawy, Rybnika i Gliwic po Toszek. Następnie skręca na wschód do Tarnowskich Gór. Granica wschodnia przebiega już poza właściwym Górnym Śląskiem z NW na SE od Tarnowskich Gór linią na wschód od Dąbrowy Górniczej, dalej pomiędzy Olkuszem i Chrzanowem przez Tenczynek na Myślenice. Granicę południową wyznacza umownie linia nasunięcia Karpat, przebiegająca od Frydka-Mistka przez Cieszyn, Bielsko-Białą do Wadowic. W Polsce górniczo zagospodarowana jest część zagłębia o powierzchni 1800 km^2, po stronie czeskiej 305 km^2.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe zostało utworzone w zapadlisku przedgórskim śląsko-morawskiej strefy fałdowej waryscydów. Strefa ta graniczy od zachodu z masywem czeskim, a od północnego-wschodu z krakowską strefą fałdową. Granicę



Rys.5. Szkic geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
1 - arkoza kwaczalska, 2 - warstwy libiąskie, 3 - warstwy łaziskie, 4 - seria mułowcowa (warstwy górnorudzkie i orzeskie), 5 - górnośląska seria piaskowcowa (warstwy siodłowe i dolnorudzkie), 6 - seria paraliczna (grupa warstw brzeżnych), 7 - morskie utwory diastroficzne, 8 - utwory węglanowe i klastyczne dewonu, 9 - utwory metamorficzne dewonu

Fig.5. Geological outline of the Upper Silesian Coal Basin
1 - Kwaczała arcose, 2 - Libiąż Beds, 3 - Łaziska Beds, 4 - Siltstone series (Orzesze Beds and Upper Ruda Beds), 5 - Upper Silesian sandstone series (Anticlinal Beds and Lower Ruda Beds), 6 - Paralic series (Marginal Beds), 7 - Marine diastrofic formations, 8 - Carbonatic and clastic Devonian formations, 9 - Metamorphic Devonian formations

południową wyznaczają wychodnie podłoża krystalicznego. Część zagłębia leży w podłożu zapadliska przedkarpackiego, a skrajnie południowa pod płaszczowinami Karpat fliszowych. Część północno-wschodnia znajduje się w zasięgu utworów triasowo-jurajskich, stanowiących południowo-zachodnie skrzydło monokliny śląsko-krakowskiej.

W podłożu krystalicznym basenu śląsko-morawskiego zaznacza się blokowa segmentacja o kierunku równoleżnikowym, która wywarła wpływ na sedymentację utworów węglonośnych. Można tu wyróżnić od północy ku południowi bloki: Tarnowskich Gór, Bytomia, centralny, Cieszyna i Čadcy. Grubość utworów węglonośnych na tych blokach jest zmienna i świadczy o zróżnicowanej dynamice subsydencji podłoża basenu i sedymentacji. W głębokim podłożu, wzdłuż linii nasunięcia Karpat, stwierdzono otworami wiertniczymi skały prekambru. W Goczałkowicach (otw. IG-1) skały prekambru stwierdzono na głębokości 3170,6 m. W północno-wschodnim obrzeżeniu zagłębia, pod utworami mezozoiku występują łupki z graptolitami zaliczone do syluru. Na obrzeżeniu zagłębia, na powierzchni lub w otworach wiertniczych, stwierdzono pełny profil utworów dewonu, na których spoczywa zgodnie kulm lub wapień węglowy dinantu o grubości do kilkuset metrów. Utwory kulmu występują w zachodniej części zagłębia. Są to szare, nieuwarstwione szarogłazy, mułowce i łupki, przechodzące w stropowej części w warstwy kijowickie, zbudowane z szaroniebieskich piaskowców z ławicami iłowców. Utwory kulmu nawiercono w Opolu na głębokości 636 m, a koło Olesna w Leśnej na głębokości 1034 m. W północno-wschodniej części zagłębia dolny karbon reprezentowany jest przez wapień węglowy. Ku zachodowi zazębia się on z utworami kulmu. W Puńcowie koło Cieszyna nawiercono ciemnoszare, bitumiczne wapienie ze skamieliną ramienionoga Productus, zaliczone do kulmu.

2.1.2. Stratygrafia formacji węglonośnej (silez) i jej nadkład

Formację węglonośną tworzą utwory górnego karbonu o łącznej grubości do 6500 m po stronie polskiej, po stronie czeskiej do 4080 m. Rozpoczynają je górne warstwy kijowickie o charakterze utworów fliszowych z fauną goniatytów (namur A). Powyżej poziomu z fauną morską Štur (XVI) pojawiają się wśród osadów typu molasowego nieliczne i cienkie wkładki węgla. Pierwszy pokład przemysłowy występuje dopiero w stropie piaskowców hosztalkowickich. Warstwom kijowickim odpowiadają, w północnej części zagłębia, warstwy malinowickie, a w jego części wschodniej, warstwy zalaskie.

Utwory węglonośne silezu podzielono na serie litostratygraficzne:

- serię paraliczną (namur A),
- górnośląską serię piaskowcową (namur B i C),

- serię mułowcową (westfal A i B),
- krakowską serię piaskowcową (westfal C i D).

Serię paraliczną tworzy grupa warstw brzeżnych (ostrawskich), najpełniej rozwinięta w części zachodniej zagłębia, pomiędzy Ostrawą, Rybnikiem i Gliwicami. Są to utwory o grubości około 3500 m, zawierające liczne poziomy z fauną morską, na podstawie których wydzielono od spągu do stropu warstwy: pietrzkowickie, gruszowskie, jaklowieckie i porębskie.

Warstwy pietrzkowickie o grubości do 800 m zbudowane są z piaskowców i mułowców, z cienkimi pokładami węgla (pokł. 901-920, po stronie czeskiej pokłady do 99). Koło Ostrawy zawierają 18 pokładów węgla o grubości po około 1 m, łącznie, 19 m. Ważniejsze poziomy morskie to: Teodor (XV), Leonard (XIV), Wilhelmina (XIII), Bruno (XII) i Nanetta (XI). Górną granicę warstw pietrzkowickich wyznacza spąg łupku szlifierskiego, występującego w kop.Gliwice.

Warstwy gruszowskie mają grubość 1200 - 1300 m i zawierają liczne wkładki i pokłady węgla (pokł. 801-848, po stronie czeskiej pokł. 102-169 i pokł. 204-255). Pokłady przemysłowe mają grubość 1,0-2,5 m. W przewodnim pokładzie 816 występuje wkładka łupku szlifierskiego. Dominują w nich iłowce, mułowce, piaskowce i zlepieńce. Poziomy z fauną morską to: Franciszka (X), Roland (IX) i w górnej, płonnej części warstw, poziom morski Enna (VII). Górną granicę warstw gruszowskich stanowi spąg pokł. 723, leżący nad poziomem morskim Enna.

Warstwy jaklowieckie mają w okolicach Rybnika grubość do 380 m, w pobliżu Gliwic 210 m. Pokładów węgla jest stosunkowo dużo (pokł. 701-723, po stronie czeskiej pokł. 301-385). W niecce jejkowickiej jest 11 pokładów przemysłowych o łącznej grubości 13,8 m. Przewodnie to pokłady 703 i 708 o grubości 2,1 - 3,5 m. W niektórych pokładach węgla występują wkładki sapropelitów. W niecce bytomskiej stwierdzono jedynie pokłady 703, 705 i 708 o grubości nieprzemysłowej. Poziomy morskie w warstwach jaklowieckich są nieliczne. Górną granicę tych warstw wyznacza strop pokł. 701, leżącego nad poziomem morskim Barbara (V), tworzącym dość grubą serię bezpokładową.

Warstwy porębskie, o grubości 1100 m w okolicach Rybnika i około 720 m koło Gliwic, zawierają iłowce, mułowce i piaskowce z pokładami węgla (pokł. 601-630, po stronie czeskiej pokł. 386-499). W pobliżu Rybnika jest 8 pokładów przemysłowych o łącznej grubości 14,1 m. W niecce bytomskiej stwierdzono dwa pokłady

przemysłowe: pokł. 615 i pokł. 620. W warstwach porębskich liczne są poziomy morskie, jak Gabriela (IVb), Koks (Iva), Henryk (III), Konrad (II), Eleonora, Roemer (Id, Ic i Ib) i przewodni dla całego zagłębia poziom Gaebler (Ia), leżący poniżej pokładu 510 (dawniej Reden). Poziom ten wyznacza górną granicę grupy warstw brzeżnych. W górnej części profilu warstw porębskich występuje poziom bentonitowy. W części obszaru zagłębia, gdzie wskutek rozmycia śródformacyjnego brak jest pokł. 510, górną granicę grupy warstw brzeżnych wyznacza się w spągu serii żwirowców i gruboziarnistych piaskowców.

Górnośląską serię piaskowcową tworzą warstwy siodłowe (namur B) i warstwy rudzkie (namur C). W serii tej występują głównie żwirowce i piaskowce oraz zwykle grube pokłady węgla układające się w wiązki. Seria ta wykazuje największą węglonośność w zagłębiu w szczególności w okolicy Zabrza - Gliwic, Bytomia i Jastrzębia. Brak w niej poziomów z fauną morską. Grubość górnośląskiej serii piaskowcowej przekracza w części zachodniej 700 m. W kierunku wschodnim seria ta cienieje, a pokłady łączą się i wyklinowują.

Warstwy siodłowe zbudowane są z grubych ławic żwirowców i szarogłazowych piaskowców grubo- i średnioziarnistych oraz mułowców i iłowców z pokładami węgla (pokł. 501-510, w części czeskiej pokł. 504-564). W okolicach Gliwic - Zabrza grubość warstw siodłowych wynosi 200-320 m, koło Bytomia 80-150 m, a koło Jastrzębia 240-290 m. W kierunku wschodnim zarówno grubość warstw, jak i liczba pokładów węgla zmniejsza się, np. koło Murcek mają one grubość tylko 37,5-50 m i 2-3 pokłady węgla o łącznej grubości 13,6-20,0 m. Pokłady węgla w Zabrzu tworzą trzy wiązki: dolną z pokładami 507-510, środkową z pokładami 505 i 506 oraz górną z pokładami 501-504, o łącznej grubości 28 m. Przewodnie są pokłady 510 i 504. Ku wschodowi pokłady łączą się kolejno w jeden pokład 510, który na wschód od Brynicy w kop. Kazimierz - Juliusz osiągnął grubość 24 m. Pokłady wiązki środkowej mają formy soczew, wyklinowujących się w kierunku wschodnim. W wiązce górnej najbardziej stałe pokłady to 501 i 504. Górną granicę warstw siodłowych wyznacza strop pokładu 501. Po stronie czeskiej główne znaczenie dla górnictwa ma pokład Prokop o grubości do 12 m i większej.

Warstwy rudzkie mają w Zabrzu - Makoszowach grubość 530 m, w Jastrzębiu 290-300 m. Zbudowane są głównie z piaskowców z ławicami żwirowców. W części stropowej wzrasta w nich udział mułowców i iłowców. Zawierają poziomy sferosy-

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

derytów. Częste są płonne, pstre utwory skalne. W Jastrzębiu stwierdzono w nich występowanie tufitów i żył melafiru. W skałach ilastych spotyka się poziomy z fauną słodkowodną. W części czeskiej zagłębia odpowiednikiem są dolne warstwy suskie, zaliczane do dolnej części warstw karwińskich. Pokłady węgla (pokł. 408-419, po stronie czeskiej pokł. 605-686) mają grubość po 6-8 m. W części zachodniej zagłębia jest 10-12 pokładów przemysłowych o łącznej grubości 15,5-20,0 m. Górną granicę warstw rudzkich wyznaczono nad pokładem 407 w stropie poziomu z fauną słodkowodną. Serię mułowcową budują warstwy załęskie (westfal A) i warstwy orzeskie (westfal B). Seria ta tworzy dolną część grupy warstw łękowych, które wypełniają synklinalne struktury zagłębia. Serię budują utwory limniczne w postaci mułowców i iłowców przeławiconych piaskowcami. Grubość serii zmienia się od 1950 m w części zachodniej do kilkudziesięciu metrów w części wschodniej. W nieckach bytomskiej i chwałowickiej seria ta występuje w formie szczątkowej.

Warstwy załęskie mają w Czerwionce 1240 m, w Żorach 1172 m. Zawierają głównie mułowce i iłowce. Dzielą się na kompleksy, w kolejności od najstarszego: boryński, żorski, świerklański i dębieński. Kompleksy te są rozdzielone od siebie stropami przewodnich pokładów węgla odpowiednio: 407, 401, 350, 337 i 328. Wśród skał ilastych występują sferosyderyty i tufity. Wśród pokładów węgla (pokł. 401-406 i 328-364, po stronie czeskiej pokł. 703-747 i pokł. 804) znaczenie przemysłowe mają wiązki pokładów: 401-404, 353-364, 347-352 i 338-342. W czeskiej części zagłębia odpowiednikiem warstw załęskich jest górna część grupy warstw karwińskich, zawierająca górne warstwy suskie i warstwy dąbrowskie. W okolicy Żor są 32 pokłady przemysłowe. Do pokładów przewodnich należy pokł. 405 o grubości do 4,4 m oraz pokłady 353 - 364 o grubości do 3,2 m. Górna granica warstw załęskich przebiega w zachodniej części zagłębia w stropie pokładu 326, w części centralnej w stropie pokładu 328. W pokładach 326 i 328 występują wkładki łupku ogniotrwałego.

Warstwy orzeskie mają koło Orzesza grubość 910 m, w części zachodniej zagłębia 750-780 m. Zbudowane są głównie z mułowców i iłowców. W górnej części wzrasta w nich udział piaskowców. W warstwach orzeskich występują poziomy tufitów. Wśród pokładów węgla (pokł. 301-327) jest 28 pokładów przemysłowych o łącznej grubości do 38 m. Koło Murcek jest 7 pokładów przemysłowych. W

pokładach 301 i 324 występują wkładki łupków ogniotrwałych. Przewodni pokład 318 ma grubość do 2,5 m. Górną granicę warstw orzeskich wyznacza zmiana facjalna osadów nad pokładami 301 lub 303.

Krakowską serię piaskowcową tworzą warstwy łaziskie (westfal C) i warstwy libiąskie (westfal D), zaliczane do górnej części warstw łękowych.

Warstwy łaziskie stanowią kompleks skał gruboklastycznych z ławicami mułowców i iłowców z pokładami węgla (pokł. 201-218). W wielu pokładach występują wkładki łupków ogniotrwałych, udokumentowane w złożu kop. Ziemowit. Grubość warstw łaziskich wzrasta w części zachodniej od 500 do 900 m. Występuje w nich 17 pokładów węgla. W okolicach Jaworzna jest 15 pokładów przemysłowych. Górną granicę warstw łaziskich wyznacza się na podstawie flory w stropie piaskowca poniżej pokładu 119.

Warstwy libiąskie zbudowane są z grubo- i średnioziarnistych piaskowców arkozowych z cienkimi ławicami mułowców i iłowców. Grubość warstw libiąskich dochodzi do 525 m. Zawierają one 9 pokładów przemysłowych (pokł. 110-119). Eksploatowane pokłady 116-119 w kop. Janina w Libiążu mają łączną grubość 5,0-6,3 m. Górną granicę warstw libiąskich wyznaczono w spągu bezwęglowych utworów stefanu, reprezentowanych przez arkozę kwaczalską o grubości około 400 m.

Utwory węglonośne odsłaniają się na powierzchni w okolicach Zabrza, Chorzowa, Katowic i Mysłowic, koło Rybnika oraz Karwiny i Ostrawy. Powierzchnia stropowa utworów karbońskich jest urozmaicona, tworzy szereg depresji i elewacji. Przykładem dużej depresji jest tzw. wymycie dziećmorowickie, występujące wzdłuż Olzy i sięgające głębokości 1300 m. Na znacznej powierzchni utwory węglonośne są przykryte utworami permu, triasu, jury i trzeciorzędu. Utwory permu, triasu i jury występują na północ od linii Gliwice - Orzesze - Bieruń. W środkowej części zagłębia, aż do linii nasunięcia Karpat, nad seriami węglonośnymi występują utwory trzeciorzędowe o wzrastającej ku południowi grubości, stanowiące fragment utworów wypełniających zachodnią część zapadliska przedkarpackiego.

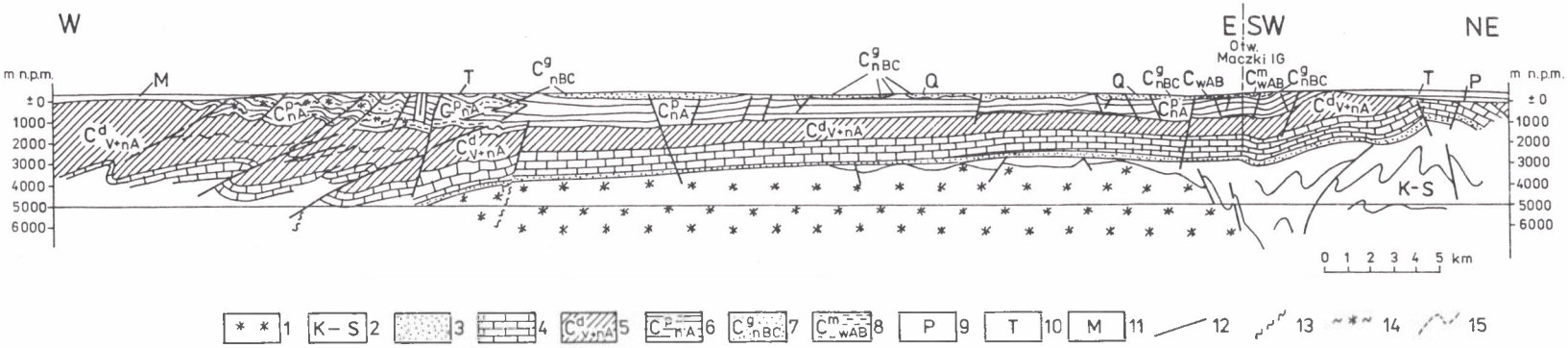
Koło Cieszyna i Karwiny w spągowej części nadkładu występują warstwy dębowieckie z wodo- i gazonośnym tzw. detrytem o grubości do 170 m. Wypełniają one rynny erozyjne w utworach górnego karbonu. Pod nasunięciem Karpat natrafiono w Pruchnej na głębokości 1030 m na warstwy orzeskie. Najmłodsze utwory czwartorzędowe tworzą pokrywę o grubości do 30 m.

2.1.3. Tektonika zagłębia

Tektonika Górnośląskiego Zagłębia Węglowego ukształtowana została w fazie asturyjskiej orogenezy waryscyjskiej. Znaczny wpływ na styl tektoniki wywarła blokowa budowa podłoża. W zagłębiu można wyróżnić trzy różniące się stylem strefy tektoniczne: strefę fałdową, dysjunktywną i fałdowo-blokową, co uwidocznione jest na przekroju geologicznym, kolejno, z zachodu na wschód i południowego zachodu na północny wschód (rys. 6).

Strefa fałdowa obejmuje struktury o kierunku NNE-SSW, występujące wzdłuż zachodniego obrzeżenia zagłębia, od Ostrawy przez Rybnik do Gliwic. Występują tu niesymetryczne fałdy z zaznaczającymi się brachysynklinami (nieckami) i strukturami antyklinalnymi, zwanymi zaburzeniami, przechodzącymi miejscami w nasunięcia. W obszarze rybnickim są to, od zachodu ku wschodowi, kolejno następujące struktury: niecka jejkowicka (rybnicka), zaburzenie (nasunięcie) rybnickie, niecka chwałowicka i zaburzenie (nasunięcie) boguszowickie. W obszarze Gliwic oba zaburzenia przechodzą w strefę ścieśnionych i stromych fałdów. Po stronie czeskiej odpowiednikami struktur obszaru rybnickiego są, kolejno, od zachodu ku wschodowi: niecka ostrawska, zaburzenie michałkowickie, niecka pietwałdzka i zaburzenie orłowskie. W skrajnie południowo-zachodniej części zagłębia ujawniają się takie struktury fałdowe, jak: niecka frensztacka, niecka Příbora, niecka Stařic, niecka Svinova i siodło paskowskie. Strefa tektoniki fałdowej graniczy od wschodu ze strefą tektoniki dysjunktywnej. Na obszarze rozgraniczającym obie, różniące się stylem, tektoniki strefy występuje szereg struktur, jak synklina i siodło Jastrzębia, fałd Sośnicy - Knurowa, niecka Concordii i siodło główne, przechodzące ku północy w nieckę bytomską. W siodle głównym zaznacza się kilka kopuł. Od zachodu ku wschodowi są to kopuły: Zabrza, Chorzowa, Mysłowic i Sosnowca.

Największą powierzchnię zagłębia zajmuje strefa tektoniki dysjunktywnej. Główną strukturą jest tu niecka główna, ukształtowana na bloku centralnym.



Rys.6. Przekrój geologiczny przez Górnośląskie Zagłębie Węglowe (Kotas A., 1972)
1 - skały krystaliczne, głównie metamorficzne, 2 - skały starszego paleozoiku, 3 - skały klastyczne dewonu dolnego, 4 - skały węglanowe dewonu środkowego i górnego, 5 - morskie utwory diastroficzne wizenu górnego i dolnej części namuru A, 6 - seria paraliczna (warstwy brzeżne), 7 - górnośląska seria piaskowcowa (warstwy siodłowe i warstwy rudzkie s.s. wg S.Z.Stopy), 8 - seria mułowcowa (warstwy załęskie i warstwy orzeskie wg S.Z.Stopy), 9 - zlepieńce i piaskowce permu, 10 - iły, piaski i osady węglanowe triasu, 11 - zlepieńce, iły i piaski miocenu, 12 - uskoki i nasunięcia, 13 - dyslokacje przypuszczalne, 14 - poziom łupku szlifierskiego, 15 - przewodnie pokłady lub poziomy litologiczno-stratygraficzne

Fig.6. Geological cross-section through the Upper Silesian Coal Basin (Kotas A., 1972)
1 - Crystalline rocks mainly metamorphic, 2 - Older - Palaeozoic rocks, 3 - Lower Devonian clastic rocks, 4 - Middle and Upper Devonian carbonate rocks, 5 - Upper Visean and part of Lower Namurian A marine diastrofic sediments, 6 - Paralic series (Marginal Beds), 7 - Upper Silesian sandstone series (Anticlinal Beds and Ruda Beds s.s. according to S.Z.Stopa), 8 - Siltstone series (Załęże Beds and Orzesze Beds according to S.Z.Stopa), 9 - Permian conglomerates and sandstones, 10 - Triassic clays, sands and carbonate sediments, 11 - Miocene conglomerates, clays and sands, 12 - Faults and overthrusts, 13 - Probable dislocations, 14 - Honestone level, 15 - Leading seams or litological-stratigraphic levels

Struktura ta jest rozległą niecką o upadach do 10^0. Po stronie czeskiej obszar tektoniki dysjunktywnej reprezentuje niecka karwińska, na której zaznacza się kilka płaskich siodeł, m.in. siodło suskie. Strefa tektoniki dysjunktywnej charakteryzuje się występowaniem równoleżnikowych rowów i zrębów o dużej amplitudzie zrzutów, przeważnie ku południowi. Ważniejsze z nich to uskoki późnowaryscyjskie, jak uskok Zawada - Bełk - Oświęcim - Nowe Dwory o zrzucie do 300-400 m, uskok Żory - Piasek - Jawiszowice - Wysoka o zrzucie do 1200 m i uskok Gorzyce - Bzie Zameckie - Czechowice - Kęty o zrzucie do 400-500 m. Dyslokacjami późnomioceńskimi są uskoki: kłodnicki, książęcy, lędziński oraz rów Zawady, rów Chrzanów - Krzeszowice i uskok Czechowice - Marcyporęba. Na obszarze niecki karwińskiej występują uskoki: bludowicki, hrabowski, rychwałdzki o zrzucie do 450 m, dąbrowski o zrzucie powyżej 500 m, a także uskoki: Olzy, stonawski i albrechcicki. Strefa fałdowo-blokowa zaznacza się w północno-wschodnim obrzeżeniu zagłębia, poza obszarem Górnego Śląska.

2.1.4. Metamorfizm węgla

Stopień uwęglenia, wyrażający metamorfizm węgla, zmienia się generalnie według reguły Hilta. Nie ma jednak bezpośredniej zależności uwęglenia pokładów ani od ich pozycji stratygraficznej, ani od obecnej głębokości ich występowania. Metamorfizm węgla przebiegał prawdopodobnie w dwóch fazach: preorogenicznej i postorogenicznej. W fazie preorogenicznej wpływ na uwęglenie wywarła energia cieplna związana ze stopniem geotermicznym, w fazie postorogenicznej energia cieplna wyzwolona przez zjawiska plutoniczne, które wystąpiły po ruchach fałdowych. Przejawem zjawisk plutonicznych są występowania wulkanitów i produktów metamorfizmu termalnego, stwierdzone wzdłuż zaburzenia orłowsko - boguszowickiego, od Orłowej i Kaczyc, przez Jastrzębie, Marklowice do Knurowa i Sośnicy. Pewien wpływ na uwęglenie wywarło zapewne i nasunięcie Karpat na formację węglonośną. Stwierdzono mianowicie, że pokłady znajdujące się pod nasuniętym fliszem karpackim mają zawartość części lotnych o 2-5% mniejszą niż te same pokłady poza nasunięciem. Obecność przejawów plutonicznych w strefie fałdowej świadczy o istnieniu w głębszym podłożu znacznych rozmiarów ciała magmowego.

2.2. Strefa kulmowa (niewęglonośny dolny karbon)

Strefa kulmowa występuje po stronie zachodniej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, a po stronie wschodniej metamorfiku wschodnio-sudeckiego. Strefę tę budują osady typu fliszowego (kulm), utworzone w przybrzeżnym środowisku morskim. Skały kulmu zostały sfałdowane, ale nie zostały zmetamorfizowane. Ukazują się one na powierzchni w Niskim Jesioniku oraz w Górach Opawskich w okolicy Prudnika, Głubczyc i wzdłuż południowego skraju Chełmu w okolicy Strzelec Opolskich i Toszka. W strefie kulmowej dominują skały detrytyczne o grubości łącznej powyżej 4000 m. W części zachodniej tej strefy są to skały starsze, w kierunku wschodnim odsłaniają się skały coraz młodsze.

W spągu utworów kulmu występuje formacja andelohorska (dewon górny) o grubości kilkuset metrów z utworami fliszowymi w postaci metałupków (fyllitów) i metaszarogłazów. Formacja ta odsłania się w Górach Opawskich wzdłuż przełomowej doliny Złotego Potoku w Jarnołtówku i Pokrzywnej. Fyllity były wykorzystywane jako łupki dachowe. Obecnie eksploatowane są w Jarnołtówku.

Stratygrafia osadów kulmu oparta jest na ich rozpoznaniu w Niskim Jesioniku, gdzie od zachodu ku wschodowi wyróżniono:

- formację hornobeneszowską (turnej górny - wizen dolny) o grubości 800-1000 m, w której dominują szarogłazy, eksploatowane w Braciszowie i Dębowcu;
- formację morawicką (wizen górny) o grubości około 1500 m z przewagą mułowców i łupków ilastych. Słabo sfyllityzowane mułowce z Chomiąży koło Głubczyc były użytkowane jako łupki dachówkowe;
- formację hradecką (wizen górny) o grubości około 600 m ze zlepieńcami w jej dolnej części;
- formację kijowicką (najwyższy wizen-namur dolny) o grubości około 800 m, zbudowaną z płytkowodnych iłowców, mułowców i piaskowców wapnistych. Formacja ta znana jest także pod nazwą warstw kijowickich, występujących, bezpośrednio pod utworami węglonośnymi, w zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

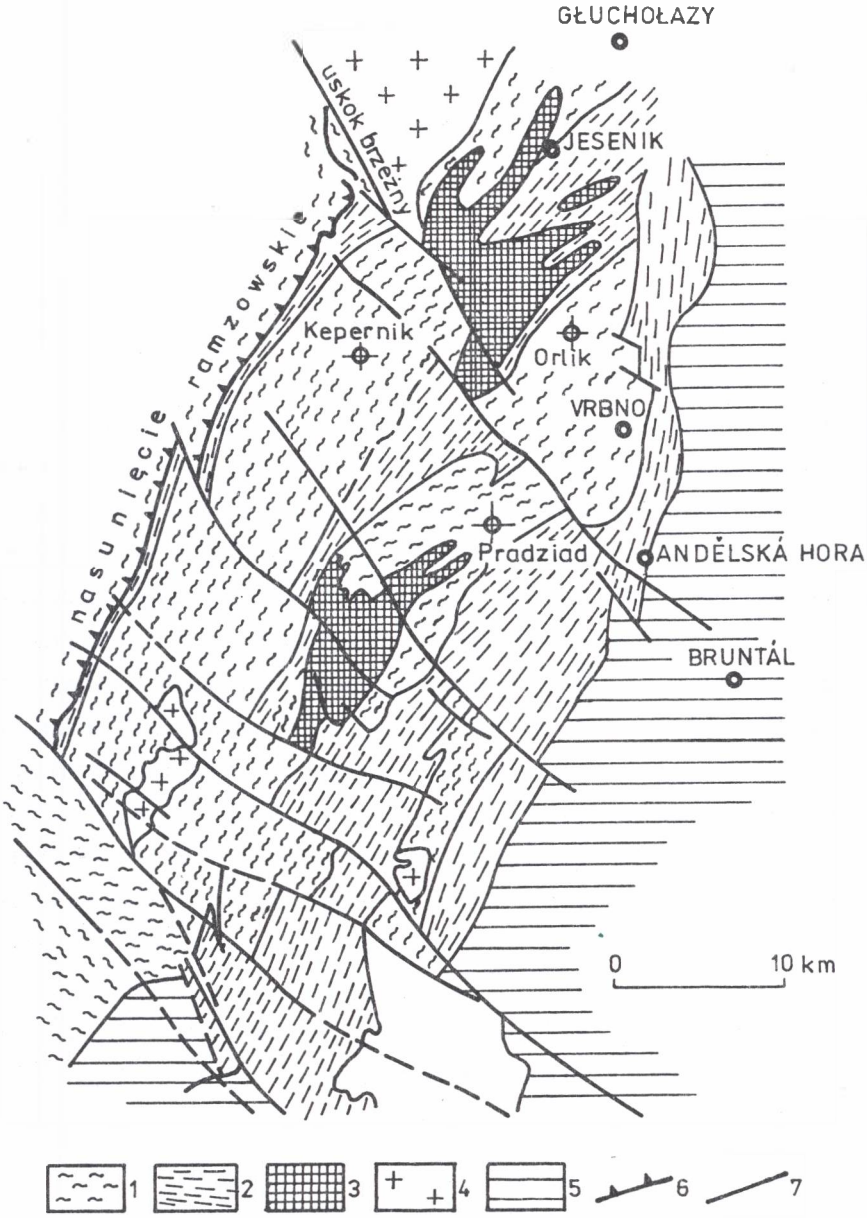
Skały strefy kulmowej są sfałdowane tworząc fałdy młodowaryscyjskie o osiach południkowych. W kierunku północnym fałdy te zanurzają się pod depresję śląsko-opolską i pod monoklinę przedsudecką. Na wschodzie tworzą zachodnie obramo-

wanie niecki górnośląskiej. W Jesionikach skały dolnokarbońskie tworzą szerokie antyklinorium o osi przebiegającej wzdłuż dewońskiego grzbietu Šternberk - Horni Benešov. Utwory kulmu i pokrywające je osady polodowcowe zostały przebite stożkami wulkanicznymi karbońskich bazaltów, najlepiej zachowanymi w pobliżu Bruntálu i Karniowa.

2.3. Metamorfik wschodniosudecki

Metamorfik wschodniosudecki obejmuje Sudety Wschodnie i część wschodnią Przedgórza Sudeckiego. Sudety Wschodnie leżą w mniejszej części na Śląsku, w większej części na Morawach. W ich budowie dominują skały metamorficzne wieku proterozoicznego i staropaleozoicznego. Skały te budują dwa masywy górskie Wysokiego Jesioniku: masyw Kepernika na zachodzie i masyw Desny (Pradziad i Orlik) na wschodzie (rys.7) tworzące obecnie park krajobrazowy o powierzchni 740 km^2. Masyw Kepernika zbudowany jest z orto- i paragnejsów z przeławiceniami kwarcytów, erlanów, wapieni i marmurów z domieszką grafitu. Masyw Desny jest podzielony uskokami na północny blok Orlika i południowy blok Pradziada. W masywie Desny występują gnejsy, łupki krystaliczne, migmatyty i mylonity. W bloku Orlika najczęstsze są gnejsy (gnejsy Desny), w bloku Pradziada łupki chlorytowo - serycytowe, z niewielkimi złożami rud żelaza. W otoczeniu masywów Kepernika i Desny oraz pomiędzy nimi występują transgresywne utwory dewonu, sfałdowane i częściowo przeobrażone. Są to zlepieńce i kwarcyty (dewon dolny) oraz spoczywający na nich kompleks fyllitów z amfibolitami i keratofirami. Kompleks fyllitowy zachował się w synklinoriach na Morawach, gdzie tworzy strefy: Branny i Czerwenohorską. Na Śląsku kompleks ten występuje w okolicy Ziębic i Strzelina.

W trakcie orogenezy waryscyjskiej skały dewońskie zostały sfałdowane, a masywy Kepernika i Desny poddane ruchom tektonicznym. Wypiętrzenie Sudetów Wschodnich i Przedgórza Sudeckiego w karbonie dolnym spowodowało, że stanowiły one odtąd silnie erodowany ląd, dostarczający materiału do leżącego na wschodzie zbiornika morskiego, gromadzącego osady kulmu. Z orogenezą



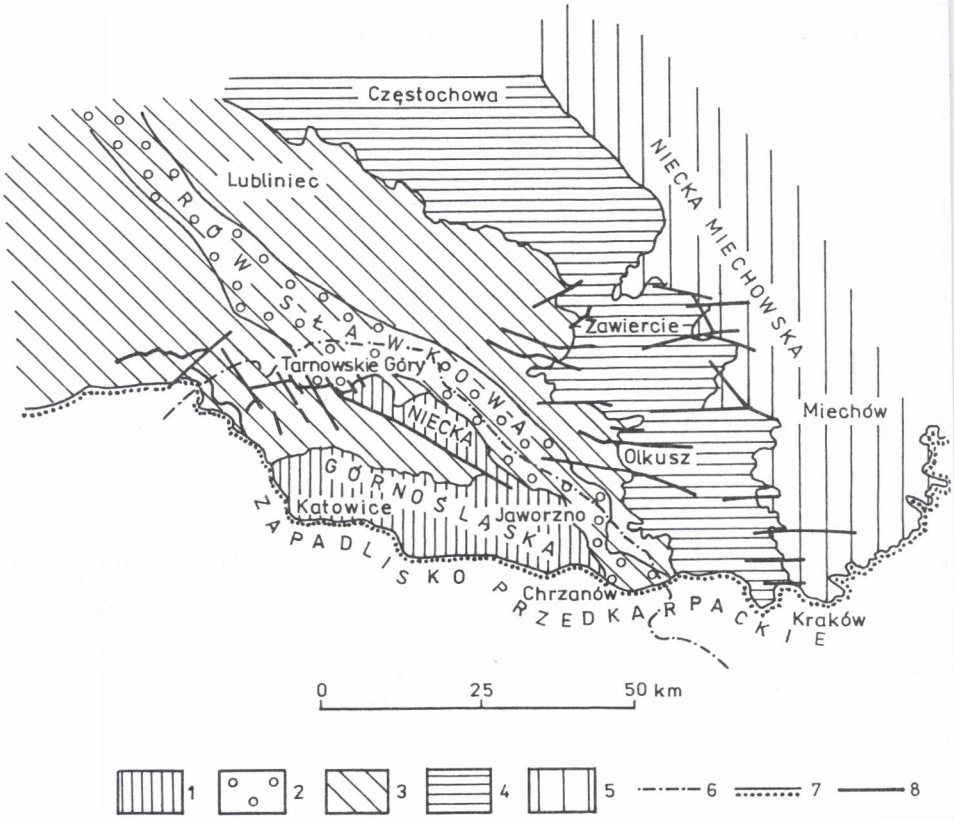
Rys.7. Mapa geologiczna Sudetów Wschodnich (Pouba Z., Misař Z., 1961)
1 - skały krystaliczne przeddewońskie, 2 - epimetamorficzne utwory dewonu, 3 - amfibolity, 4 - granitoidy, 5 - kulm, 6 - nasunięcia, 7 - uskoki

Fig.7. Geological map of the Eastern Sudetes (Pouba Z., Misař Z., 1961)
1 - Predevonian crystallic rocks, 2 - Epimetamorphic Devonian formation, 3 - Amphibolites, 4 - Granitoides, 5 - "Culm" (Lower Carboniferous), 6 - Overthrusts, 7 - Faults

waryscyjską związane są także intruzje granitoidowe, na południu Žulovej i na północy Strzelina. Tworzą one w głębi potężny batolit, rozciągający się z północy na południe wzdłuż nasunięcia ramzowskiego. Batolit ten, jak wykazały oznaczenia jego wieku metodą argonowo-potasową, ma 306 mln lat, a więc utworzył się z początkiem fazy asturyjskiej. Około 10 km na południowy zachód od Nysy granity tego batolitu odsłonięte są w kamieniołomach w Nadziejowie i Kamiennej Górze. W metamorficznej osłonie intruzji, zbudowanej z gnejsów, łupków łyszczykowych, amfibolitów i wapieni krystalicznych, występuje złoże marmuru w Sławniowicach.

2.4. Monoklina przedsudecka i monoklina śląsko-krakowska

W północnej części Górnego Śląska występuje monoklina przedsudecka, łącząca się w kierunku południowo-wschodnim z monokliną śląsko-krakowską, zwaną także monokliną krakowsko-częstochowską (rys. 8). Monoklina śląsko-krakowska stanowi naturalne przedłużenie monokliny przedsudeckiej. Ciągnie się na południowy wschód aż do brzegu Karpat. Struktury te charakteryzuje niezaburzone ułożenie warstw, zapadających pod niewielkim kątem w kierunku północno-wschodnim. Monoklina przedsudecka stanowi młodsze, pokrywowe piętro strukturalne, zbudowane z utworów permu, triasu, jury i kredy. Południowo-zachodnią granicę monokliny przedsudeckiej stanowi uskok Odry o kierunku Opole-Wrocław, przebiegający wzdłuż szerokiego pasa wychodni skał triasowych i jurajskich. Skały triasu i jury monokliny śląsko-krakowskiej przeważnie odsłaniają się na powierzchni. Wychodnie skał górnojurajskich tworzą charakterystyczne formy morfologiczne, tzw. kuestę Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Utwory monokliny zostały ścięte erozyjnie, niekiedy aż po trias, po uprzednim ich podniesieniu z końcem jury. W kredzie dolnej obszar ten był wynurzony, natomiast w kredzie górnej utworzyła się na nim pokrywa osadów węglanowych, spoczywająca niezgodnie na utworach starszych. Struktury monoklinalne maskują dalszy wgłębny przebieg ku północy fałdów młodowaryscyjskich struktury śląsko-morawskiej.



Rys.8. Mapa monokliny krakowsko-częstochowskiej (Bukowy S., 1974)
1 - karbon, 2 - molasa permska w rowie Sławkowa, 3 - trias, 4 - jura, 5 - kreda, 6 - granica niecki górnośląskiej, 7 - północny zasięg osadów moceńskich zapadliska przedkarpackiego, 8 - uskoki

Fig. 8. Map of the Cracow - Częstochowa Monocline (Bukowy S., 1974)
1 - Carboniferous, 2 - Permian molasse in the Sławków trough, 3 - Triassic, 4 - Jurassic, 5 - Cretaceous, 6 - Boundary of the Upper Silesian trough, 7 - Northern extent of Miocene sediments of Carpathian Foredeep, 8 - Faults

2.4.1. Utwory permu

Utwory permu (czerwony spągowiec) występują wyłącznie w podłożu i wypełniają szeroką na 20-30 km, nieforemną i zuskokowaną rynnę. Dno rynny leży na głębokości 500 do 1000 m ppm. Przebiega ona wzdłuż Odry i Małej Panwi, od

Wrocławia przez Opole ku Tarnowskim Górom. Koło Tarnowskich Gór rynna ta przechodzi w rów Sławkowa, wypełniony dolnopermskimi zlepieńcami myślachowickimi, opasujący od północy i północnego wschodu nieckę górnośląską. Dno rynny leży na głębokości 500 - 1000 m ppm. Zlepieńce oraz czerwone i szare piaskowce permskie mają grubość od 8,5 m w Smarchowicach i do 122 m w Leśnej.

W Smarchowicach na głębokości 1160 m zostały nawiercone utwory dolnej części cechsztynu o grubości 36 m. Stanowią one osady peryferii wielkiego zbiornika morza cechsztyńskiego, rozciągającego się na północ od bloku przedsudeckiego. Ku południowemu wschodowi osady permu cienieją i na monoklinie śląsko-krakowskiej występują jedynie lokalnie. W kierunku północno-wschodnim obie monokliny przechodzą w sposób ciągły w południowo-zachodnie skrzydło niecki miechowskiej. Przyjmuje się, że wschodnia granica monokliny przedsudeckiej przebiega wzdłuż linii Niemodlin - Strzelce Opolskie - Lubliniec.

2.4.2. Utwory triasu

Utwory triasu zaznaczają się w morfologii Chełmu, Garbu Tarnogórskiego i Progu Woźnickiego. Pełny profil triasu zawiera osady pstrego piaskowca, wapienia muszlowego i kajpru. Nad kajprem występuje retyk. Osady triasowe pojawiają się na powierzchni pomiędzy Górażdżami i Strzelcami Opolskimi, gdzie dostarczają surowca dla przemysłu wapienniczego i cementowego. Niezbyt grube osady triasu przykrywają północną i północno-wschodnią część niecki górnośląskiej. Najwyższe wzniesienie tworzą utwory triasu koło Tarnowskich Gór (Księża Góra, 352 m npm). Leżą one tu niezgodnie na utworach górnego karbonu w łagodnych nieckach: bytomskiej na północy oraz wilkoszyńskiej i chrzanowskiej na północnym wschodzie. Pokrywa triasowa ma tu grubość do 250 m. Jest ona silnie pocięta uskokami i zapada łagodnie ku północnemu wschodowi ukazując coraz to młodsze ogniwa triasu. W okolicach Lublińca i Woźnik pod utworami triasu występują na niewielkiej głębokości silnie sfałdowane utwory od syluru do karbonu. Brzeg południowy pokrywy triasowej jest porozrywany erozyjnie tworząc także wyizolowane płaty koło Lędzin (Wzgórze Św. Klemensa, 305 m npm).

Pstry piaskowiec (dolny i środkowy) to osady terygeniczne, piaskowcowo-iłowcowe, tworzące warstwy świerklanieckie. Grubość tych warstw wynosi 50 - 350 m i wzrasta ku północy. W Opolu ich grubość wynosi 44 m, w Bytomiu do 40 m. Ret (górny pstry piaskowiec) jest wykształcony w facji salinarnej, tj. gipsowo-anhydrytowej. Są to dolomity, margle, wapienie oraz gipsy i anhydryty o łącznej grubości 70 - 120 m. W Opolu ich grubość wynosi 93 m, w Bytomiu 30 - 40 m.

Wapień muszlowy odsłania się pomiędzy Małą Panwią i Kłodnicą, na przestrzeni ponad 100 km, od doliny Odry koło Krapkowic na zachodzie, przez Strzelce Opolskie i Tarnowskie Góry aż po Olkusz na wschodzie. Są to utwory morza epikontynentalnego o jednolitej na znacznym obszarze miąższości i stałości wykształcenia litologicznego. Od północy granicę wyznaczają utwory kajpru, od południa - pstrego piaskowca. Profil stratygraficzny wapienia muszlowego jest, w kolejności tworzenia, następujący:

- Warstwy gogolińskie dolne i górne, zbudowane z wapieni i margli o łącznej grubości do 55 m. W dolnych występuje wapień falisty I, w górnych, wapień falisty II i III.
- Warstwy górażdżańskie, zbudowane z gruboławicowych wapieni, zbitych, jasnoszarych lub kremowych oraz wapieni oolitowych o wysokiej czystości (CaO = 53-54 %) , o łącznej grubości 17 - 21 m.
- Warstwy terebratulowe (ramienionóg Terebratula ecki), zbudowane z szarych wapieni falistych z wkładkami margli i iłów, o łącznej grubości 10 - 18 m.
- Warstwy karchowickie i warstwy diploporowe (glon Diplopora annulata), zbudowane z gruboławicowych wapieni, beżowych, żółtawych i brunatnych, lokalnie zdolomityzowanych, o łącznej grubości około 40 m.
- Warstwy tarnowickie, zbudowane z dolomitów marglistych i margli dolomitycznych, często z gipsem, o łącznej grubości około 10 m.
- Warstwy rybniańskie i warstwy boruszowickie, zbudowane z wapieni, dolomitów i margli, przechodzących w stropie w serię łupków i piaskowców, o łącznej grubości 30 - 50 m.

Kajper to osady płytkich zbiorników wodnych, okresowo łączących się z morzem. Występują tu iłowce, mułowce, piaskowce, wapienie i dolomity, przewarstwione gipsem, anhydrytem i węglem brunatnym. Margliste wapienie kajpru zaznaczają się w obszarze: Woźniki (Lubsza 360 m npm) - Koszęcin - Lubliniec występowaniem

niewysokich wzgórz, podobnie także koło Kluczborka. Łączna grubość utworów kajpru wynosi od 100 do 180 m w części południowej i do około 500 m w części północnej. Najmłodsze osady kajpru (retyk) reprezentują warstwy lisowskie z czerwonymi iłowcami o grubości do 150 m, odsłonięte w cegielni w Krasiejowie oraz warstwy woźnickie, zbudowane z czerwonych i pstrych iłowców, o łącznej grubości do 200 m, lokalnie eksploatowane jako surowiec ceramiczny. W okolicy Woźnik na powierzchni odsłaniają się wapienie zaliczane do retyku.

2.4.3. Utwory jury

Utwory jury rozwinięte są na Wyżynie Wieluńskiej, na Obniżeniu Liswarty - Prosny i na Progu Herbskim. Na małym obszarze pomiędzy Kluczborkiem, Byczyną i Gorzowem Śląskim występują na powierzchni lub pod niewielkim przykryciem osadów czwartorzędowych utwory dolnej jury (lias). Zawierają one zlepieńce, piaskowce, piaski (piaskownia w Gosławiu), iły, łupki ilaste z syderytami, o łącznej grubości do 130 m (otw. na wschód od Byczyny). Górna część tych utworów, tzw. warstwy łysieckie, zawiera iły i glinki ogniotrwałe.

Na obszarze niecki bytomskiej utwory dolnej jury zachowały się fragmentarycznie, w formie płatów. Są to pstre iły, glinki ogniotrwałe i piaski z wkładkami limonitów.

W okolicy Woźnik, a na większym obszarze w okolicy Zawiercia, występują węglonośne utwory liasu (warstwy blanowickie).

2.5. Depresja śląsko-opolska

Depresja śląsko-opolska obejmuje Równinę Niemodlińską, Pradolinę Wrocławską, Równinę Opolską i skrawek Płaskowyżu Głubczyckiego. Obszar od Brzegu na zachodzie po Kędzierzyn na wschodzie i Kietrz na południowym wschodzie pokrywają osady morskie kredy górnej, spoczywające niezgodnie na utworach triasu, permu, karbonu dolnego (kulmu), a nawet na granitoidach bloku przedsudeckiego. Osady kredowe ukazują się na powierzchni jedynie koło Opola i Głubczyc, a na pozostałym obszarze są pokryte utworami kenozoiku. Skały kredowe uwidaczniają się również w otoczeniu kominów wulkanicznych i jako

porwaki (ksenolity) w bazaltach w Rutkach, Graczach, Ligocie Tułowieckiej i na Górze Św. Anny. Margle i wapienie margliste, tworzące warstwy z Prószkowa, odsłaniają się koło Opola w kamieniołomach cementowni Bolko i Odra i w cegielni w Komprachcicach. Łączna grubość utworów kredy górnej w środkowej części depresji śląsko-opolskiej dochodzi do 372 m.

2.6. Utwory kenozoiczne na przedpolu Sudetów Wschodnich

Zachodnia część Górnego Śląska, na przedpolu Sudetów Wschodnich (obszar opolski), pokryta jest utworami trzeciorzędowymi, ukształtowanymi przez rzeźbę podłoża i synsedymentacyjne ruchy tektoniczne, powodujące tworzenie się uskoków, rowów i zapadlisk. Przykładem skutków ruchów tektonicznych są rowy tektoniczne w okolicy Opola. Z działalnością tektoniczną wiązały się procesy wulkaniczne, trwające od późnego oligocenu (bazalt z Góry Św. Anny jest datowany na 27 ± 3 mln lat) i przez cały miocen. Obszar sedymentacyjny na przedpolu Sudetów Wschodnich miał połączenie ze zbiornikiem zapadliska przedkarpackiego, o czym świadczy korelacja fauny utworów badenu i sarmatu obu tych zbiorników.

W skład utworów kenozoicznych wchodzą osady miocenu, pliocenu i czwartorzędu (tab. 1). Charakterystycznym elementem tektoniczno-strukturalnym jest rów Paczkowa - Kędzierzyna, stanowiący fragment basenu Paratetydy. W rejonie Namysłowa - Kluczborka występuje południowy fragment osadów środkowomioceńskiego basenu węglonośnego Niżu Polskiego. Odrębną pozycję paleogeograficzną zajmują także osady serii poznańskiej, pokrywające prawie cały obszar opolski, z wyjątkiem obszaru od Kluczborka do Opola i okolic Głubczyc, gdzie pod utworami czwartorzędu występują osady starszego miocenu.

Ruchy tektoniczne Sudetów Wschodnich pod koniec sarmatu spowodowały zanik sedymentacji serii poznańskiej i tworzenie się utworów plioceńskich serii Gozdnicy. W tym czasie ukształtowały się dwa systemy rzeczne: w części wschodniej system kopalnej doliny Rudy, a na zachodzie system kopalnej doliny Nysy Kłodzkiej oraz jej dopływy koło Paczkowa i Głuchołazów.

Tablica 1

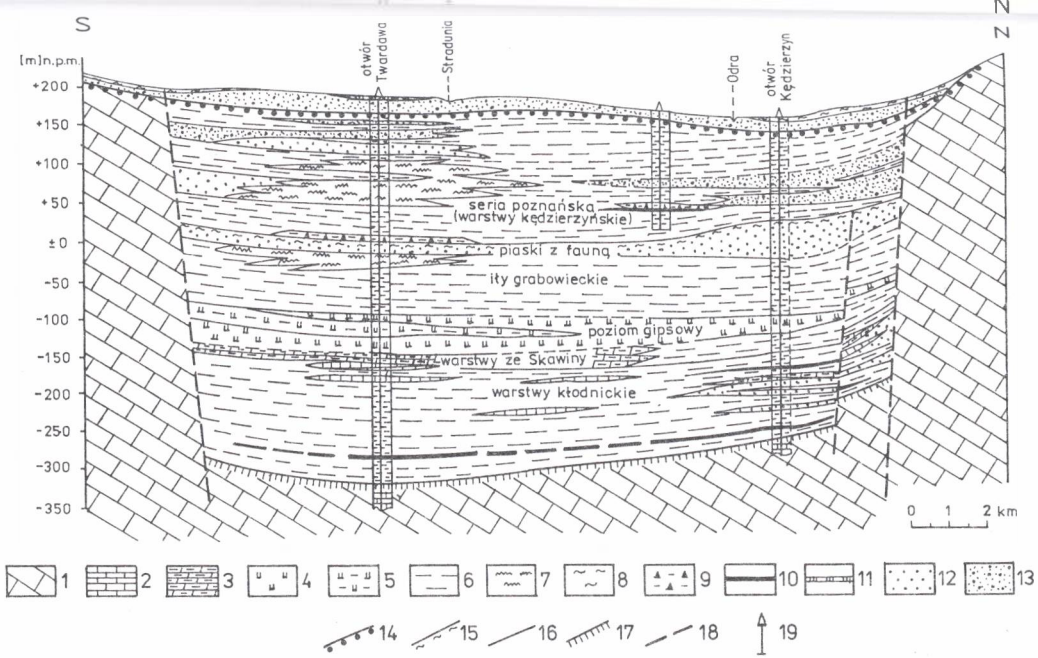
Podział stratygraficzny trzeciorzędu

Eocen	Oligocen		Miocen			Pliocen	
górny	dolny	górny	dolny	środkowy	górny	dolny	górny
Barton	Rupel Lattorf	Eger Szat	Karpat Ottnang Eggenburg	Sarmat Baden	Pont Panon	Dak	Rumun

W czasie zlodowaceń, które objęły cały obszar opolski, utworzyły się rozległe pokrywy glin zwałowych moreny dennej oraz niewielkie strefy moren czołowych, głównie w części przedsudeckiej, a ponadto koło Paczkowa i na wschodnich skłonach Wyżyny Śląskiej. Na północy w okolicy Namysłowa występują fragmenty pól sandrowych. Na południu rozwinęły się starsze pokrywy lessowe lub glin lessopodobnych, często o grubości 6 - 8 m, ciągnące się szerokim pasem od Paczkowa przez Głuchołazy i Głubczyce po południowe skłony wzniesień triasu śląsko-opolskiego. Granicę północną występowania lessu wyznaczają miejscowości: Ścinawa Mała - Biała - Głogówek - Pawłowiczki.

Rów Paczkowa - Kędzierzyna jest lokalnym zapadliskiem tektonicznym, wypełnionym mioceńskimi osadami morskimi, brakicznymi i lądowymi (rys. 9). W rowie tym, na utworach morskich badenu, leżą utwory miocenu lądowego. Jest to jedyny w Polsce kontakt obu typu osadów facjalnych neogenu (informacja od doc. K.Matla). Najstarsze osady w tym rowie to warstwy kłodnickie (karpat), zbudowane z iłów, mułków, różnoziarnistych piasków z ławicami wapieni i margli oraz soczewami węgla brunatnego. Nad warstwami kłodnickimi występują morskie osady warstw skawińskich (baden dolny), zawierające poziom gipsowy. Poziom gipsowy budują grube warstwy gipsów drobno- i grubokrystalicznych z przeławiceniami iłów z gipsem i cienkimi przerostami anhydrytu. Gipsy te występują głęboko w rowie i jedynie na podniesionym skrzydle rowu koło Kietrza w Dzierżysławiu mają charakter złoża, którego eksploatacja została obecnie zaniechana. Nad poziomem gipsowym występują iły grabowieckie. Sedymentację osadów morskich w rowie Paczkowa - Kędzierzyna kończą piaski z fauną morską, stanowiące jeden z głównych poziomów wodonośnych w rejonie opolskim. Piaski te stwierdzono w okolicach Kędzierzyna, Twardawy, Nysy i Raciborza.

Seria poznańska, czyli warstwy kędzierzyńskie (sarmat), charakteryzuje się w obszarze opolskim obecnością grubych warstw iłów barwy zielonej i niebieskiej z przewarstwieniami iłów i mułków piaszczystych i piasków zailonych. Osady ilaste serii poznańskiej w obszarze opolskim są podstawowym surowcem dla przemysłu ceramiki budowlanej. Zakończenie sedymentacji osadów ilastych serii poznańskiej umożliwiło ukształtowanie się systemów plioceńskiej sieci rzecznej, który przetrwał aż do czwartorzędu. Przebieg rzek plioceńskich wyznaczają wystąpienia żwirów, piasków, mułków i glin piaszczystych.



Rys.9. Przekrój geologiczny rowu Kędzierzyna (Kozłowski S., 1978)
1 - podłoże trzeciorzędu, 2 - wapienie, 3 - margle ilaste, 4 - gipsy, 5 - iły z gipsami, 6 - iły, 7 - mułki, 8 - gliny, 9 - iły węgliste, 10 - węgle brunatne, 11 - torfy, 12 - piaski, 13 - piaski ze żwirem, 14 - granice między utworami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi, 15 - granice między serią poznańską i osadami badenu, 16 - granice między osadami badenu i karpatu, 17 - granice z podłożem trzeciorzędu, 18 - uskoki, 19 - otwory wiertnicze, kl - warstwy kłodnickie, sk - warstwy skawińskie, G - poziom gipsowy, gr - warstwy grabowieckie, p - seria poznańska (warstwy kędzierzyńskie)

Fig. 9. Geological cross - section through the Kędzierzyn trough (Kozłowski S., 1978)
1 - Tertiary basement, 2 - Limestones, 3 - Clay marls, 4 - Gypsum, 5 - Clays with gypsum, 6 - Clays, 7 - Muds, 8 - Soils, 9 - Coal clays, 10 - Brown coals, 11 - Peats, 12 - Sands, 13 - Sands with gravel, 14 - Boundaries between the Quaternary and the Tertiary formations, 15 - Boundaries between the Poznań series and the Badenian sediments, 16 - Boundaries between the Badenian and Carpathian sediments, 17 - Boundaries of Tertiary basiment, 18 - Faults, 19 -Borehols, kl - Kłodnica Beds, sk - Skawina Beds, G - Gypsum level, gr - Grabow Beds, p - Poznań series (Kędzierzyn Beds)

Osady czwartorzędu tworzą rozległe pokrywy, występujące głównie na utworach trzeciorzędu. Miąższość utworów czwartorzędu wynosi od kilku metrów do kilkunastu metrów. Jedynie w kopalnych dolinach rzecznych ich grubość wzrasta od 20 m do powyżej 100 m. W obszarze występowania na powierzchni skał przedtrzeciorzędowych w czwartorzędzie rozwinęły się na nich kilkumetrowe pokrywy zwietrzeliny, a na skałach węglanowych procesy krasowe.

2.7. Utwory kenozoiczne w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego

Część zachodnia zapadliska przedkarpackiego obejmuje obszar Wyżyny Śląskiej, Kotlinę Ostrawską i Kotlinę Oświęcimską oraz, w części południowej, obszar przykryty utworami fliszowymi Karpat (tzw. płaszczowiną śląską). Utwory karbonu pod fliszem karpackim i trzeciorzędem zostały nawiercone m.in. w Pruchnej na głębokości 1030 m i w Dębowcu na głębokości 1054 m.

Rozwój zapadliska wiąże się z rozwojem Karpat fliszowych. W części południowej najstarsze są warstwy z Bielska (karpat) z utworami ilasto-piaszczystymi o grubości około 150 m, w części północnej warstwy kłodnickie (karpat) z utworami ilastymi i mułowcowymi, lokalnie z wapieniami i iłami marglistymi. W warstwach kłodnickich występują wkładki węgla brunatnego. Na częściowo zerodowanych warstwach kłodnickich występują warstwy skawińskie (baden dolny) z utworami ilasto-piaszczystymi i ilasto-marglistymi o grubości 300 - 500 m. Koło Gliwic i Zabrza warstwy te zawierają wapienie litotamniowe, wapienie muszlowe i organodetryczne. Znana jest wartość naukowa fauny ze Starych Gliwic. Ponad warstwami skawińskimi miała miejsce sedymentacja salinarna, której wynikiem jest utworzenie się złoża soli kamiennej w obszarze Rybnik - Żory - Orzesze. W poziomie salinarnym oprócz soli kamiennej występują anhydryty, gipsy (Czernica), gipsy z siarką (Pszów - Kokoszyce - Rogów), margle, wapienie i iły. Grubość soli dochodzi do 35 m, grubość gipsów do 30 m. Powyżej utworzyły się osady ilasto-margliste, a nad nimi w okolicy Gliwic osady piaszczysto-ilaste sarmatu. Część osadów mioceńskich w części północnej zapadliska została zerodowana, zaś w części południowej osady te zostały przykryte przez płaszczowiny fliszowe oraz sfałdo-

wane utwory neogenu. Na północy osady miocenu są ułożone poziomo i poprzecinane licznymi uskokami. Grubość utworów trzeciorzędu wzrasta od północy na południe, gdzie w okolicy Cieszyna dochodzi do 900 m.

Utwory plejstoceńskie tworzą różnoziarniste piaski, żwiry i gliny o grubości do 30 m. W okresie zlodowaceń lodowiec zatrzymał się przed progiem Beskidów, a wycofując się pozostawił utwory morenowe i szereg głazów narzutowych. Jednym z największych jest "Diabelski Kamień" w Gliwicach-Łabędach, o obwodzie 9,5 m, tkwiący w utworach moreny dennej. Pomiędzy Goleszowem a Ustroniem rozprzestrzenia się płaska powierzchnia stożka napływowego usypanego ze żwirów przez Wisłę podczas zlodowacenia krakowskiego.

Część starsza utworów czwartorzędowych to morena denna dwóch pierwszych zlodowaceń. Morena denna zlodowacenia najstarszego to nieuwarstwione gliny zwałowe z otoczakami i głazami piaskowców karbońskich, wapieni i dolomitów triasowych, wapieni jurajskich i skał krystalicznych. Młodsze zlodowacenie pozostawiło również gliny zwałowe. Grubością i rozprzestrzenieniem dominują utwory międzylodowcowe. Są to w dolnej części żwiry, piaski i wtrącenia mułków, natomiast w górnej części drobno- i średnioziarniste piaski. Utwory ilaste wypełniają zagłębienia w podłożu. Z okresem zlodowaceń wiąże się less, pokrywający obszar południowy Górnego Śląska. Najmłodsze utwory (aluwialne) to piaski, żwirki i mułki, wypełniające koryta rzek i potoków. Miąższość utworów czwartorzędowych jest silnie zróżnicowana i waha się od kilkunastu centymetrów do kilkudziesięciu metrów.

2.8. Karpaty fliszowe

Pogórze Cieszyńskie i Beskid Śląski budują utwory fliszowe, w których wyróżniono szereg następujących kompleksów skalnych wieku kredowego i paleogeńskiego:

- Dolne łupki cieszyńskie (kreda dolna), przedstawiające ciemnoszare łupki ilaste, silnie wapniste, z soczewkami wapieni pelitycznych o łącznej grubości około 300 m.

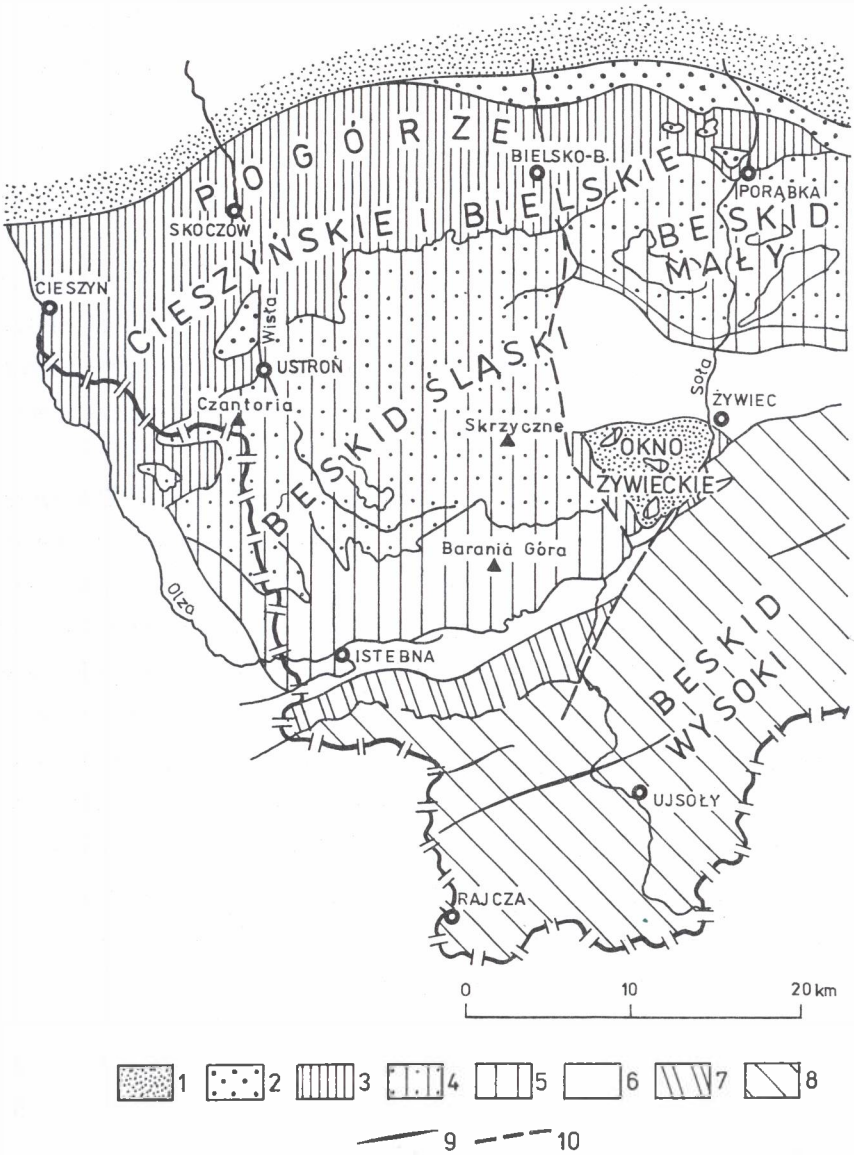
- Wapienie cieszyńskie w postaci ławic wapieni pelitycznych z łupkami marglistymi w dolnej części o łącznej grubości 100 - 250 m. Z wapieni cieszyńskich zbudowany jest m.in. Tuł (621m npm), Jasieniowa (520m npm), Chełm (464m npm).
- Górne łupki cieszyńskie, wykształcone w dolnej części jako drobnoziarniste, ciemnoszare łupkowate piaskowce i mułowce z wkładkami wapieni cieszyńskich i łupków marglistych, oraz w górnej części jako łupki margliste z przeławiceniami piaskowców. Grubość górnych łupków cieszyńskich dochodzi do 300 m.
- Łupki wierzowskie w postaci czarnych łupków ilastych, jaśniejszych łupków marglistych i łupków krzemionkowych. W dolnej ich części występują przewarstwienia syderytów ilastych i sferosyderytów. Łączna grubość łupków wierzowskich wynosi 200 - 300 m.
- Warstwy Igockie reprezentowane w dolnej części przez gruboziarniste i gruboławicowe piaskowce kwarcowe, a w górnej części przez cienkoławicowe piaskowce z ławicami ciemnoszarych łupków ilastych o łącznej grubości do 350 - 450 m.
- Piaskowce godulskie (kreda górna) o łącznej grubości w Beskidzie Śląskim do 2000 m, budujące najwyższe szczyty (m.in. Skrzyczne 1250 m npm, Czantorię Wielką 995 m npm i Stożek 978 m npm), zawierające glaukonit i domieszkę węglanu wapnia. W dolnej części profilu występują zlepieńce i piaskowce budujące m.in. szczyt Małej Czantorii (864m npm) i odsłonięte w kamieniołomie w Poniwcu, a w środkowej gruboławicowe piaskowce z przewarstwieniami zielonoszarych łupków ilastych i w górnej części cienkoławicowe piaskowce i łupki ilaste. Piaskowiec godulski jest eksploatowany (m.in. Gahura w Wiśle-Obłaźcu) jako kruszywo drogowe i kolejowe.
- Warstwy istebniańskie (kreda górna - paleogen) zbudowane z brunatnawych gruboziarnistych piaskowców arkozowych (m.in. Malinowska Skała 1150 m npm i Barania Góra 1214 m npm) i zlepieńców o łącznej grubości przekraczającej 1000 m. Zawierają one dwa kompleksy ciemnobrązowych łupków ilastych z poziomami syderytów ilastych o zawartości żelaza do 30%. Piaskowce istebniańskie budują Wierch Skalnity (762m npm), Kobylą (802m npm) i obszar na południe od linii Kiczory (990m npm) - Kubalonka (761m npm). Na grzbiecie Kiczory - Kyrkawica (978m npm) widoczna jest wychodnia piaskowca istebniańskiego o fantastycznych kształtach.

Główne ruchy tektoniczne w Karpatach (miocen, baden) spowodowały sfałdowanie fliszu i utworzenie dużych jednostek tektonicznych - tzw. płaszczowin, nasuniętych z południa na północ (rys. 10). W Beskidzie Śląskim występuje płaszczowina śląska, której kośćcem były grube kompleksy piaskowców godulskich i istebniańskich. Różnice w plastyczności skał umożliwiły podział płaszczowiny śląskiej na dwie płaszczowiny cząstkowe, tj. cieszyńską i godulską. Doszło mianowicie do odkłucia piaskowców kredy górnej i paleogenu (płaszczowina godulska) od miękkich, plastycznych skał ilastych dolnokredowych warstw cieszyńskich (płaszczowina cieszyńska). Płaszczyzną odkłucia była powierzchnia stropowa górnych łupków cieszyńskich lub powierzchnia w obrębie łupków wierzowskich.

Płaszczowina cieszyńska (kreda dolna) odsłania się na Pogórzu Cieszyńskim i Bielskim. W jej obrębie wyróżniono łuski Goleszowa, Kopieńca - Jelenicy i Tułu. W obrębie płaszczowiny śląskiej występują cieszynity, będące skałami magmowymi, tworzącymi żyły pokładowe (sille) w obrębie wapieni i łupków cieszyńskich. Cieszynity znane są m.in. z Boguszowic, Puńcowa, Dzięgielowa, Godziszowa, Goleszowa i Grodźca. Przed czołem płaszczowiny śląskiej występuje płaszczowina podśląska, tworząca wąską i silnie sfałdowaną strefę na terenie Pogórza Cieszyńskiego. Płaszczowina podśląska jest najniższą płaszczowiną Karpat, zbudowaną z najstarszych serii fliszu, z miękkich łupków ilastych i wapieni dolnej kredy. W obrębie płaszczowiny podśląskiej występują intruzje cieszynitów.

Płaszczowina godulska zbudowana ze słabo sfałdowanych warstw środkowo- i górnokredowych jest rozbita uskokami na bloki, zaznaczające się wyraźnie w morfologii Beskidu Śląskiego ze szczytami Baraniej Góry i Skrzycznego.

Południową część Beskidu Śląskiego (Istebna - Koniaków - Jaworzynka) buduje płaszczowina magurska utworzona ze sfałdowanych gruboławicowych piaskowców krośnieńskich górnej kredy i paleogenu.



Rys.10. Mapa tektoniczna Karpat fliszowych między Olzą i Sołą (Książkiewicz M., 1972)
1 - baden środkowy autochtoniczny, 2 - płaszczowina podśląska przed czołem płaszczowiny śląskiej w oknie żywieckim, 3 - płaszczowina śląsko-cieszyńska, 4-5 - płaszczowina śląsko-godulska: 4 - kreda środkowa, 5 - kreda górna, 6 - paleogen, 7 - łuski przedmagurskie, 8 - płaszczowina magurska, paleogen, 9 - oś antykliny (oś siodła), 10 - uskoki

Fig.10. Tectonic map of the Flysch Carpathians between Olza and Soła rivers (Książkiewicz M., 1972)
1 - Autochthonic Middle Badenian, 2 - Under-Silesian nappe before the front of Silesian nappe in the Żywiec inlier, 3 - Silesian - Cieszyn nappe, 4-5 - Silesian - Godula nappe, 4 - Middle Cretaceous, 5 - Upper Cretaceous, 6 - Palaeogene, 7 - Fore-Magura dislodged slices, 8 - Magura nappe, Palaeogene, 9 - Axis of anticline (axis of saddle), 10 - Faults

3. Kopaliny Górnego Śląska

3.1. Węgiel kamienny

Węgiel kamienny jest główną kopaliną występującą na Górnym Śląsku i eksploatowaną od połowy XVIII w. Występują tu wszystkie typy technologiczne węgla, od węgla płomiennego i gazowego, poprzez węgiel tłusty (koksowy) i chudy do antracytu (tab. 2). Warunki geologiczne występowania węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym omówiono szczegółowo w rozdziale 2.1.

Na znacznym obszarze zagłębia występuje węgiel energetyczny (typy 31 i 32), a jedynie w zachodniej strefie fałdowej węgiel koksowy (typy 33, 34 i 35). Lokalnie w strefie fałdowej spotyka się węgiel wysoko zmetamorfizowany, włącznie z antracytem.

Węgiel płomienny (typ 31) występuje głównie we wschodniej części Zagłębia, w rejonie sierszańsko-jaworznickim i dąbrowsko-siemianowickim oraz w rejonie katowicko-chorzowskim (siodło główne) i rejonie rybnickim (niecka chwałowicka). Występuje w pokładach wszystkich warstw stratygraficznych. Węgiel gazowo-płomienny (typ 32) występuje w rejonie bytomskim (niecka bytomska), w rejonie katowicko-chorzowskim (siodło główne) i w rejonie rybnickim (niecka chwałowicka). Zawierają go pokłady warstw brzeżnych, siodłowych, rudzkich, załęskich, orzeskich i łaziskich. Węgiel gazowy (typ 33) występuje w rejonie bytomskim, katowicko-chorzowskim, zabrzańskim i rybnickim, w pokładach warstw brzeżnych, siodłowych, rudzkich, załęskich i orzeskich. Węgiel gazowo-koksowy (typ 34) występuje wyłącznie w zachodniej części Zagłębia, w rejonie bytomskim, zabrzańskim (kopuła Zabrza) i w rejonie rybnickim (niecka jejkowicka). Zawierają go, podobnie jak węgiel gazowy, pokłady warstw brzeżnych, siodłowych, rudzkich, załęskich i orzeskich. Węgiel ortokoksowy (typ 35) jest znany w zachodniej części Zagłębia, gdzie wystę-

Tablica 2

Podział węgla kamiennego na typy (wg PN - 82/G - 97002)

Typ węgla		Parametry klasyfikacyjne				
Nazwa	Wyróżnik	zawartość części lotnych V^{daf} wg PN-81/ G-04516 w %	zdolność spiekania *RI* wg PN-81/ G-04518	dylatacja *b* wg PN-81/ G-04517 w %	wskaźnik wolnego wydymania *SI* wg PN-81/G-04515	ciepło spalania Q_s^{daf} wg PN-81/ G-04513 w kJ/kg
Węgiel płomienny	31,1	powyżej 28	poniżej lub równe 5	nie normalizuje się	nie normalizuje się	poniżej lub równe 31000
	31,2					powyżej 31000
Węgiel gazowo-płomienny	32,1	powyżej 28	powyżej 5 do 20			nie normalizuje się
	32,2		powyżej 20 do 40			
Węgiel gazowyl	33	powyżej 28	powyżej 40 do 55			
Węgiel gazowo-koksowy	34,1	powyżej 28	powyżej 55	brak dylatacji lub poniżej 0		
	34,2			powyżej lub równe 0		
Węgiel orto-koksowy	35,1	powyżej 26 do 31	powyżej 45	powyżej 30		
	35,2 A	powyżej 20 do 26		powyżej 0	powyżej 7,5	
	35,2 B				poniżej lub równe 7,5	
Węgiel metakoksowy	36	powyżej 14 do 20	powyżej 45	powyżej 0	nie normalizuje się	
Węgiel semikoksowy	37,1	powyżej 20 do 28	powyżej lub równe 5	nie normalizuje się		
	37,2	powyżej 14 do 20				
Węgiel chudy	38	powyżej 14 do 28	poniżej 5			
Węgiel antracytowy	41	powyżej 10 do 14	nie normalizuje się			
Antracyt	42	powyżej lub równe 3 do 10				
Metaantracyt	43	poniżej 3				

puje w dwóch rejonach. Na północy w kop.Gliwice (podtyp 35.2) i w Rybnickim Okręgu Węglowym w okolicach Jastrzębia Zdroju (podtypy 35.1 i 35.2). Zawierają go pokłady warstw brzeżnych i pokłady górnośląskiej serii piaskowcowej. Węgiel metakoksowy (typ 36), semikoksowy (typ 37) i chudy (typ 38) znane są w okolicy Gliwic i w południowej części Rybnickiego Okręgu Węglowego. Węgiel metakoksowy występuje w obszarze Gliwice-Sośnicowice, w pokładach warstw gruszowskich. Na południu został stwierdzony otworami wiertniczymi w obszarach Warszowice-Pawłowice, Bzie-Dębina i Olza, a także w złożu kop. Morcinek w Kaczycach k.Cieszyna. Zawierają go pokłady warstw siodłowych i rudzkich. Węgiel semikoksowy stwierdzono w pokładach górnośląskiej serii piaskowcowej, w złożach kopalń Zofiówka, Borynia i Jas-Mos w Jastrzębiu Zdroju oraz w kop. Morcinek. Węgiel chudy występuje sporadycznie w pokładach warstw rudzkich kop. Jas-Mos oraz w pokładach warstw porębskich kop. 1 Maja. Węgiel antracytowy (typ 41), antracyt (typ 42), metaantracyt (typ 43) stwierdzono w niektórych pokładach górnośląskiej serii piaskowcowej w kop. Jas-Mos (pokł. 504 i 505), w obszarze Warszowice - Pawłowice i w kop. Morcinek oraz na północy w kop. Sośnica w Gliwicach. W kop.Sośnica stwierdzono antracyt na kontakcie pokładu węgla z żyłą bazaltu. Podobne przeobrażenia termiczne węgla występują w kop. Jas-Mos i kop. Morcinek. Znane są także w czeskiej części Zagłębia.

Węgiel górnośląski zawiera średnio 1,25% siarki (S_t^d). Główną przyczyną tego, stosunkowo nieznacznego, zasiarczenia węgla jest obecność w nim ziaren pirytu.

W popiołach, po spaleniu węgla, stwierdza się występowanie koncentracji takich pierwiastków, jak: german, gal, beryl, nikiel, kobalt, lit, wanad, chrom, uran, molibden, bor, ołów, cynk, mangan, miedź i inne. Szacuje się, że na przykład zasoby berylu wynoszą około 97 tys. t, a zasoby kobaltu około 400 tys. t.

Przestrzenne rozmieszczenie typów węgla w zagłębiu ma układ strefowy. W pasie równoleżnikowym, od Rybnika przez Kobiór do Oświęcimia, występuje do znacznych głębokości strefa węgla energetycznego (typy 31 i 32). Po obu stronach tego pasa, na większych głębokościach, zaznaczają sie dodatnie anomalie uwęglenia. Od strony północnej występuje węgiel silniej zmetamorfizowany: typy 33 i 34 w obszarze Leszczyny - Orzesze - Ornontowice i typy 36, 37, 38 i 41 w obszarze Gliwice - Sośnicowice. Od strony południowej węgiel silniej zmetamorfizowany występuje w obszarze Jastrzębie - Borynia - Pawłowice: typy 33, 34 i

35 i w obszarze Olzy typy 36, 37, 38 i 41. W okolicy Jastrzębia w niektórych pokładach warstw siodłowych występuje antracyt (typ 42). Na obszarze niecki głównej, na głębokości poniżej 500 m, zaznacza się także szereg anomalii dodatnich w uwęgleniu pokładów. Przykładem jest rejon Suszca (typy 34 i 35), Czechowic (typy 33 i 34), Halemby-Kochłowic (typy 34 i 35) i Mikołowa (typy 33 i 34). Węgiel o najniższym stopniu uwęglenia występuje we wschodniej, krakowskiej części zagłębia, m.in. w kopalniach Siersza i Janina.

Eksploatacja węgla w zagłębiu prowadzona jest w warunkach wielu zagrożeń naturalnych dla górników. Są to zagrożenia tąpaniami, zagrożenia gazowe (metan) i wodne, zagrożenia samozapalnością węgla i wybuchowością pyłu węglowego.

Pokładom węgla towarzyszą takie kopaliny użyteczne, jak: łupki ogniotrwałe (tonsteiny) , łupki szlifierskie, bentonity, syderyty i sferosyderyty, piryty, palne łupki węglowe, sapropelity, metan, wody podziemne (silnie zmineralizowane i pitne) oraz występujące w pokładach węgla pierwiastki śladowe i rozproszone.

Wieloletnia eksploatacja węgla (regularne wydobycie od 1769 r.) doprowadziła do znacznej degradacji środowiska naturalnego. Obecna restrukturyzacja górnictwa na tym obszarze zmierza do tego, by przy ostrych ograniczeniach ekologicznych, prowadzić racjonalną gospodarkę zasobami, chronić złoża i powierzchnię, zagospodarowywać odpady i wody kopalniane, odsiarczać węgiel i rekultywować zdegradowane tereny.

Zasoby bilansowe w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym wynoszą około 51 mld t, z czego około 2/3 przypada na węgiel energetyczny, 1/3 na węgiel koksowy. Najbardziej węglozasobne są pokłady górnośląskiej serii piaskowcowej, zwłaszcza na siodle głównym, w niecce bytomskiej i na siodle Jastrzębia. Średnia węglozasobność na obszarach górniczo zagospodarowanych wynosi 20-40 t/m^2.

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym wydobywa się z około 60 kopalń podziemnych, ponad 97% węgla kamiennego w Polsce. Około 50% uzyskuje się z głębokości poniżej 500 m. W kilku kopalniach głębokość eksploatacji przekroczyła 1000 m.

Wielkość wydobycia węgla w Polsce spadła od 140,4 mln t w 1991 r. do 136,2 mln t w 1996 r. Spośród wydobytego w 1995 r. węgla na węgiel energetyczny przypadło 108,9 mln t, na węgiel koksowy 28,1 mln t i na antracyt 0,2 mln t. Eksport węgla w 1995 r. wyniósł 31,9 mln t, głównie do Czech, Finlandii, Niemiec, Danii, Austrii i Ukrainy. W eksporcie węgiel energetyczny stanowił około 63%, węgiel koksowy 37%.

3.2. Węgiel brunatny

Występowanie węgla brunatnego ogranicza się praktycznie do utworów miocenu. Węglonośne są warstwy kłodnickie i warstwy kędzierzyńskie. Cienkie wkładki węgla w warstwach kłodnickich stwierdzono w otworach wiertniczych pomiędzy Gliwicami, Kędzierzynem i Głogówkiem. Koło Twardawy pokład węgla brunatnego występuje na głębokości 476 m i ma grubość 3,3 m. Kłodnicki poziom węglonośny nie ma znaczenia gospodarczego. W warstwach kędzierzyńskich występują w niektórych obszarach płytko zalegające małe złoża węgla brunatnego o grubości pokładu powyżej 3 m i lokalnym znaczeniu gospodarczym.

Węgiel brunatny był wydobywany w okolicach Opola (Komprachcice), gdzie osiągał grubość kilku metrów. W latach 1920 - 1925 eksploatowano złoże Polska Nowa Wieś (miocen górny). Pokład węgla o grubości 1,5 - 9,5 m (średnio 4,8 m) występował wsród osadów iłowo-mułkowych na głębokości 2 - 15 m (średnio 8,7 m). W węglu było około 40% popiołu i 1,2% siarki. Wartość opałowa węgla wynosiła około 6,5 MJ/kg. Pozostało zasobów około 740 tys.t.

W Skorogoszczy koło Lewina Brzeskiego występuje pokład węgla o grubości do 2 - 3 m, na głębokościach 3 - 16 m. Na zachód od Opola wydobywano węgiel w Wąwelnie. Węgiel wydobywano także w okolicy Wróblina oraz w obszarze pomiędzy Tarnowem Opolskim i Kamieniem. Węgiel wydobywano ponadto w okolicy Nysy, Otmuchowa i Głuchołazów, gdzie pokład miał grubość 1 - 5 m i występował na głębokościach 5 - 40 m. W gminie Głuchołazy, na Przedgórzu Paczkowskim, zlokalizowane jest w warstwach kędzierzyńskich złoże węgla brunatnego Łączki, eksploatowane w latach 1843 - 1968. Pozostało w nim 1820 tys.t zasobów

bilansowych i 218 tys.t zasobów pozabilansowych. Węgiel zawiera średnio około 38% popiołu, 0,4% siarki i ma wartość opałową 6,8 MJ/kg.

Węgiel brunatny był w latach 1786 - 1957 r. wydobywany odkrywkowo w okolicy Javornika (złoże Úhelna), jako surowiec energetyczny do produkcji wyrobów ceramicznych. Tworzył on tu pokład o grubości 4 - 10 m z wkładkami piropissytu.

Na północny zachód od Woźnik (w Kamienicy) występuje twardy węgiel brunatny dolnojurajski, który był eksploatowany przez 150 lat, do 1959 r. poza granicami Śląska, w obszarze pomiędzy Siewierzem, Zawierciem i Myszkowem, znany jako węgiel blanowicki. Seria węglonośna, o grubości 15 - 40 m, zawiera, wśród osadów piaszczysto-ilastych, i pod 3 - 30 m nadkładem, jeden dwuławicowy pokład węgla o grubości do 1,9 m.

3.3. Torf

Na obszarze Górnego Śląska występuje stosunkowo niewielka liczba torfowisk. Są to torfowiska głównie niskie, wiążące się z obszarami pradolin i dolin rzecznych. Jedyne torfowisko typu przejściowego, od torfowiska niskiego do torfowiska wysokiego, zlokalizowane jest w dolinie Ścinawy Niemodlińskiej koło Korfantowa. Największe złoża torfu o znaczeniu przemysłowym występują w dolinie Ścinawy Niemodlińskiej koło Szydłowca (914 ha), Tułowic (199,5 ha) i koło Krapkowic (120,6 ha). Grubość pokładu torfu wynosi zwykle 1,0 - 2,25 m, maksymalnie 4,0 m. Są to torfy opałowe o średniej i dobrej jakości. Na Równinie Opolskiej w rejonie Olesna występują torfowiska niskie o grubości pokładu powyżej 3 m, m.in. złoże Borki Małe - Sowczyce - Kuczoby.

Torfowisko wysokie, będące rezerwatem przyrody o powierzchni 397 ha ze źródłami Czarnej Opawy, znajduje się w Rejvizie w Wysokim Jesioniku. Występują tu rośliny bagienne, jak rosiczka okrągłolistna (Drosera rotundifolia) i bagno zwyczajne (Ledum palustre).

W części południowo-wschodniej Górnego Śląska w dolinie Wisły, na południowym brzegu Jeziora Goczałkowickiego, występuje enklawa torfowiska wysokiego (przejściowego), na którym utworzono rezerwat przyrody Rotuz.

W Ustroniu, od 1883 r. eksploatowano dla celów kuracyjnych borowinę. Borowinę eksploatuje się w okolicy Goczałkowic i w Zabłociu koło Strumienia.

3.4. Gaz ziemny

Największe znaczenie przemysłowe ma gaz ziemny (metan) występujący w utworach węglonośnych karbonu górnego na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Od szeregu lat eksploatowane jest złoże Marklowice koło Wodzisławia Śląskiego. Zlokalizowane jest po stronie wschodniej zaburzenia michałkowickiego. Gazonośne są porowate piaskowce warstw porębskich, siodłowych i rudzkich. Poziomy gazonośne uszczelniają od stropu ilaste utwory miocenu (baden) o grubości około 130 m. Zasoby gazu w tym złożu wynoszą ponad 800 mln m^3.

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym udokumentowano 25 złóż metanu występującego w pokładach węgla. Gaz jest zaadsorbowany na powierzchni wewnętrznej węgla. Pewna ilość metanu zawarta jest także w porach i szczelinach skał. Szczegółowo rozpoznane i udokumentowane zasoby najwyższej jakości metanu w złożach górnośląskich szacuje się na 59.309 mln m^3. Niewiele mniejsze są także zasoby perspektywiczne. Licencje na rozpoznawanie i eksploatację złóż metanu uzyskały takie kompanie, jak: Amoco, Metanel i McCormick. Wiercenia rozpoczęto w 1994 r. Metan z pokładów węgla jest w coraz większej ilości odzyskiwany. Roczne wydobycie przekracza 300 mln m^3 (354 mln m^3 w 1993 r., 318 mln m^3 w 1994 r. i 330 mln m^3 w 1995 r.).

W zapadlisku przedkarpackim, w utworach miocenu, w tzw. przykarpackiej strefie gazonośnej występują niewielkie złoża gazu ziemnego w okolicy Skoczowa. Jedno z nich występuje na głębokości 680 m w Dębowcu i jest eksploatowane od 1908 r.

W Smarchowicach koło Namysłowa za perspektywiczne dla występowania gazu ziemnego uznano w wyniku wierceń skały zbiornikowe triasu. Tworzą one trzy poziomy na głębokościach 554 - 569 m (wapień muszlowy), 830 - 847 m (środkowy pstry piaskowiec) i 1110 - 1122 m (dolny pstry piaskowiec). W poziomach tych stwierdzono wody mineralne z rozpuszczonym gazem.

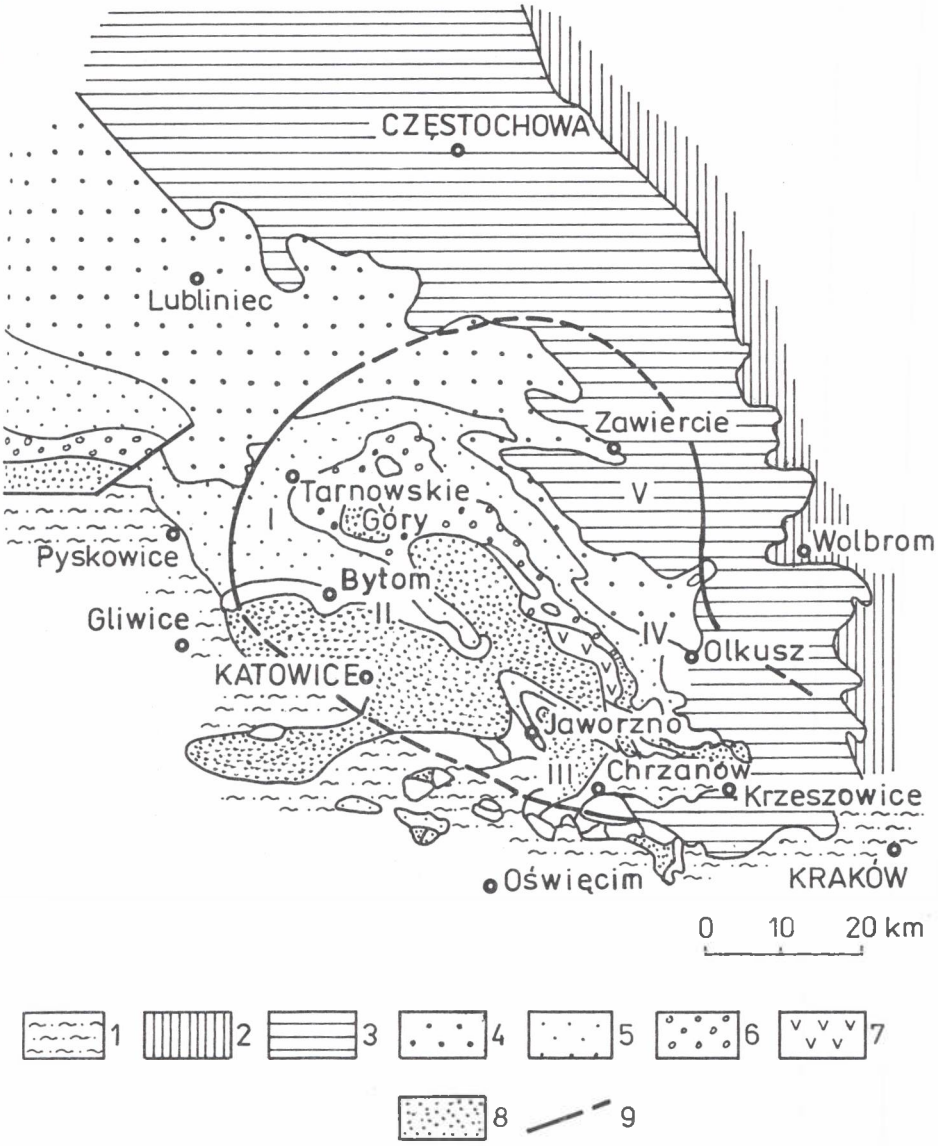
3.5. Rudy cynkowo-ołowiowe

Rudy cynkowo-ołowiowe były wydobywane na Górnym Śląsku od XII wieku w obszarze Tarnowskich Gór, które uważane są za kolebkę górnictwa górnośląskiego i od XIV wieku w obszarze Bytomia. W 1903 r. wydobyto 200 tys. t galmanu, ponad 340 tys.t blendy cynkowej, ponad 50 tys.t rudy ołowiu i ponad 7 tys. t pirytów. Galman, jako ruda utleniona, był w tym czasie odpadem, gdyż nie znano technologii odzyskiwania z niego cynku. Otrzymywano z niego, jedynie poprzez płukanie, galenę. Obecnie rudy utlenione cynkowo-ołowiowe przerabiane są w hucie Miasteczko Śląskie (informacja o galmanie od prof. E. Konstantynowicza). Z rud, obok cynku i ołowiu, odzyskiwano srebro. Obecne kopalnictwo rud cynkowo-ołowiowych na Górnym Śląsku zostało zaniechane. Ostatnią kopalnię (Orzeł Biały w Brzezinach Śląskich) zamknięto w 1990 r. Kopalnie czynne znajdują się koło Olkusza i jedna koło Chrzanowa. Zasoby rudy cynkowo-ołowiowej w Śląsko-Krakowskim Zagłębiu Kruszcowym szacuje się na 208,3 mln t, w tym jest 8,1 mln t cynku i 3,6 mln t ołowiu oraz 78.840 t kadmu, 12.230 t talu, 4.430 t srebra, 180 t galu i 140 t germanu. Wielkość wydobycia, w przeliczeniu na czyste metale, wyniosła w 1995 r. 183,2 tys. t cynku i 69,0 tys. t ołowiu.

Obszary występowania rud cynkowo-ołowiowych na Górnym Śląsku stanowią zachodnią część Śląsko-Krakowskiego Zagłębia Kruszcowego (rys.11). Złoża występują w brzeżnych częściach permo-mezozoicznej pokrywy do głębokości 300 m. W jej podłożu znajdują się sfałdowane utwory syluru, dewonu oraz karbonu. Poziomy rudonośne związane są ze skałami węglanowymi triasu wykształconego w facji germańskiej.

Utwory pstrego piaskowca, o grubości 40 - 130 m, w części dolnej i środkowej zawierają szare, różnoziarniste piaski i piaskowce o spoiwie dolomitowo-ilastym (warstwy świerklanieckie), w części górnej (ret) szare, zbite dolomity i wapienie margliste z wkładkami iłów, gipsów, anhydrytów i zlepieńców.

Na obszarze śląsko-krakowskim (Tarnowskie Góry, Bytom, Chrzanów i Olkusz) w utworach wapienia muszlowego zlokalizowane są złoża rud cynkowo-ołowiowych. Seria złożowa wapienia muszlowego w nieczynnych już kopalniach bytomskich jest trójdzielna. Dolny wapień muszlowy jest wykształcony w formie wapieni falistych. W spągu występują gruboławicowe wapienie zbite, silnie spękane, obfitujące w wodę.



Rys.11. Mapa geologiczna Śląsko-Krakowskiego Zagłębia Kruszcowego
Obszary złożowe: I - Tarnowskie Góry, II - Bytom, III - Chrzanów, IV - Olkusz, V - Zawiercie.
1 - miocen, 2 - kreda, 3 - jura, 4 - kajper, 5 - wapień muszlowy, 6 - pstry piaskowiec, 7 - perm, 8 - karbon, 9 - zasięg dolomitów kruszconośnych (warstwy górażdżańskie, terebratulowe i karchowickie)

Fig.11. Geological map of the Silesia - Cracow zinc and lead ores area
Deposit areas: I - Tarnowskie Góry, II - Bytom, III - Chrzanów, IV - Olkusz, V - Zawiercie.
1 - Miocene, 2 - Cretaceous, 3 - Jurassic, 4 - Keuper, 5 - Muschelkalk, 6 - Bunter, 7 - Permian, 8 - Carboniferous, 9 - Extent of the Ore-bearing Dolomites (Górażdże, Terebratula and Karchowice Beds)

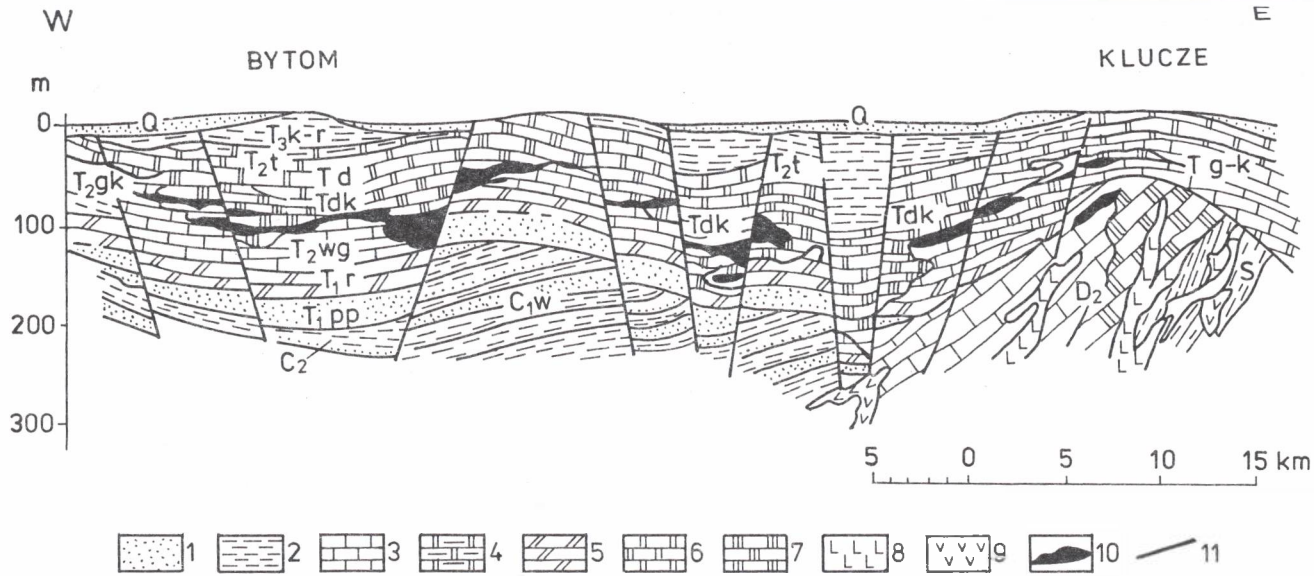
W części środkowej pojawiają się wapienie zbite, nieco margliste, gruboławicowe z wkładkami margli ilastych. Część górna dolnego wapienia falistego zbudowana jest z dolomitów kruszconośnych o grubości 30 - 50 m. Dolomity kruszconośne występujące w formie grubych ławic zawierają wkładki zdolomityzowanych wapieni. Dolomity kruszconośne obejmują odcinek profilu utworów wapienia muszlowego od warstw gogolińskich do warstw diploporowych. W spągowej części dolomitów kruszconośnych występują iły witriolowe o grubości do 2 m. Nad dolomitami kruszconośnymi leżą wapienie z wkładkami margli. Środkowy wapień muszlowy jest reprezentowany przez dolomity diploporowe o łącznej grubości 30 - 40 m. Są to dolomity gąbczaste, brekcjowate, drobnoziarniste. Występują w naprzemianległych ławicach o grubości 1 - 2 m. Nad dolomitami diploporowymi rozwinięta jest lokalnie seria dolomitów płytkowych o grubości 15 - 18 m. Górny wapień muszlowy zachował się w niecce bytomskiej jedynie fragmentarycznie. Na zachód od Bytomia leży on w osiowej części niecki. Dolna część górnego wapienia muszlowego to warstwy tarnowickie, zbudowane z płytkowych dolomitów marglistych i margli dolomitycznych, barwy jasnożółtej i kremowej.

Utwory kajpru, o grubości do 200 m, zbudowane są z pstrych iłów i iłowców z wkładkami wapieni krystalicznych, dolomitów marglistych i piaskowców.

Nadkład utworów triasu tworzą utwory jury (brak kredy), trzeciorzędu i czwartorzędu.

Utwory triasu tworzą na Górnym Śląsku nieckowate, płaskie struktury tektoniczne w okolicy Tarnowskich Gór i Bytomia (rys. 12). Poziomy rudne występują głównie w górnych utworach dolnego wapienia muszlowego, częściowo w dolomitach retu, sporadycznie w dolomitach diploporowych. Ciała rudne mają formy prawie poziomo ułożonych pokładów, pseudopokładów, soczew i gniazd. Są to skupienia wielopoziomowe. Główny poziom rudonośny występuje najczęściej w dolomitach, na pograniczu warstw gogolińskich i dolomitów kruszconośnych. Wielkość ciał rudnych waha się od kilku metrów do kilkuset metrów.

W serii złożowej występują dwie strefy mineralizacji: strefa rud siarczkowych i strefa rud utlenionych. Pierwotna jest ruda siarczkowa, zawierająca krystaliczny sfaleryt (blendę cynkową), skrytokrystaliczny brunckit, kolomorficzną blendę skorupową i wurcyt, a z minerałów ołowiu, grubokrystaliczną galenę i skrytokrystaliczny bolesławit. W sfalerycie występują domieszki kadmu, a w galenie domieszki srebra.



Rys.12. Przekrój geologiczny przez Śląsko-Krakowskie Zagłębie Kruszcowe (Sokołowski J., 1990)
1 - piaski i piaskowce, 2 - iły i łupki ilaste, 3 - wapienie, 4 - dolomity margliste, płytkowe, 5 - dolomity margliste, 6 - dolomity pierwotne, 7 - dolomity kruszconośne, 8 - intruzje kwaśne (porfiry), 9 - intruzje zasadowe (diabazy), 10 - ciała rudne, 11 - uskoki; S - sylur, D_2 - dewon środkowy, C_{1w} - karbon dolny (wizen), C_2 - karbon górny, T_{1pp} - pstry piaskowiec dolny i środkowy, T_{1r} - pstry piaskowiec górny - ret, T_2wg - warstwy gogolińskie, T_2g-k - warstwy karchowickie, terebratulowe, górażdżańskie, Tdk - dolomity kruszconośne, T_2d - warstwy diploporowe, T_2t - warstwy tarnowickie, T_3k-r - kajper - retyk, Q - czwartorzęd

Fig.12. Geological cross-section through the Silesia - Cracow zinc and lead ores area (Sokołowski J.,1990)
1 - Sands and sandstones, 2 - Clays and clay shales, 3 - Limestones, 4 - Marlaceous sliceous dolomites, 5 - Marlaceous dolomites, 6 - Primary dolomites, 7 - Ore-bearing dolomites, 8 - Acidite intrusions (Porphyries), 9 - Basite intrusions (Diabases), 10 - Ore body, 11 - Faults, S - Silurian, D_2 - Middle Devonian, C_{1w} - Lower Carboniferous (Visean), C_2 - Upper Carboniferous, T_{1pp} - Lower and Middle Bunter, T_{1r} - Upper Bunter (Roetian), T_{2wg} - Gogolin Beds, T_{2g-k} - Karchowice, Terebratula and Górażdże Beds, T_{dk} - Ore-bearing dolomites, T_{dd} - Diplopora Beds, T_{2t} - Tarnowice Beds, T_{3k-r} - Keuper - Rhaetian, Q - Quaternary

Kruszcom cynku i ołowiu towarzyszy piryt i markasyt. W markasycie znajdują się domieszki talu, niekiedy w ilości do 2%. Ruda siarczkowa zawiera średnio 3% Zn i 0,8% Pb. Wtórna jest ruda utleniona, czyli galman, występująca na głębokości do około 40 m w tzw. strefie utlenienia. Ruda galmanowa, w zależności od struktury złoża, może występować niekiedy głębiej. Eksploatowana ruda siarczkowa zawiera w niewielkim procencie minerały tlenkowe. W rudzie tej występuje smithsonit (galman węglanowy) lub hemimorfit (galman krzemianowy) oraz cynkit, cerusyt, anglezyt i goethyt. Wartość przemysłową mają galmany zawierające powyżej 5% Zn. Z obszaru Tarnowskich Gór znany jest aragonit ołowiowy, oznaczony i nazwany przez A. Breithaupta w 1841 r. tarnowskitem, który zawiera do 15% PbO.

W okolicach Zawiercia, Myszkowa i Mrzygłodu stwierdzono występowanie rudy zawierającej miedź, wolfram i molibden.

W Jesionikach (Zlate Hory, Horni Město, Horni Benešov) występują w dewońskich kwarcytach i łupkach kwarcytowych i łupkach serycytowych złoża zmetamorfizowanych siarczków Zn, Pb i Cu. Minerałami kruszconośnymi są: piryt, sfaleryt, chalkopiryt, rzadziej galena, magnetyt i baryt. Eksploatację rud metali kolorowych prowadzono m.in. w Udoli na południe od Zlatych Hor.

3.6. Rudy żelaza

Złoża rud żelaza na Górnym Śląsku zostały niemal zupełnie wyczerpane. W 1913 r. wydobycie rudy żelaza na Górnym Śląsku wynosiło około 134 tys. t. W 1933 r. unieruchomiono ostatnie kopalnie tej rudy. Rudy żelaza występują w utworach górnego karbonu, w utworach triasu (głównie wapienia muszlowego) oraz w utworach fliszu karpackiego.

Ślady po kopalnictwie rud darniowych znajdują się w Stanicach koło Pilchowic, w okolicach Sośnicowic i Rud Wielkich, w Rudzińcu Gliwickim i in.

Rudy żelaza były także eksploatowane z utworów metamorfiku wschodnio-sudeckiego koło Žulovej i w Javorniku oraz z utworów karbonu dolnego strefy kulmowej w Hornim Benešovie.

W utworach górnego karbonu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego występują syderyty ilaste i sferosyderyty. Tworzą one nieregularne wkładki zbudowane z

węglanu żelaza, najczęściej w warstwach rudzkich, załęskich i orzeskich. Przedstawiają stosunkowo dobrej jakości rudę syderytową, zawierającą około 35% Fe. Syderyty ilaste tworzą wkładki o grubości 10 - 30 cm, zawierające 28 - 42% Fe. Sferosyderyty to spłaszczone buły o średnicy do 50 cm, występujące w określonych poziomach nagromadzenia. Najczęściej znajdują się one w skałach stropowych pokładów węgla. Średnia zawartość żelaza w sferosyderytach warstw rudzkich wynosi 28 - 34%, warstw orzeskich 27 - 42%. W niektórych pokładach węgla występują syderyty węglowe w formie kuleczek (oolitów) o średnicy 1 - 7 mm, tworzące soczewki o długości do 50 cm. Karpońskie rudy żelaza były eksploatowane, głównie w drugiej połowie XIX wieku, w płytkich kopalniach w okolicy Orzesza i Mikołowa.

Z utworów węglanowych triasu w okolicach Tarnowskich Gór i Bytomia eksploatowano w XVIII i XIX wieku rudę limonitową (żelaziak brunatny), występującą w zagłębieniach krasowych, wzdłuż wychodni triasu kruszconośnego. Ruda żelaza (żelaziak brunatny) tworzyła gniazda zawierające 36 - 45% Fe i niekorzystne domieszki Zn i Pb. Rudę żelaza eksploatowano m.in. w Miasteczku Śląskim.

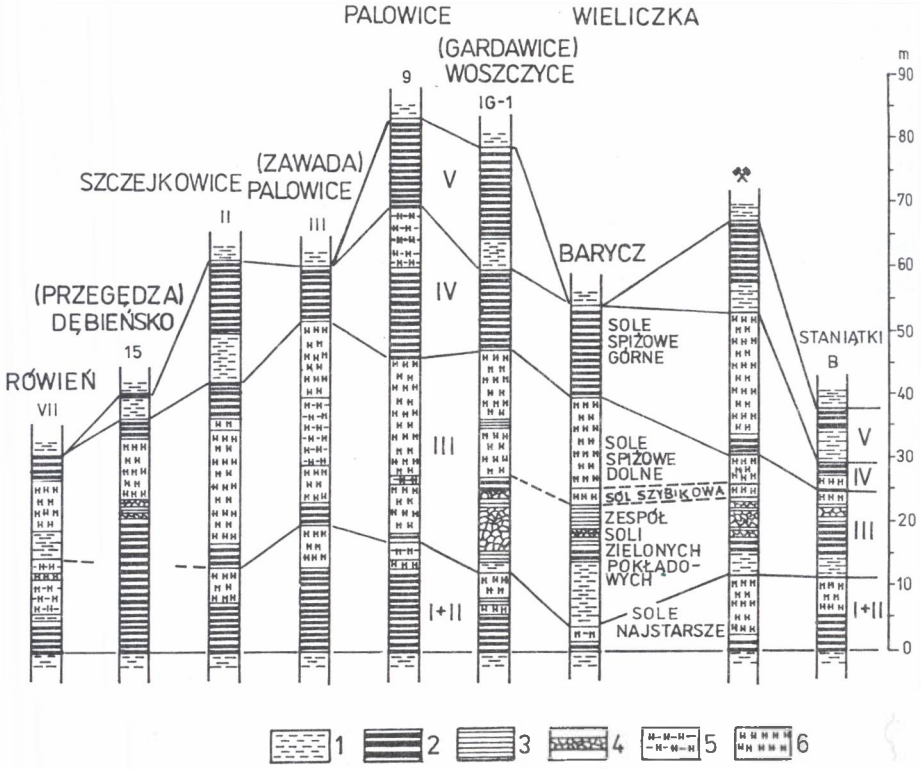
Ślady dawnej eksploatacji rud żelaza znane są z okolic Gorzowa Śląskiego, Sierakowa i Woźnik. Eksploatowano tu sferosyderyty o średnicy 5 - 25 cm, tworzące poziomy nagromadzenia wśród pstrych i szarych iłów retyku.

Z utworów fliszu karpackiego eksploatowano w XIX wieku rudę żelaza o średniej zawartości 26% Fe. Ruda w postaci sferosyderytów występuje w czarnych iłołupkach kredowych i zielonych iłołupkach eoceńskich. Głównie eksploatowano rudę występującą w formie pokładów o grubości 5-20 cm wśród górnych łupków cieszyńskich i wierzowskich w okolicach Ustronia, Cisownicy, Lesznej i Górek, odkrytą około 1770 r. przez Fuggera oraz wśród łupków istebniańskich w okolicach Istebnej, oraz Węgierskiej Górki i Milówki koło Żywca. Złoża karpackie zostały prawie całkowicie wyczerpane. Najdłużej, bo do 1889 r., wydobywano rudę pod Jelenicą (508m npm) w Ustroniu dla miejscowej huty.

3.7. Sól kamienna

W zachodniej części zapadliska przedkarpackiego mioceńska formacja solonośna tworzy złoże soli kamiennej w obszarze Rybnik - Żory - Orzesze. W otworze

wiertniczym w Woszczycach wydzielono w profilu solonośnym cztery cyklotemy ewaporacyjne, korelujące się z profilem solonośnym w Wieliczce (rys. 13). Złoże górnośląskie występuje nad górnokarbońską formacją węglonośną na głębokościach 100 - 150 m. Zajmuje obszar o długości około 12 km i szerokości około 7 km. Złoże to nie jest zaburzone tektonicznie i występuje w położeniu autochtonicznym. Pokład



Rys.13. Profile geologiczne osadów solnych na Górnym Śląsku (Garlicki A., 1994)
1 - iłowce, mułowce i piaskowce, 2 - iłowce, mułowce i piaskowce anhydrytowe lub gipsowe, 3 - łupki ilasto-anhydrytowe, 4 - łupki iłowo-anhydrytowe z solą kryształową, 5 - ił solny, zuber, 6 - sól kamienna

Fig.13. Geological sections through salt sediments of Upper Silesia (Garlicki A.,1994)
1 - claystones, siltstones and sandstones, 2 - claystones, siltstones and sandstones with anhydrite or gypsum, 3 - clay-anhydritic shales, 4 - clay-anhydritic shales with crystal salt, 5 - salty clay, zuber, 6 - rock salt

soli ma grubość do 40 m, średnio 20 m. Największą grubość ma pokład soli w południowo-wschodniej i wschodniej części złoża. W serii solonośnej, o łącznej grubości do 100 m, obok soli występują wkładki gipsu, anhydrytu i skał ilasto-siarczanowych. Domieszki soli ilasto-anhydrytowej i zubrów (zawierają 85 - 15% NaCl) wpływają na zmienną jakość soli kamiennej. Zasoby bilansowe soli kamiennej wynoszą około 2 mld t.

W kopalniach wegla kamiennego na Górnym Śląsku występują wody zasolone i solanki. Z kopalń tych wypompowuje się rocznie około 130 mln m^3 wód zasolonych o mineralizacji 0,5 - 35 g/dm^3 i około 18 mln m^3 solanek zawierających 35 - 79 g/dm^3 soli. W większości wody te są odprowadzane do Wisły i Odry powodując ich zasolenie. Część tych wód jest odsalana w kop. Dębieńsko z uzyskiwaniem około 200 t soli kuchennej i około 40 t soli Mg i Ca rocznie, a także w kop. Ziemowit.

3.8. Siarka

W zachodniej części zapadliska przedkarpackiego zlokalizowane są małe złoża siarki rodzimej w obszarze Pszów - Kokoszyce - Rogów, na powierzchni około 10 km^2. Mioceńska formacja ewaporatów jest w tym obszarze wykształcona w facji siarczanowej. Seria siarkonośna znajduje się wśród utworów gipsonośnych, tworzących obrzeżenie niecki solnej Rybnik - Żory - Orzesze. Serię złożową tworzą w części dolnej utwory piaszczysto-ilaste warstw skawińskich, na których spoczywają iły gipsonośne i gipsy ilaste o grubości około 30 m. Utwory gipsonośne w pobliżu uskoków są zastępowane utworami siarkonośnymi. Na obszarze Pszów - Kokoszyce - Rogów stwierdzono kilka niewielkich złóż przyuskokowych.

W Pszowie występują dwa pokłady: górny o grubości 0,5 m na głębokości 36 m i dolny o grubości 1,25 m na głębokości 48 m. Osiarkowane są tu iły wapniste, wapienie ilaste i margle. Zawartość siarki jest zmienna od 5 - 8% do 25 - 30%, średnio wynosi 10 - 11%.

W Kokoszycach, gdzie w latach 1880 - 1894 była wydobywana siarka, znane są także dwa pokłady, zapadające pod kątem 3 - 4^0. Pokład górny o grubości 3,3 -

3,5 m występuje na głębokości 35 m, dolny o grubości około 7 m na głębokości 50 - 54 m. Pokłady te są rozdzielone iłami gipsonośnymi.

W Rogowie, bliżej Odry, w otworze wiertniczym natrafiono na strefę uskokową o amplitudzie zrzutu 120 m, kontaktującą ze skałami karbonu. W strefie tej występują utwory siarkonośne o grubości 29 m. Zawierają one iły ze skupieniami siarki i pirytu o grubości 16 m, margle i wapienie margliste ze skupieniami siarki o grubości 10 m oraz iły z nielicznymi skupieniami siarki o grubości 3 m.

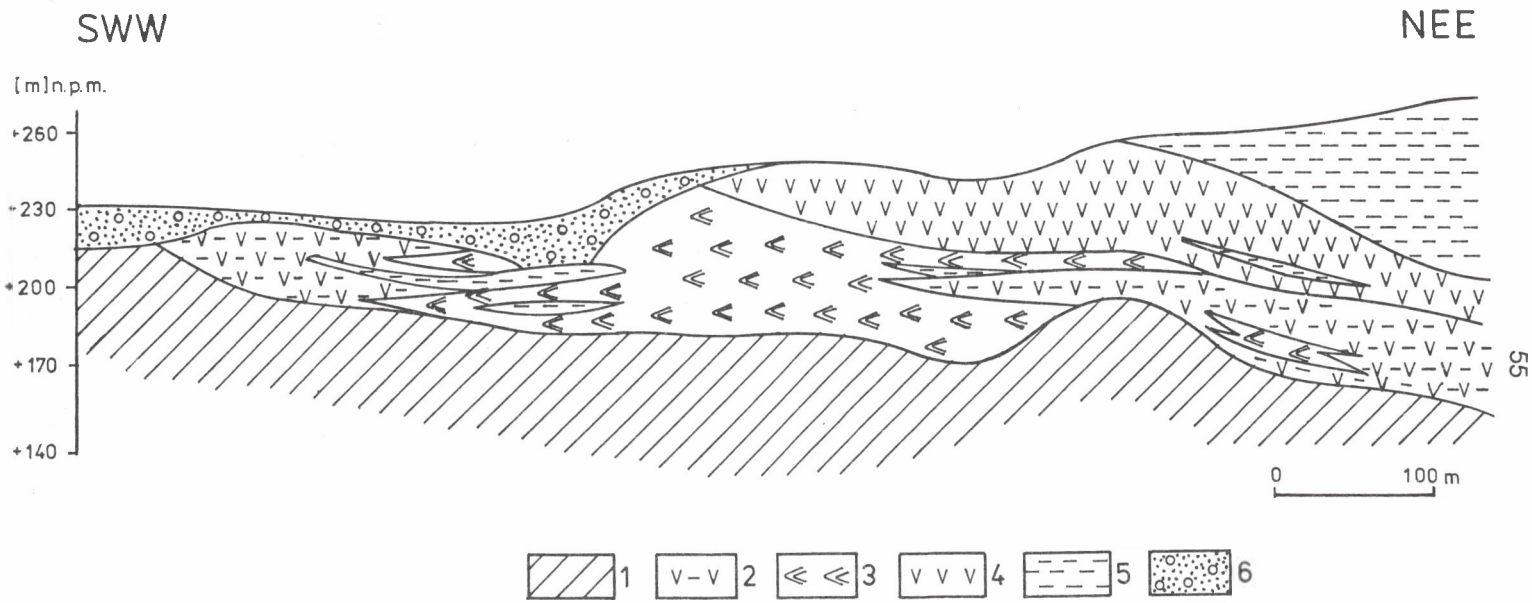
Łączne zasoby siarki w obszarze Pszów - Kokoszyce - Rogów szacuje się na około 5 mln t.

Nośnikiem siarki są piryty występujące w pokładach węgla Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Są one główną przyczyną zasiarczenia węgla. Zasiarczenie węgla wynosi średnio w zagłębiu 1,25% (S_t^d). Najsilniej zasiarczony jest węgiel w pokładach krakowskiej serii piaskowcowej (około 2% S_t^d), najmniej węgiel z pokładów górnośląskiej serii piaskowcowej (około 0,9% S_t^d). Koncentrat pirytów uzyskiwany przy odsiarczaniu węgla zawiera około 40% S i przedstawia surowiec do produkcji kwasu siarkowego. Odsiarczanie węgla energetycznego zmniejsza emisję SO_2 do atmosfery podczas jego spalania.

3.9. Gipsy

Mioceńska formacja siarczanowa w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego zawiera złoża gipsów, które były eksploatowane w Czernicy koło Rydułtów (od 1880 r.) i w Dzierżysławiu koło Kietrza (1812 - 1972 r.).

Złoże w Dzierżysławiu jest jednym z największych pod względem zasobów i zawiera gipsy wysokiej jakości (rys. 14). W podłożu złoża występują szarogłazy kulmu, na których leżą szarozielone iły piaszczyste o grubości 10 m. Nad tymi iłami (iłami podgipsowymi) znajduje się poziom gipsowy, zawierający gipsy, margle i iły o łącznej grubości do 40 m. Nad poziomem gipsowym znajdują się oliwkowoszare iły (iły nadgipsowe) z wkładkami mułków i piasków. Nadkład plejstoceński, o grubości średnio 25 m, tworzą piaski i żwiry. Łączna grubość serii złożowej wynosi 60 - 100 m, natomiast średnia grubość poziomu gipsowego 35 m. Złoże ma formę



Rys.14. Przekrój geologiczny złoża gipsu w Dzierżysławiu (Kozłowski S., 1979)
1 - podłoże kulmowe, 2 - iły gipsowe, 3 - gipsy grubokrystaliczne, 4 - gipsy zbite, 5 - iły i margle, 6 - piaski i żwiry plejstoceńskie

Fig.14. Geological cross-section through Dzierżysław gypsum deposit (Kozłowski S., 1979)
1 - "Culm" basement, 2 - Gypsum clays, 3 - Coarse crystalline gypsum, 4 - Compact gypsum, 5 - Clays and marls, 6 - Sands and gravels (Pleistocene)

soczewy wyklinowującej się ku południowi. Główną część poziomu gipsowego tworzą gipsy grubokrystaliczne, występujące w jego centralnej części.

Złoże Dzierżysław było eksploatowane na 5 poziomach do głębokości 42 m. Gips wydobywany musiał zawierać minimum 65% $CaSO_4.2H_2O$. Jakość gipsów umożliwiała ich stosowanie do produkcji wszystkich typów gipsów budowlanych z wyjątkiem gipsu estrychowego. Pozostawione w złożu zasoby wynoszą 73 mln t. Gipsowa Góra w Dzierżysławiu stanowi obecnie rezerwat przyrody.

Zasoby szacunkowe surowca siarczanowego dla przemysłu cementowego wynoszą w Czernicy 38 tys.t.

3.10. Granity

W okolicach Nysy i Otmuchowa występują granity, stanowiące fragment masywu granitowego Strzelin - Žulova. Wychodnie granitów znajdują się na południowy zachód od Nysy, największe w okolicy Jarnołtowa, mniejsze w Nadziejowie i Kamiennej Górze. Wychodnie granitów, także małe, znajdują się na północ od Otmuchowa w Maciejowicach i Starowicach. Są to głównie granity drobnoziarniste, biotytowe. Spotyka się także granity dwułyszczykowe. Granity są eksploatowane w Kamiennej Górze (20 tys.t w 1993 r., 11 tys.t w 1994 r. i 21 tys.t w 1995 r.) i wykorzystywane w budownictwie i drogownictwie. Jakość tych granitów jest niższa od bardziej znanych i cenionych granitów strzelińskich i strzegomskich. Wytrzymałość granitów górnośląskich wynosi 65 - 105 MPa. Duży ośrodek eksploatacji granitów znajduje się w okolicach Žulovej (czeska nazwa žula - granit).

3.11. Bazalty

Kenozoiczna prowincja wulkaniczna Europy Środkowej sięga przez Dolny Śląsk na Górny Śląsk wraz z jego częścią opawską. Na obszarze Górnego Śląska są znane liczne wystąpienia wylewów bazaltu. Grupują się one głównie między Grodkowem, Strzelcami Opolskimi i Głubczycami oraz w okolicach Bruntálu i Karniowa.

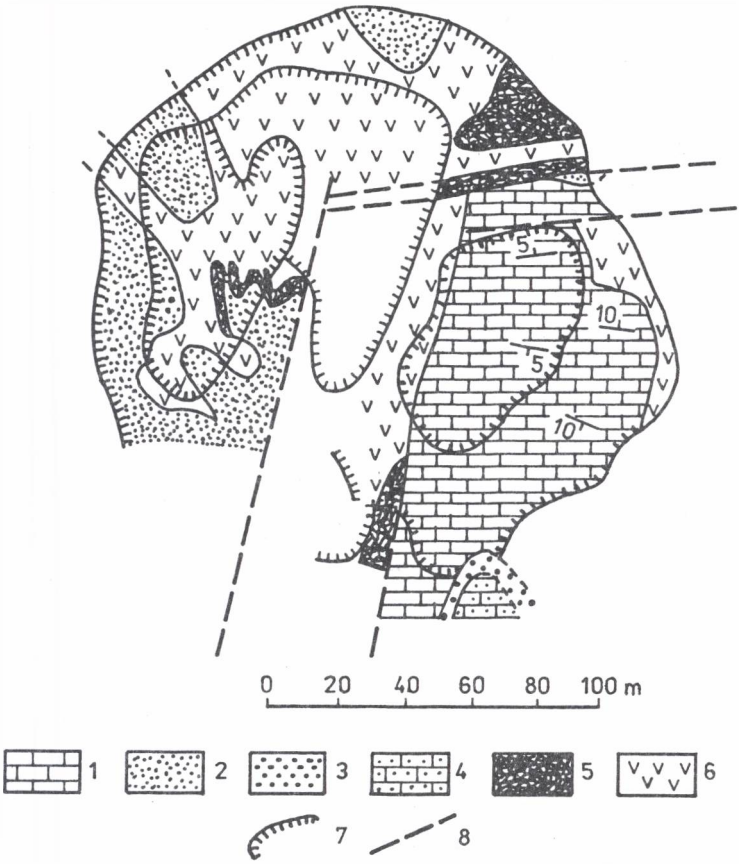
Bazalty odznaczają się dużą zwięzłością i twardością, wysoką wytrzymałością na ściskanie i niską ścieralnością. Są stosowane w budownictwie i drogownictwie.

Złoże w Graczach, na północny zachód od Niemodlina, przedstawia stratowulkan połączony z mniejszymi wylewami w Rutkach, Radoszycach i Magnuszowicach. Właściwe złoże (Gracze I) jest eksploatowane na skalę przemysłową. Grubość złoża bazaltu dochodzi do 45 m. Eksploatowany bazalt (bazanit nefelinowy) jest skałą czarną lub ciemnoszarą, zawierającą oliwin wielkości do kilku milimetrów i wykazującą wytrzymałość mechaniczną na ściskanie około 215 MPa.

Złoże w Ligocie Tułowieckiej, leżące na południowy wschód od Niemodlina, przedstawia rozległą pokrywę lawową o grubości 8 - 18 m. Bazalt ma nieregularną oddzielność kolumnową. Niedaleko od tego wystąpienia, na obszarze wsi Rutki, znajduje się fragment pokrywy lawowej o grubości od 18 m (Rutki I) do 40 m (Rutki II). Bazalt tworzy tu grube do 2,5 m, poprzecznie spękane pseudosłupy. Jest to bazanit o strukturze afanitowej lub pseudoporfirowej, wykazujący wytrzymałość mechaniczną na ściskanie 170 - 188 MPa. Łączne wydobycie bazaltu na Opolszczyźnie wyniosło w 1993 r. 763 tys.t., a w 1995 r. 884 tys.t.

Na południowy zachód od Strzelec Opolskich bazalt tworzy najwyższe wzniesienie na Górze Św. Anny w grzbiecie Chełma. Wychodnie bazaltu ukazują się na zboczach wzgórza. W pobliżu klasztoru, w głębokim, nieczynnym kamieniołomie występują nefelinity (bazanity nefelinowe) barwy szaroczarnej o strukturze afanitowej z prakryształami oliwinu, tworzące pionowe pięciokątne słupy o średnicy 5 - 15, rzadziej 30 cm. Towarzyszą im brekcje i tufy wulkaniczne. Tuf wulkaniczny leży tu na piaskowcu cenomańskim. Wytrzymałość nefelenitów z Góry Św. Anny wynosi około 140 MPa. Nefelinity wypełniają krater wulkanu lub szczątki kaldery. Wylew bazaltu na Górze Św. Anny stanowi obecnie pomnik przyrody (rys. 15).

Bazalty zostały stwierdzone ponadto pośród pokładów węgla w zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Wystąpienia bazaltów układają się tu wzdłuż zaburzenia orłowsko-boguszowickiego, od Orłowej koło Frysztatu przez Jastrzębie, Knurów do Sośnicy koło Gliwic. Spowodowały one metamorfizm węgla, niekiedy do koksu naturalnego.



Rys.15. Szkic geologiczny kamieniołomu na Górze Świętej Anny (Chodyniecka L., Birkenmajer K., 1978)
1 - wapienie triasowe, 2 - piaski i piaskowce cenomanu, 3 - zlepieńce turonu, 4 - wapienie glaukonitowe turonu, 5 - brekcje i tufy wulkaniczne, 6 - bazalt, 7 - granice wyrobisk, 8 - uskoki

Fig.15. Geological outline of the Góra Św.Anny open-cut (Chodyniecka L., Birkenmajer K., 1978)
1 - Triassic limestones, 2 - Cenomanian sands and sandstones, 3 - Turonian conglomerates, 4 - Turonian glauconite limestones, 5 - Breccias and volcanic tuffs, 6 - Basalts, 7 - Boundaries diggings, 8 - Faults

3.12. Fyllity i łupki fyllitowe (łupki dachowe)

W strefie kulmowej w okolicy Głuchołazów, Opawy, Karniowa i Głubczyc występują zmetamorfizowane skały ilaste, jak fyllity, łupki fyllitowe, łupki ilaste oraz mułowce.

Fyllity i łupki fyllitowe występują w warstwach andelohorskich (dewon górny). Są wydobywane w odkrywce Dewon w Jarnołtówku koło Głuchołazów. Są to skały czarne lub szare, słabo zmetamorfizowane, bardzo drobnoziarniste, połyskliwe o oddzielności drobnopłytkowej. Są stosowane do posypki papowej i jako nośnik pylistych środków ochrony roślin. Między Jarnołtówkiem a Biskupią Kopą wydobywano przed I wojną światową złupkowacone fyllity (łupki fyllitowe) jako łupki dachówkowe do pokrywania dachów. Uzyskiwano z nich płyty o powierzchni do 1 m^2 i grubości 3 - 4 mm, które można było kształtować przez cięcie piłami. Zasoby w okolicy Głuchołazów wynoszą około 9 mln t.

Łupki formacji morawickiej (wizen górny) zawierają w okolicy Głubczyc sfyllityzowane mułowce, które były eksploatowane w Chomiąży. Są to skały czarne, matowe, drobnowarstewkowe o doskonałej oddzielności. Uzyskiwano z nich łupki dachówkowe oraz surowiec do produkcji pylistych środków ochrony roślin.

Łupek dachówkowy i szlifierski był wydobywany na północny zachód od Karniowa w okolicy miasteczka Město Albrechtice w Hynčicach.

3.13. Kwarcyty i łupki kwarcytowe

Skały te występują w okolicach Burgrabic - Biskupowa - Gierałcic oraz Głuchołazów. Występują one także w okolicy Vrbna pod Pradziadem, Opawy i Karniowa. Kwarcyty i łupki kwarcytowe zalicza się do warstw vrbneńskich (dewon dolny). Kwarcyty okolic Burgrabic - Biskupowa i Gierałcic wchodzą w skład okrywy metamorficznej masywu granitowego Strzelin - Žulova. Są to skały drobnoziarniste o wielkości ziarn kwarcu i skaleni 0,2-0,4 mm, o drobnej laminacji lub zlewne. Kwarcyty i łupki kwarcytowe w okolicy Głuchołazów budują najważniejsze wzniesienia. Kwarcyty były eksploatowane na potrzeby lokalnego drogownictwa.

3.14. Marmury

Znane i eksploatowane od XIV wieku jest złoże marmurów w Sławniowicach koło Głuchołazów. Marmury kalcytowe (wapienie krystaliczne) stanowią jedno z ogniw

prekambryjskiego kompleksu skał Sudetów Wschodnich. W Sławniowicach tworzą one sześć soczew, przedzielonych gnejsami biotytowo-muskowitowymi z sillimanitem. Strefa tych skał przebiega na południowy zachód w kierunku Jesenika, gdzie są one po stronie czeskiej także eksploatowane w kilku kamieniołomach, m.in. w Supikovicach jako marmur śląski lub śląska carrara, także w Horni Lipovej (Na Pomézi). Soczewy w Sławniowicach osiągają długość 500-800 m i grubość do 200 m. Zapadają w kierunku południowo-wschodnim pod kątem 65^{0}.

Wapienie krystaliczne ze Sławniowic mają strukturę średnio- i grubokrystaliczną i zmienne zabarwienie. Tworzą pięć odmian barwnych. Najczystszą odmianą są grubokrystaliczne marmury białe. Pozostałe odmiany to marmury jasnożółte, jasnoniebieskie, ciemnoniebieskie i fioletowoszare. Charakterystyczną cechą marmurów ze Sławniowic jest smugowa zmienność barwy, wynikająca z obecności przerostów gnejsów lub łyszczyków. Obok wapieni krystalicznych wydobywane są również kremowożółte dolomity (marmury dolomitowe), poprzecinane siecią białych żyłek kwarcu. Są one, podobnie jak wapienie krystaliczne, z uwagi na wysokie walory dekoracyjne stosowane do wyrobu płyt wykładzinowych. Przy produkcji płyt wykładzinowych wybór odpowiednich płaszczyzn do polerowania pozwala uzyskiwać 10 różnobarwnych odmian smugowanych lub tzw. chmurkowych. Częste są też marmury o smugach sfałdowanych z drobnymi skupieniami pegmatytowymi. Blocznośc marmurów jest niewielka (5-8%). Uzyskiwanie większych bloków utrudnia silnie rozwinięty kras. Odpady powstające przy wyrobie bloków są przerabiane na grys. Wielkość wydobycia marmuru w Sławniowicach wynosiła w 1995 r. 8 tys.t.

3.15. Wapienie, dolomity i margle

Na obszarze Górnego Śląska występują i są eksploatowane wapienie i dolomity triasu oraz wapienie i margle kredy. Eksploatacja wapieni krystalicznych dewonu jest prowadzona w Wysokim Jesionku, w obszarze pomiędzy Jesenikiem i Žulovą (Vápenná) oraz Heřmanovicach nad Opawicą.

3.15.1. Wapienie i dolomity triasu

Znaczenie surowcowe mają wapienie i dolomity dolnego i środkowego wapienia muszlowego. Tworzą one pas o szerokości około 15 km, ciągnący się na długości ponad 100 km od Krapkowic na zachodzie, przez Tarnowskie Góry aż po Olkusz i Chrzanów na wschodzie.

W warstwach gogolińskich typowe są cienkopłytowe wapienie faliste z wkładkami marglisto-ilastymi. W okolicach Gogolina mają one grubość ponad 50 m. Zawierają średnio 48% CaO. Klasyczne wykształcenie tych warstw obserwuje się w kamieniołomach Gogolina i Ligoty Dolnej.

W warstwach górażdżańskich, o grubości około 20 m, występują gruboławicowe wapienie o bardzo wysokiej zawartości wapnia (CaO do 54%). Eksploatowane są na skalę przemysłową w Górażdży (1940 tys. t w 1993 r.) i Strzelcach Opolskich. Stanowią wysokiej jakości surowiec dla przemysłu wapienniczego, cementowego i hutniczego.

W warstwach terebratulowych o grubości 8-18 m występują cienko laminowane wapienie bulaste z wkładkami margli, odsłaniające się w kamieniołomie w Strzelcach Opolskich. Stanowią surowiec dla cementowni w Górażdżach i Strzelcach Opolskich (2.001 tys. t w 1993 r.), które są jednymi z największych w Polsce eksporterów, głównie do Niemiec.

W warstwach karchowickich, o grubości 7-8 m, występują drobnoziarniste wapienie gruboławicowe, stosowane do wypału wapna w Tarnowie Opolskim i Szymiszowie. W Tarnowie Opolskim wydobycie wynosi 1390 tys. t (1993 r.). Odsłaniają się one również koło Kamienia Śląskiego, Izbicka i Strzelec Opolskich.

W warstwach diploporowych, w części wschodniej Górnego Śląska, występują dolomity, zaś w części zachodniej utwory wapienne. Grubość dolomitów diploporowych dochodzi do 49 m. Dolomity diploporowe, jak również dolomity kruszconośne są przedmiotem eksploatacji. Dolomity przeznaczone dla hutnictwa i przemysłu materiałów ogniotrwałych eksploatowane są ze złóż: Bobrowniki - Blachówka, Brudzowice, Gródek k.Szczakowej, Ząbkowice Będzińskie I i II oraz Żelatowa k.Chrzanowa. Wielkość zasobów w tych eksploatowanych złożach wynosi około 279 mln t. Wielkość produkcji Górniczych Zakładów Dolomitowych w Bytomiu, w skład których wchodzą m.in. złoża Bobrowniki-Blachówka, wyniosła w latach 1994 - 1995 około 1,35 mln t/r. Około 30% tej produkcji stanowił nawóz mineralny

dla rolnictwa. Dolomity z przeznaczeniem głównie do produkcji kruszywa eksploatowane są w Imielinie, Libiążu, Nowej Wiosce, Dubiu, Podleśnej i Starych Glinach. Dolomitu z Imielina użyto do budowy Katedry Chrystusa Króla w Katowicach. Wielkość wydobycia dolomitu w całym obszarze śląsko-krakowskim wyniosła w 1995 r. około 3,2 mln t.

3.15.2. Wapienie i margle kredy

W okolicy Opola, w depresji śląsko-opolskiej, znaczenie surowcowe mają wapienie margliste i margle górnokredowe warstw prószkowskich (turon) o łącznej grubości do 170-200 m. Zawierają średnio 25-40% CaO. Zasoby są znaczne. Izolowane występowanie tych skał znane jest ponadto z okolic Karłowic, gdzie wypalano z nich wapno już w XVIII wieku. Margle opolskie są doskonałym surowcem dla cementowni, wykorzystywanym w Opolu już od 1857 r. Eksploatowane są w kilku kamieniołomach, głównie na prawym brzegu Odry (złoża: Bolko, Groszowice, Opole-Folwark i Odra). Łącznie wielkość wydobycia wynosi około 2.500 tys. t (1993 r.).

W Karpatach Zachodnich, pomiędzy Cieszynem, Goleszowem i Kozami koło Bielska-Białej, występują wapienie cieszyńskie, zaliczane do najwyższej jury i najniższej kredy. Są to wapienie margliste, zwykle cienkoławicowe, ziarniste, piaszczyste lub oolitowe. Złoża wapieni cieszyńskich występują w Lesznej Górnej, Cisownicy i Kopieńcu. Wapieniom cieszyńskim towarzyszą margle, które były eksploatowane w Dzięgielowie i Goleszowie (złoża pod Chełmem i na Jasieniowej eksploatowane od XVII w.). Margle stosowano jako surowiec w nieczynnej już cementowni w Goleszowie. Margiel z Lesznej Górnej zawiera około 35% CaO, wapień marglisty z tego samego złoża 42-45% CaO. Wielkość wydobycia surowców węglanowych w Lesznej Górnej wynosi 76 tys. t (1993 r.) i 96 tys. t (1995 r.).

3.16. Piaskowce i szarogłazy

Znaczenie gospodarcze mają piaskowce i szarogłazy kulmu w Sudetach Wschodnich, piaskowce górnego karbonu w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, piaskowce jurajskie (lias) w okolicach Kluczborka oraz piaskowce kredowe i trzeciorzędowe w Karpatach.

3.16.1. Piaskowce i szarogłazy kulmu

Piaskowce i szarogłazy kulmu tworzą wychodnie w Górach Opawskich. Budują m.in. masyw górski Biskupiej Kopy oraz pagórki Płaskowyżu Głubczyckiego. Spośród wielu złóż tych skał obecnie znaczenie gospodarcze mają szarogłazy z Dębowca koło Prudnika i Braciszowa koło Głubczyc. Szarogłazy te występują w formacji hornobeneszowskiej. Są to skały szarozielonkawe, gruboławicowe, grubo- i średnioziarniste o wielkości ziarn 0,1 - 0,6 mm. Zawierają okruchy takich skał, jak gnejsy, łupki łyszczykowe i fyllity. Są stosowane jako tłuczeń drogowy. Wytrzymałość mechaniczna na ściskanie szarogłazów z Dębowca wynosi 120-160 MPa, szarogłazów z Braciszowa 62-148 MPa. Wielkość wydobycia szarogłazów w Braciszowie i Dębowcu wynosi po około 70 tys. t (1993 r.). Łącznie z obu złóż wydobycie wyniosło w 1995 r. 221 tys. t.

3.16.2. Piaskowce górnego karbonu

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego ukazują się na powierzchni w okolicach Chorzowa, Katowic i Mysłowic, w okolicach Rybnika (Radoszowy, Czerwionka) oraz w okolicach Ostrawy (Hosztalkowice, Pietrzkowice) piaskowce różnych ogniw górnokarbońskiej formacji węglonośnej. Są to piaskowce arkozowe, grubo-, średnio- i drobnoziarniste, niekiedy zlepieńcowate, wykorzystywane lokalnie w budownictwie, rzadziej jako tłuczeń drogowy. Pochodzące z podziemnych wyrobisk górniczych piaskowce są wykorzystywane w pracach inżynieryjnych (budowa nasypów, grobli itp.) oraz do niwelacji terenu. Piaskowce górnokarbońskie charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem własności fizyczno-mechanicznych. Zawierają jednak okruchy węgla i pirytu oraz spękania, które obniżają ich wartość techniczną.

3.16.3. Piaskowce jurajskie

W okolicach Kluczborka odsłaniają się wychodnie słabospoistych piaskowców jurajskich (najniższy lias), wchodzących w skład monokliny przedsudeckiej. Były eksploatowane w miejscowości Gosław, około 10 km na północ od Kluczborka.

3.16.4. Piaskowce kredowe i trzeciorzędowe

W utworach fliszu karpackiego (kreda i trzeciorzęd) występują liczne poziomy piaskowców. Znajdowały one od dawna i znajdują nadal zastosowanie jako kamień budowlany.

Największe znaczenie mają piaskowce godulskie (cenoman dolny - senon górny). W Beskidzie Śląskim są to piaskowce średnio- i gruboziarniste z glaukonitem i cienkimi wkładkami łupków ilastych. Są eksploatowane na dużą skalę w okolicy Wisły (Obłaziec, Jonidło) i Ustronia (Poniwiec). Wielkość wydobycia w Obłaźcu-Gahurze wyniosła 166-180 tys. t (1993-1995). W Brennej występują charakterystyczne zielonkawe odmiany piaskowców godulskich. Wielkość wydobycia piaskowca godulskiego w Brennej wyniosła w 1995 r. 252 tys. t. Wytrzymałość na ściskanie piaskowców godulskich wynosi 67-96 MPa.

W okolicach Istebnej na potrzeby lokalne wydobywany jest piaskowiec istebniański (senon-paleocen dolny). Jest to piaskowiec średnio- i gruboziarnisty barwy szarożółtej, tworzący ławice o grubości 2-6 m.

W okolicach Koniakowa eksploatowane są gruboławicowe piaskowce krośnieńskie (oligocen) i stosowane jako kamień budowlany.

3.17. Surowce ilaste

Surowce ilaste, stowane w przemyśle ceramiki budowlanej, występują w utworach karbonu, triasu (retyk), jury (lias), kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu. Surowcami tymi są łupki ilaste, iłowce, iły, lessy, gliny lessopodobne, gliny zwałowe i gliny aluwialne.

We wszystkich ogniwach karbonu górnego występują łupki ilaste, stosowane do wyrobu ceramiki budowlanej.

W niektórych pokładach węgla występują wkładki (przerosty) łupków ogniotrwałych o ogniotrwałości 33-35 sS (175-177sP). W kop. Ziemowit zasoby łupku ogniotrwałego wynoszą około 1,7 mln t. Łupek ogniotrwały był eksploatowany w Brzezince k. Mysłowic. Stanowi surowiec dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. Jeszcze innym surowcem mineralnym są bentonity (iły bentonitowe) występujące w warstwach porębskich poniżej pokładu 610, w rejonie Radzionkowa (kop.

Powstańców Śląskich), Chorzowa i Sosnowca. Jest to kompleks iłów montmorillonitowych o grubości 6-8 m, w którego spągu znajduje się 1 m grubości ławica, zawierająca około 90% montmorillonitu. Surowiec ten może być wykorzystany w odlewnictwie, w wiertnictwie, w przemyśle chemicznym i tłuszczowym oraz do rekultywacji terenów pogórniczych.

W okolicach Ozimka (Krasiejów), Kluczborka (Ligota Dolna i Bąków) oraz Byczyny (Gołkowice) występują iłowce retyckie, tworzące warstwy lisowskie i młodsze od nich warstwy woźnickie. Iłowiec z warstw lisowskich jest wydobywany ze złoża Krasiejów, o zasobach około 32 mln t, dla przemysłu cementowego w ilości 265 tys. t. Iłowiec z warstw woźnickich odsłonięty jest m.in. w Ligocie Dolnej, Bąkowie, Oleśnie i w Kocurach. Stanowi dobry surowiec dla ceramiki budowlanej. Złoża iłowców retyckich znajdują się ponadto w Panoszowie w złożu Patoka, na północ od Lublińca, oraz w Woźnikach i w Lipiu Śląskim koło Lublińca.

Surowce liasowe w postaci iłów przydatnych dla ceramiki budowlanej występują w Nasalach na południowy wschód od Byczyny, w Kozłowicach na południe od Gorzowa Śląskiego i w Boroszowie na północ od Olesna. Surowce liasowe są lepszej jakości niż surowce retyckie, gdyż można z nich uzyskiwać wyroby cienkościenne. Jedno z największych złóż w Kozłowicach zawiera szare iły o średniej grubości 16 m i o zasobach około 7 mln m^3.

W Kamprachcicach występują szare iły margliste wieku kredowego, zawierające 10-25% $CaCO_3$.

Utwory trzeciorzędowe serii poznańskiej zawierają zielone i szarozielone iły. Jeśli nie zawierają siarczków, gipsu i marglu stanowią wysokoplastyczny surowiec ceramiczny. Są one eksploatowane w wielu cegielniach, jak w Skarbiszowicach, Szydłowie i Dąbrowie koło Niemodlina, Brzegu, Niwnicach i Prusinowicach koło Nysy, Maciejowicach koło Otmuchowa i Paczkowie. Trzeciorzędowe iły (miocen) zapadliska przedkarpackiego, występujące w okolicach Gliwic i Wodzisławia Śląskiego, były użytkowane jako surowiec ceglarski.

W utworach czwartorzędowych występują takie surowce ilaste, jak gliny zwałowe, lessy, gliny lessopodobne i gliny aluwialne. Surowce te są wykorzystywane przez szereg zakładów ceramiki budowlanej. Gliny zwałowe zajmują znaczne powierzchnie, lecz mają małą grubość - do kilku metrów. Występuje w nich morenowy materiał skalny i margiel. Nadają się jedynie do produkcji cegły pełnej. Lessy i gliny

lessopodobne zajmują znaczne powierzchnie w okolicy Prudnika, Nysy, Głubczyc i Wodzisławia. Grubość tych utworów sięga 9-15 m. Jest to surowiec chudy, wolny od marglu, nadający się do wyrobu cegły pełnej i klinkieru. W dolinach rzecznych występują gliny aluwialne (mady i gliny napływowe) o grubości 2-4 m. Są eksploatowane w Konradowej Nyskiej, Kobylicach i Starym Popielowie. W Strzeleczkach, obok glin zwałowych, eksploatuje się iły zastoiskowe. Wielkość wydobycia surowców ilastych ceramicznych wyniosła w 1995 r. w województwie katowickim 72 tys.m^3, w województwie opolskim 47 tys.m^3.

3.18. Kruszywa naturalne i żwirki filtracyjne

Kruszywa naturalne występujące na Górnym Śląsku są typowym utworem czwartorzędowym. Wyjątek stanowi kruszywo jurajskie z okolic Woźnik, Lublińca i Olesna. Kruszywo naturalne dzieli się według tzw. punktu piaskowego na żwir, pospółkę, piasek ze żwirem i piasek. Kruszywo naturalne jest związane z akumulacją rzeczną (doliny Nysy Kłodzkiej, Odry, Olzy i Wisły), wodno-lodowcową i lodowcową (Trzebina i Skrzypiec koło Prudnika) i eoliczną (Jełowa).

Największe złoża w dolinie Nysy Kłodzkiej to Otmuchów-Zbiornik i Głębinów-Zbiornik. Średnia grubość złóż w dolinie Nysy Kłodzkiej wynosi 6,0-11,5 m. Najbogatsze i liczne złoża, głównie kruszywa żwirowego, znajdują się na odcinku Odry pomiędzy Zabełkowym i Raciborzem (żwirownia Buków) oraz między Dziergowicami a Krapkowicami. Średnia grubość złóż w dolinie Odry wynosi 3,1-9,1 m. Kruszywa z Nysy Kłodzkiej i Odry są wydobywane spod wody i uszlachetniane z uzyskiwaniem pełnego asortymentu kruszyw budowlanych. W dolinach Wisły i Odry, w facji korytowej, występują utwory żwirowe z udziałem głazów, grubości 1-3 m.

Żwiry i piaski akumulacji wodno-lodowcowej i lodowcowej tworzą złoża Trzebina i Skrzypiec koło Prudnika u podnóża Gór Opawskich. Są one związane z recesją lądolodu, który utworzył tarasy żwirowe pomiędzy Prudnikiem a Paczkowem. Uzyskiwane kruszywo, z uwagi na znaczną ilość nadziarna, stanowi tłuczeń żwirowy. Średnia grubość złóż wynosi 8-13 m.

Na obszarze od Jełowej do Budkowic występuje zespół wydm ze złożami piasków eolicznych w Jełowej. W Jełowej wydobywa się około 36 tys. m^3 piasków (1993 r.). Piaski te stanowią surowiec do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Wydmy występują ponadto w dolinach Stobrawy, Budkowiczanki, Brynicy, Małej Panwi i Jemielnicy, w mniejszym zakresie pomiędzy Bierawką a Rudą.

Żwiry jurajskie (lias) występują w obrębie obniżeń triasowych wapieni woźnickich, tworzących Próg Woźnicki. Żwiry tworzą tu izolowane płaty o powierzchni do kilkunastu hektarów i grubości do 10 m.

Żwirki filtracyjne są uzyskiwane poprzez przeróbkę żwirów i pospółek. Są stosowane do uzdatniania i oczyszczania wód. Złoża, z których uzyskiwane są żwirki filtracyjne, występują w trzech obszarach. W dolinie Białej, na północny wschód od Białej, występują osady wodno-lodowcowe i rzeczne pliocenu i plejstocenu ze złożami Mokra - Łącznik. Eksploatowane złoże Kujawy w gminie Strzeleczki dostarcza około 28 tys. t kruszywa budowlanego i żwirków filtracyjnych rocznie (1993 r.). W dolinie Odry, na północny zachód od Opola, w osadach wodno-lodowcowych, rzecznych i wydmowych plejstocenu, występują złoża Chróścice - Dobrzeń. W dolinie Odry, na południowy wschód od Opola, w osadach wodno-lodowcowych i rzecznych plejstocenu występują złoża Groszowice - Przywory. Małe wystąpienia złóż, z których można uzyskiwać żwirki filtracyjne, znajdują się w okolicy Głogówka, Byczyny, Kolonowskich i Turawy.

3.19. Piaski podsadzkowe i formierskie

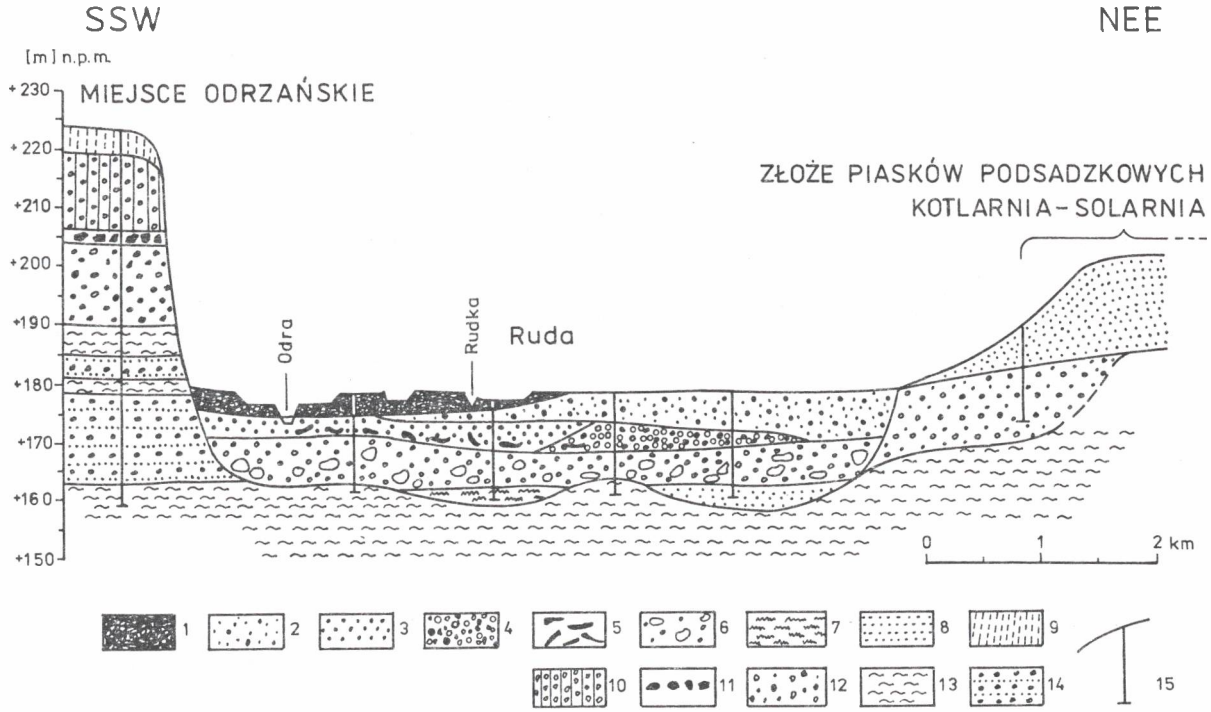
Piaski podsadzkowe są stosowane w górnictwie podziemnym do podsadzania (wypełniania) wyrobisk. Oprócz piasków, do podsadzki hydraulicznej stosuje się obecnie pokruszone skały płonne, żużle i popioły. Piaski podsadzkowe występują wokół Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Po jego stronie wschodniej znajduje się największe i najbardziej zasobne złoże czwartorzędowe Pustyni Błędowskiej. Po stronie zachodniej występujące złoża czwartorzędowych piasków akumulacji wodno-lodowcowej i lodowcowej są związane z pradoliną Odry i jej dopływów: Rudy, Bierawki i Kłodnicy. Największe jest tu złoże Kotlarnia-Solarnia (rys.16). Pozostałe to złoża: Ochojec, Boguszowice Nędza i Pyskowice. Złoże Kotlarnia-Solarnia,

leżące pomiędzy Koźlem a Raciborzem, rozciąga się na powierzchni blisko 4 tys. hektarów i jest prawie całkowicie zalesione. Średnia grubość piasków wynosi 15,8 m. Zasoby szacuje się na około 600 mln m^3. Wielkość wydobycia piasków podsadzkowych w 1995 r. wyniosła: Kotlarnia (pole płn.) około 1,1, Pustynia Błędowska 0,9, Maczki - Bór (wschód i zachód) 2,1, Kuźnica Warężyńska 1,9, Siersza-Misiury 0,9 i Szczakowa (pole II) 2,6 mln m^3. Zużycie piasków podsadzkowych przez kopalnie GZW wynosi około 10 mln m^3/r. Ze złóż w okolicy Szczakowej wydobyto w 1995 r. 559 tys. t piasku, z którego po wzbogaceniu uzyskuje się 40-90 tys. t/r. najwyższej jakości piasku formierskiego (gatunki 1K i 2K).

Piaski formierskie służą w odlewnictwie do sporządzania form i rdzeni odlewniczych. Złoża piasków formierskich występują na prawym brzegu Odry koło Opola (Groszowice i Gosławice) oraz w dolinie Małej Panwi koło Ozimka (Dylaki, Biestrzynnik, Poliwoda, Grodziec i Krasiejów). Eksploatowane od 1960 r. złoże w Groszowicach zawiera piaski i żwiry tarasu akumulacyjno-erozyjnego Odry. Grubość złoża wynosi około 9,5 m. W okolicy Ozimka grubość złóż wynosi 6-11 m. Zawierają one piaski o różnej granulacji. Powierzchnia złóż waha się od około 4 ha (Poliwoda) do około 76 ha (Grodziec). Ze złoża Grodziec wydobyto ok. 80 tys. t (1993 r.) i 102 tys. t (1995 r.). Ze złoża Siołkowice 2 uzyskano w 1995 r. 8 tys. t. Są to złoża zlokalizowane w obrębie tarasów akumulacyjnych i stożków nasypowych.

Kwarcowe piaski formierskie stwierdzono ponadto w okolicy Gorzowa Śląskiego, w warstwach łysieckich i kościeliskich (pogranicze jury dolnej i środkowej). Występujące w nadkładzie piaski kwarcowe mogą być także stosowane w odlewnictwie.

W okolicy Tarnowskich Gór (Bobrowniki, Radzionków) występują trzeciorzędowe piaski, wypełniające zagłębienia krasowe w dolomitach triasowych. Mają one podobne własności jak wykorzystywane w odlewnictwie piaski z kotłów krasowych w obszarze Częstochowa-Zawiercie.



Rys.16. Przekrój geologiczny przez dolinę Odry i złoże piasku podsadzkowego Kotlarnia (Kozłowski S., 1979)
Holocen: 1 - mady (namuły organiczne, gliny pylaste i piaszczyste, piaski gliniaste), 2 - piaski ze żwirem, 3 - pospółka z przewarstwieniami piasku, 4 - żwir z piaskiem, 5 - czarne dęby. Plejstocen: 6 - żwir z piaskiem i otoczakami, 7 - mułki z częściami organicznymi, 8 - piaski, 9 - less, 10 - glina zwałowa, 11 - otoczaki zaglinione (bruk morenowy), 12 - żwir i pospółka. Trzeciorzęd: 13 - iły, 14 - piasek, 15 - otwory wiertnicze

Fig.16. Cross-section through the Odra river valley and the Kotlarnia backfilling sand deposit (Kozłowski S., 1979)
Holocene: 1 - Alluvial sediments (organic muds, dust and sand clays, clayey sands), 2 - Sands with gravel, 3 - Sand-gravel mix with sand layers, 4 - Gravel with sand, 5 - Black oaks.Pleistocene: 6 - Gravel with sand and boulders, 7 - Muds with organic particles, 8 - Sands, 9 - Loess, 10 - Till, 11 - Clayed boulders (ice pavement), 12 - Gravel and sand-gravel mix. Tertiary: 13 - Clays, 14 - Sand. 15 - Borehols

3.20. Wody mineralne

Wody mineralne na Górnym Śląsku występują głównie w utworach miocenu i górnego karbonu. Są to przeważnie chlorkowo-sodowe wody reliktowe, niekiedy wzbogacone w brom i jod, niektóre radoczynne. Wody uznane za lecznicze znajdują się m.in. w następujących miejscowościach:

- Jastrzębie, o składzie Cl - Na + Br + J (odkryte w 1859 r.),
- Moszczenica, o składzie Cl - Na + Br + J + Fe,
- Darków koło Frysztatu (obecnie Karwina), o składzie Cl - Na + Br + J,
- Drogomyśl, o składzie Cl - Na + Br + J + Fe,
- Zabłocie koło Strumienia, o składzie Cl - Na + Br + J + Fe; z wody tej uzyskuje się sól leczniczą o zawartości około 1500 mg jodków w jednym kilogramie soli,
- Goczałkowice, o składzie Cl - Na + Br + J + Fe,
- Dębowiec, o składzie Cl - Na + J.

W Ustroniu z utworów dewonu eksploatowane są, odkryte pod Równicą w 1883 r., solanki żelaziste do celów leczniczych. W przeszłości w Kokoszycach koło Pszowa wykorzystywano wody siarczkowe z utworów miocenu.

W Wysokim Jesioniku szczawy żelaziste pochodzenia prawdopodobnie wulkanicznego występują w Karlovej Studánce nad Białą Opawą. Słynne są od 1826 r. wody lecznicze w Jeseniku.

Z wiercenia w okolicy Kędzierzyna, z głębokości 410-420 m, z utworów triasu uzyskano wodę o składzie SO_4 - Cl - Na. Skład tej wody, jak i jej wydajność wskazuje na możliwość wykorzystania do produkcji soli siarczanowo-sodowej (glauberskiej).

W obszarze od Namysłowa po Kluczbork, w utworach wapienia muszlowego i pstrego piaskowca, występują wody o składzie Cl - Na, Cl - SO_4 - Na - Ca i SO_4 - Ca - Na - Mg. Wody te mogą się nadawać do celów leczniczych.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

Literatura

1. Alexandrowicz S.W.: Stratygrafia osadów mioceńskich w Zagłębiu Górnośląskim. Pr. Inst. Geol., t. XXXIX, Warszawa 1963.
2. Alexandrowicz S.W.: Pozycja geologiczna warstw kędzierzyńskich w zachodnim obrzeżeniu Zagłębia Górnośląskiego. Spraw. z pos. Komis. Nauk PAN, Oddz. w Krakowie, t. 13 nr 1-2, Kraków 1969.
3. Alexandrowicz S.W.: Pozycja stratygraficzna warstw kłodnickich w miocenie Zagłębia Górnośląskiego. Ibidem.
4. Alexandrowicz S.W.: Kreda opolska. Przew. XL VI Zjazdu PTG, Opole-Warszawa 1974.
5. Alexandrowicz S.W.: Margle kredowe w Komprachcicach koło Opola. Prz.Geol., nr 2, Warszawa 1975.
6. Alexandrowicz S.W., Radwan D.: Kreda opolska - problematyka stratygraficzna i złożowa. Prz. Geol., nr 4, Warszawa 1973.
7. Areń B., Rühle E., Sokołowski J., Tyska M.: Utwory starsze od czwartorzędu 1:2000000. Narodowy Atlas Polski, PAN Instytut Geografii, Wyd. PAN 1973-1978.
8. Birkenmajer K.: Bazalty dolnośląskie jako zabytki przyrody nieożywionej. Ochr. Przyr., R. 32, Kraków 1967.
9. Birkenmajer K.: Trzeciorzędowe wulkany Graczy na Dolnym Śląsku i ich założenia uskokowe. Rocz. PTG, t. 46, z. 4, Kraków 1974.
10. Bojkowski K., Porzycki J.: Geological Problems of Coal Basins in Poland. Inst. Geol., Warszawa 1983.
11. Bolewski A., Ney R., Smakowski T. (red.): Polish Minerals Yearbook 1995. PAN, Kraków 1996.
12. Bukowy S.: Monoklina śląsko-krakowska. Budowa geologiczna Polski, t. 4, cz.1, Inst. Geol. Wyd. Geol., Warszawa 1974.

13. Chodyniecka L.: Bazalt z Góry Świętej Anny. Prace miner. Komisji Nauk Min. PAN, Oddz. w Krakowie, t. 8, Kraków 1967.
14. Dumicz M.: Budowa geologiczna metamorfiku Sudetów Wschodnich w okolicy Sławniowic. ZN UWr., ser. B, nr 6, Wrocław 1961.
15. Dvořak L.: Rozwój facjalno-litologiczny dewonu i karbonu w Sudetach Wschodnich i na Morawach. Kw. Geol., t. 3, z.1, 1959.
16. Frąckiewicz W., Bossowski A.: Wyniki badań podłoża depresji śląsko-opolskiej. Kw. Geol., t. 15, nr 4, Warszawa 1971.
17. Garlicki A.: Porównanie osadów solnych Górnego Śląska i okolic Wieliczki. Prz. Geol., vol. 42, nr 9, 1994, s. 752-753.
18. Kondracki J., Ostrowski J.: Regiony fizycznogeogragficzne 1 : 2000000. Narodowy Atlas Polski, PAN Instytut Geografii, Wyd. PAN 1973-1978.
19. Kotas A.: Ważniejsze cechy budowy geologicznej GZW na tle pozycji tektonicznej i budowy głębokiego podłoża utworów produktywnych. Problemy geodynamiki i tąpań, T. I., Komitet Górnictwa PAN, Kraków 1972.
20. Kotlicka G.N.: Czwartorzęd okolic Kotlarni na zachód od Gliwic. Biul. IG, 282, Warszawa 1975.
21. Kotlicki S.: Stratygrafia i wykształcenie osadów triasu na obszarze NW Wyżyny Śląskiej między Opolem a Lublińcem. Kw. Geol., t. 17, nr 4, Warszawa 1973.
22. Kotlicki S., Kubicz A.: Trias Śląska Opolskiego. Przew. XLVI Zjazdu PTG, Opole-Warszawa 1974.
23. Kozłowski S. (red.): Surowce mineralne województwa opolskiego. Wyd. Geol., Warszawa 1979.
24. Książkiewicz M.: Karpaty. Budowa geologiczna Polski, t. IV, cz.3, IG, Wyd. Geol., Warszawa 1972.
25. Łydka K.: Studia petrograficzne kulmu okolic Głubczyc. Arch. min., t. XXI, z. 1, Warszawa 1958.
26. Oberc J.: Zarys tektoniki Opolszczyzny. Przew. XLVI Zjazdu PTG, Opole-Warszawa 1974.
27. Pouba Z., Misař Z.: O vlivu přičných zlomů na geologickou stavbu Hrubého Jeseniku. Čas. Mineral. Geol., t. 6.
28. Smulikowski K.: Uwagi o cieszyńskiej prowincji magmowej (Zach. Karpaty). Rocz. PTG, t. 50, z. 1, 1980.

29. Sokołowski J.: Geologia regionalna i złożowa Polski. Wyd. Geol., Warszawa 1990.
30. Stupnicka E.: Geologia regionalna Polski. Wyd. Geol., Warszawa 1989.
31. Unrug R.: Dolnośląski flisz (kulm) w rejonie Głubczyc. Rocz. PTG, t. 47, z. 1, Kraków 1977.
32. Unrug R., Dembowski Z.: Rozwój diastroficzno-sedymentacyjny basenu morawsko-śląskiego. Rocz. PTG, t. 41, z. 1, 1971.
33. Znosko J.: Pozycja tektoniczna śląsko-krakowskiego zagłębia węglowego. Biul. Inst. Geol., 188, 1965.
34. Żelichowski A.M.: O kulmie z okolic Toszka. Kw. Geol., t. 6, nr 2, Warszawa 1962.

Geologia i kopaliny Górnego Śląska

Streszczenie

Kraina historyczna Górny Śląsk charakteryzuje się zróżnicowaną budową geologiczną i występowaniem wielu kopalin. Na mapie geologicznej Europy Górny Śląsk znajduje się, w znacznej części, w strukturze śląsko-morawskiej, a w pozostałej, południowo-wschodniej części - w Karpatach.

W strukturze śląsko-morawskiej zlokalizowane jest Górnośląskie Zagłębie Węglowe i granicząca z nim od zachodu strefa kulmowa oraz masyw metamorficzny Sudetów Wschodnich.

W północno-wschodniej części Górnego Śląska występuje monoklina przedsudecka i monoklina śląsko-krakowska.

Na strefie kulmowej i monoklinie przedsudeckiej spoczywają utwory kredy, tworzące depresję śląsko-opolską.

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym występują węglonośne utwory górnego karbonu, reprezentowane przez serię paraliczną (namur A), górnośląską serię piaskowcową (namur B i C), serię mułowcową (westfal A i B) i krakowską serię piaskowcową (westfal C i D). Tektonika utworów węglonośnych jest zróżnicowana wykazując styl fałdowy, fałdowo-blokowy i dysjunktywny.

Strefę kulmową budują sfałdowane osady fliszowe dolnego karbonu, dobrze wykształcone i rozpoznane w Niskim Jesioniku. Wschodniosudecki masyw metamorficzny tworzą proterozoiczne i staropaleozoiczne skały metamorficzne, budujące Wysoki Jesionik.

Monoklinę przedsudecką i monoklinę śląsko-krakowską tworzą niezaburzone utwory permu, triasu i jury, niekiedy ścięte erozyjnie aż po trias. Utwory permu wypełniają rynnę przebiegającą od Opola do Tarnowskich Gór, gdzie przechodzą ku wschodowi w rów Sławkowa. Utwory triasu reprezentuje pełny profil, od pstrego

piaskowca poprzez wapień muszlowy do kajpru. Utwory jury (liasu) tworzą pojedyncze płaty w okolicy Bytomia.

Depresję śląsko-opolską wypełniają utwory górnej kredy, spoczywające niezgodnie na utworach triasu, permu i kulmu. Najmłodsze utwory, kenozoiczne, występują na przedpolu Sudetów Wschodnich i w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego.

W Karpatach występują utwory fliszowe wieku kredowego i paleogeńskiego, sfałdowane w formie płaszczowin.

Główną kopaliną Górnego Śląska jest węgiel kamienny, energetyczny i koksowy. Towarzyszą mu takie kopaliny, jak metan, rudy żelaza, łupki ogniotrwałe i szlifierskie, bentonity, solanki i pierwiastki śladowe. Niewielkie znaczenie gospodarcze mają węgiel brunatny i torf. Znaczenie historyczne mają złoża rudy cynkowo-ołowiowej oraz rudy żelaza w okolicach Tarnowskich Gór i Bytomia. Eksploatacja rudy cynkowo-ołowiowej jest prowadzona w okolicach Olkusza i Chrzanowa. Sól kamienna tworzy duże złoże w obszarze Rybnik - Żory - Orzesze. Sól jest pozyskiwana z zasolonych wód kopalń węgla kamiennego. Małe złoża siarki rodzimej występują w pasie Pszów - Kokoszyce - Rogów. Nośnikiem siarki są także piryty w pokładach węgla kamiennego oraz siarczki żelaza w rudzie cynkowo-ołowiowej. Gips był eksploatowany w Dzierżysławiu koło Kietrza i w Czernicy koło Rydułtów.

Na Górnym Śląsku eksploatowane są różnorodne surowce skalne, jak granity, bazalty, fyllity i łupki fyllitowe, kwarcyty i łupki kwarcytowe, marmury, wapienie, dolomity, margle, piaskowce, surowce ilaste, kruszywo naturalne i żwirki filtracyjne oraz piaski podsadzkowe i formierskie. Występują także wody mineralne o znaczeniu leczniczym.

Geology and Mineral Raw Materials of Upper Silesia

Summary

The historic land of Upper Silesia is typified on the one hand by the differential geological structure on the other by the location very much of mineral raw materials. On the geological map of Europe, Upper Silesia is for the considerable part, in Moravo - Silesian fold belt and, for the south - eastern rest, in Carpathians.

The Upper Silesian Coal Basin and, in west of it, the zone of "Culm" and Metamorphic Massif of Eastern Sudetes are located in Moravo - Silesian fold belt.

In north - eastern part of Upper Silesia is found Fore - Sudetic Monocline and the Silesia - Cracow Monocline.

Cretaceous formation, building Silesia - Opole Depression, is lying upon the zone of "Culm" and on Fore - Sudetic Monocline.

In the Upper Silesian Coal Basin occurs the Upper Carboniferous formation represented by the Paralic Series (Namurian A), Upper Silesian Sandstone Series (Namurian B-C), the Siltstone Series (Westphalian A-B) and Cracow Sandstone Series (Westphalian C-D). Tectonics of carboniferous formation is differential showing folded, block-folded and disjunctive patterns.

The zone of "Culm" is built by folded flysch deposits of Lower Carboniferous, well developed and recognized at Niski Jesionik. Metamorphic Massif of Eastern Sudetes is formed by proterozoic metamorphic rocks from Wysoki Jesionik.

The Fore-Sudetic Monocline and the Silesia-Cracow Monocline are created by undisturbed Permian, Triassic and Jurassic formations sometimes erosively truncated down to Triass. Permian formation fills the furrow running from Opole to Tarnowskie Góry, where passes along to east as the Sławków Trough Fault. Triassic formation has complete profile from mottled sandstone (Bunter), across coquinoid

limestone (Muschelkalk) to Keuper. Jurassic formation (lias) forms the individual lobes in the region of Bytom.

The Silesia-Opole Depression is filled up with Upper Cretaceous formation lying disconformably on Triassic, Permian and "Culm" formations. The youngest, Cainozoic formation occurs on the foreland of Eastern Sudetes and in western part of the Carpathian Foredeep.

In Carpathians occur the Cretaceous and Palaeogene flysch formations folded in the shape of nappes.

The principal mineral raw materials in the Upper Silesia is the hard coal (steam and coking) along with methane, iron ores, refractory shales, honestones, bentonites, brines and trace elements. The small economic importance have brown coal and peat. The historical importance possess the zinc-lead ore and iron ore deposits in locality of Tarnowskie Góry and Bytom. The exploitation of zinc-lead ores is carried on Olkusz and Chrzanów regions. Rock salt forms the large deposit in Rybnik - Żory - Orzesze region. Salt is exploited from salinized waters of the coal mines. The smallish deposits of native sulphur is found in the belt of Pszów - Kokoszyce - Rogów. The carrier of sulphur is also pyrite from hard coal seams and iron sulphides from zinc-lead ores. Gypsum was exploited in Dzierżysław near Kietrz and in Czernica near Rydułtowy.

In Upper Silesia are exploited various rock raw materials as granites, basalts, phyllites and phyllite schists, quartzites and quartzitic schists, marbles, limestones, dolomites, marls, sandstones, clay raw materials, natural crushed stones and filtration gravels as well as backfilling and foundry sands. The mineral waters of curative importance are also found.

Słownik terminów geologicznych

Akumulacja eoliczna - gromadzenie się osadów w wyniku nanoszenia ich przez wiatr.

Amfibolity - skały metamorficzne, prawie czarne, zbudowane z amfiboli i plagioklazów, utworzone w wyniku przeobrażenia margli lub ciemnych skał wulkanicznych.

Anglezyt - minerał ołowiu (siarczan ołowiu), występujący w strefie utlenienia kruszców ołowiu w okolicy Tarnowskich Gór (kop. Fryderyk), gdzie tworzył dobrze wykształcone kryształy.

Antyklina (siodło) - fragment fałdu, którego jądro jest zbudowane z utworów starszych (przeciwieństwem jest synklina, czyli łęk).

Arkozowy - bogaty w skalenie (patrz: piaskowiec arkozowy).

Batolit - duża intruzja magmy, zastygła w głębi skorupy ziemskiej, zbudowana najczęściej z granitu.

Bazanit (tefryt oliwinowy) - skała wylewna, prawie czarna, podobna do bazaltu, spokrewniona z tefrytem.

Bentonit - skała ilasta, utworzona z przeobrażonego szkliwa wulkanicznego i tufów, zbudowana głównie z montmorillonitu, łatwo pęczniejąca, o silnych własnościach absorpcyjnych i o dużym zastosowaniu w przemyśle, np. w odlewnictwie i wiertnictwie.

Blenda cynkowa (sfaleryt) - minerał cynku (siarczek cynku), dominujący w strefie pierwotnej złóż cynku i ołowiu, główny składnik blendy skorupowej.

Blenda skorupowa - przekrystalizowany żel siarczku cynku, tworzący naskorupienia, zbudowane ze sfalerytu i wurcytu.

Bloczność - cecha skały określająca możliwość uzyskiwania z jej złoża monolitów i bloków przydatnych w kamieniarstwie, wyrażona jest ich udziałem w procentach w stosunku do całkowitej masy urobku.

Bolesławit - metakoloidalna, zbita odmiana galeny, występująca w Bolesławiu koło Olkusza.

Brachysynklina - synklina (łęk), której długość (d) jest tylko kilkakrotnie większa od szerokości (s), definiowana wzorem: $5 > \frac{d}{s} \geq 2$.

Brakiczny - o niepełnym zasoleniu; osad powstały w słonawowodnym (mieszanym) zbiorniku, np. u ujścia rzeki do morza, to osad brakiczny.

Brunckit - skrytokrystaliczna odmiana siarczku cynku, znana z triasowych złóż cynkowo-ołowiowych w obszarze śląsko-krakowskim.

Cerusyt - minerał ołowiu (węglan ołowiu), występujący w strefie utlenienia kruszców ołowiu, w okolicy Radzionkowa zawierał do 4% cynku (cerusyt cynkowy).

Cieszynity - skały magmowe, zbudowane z amfiboli, piroksenów, plagioklazu i skaleniowców (analcymu), tworzące małe żyły, głównie pokładowe (sille) w obszarze Cieszyn-Bielsko-Biała.

Cynkit - minerał cynku (tlenek cynku), znany z Olkusza i Tarnowskich Gór jako prawdopodobny produkt podziemnych pożarów.

Dysjunktywny (nieciągły) - termin odnoszący się do powierzchni, wzdłuż której występuje przerwa w ciągłym ułożeniu skał, np. wskutek utworzenia się uskoku.

Detryt - luźny materiał skalny, pochodzący z rozpadu ziarnowego skał, termin stosowany dla utworów wodo- i gazonośnych, wypełniających rynny erozyjne na powierzchni stropowej utworów węglonośnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (warstwy dębowieckie).

Dolomit kruszconośny - dolomit zawierający minerały kruszcowe, zwykle minerały cynku i ołowiu, często zawierający substancję bitumiczną.

Dolomity diploporowe - skały osadowe węglanowe, w których dominuje minerał dolomit (węglan wapnia i magnezu), zawierające glony z rodziny Dasycladaceae (Diplopora annulata).

Eoliczny - związany z działalnością geologiczną wiatru.

Erlany - skały metamorficzne, zwane także gnejsami piroksenowymi, utworzone w wyniku przeobrażenia regionalnego margli lub piaskowców.

Ewaporacyjny - wytrącony z roztworu wskutek jego odparowania.

Ewaporaty - minerały wytrącone z roztworu wskutek jego odparowania.

Facja salinarna - środowisko tworzenia się osadów solno-gipsowych.

Flisz - zespół osadów, głównie terygenicznych, o dużej miąższości, o stałym przeławicaniu się piaskowców, łupków ilastych i margli, utworzony w głębokim basenie sedymentacyjnym, związany z wypiętrzaniem się gór (typowy flisz utworzył się w kredzie i paleogenie w geosynklinie alpejskiej).

Fyllity i łupki fyllitowe - drobnoziarniste, szare lub szarozielonkawe skały metamorficzne, odznaczające się podzielnością drobnołupkową (szczególnie gesto złupkowacone są łupki fyllitowe), o jedwabistych płaszczyznach, zawierające głównie serycyt.

Galena (galenit, błyszcz ołowiu) - minerał ołowiu (siarczek ołowiu), niekiedy z domieszką srebra (galena srebronośna), główny kruszec ołowiu w śląsko-krakowskich złożach cynku i ołowiu.

Galman - ruda tlenkowa cynku, w której minerałem cynkonośnym jest głównie smithsonit (galman węglanowy), niekiedy hemimorfit (galman krzemianowy), występująca w strefie utlenienia złóż rud cynku i ołowiu.

Gips estrychowy (gips jastrychowy) - gips z dodatkiem wapieni wyprażonych w temperaturze 800-1000^{0}C, którego głównym składnikiem jest bezwodny siarczan wapnia.

Glaukonit - minerał tworzący ciemnozielone, miękkie, okrągławe ziarenka w skałach osadowych, powstałych w niezbyt głębokich morzach.

Goethyt - minerał żelaza (wodorotlenek żelaza), składnik limonitowych rud żelaza, produkt utlenienia minerałów żelaza.

Goniatyty - kopalne głowonogi, tworzące skamieliny przewodnie w utworach dewonu, karbonu i permu.

Graptolity - grupa zwierząt morskich, głównie planktonowych, należących do strunowców, które pojawiły się w górnym kambrze, a wymarły w dolnym karbonie, stanowiących skamieliny przewodnie dla ordowiku i syluru (występują np. w łupkach graptolitowych).

Hemimorfit (kalamin) - minerał cynku (uwodniony krzemian cynku), występujący w strefie utlenienia, główny składnik galmanów.

Ił witriolowy (ił ałunowy) - ił bogaty w siarczany pochodzące z wietrzenia siarczków, głównie siarczków żelaza.

Iły zastoiskowe (iły wstęgowe, warwy) - osady utworzone w okresie lodowcowym w jeziorach zastoiskowych, zbudowane z naprzemianległych warstewek jasnych (lato-materiał gruby) i ciemnych (zima-materiał drobny) o grubości 0,5 - 1 cm.

Intruzje - wtargnięcia magmy pomiędzy skały już istniejące w skorupie ziemskiej.

Kaldera - płytki, lecz stromościenny krater wulkaniczny o kształcie rozległego kotła, rozszerzony wskutek wybuchów, obrywów i zapadnięć.

Keratofiry - skały wulkaniczne (wylewne) obojętne, starsze (paleotypowe) o strukturze porfirowej, zawierające w cieście skalnym skaleń sodowy (albit) lub kwarc.

Kolomorficzny - w odniesieniu do blendy skorupowej oznacza przekrystalizowany żel.

Ksenolit - enklawa zbudowana ze skały innego pochodzenia niż zawierająca ją skała magmowa; zwykle jest to zagarnięty przez magmę fragment ścian zbiornika magmowego.

Kuesta - grzbiet lub szereg wzgórz, utworzony wzdłuż wychodni skał odpornych na wietrzenie, tworzący próg morfologiczny w terenie.

Kulm - utwory dolnego karbonu (dinantu), niewęglonośne, zbudowane z nieuwarstwionych szarych szarogłazów, mułowców i łupków ilastych.

Limniczny (jeziorny) - termin odnoszący się do utworów nie mających wkładek osadów morskich, a więc utworzonych z dala od brzegu morza.

Łupek dachowy (łupek dachówkowy) - skała cechująca się szczególnie gęstą łupkowatością, stosowana dawniej do wyrobu dachówek i tabliczek do pisania (patrz także: fyllity i łupki fyllitowe).

Łupek ogniotrwały (tonstein) - skała ilasta, zwięzła, nieplastyczna, nie rozmakająca w wodzie, o wysokiej ogniotrwałości, występująca wsród pokładów węgla kamiennego w formie cienkich wkładek, zbudowana głównie z kaolinitu, utworzonego z przeobrażenia popiołów wulkanicznych.

Łupek szlifierski (łupek osełkowy, niem. Wetzstein) - skała krzemionkowa o dużej zawartości ostrokrawędzistych ziarn kwarcu, odmiana mułowca o własnościach szlifierskich, o genezie wiązanej z wulkanizmem, występująca w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym na granicy warstw pietrzkowickich i gruszowskich.

Mady - młode osady rzeczne, zawierające rozłożone przez procesy gnilne substancje organiczne.

Metamorfik - obszar w skali regionalnej, zbudowany ze skał metamorficznych, np. metamorfik Sudetów Wschodnich.

Metamorfizm - procesy przeobrażania się skał pod wpływem temperatury i ciśnienia, wyższych niż na powierzchni Ziemi.

Migmatyty - skały metamorficzne zbliżone do gnejsów, mieszane, zbudowane z naprzemianległych smug ciemnych bogatych w łyszczyki i jaśniejszych o składzie granitu.

Molasa - osady lądowe i morskie o dużej miąższości, tworzące się w rowie przedgórskim po głównej fazie wypiętrzenia gór, zbudowane z materiału okruchowego, pochodzącego z wydźwigniętych gór.

Monoklina - rozległy obszar z zespołem warstw leżących na sobie, nachylonych w jedną stronę i pod mniej więcej tym samym, kilkustopniowym, kątem.

Mylonity - skały metamorficzne zbudowane z drobno zmiażdżonych i przemieszczonych minerałów, utworzone w trakcie ruchów tektonicznych, częste w strefach uskokowych.

Nasunięcie - struktura w formie uskoku pochylonego (odwróconego), w którym warstwy starsze znajdują się częściowo nad młodszymi.

Nefelinity - skały wylewne o strukturze porfirowej, zawierające większe kryształy nefelinu (skaleniowca sodowego) w szkliwie.

Oliwin - oliwkowozielony minerał skałotwórczy skał magmowych zasadowych i ultrazasadowych (ortokrzemian magnezu i żelaza); występuje w gabrach, norytach, bazaltach, bazanitach, dunitach i perydotytach.

Oolity (ooidy) - kuliste ziarna węglanowe o budowie współśrodkowej, złożone z detrytycznego jądra i koncentrycznych powłok, o średnicy poniżej 2 mm.

Orogeneza (górotwórczość) - ruchy skorupy ziemskiej, prowadzące do tworzenia się struktur geologicznych.

Osady terygeniczne - skały pochodzące z lądu w przeciwieństwie do skał tworzących się na miejscu (in situ) lub w basenie sedymentacyjnym.

Paraliczny - położony w pobliżu morza; termin odnoszący się do utworów lądowych, wśród których występują wkładki osadów morskich (poziomy morskie), świadczące o ingresji morza na ląd.

Paratetyda (Tetyda) - obszar geosynklinalny (ocean Tetydy), z którego w trzeciorzędzie powstały góry systemu alpejskiego, a którego resztką jest Morze Śródziemne.

Pegmatytowe skupienia - skupienia grubo- i wielkoziarnistych skał, wykrystalizowanych po stadium magmowym w formie głównie żył o składzie mineralnym skał macierzystych, np. granitów.

Piaskowiec arkozowy - piaskowiec bogaty w skalenie, których zawartość w materiale okruchowym wynosi powyżej 25% (patrz także: arkozowy).

Piropissyt - odmiana węgla brunatnego, żółta, bardzo lekka, zbudowana z substancji żywiczno-woskowych, występująca w trzeciorzędowych złożach węgla brunatnego miękkiego.

Płaszczowina - pokrywa o zasięgu regionalnym z pofałdowanymi masami skalnymi i wewnętrznie zaburzonymi, przesunięta poziomo na znaczną odległość.

Pokład przewodni - pokład węgla występujący na znacznym obszarze, zwykle o stałej grubości i budowie, charakterystyczny reper w serii węglonośnej.

Pole sandrowe - obszar z płaskimi stożkami napływowymi, zbudowany z piasków i żwirów, osadzonych przez wody topniejącego lodowca na jego przedpolu.

Poziom morski (horyzont morski) - wkładka osadów morskich z fauną, występująca w utworach paralicznych.

Procesy krasowe - powolne rozpuszczanie skał łatwo rozpuszczalnych (soli, gipsów, wapieni) przez wody powierzchniowe i podziemne.

Productus (giganteus) - kopalny ramienionóg, skamielina przewodnia dolnego karbonu.

Punkt piaskowy - procentowy stosunek masy ziarn o średnicy do 2 mm do masy ziarn większych, charakteryzujący tzw. miałkość kruszywa.

Reguła Hilta - formuła, która mówi, że w pokładach węgla kamiennego wraz ze wzrostem głębokości ich występowania wzrasta zawartość pierwiastka węgla, a maleje zawartość części lotnych.

Sapropelity - węgle i łupki sapropelowe o charakterze bitumicznym, produkty diagenezy i metamorfizmu sapropelu, czyli mułu gnilnego.

Sferosyderyt - syderyt ilasty, ruda żelaza, występujący w formie dużych, owalnych konkrecji.

Sfyllityzowany - wykazujący drobnołupkowatość właściwą fyllitom, a szczególnie łupkom fyllitowym, uzyskaną w procesie metamorfizmu regionalnego, powodującego przeobrażenia łupków ilastych w fyllity.

Siarka całkowita (S_t^d) - symbol określający zawartość siarki całkowitej w węglu w stanie suchym.

Silez - nazwa zaproponowana przez prof. S.Z. Stopę i przyjęta w skali międzynarodowej dla określenia utworów węglonośnych górnego karbonu na półkuli północnej.

Sill (żyła pokładowa) - żyła skały magmowej, zgodna ze strukturą otoczenia, np. równoległa do uławicenia (przeciwieństwem jest dajka, która przecina skały starsze).

Sillimanit - minerał skałotwórczy skał metamorficznych (krzemian glinu), tworzący w skałach, np. hornfelsach, migmatytach, ułożone w pakiety słupki i pręciki; z uwagi na trudną topliwość jest surowcem przemysłu materiałów ogniotrwałych.

Skała detrytyczna (skała okruchowa) - skała osadowa utworzona w wyniku rozkruszenia skał macierzystych, luźna lub zwięzła, o różnym uziarnieniu.

Skała metamorficzna - skała przeobrażona pod wpływem wysokich temperatur i dużych ciśnień.

Skały gruboklastyczne (skały grubookruchowe) - skały osadowe okruchowe, utworzone w wyniku rozkruszenia skał macierzystych, o wielkości ziarn większych od 2 mm, dzielące się na luźne, jak gruzy i żwiry, i zwięzłe, jak brekcje i żwirowce (zlepieńce).

Skały zbiornikowe - ośrodek skalny cechujący się znaczną porowatością i przepuszczalnością, zawierający ropę naftową i gaz ziemny.

Smithsonit - minerał cynku (węglan cynku), występujący w strefie utlenienia, główny składnik galmanów.

Stopień uwęglenia - stopień przeobrażenia (metamorfizmu) węgla, wyrażany takimi wskaźnikami, jak zawartość pierwiastka węgla, części lotnych, zdolność odbicia światła i in.

Stożek napływowy - wachlarzowate nagromadzenie osadów, naniesionych przez wodę płynącą, niosącą materiał skalny, o powierzchni lekko wypukłej lub płaskiej.

Struktura afanitowa - struktura skał szklistych, skryto- i mikrokrystalicznych, zbudowanych ze składników przeważnie mniejszych od 0,2 mm.

Struktura pseudoporfirowa (struktura porfiroklastyczna) - struktura skał zawierających większe kryształy, tkwiące w miazdze mylonitycznej.

Stratowulkan - wulkan mieszany cechujący się spokojnymi wylewami lawy, przerywanymi wyrzutami materiału piroklastycznego; stąd jest on zbudowany z naprzemianległych warstw lawy i tufu (tefry).

Subsydencja - powolne obniżanie się dna zbiornika sedymentacyjnego, umożliwiające gromadzenie się osadów o dużej miąższości.

Syderyt ilasty - ruda żelaza, złożona z minerału syderytu (węglanu żelaza) oraz minerałów ilastych.

Synklinorium - rozległy, o zasięgu regionalnym, obszar obniżony w stosunku do otoczenia i pofałdowany (przeciwieństwem jest antyklinorium).

Synsedymentacyjny - utworzony w basenie sedymentacyjnym podczas wypełniania go przez osady.

Szarogłazy (szarowaki, piaskowce szarogłazowe) - piaskowce zawierające w materiale okruchowym powyżej 25% okruchów skał krystalicznych, utworzone w geosynklinie.

Tarnowskit (aragonit ołowiowy) - minerał ołowiowy (węglan wapnia) zawierający do 15% tlenku ołowiu, znajdywany w okolicy Tarnowskich Gór.

Tąpania - wstrząsy sejsmiczne spowodowane gwałtowym odprężaniem się górotworu pod wpływem prowadzonych robót górniczych.

Tektonika - dział geologii traktujący o budowie wewnętrznej skorupy ziemskiej, o wzajemnym ułożeniu mas skalnych oraz o przyczynach i mechanizmie kształtowania się tej budowy.

Tufity - skały mieszane piroklastyczno-osadowe, zawierające 25-75% materiału piroklastycznego w stosunku do materiału osadowego, o zróżnicowanym uziarnieniu.

Waryscydy (Hercynidy) - łańcuchy górskie powstałe w orogenezie hercyńskiej (m.in. Sudety), przeważnie zdenudowane, a następnie przykryte pokrywą osadów młodszych, tworzące podłoże platform paleozoicznych.

Wapienie litotamniowe - wapienie utworzone z nagromadzenia glonów (Lithothamnium), występujące jako kalcytowe naskorupienia.

Wapienie oolitowe (wapienie ooidowe) - odmiana wapieni ziarnistych, bogata w ooidy, tj. kuliste ziarna węglanowe o budowie współśrodkowej i średnicy poniżej 2 mm.

Wapienie organodetrytyczne - wapienie zbudowane głównie z bioklastów, czyli pokruszonych szczątków organicznych, zbudowanych z węglanu wapnia.

Wapienie pelityczne - wapienie zbite, bardzo drobnoziarniste.

Wapień węglowy - utwory dolnego karbonu (dinantu), niewęglonośne, zbudowane z wapieni.

Wody reliktowe (szczątkowe) - resztki wody morskiej z ubiegłych okresów geologicznych, zachowane w zbiornikach podziemnych.

Wurcyt (wurtzyt) - odmiana polimorficzna siarczku cynku, towarzysząca sfalerytowi, obecna w blendzie skorupowej.

Zasoby bilansowe - część zasobów geologicznych, czyli ilość kopaliny w złożu, spełniająca kryteria geologiczne i techniczno-ekonomiczne eksploatacji.

Zasoby pozabilansowe - część zasobów geologicznych nie spełniająca kryteriów bilansowości (patrz także: zasoby bilansowe).

Zjawiska plutoniczne - zjawiska związane z wgłębną działalnością magmy.

Zrąb (horst) - struktura tektoniczna wyniesiona i ograniczona z dwóch przeciwległych stron równoległymi uskokami (przeciwieństwem jest rów tektoniczny).

Zubry - utwory mieszane solno-iłowe o zawartości 85-15% chlorku sodu, przejściowe od czystych soli do soli zailonych i iłów zasolonych.

Skorowidz nazw miejscowych i złóż

Objaśnienia skrótów: zł. - złoże, zł. k.rudy - złoże kopalni rudy, zł. kwk - złoże kopalni węgla kamiennego.

Bąków k.Kluczborka 65
Bełk 21
Biała 8, 32, 67
Bielsko - Biała 13, 34, 62
Bieruń 19
Biestrzyniki 68
Biskupowa 59
Bobrowniki 68
Bobrowniki - Blachówka zł. 61
Boguszowice 37, 67
Borki Małe - Sowczyce - Kuczoby zł. 44
Boroszów 65
Borynia 41
Borynia zł. kwk 41
Braciszów 63
Brenna 64
Brudzowice 61
Bruntál 23, 56
Brzeg 11, 29, 65
Brzezinka k.Mysłowic 64
Brzeziny Śląskie 46
Budkowice 67
Buków 66
Burgrabice 59
Byczyna 29, 65, 67
Bytom 8, 15, 17, 28, 46, 48, 51, 61
Bzie Zameckie 21, 41

Chełm zł. 62
Chomiąża k.Głubczyc 59, 62
Chorzów 19, 20, 63, 65
Chróścice - Dobrzeń zł. 67
Chrzanów 8, 13, 21, 46, 61,

Cieszyn 8, 13, 15, 20, 35, 41, 62
Cisownica 51, 62
Czechowice 21, 42
Czernica 34, 54, 56
Czerwionka 9, 18, 63
Częstochowa 68
Čadča 15

Darków k.Frysztatu 70
Dąbrowa Górnicza 13
Dąbrowa k.Niemodlina 65
Dębieńsko zł. kwk 53
Dębina 41
Dębowiec k.Cieszyna 34, 45, 70
Dębowiec k.Prudnika 22, 63
Drogomyśl 70
Dylaki 68
Dziergowice 66
Dzierżysław 32, 54, 56
Dzierżysław zł. 54, 56
Dzięgielów 37,62

Frydek - Mistek 13
Frysztat 57, 70

Gierałtowice 59
Gliwice 13, 16, 17, 19, 20, 34, 41, 43, 57, 65
Gliwice zł. kwk 16, 41
Gliwice - Łabędy 35
Głębinów - Zbiornik zł. 66
Głogówek 8, 32, 43, 67
Głubczyce 22, 29, 30, 32, 56, 58, 59, 63, 66
Głuchołazy 30, 32, 43, 58, 59
Goczałkowice 15, 45, 70
Godziszów 37
Gogolin 61
Goleszów 35, 37, 62
Gołkowice k.Byczyny 65
Gorzów Śląski 29, 51, 65, 68
Gorzyce 21
Gosław 29, 63
Gosławice 68
Gozdnica 30
Góra Św.Anny 9, 30, 57
Górażdże 27, 61
Górki 51
Gracze 30
Gracze zł. 57
Grodziec 37, 68
Groszowice 62, 67, 68

Gródek k.Szczakowej 61
Gródków 8, 56

Halemba 42
Heřmanovice 60
Horni Benešov 23, 50
Horni Lipova 60
Horni Město 50
Hosztalkowice 63
Hynčice 59

Imielin 62
Istebna 37, 64
Izbicko 61

Janina zł. kwk 19, 42
Jarnołtówek 22, 56, 59
Jasieniowa zł. 62
Jas - Mos zł. kwk 41
Jastrzębie 17, 18, 20, 21, 41, 42, 57, 70
Jastrzębie - Zdrój 41
Jawiszowice 21
Jaworzno 19
Jawornik 9, 44, 50
Jworzynka 37
Jełowa 66, 67
Jesenik 60, 70
Jonidło 64

Kaczyce 21, 41
Kamienica 44
Kamienna Góra 25, 56
Kamień 43
Kamień Śląski 61
Karlova Studánka 70
Karłowice 62
Karniów 23, 56, 58, 59
Karwina 19, 20, 70
Katowice 19, 62, 63
Kazimierz - Juliusz zł. kwk 17
Kietrz 11, 29, 32, 54
Kędzierzyn 11, 29, 30, 32, 43, 70
Kęty 21
Kluczbork 8, 29, 30, 62, 63, 65, 70
Knurów 20, 21, 57
Kobiór 41
Kobylice 66
Kocury 65
Kochłowice 42
Kokoszyce 34, 53, 54, 70

Kolonowskie 67
Komprachcice 30, 43, 65
Kondratowa Nyska 66
Koniaków 37, 64
Kopieniec 62
Korfantów 44
Koszęcin 28
Kotlarnia zł. 68
Kotlarnia - Solarnia zł. 67
Kozłowice 65
Kozy 62
Koźle 8, 68
Krapkowice 28, 44, 61, 66
Krasiejów 29, 65, 68
Krzeszowice 21
Kujawy zł. 67
Kuźnica Warężyńska zł. 68

Leszczyny 41
Leszna 51
Leszna Górna 62
Leśna 27
Leśna k.Opola 15
Lewin Brzeski 43
Lędziny 27
Libiąż 19, 62
Ligota Dolna 61, 65
Ligota Tułowiecka 30
Ligota Tułowiecka zł. 57
Lipie Śląskie k.Lublińca 65
Lubliniec 27, 28, 65, 66

Łączki zł. 44
Łącznik zł. 67

Marcyporęba 21
Maciejowice 56
Maciejowice k.Otmuchowa 65
Maczki - Bór zł. 68
Magnuszowice 57
Marklowice 21
Marklowice zł. 45
Město Albrechtice 59
Miasteczko Śląskie 46, 51
Mikołów 8,42, 51
Milówka 51
Mokra zł. 67
Morcinek zł. kwk 41
Moszczenica 70
Mrzygłód 50

Murcki 17, 18
Mysłowice 19, 20, 63, 64
Myszków 44, 50
Myślenice 13

Na Pomézi 60
Nadziejów 25, 56
Nasale k.Byczyny 65
Namysłów 30, 32, 45, 70
Nędza zł. 67
Niemodlin 8, 27, 57
Niwnica 65
Nowa Wioska 62
Nowe Dwory 21
Nowy Jiczin 13
Nysa 8, 25, 32, 43, 56, 65, 66

Obłaziec 64
Obłaziec - Gahura zł. 64
Ochojec zł. 67
Odra zł. 62
Olesno 8, 15, 44, 65, 66
Olkusz 13, 28, 46, 61
Olza 41, 42
Opawa 8, 58, 59
Opole 8, 15, 25, 27, 28, 29, 30, 43, 62, 67, 68
Opole - Folwark zł. 62
Orłowa 21, 57
Ornontowice 41
Orzeł Biały zł. k.rudy 46
Orzesze 18, 19, 34, 41, 51,53
Ostrawa 10, 13, 16, 19, 20, 63
Ostrawa Polska (Śląska) 8
Oświęcim 8, 21, 41
Otmuchów 43, 56, 65
Otmuchów - Zbiornik zł. 66
Ozimek 65, 68

Paczków 30, 32, 65, 66
Panoszów 65
Patoka zł. 65
Pawłowice 41
Pawłowiczki 32
Piasek 21
1 Maja zł. kwk 41
Pietrzkowice 63
Pilchowice 50
Podleśna 62
Pokrzywna 22
Poliwoda 68

Polska Nowa Wieś zł. 43
Poniwiec 36, 64
Powstańców Śląskich zł. kwk 65
Prószków 30
Pruchna 20, 34, 63
Prudnik 8, 22, 66
Prusinowice k.Nysy 65
Přibor 20
Przywory zł. 67
Pszów 34, 53, 54, 70
Pszczyna 8
Puńców k.Cieszyna 15, 37
Pustynia Błędowska zł. 68
Pyskowice zł. 67

Racibórz 8, 32, 66, 68
Radoszowy 63
Radoszyce 57
Radzionków 64, 68
Rejviz 44
Rogów 34, 53, 54
Rotuz 44
Rudy Wielkie 50
Rudziniec Gliwicki 50
Rutki 30, 57
Rybnik 13, 16, 19, 20, 34, 41, 51, 53, 63
Rybnik - Żory - Orzesze zł. 34, 51
Rydułtowy 54

Sieraków 51
Siersza zł. kwk 42
Siersza - Misiury zł. 68
Siewierz 8, 44
Siołkowice 2 zł. 68
Skarbiszowice 65
Skoczów 45
Skorogoszcz k.Prudnika 43, 66
Sławków 27
Sławniowice 59, 60
Sławniowice zł. 25, 59
Smarchowice 27, 45
Sosnowiec 20, 65
Sośnica 20, 21, 57
Sośnica zł. kwk 41
Sośnicowice 41, 50
Stanice 50
Stare Gliny 62
Stare Gliwice 34
Starowice 56
Stary Popielów 66

Stařice 20
Strumień 45, 70
Strzelce Opolskie 22, 27, 28, 56, 57, 61
Strzeleczki 66, 67
Strzelin 23, 25, 56, 59
Šternberk 23
Supikovice 60
Suszec 42
Svinov 20
Szczakowa 61
Szczakowa zł. 68
Szydłowiec 44
Szydłów 65
Szymiszów 61
Ścinawa Mała 32

Tarnowskie Góry 8, 13, 15, 27, 28, 46, 48, 50, 51, 61, 68
Tarnów Opolski 43, 61
Tenczynek 13
Toszek 13, 22
Trzebina k.Prudnika 66
Tułowice 44
Turawa 67
Twardawa 32, 43

Udoli 50
Uhelna zł. 44
Ustroń 35, 45, 51, 64, 70

Vápenná 60
Vrbno 59

Wadowice 13
Warszowice 41
Wąwelno 43
Węgierska Górka 51
Wieliczka 52
Wisła 64
Wisła - Obłaziec 36
Wodzisław Śląski 45, 65, 66
Woszczyce 52
Woźniki Śląskie 27, 28, 29, 44, 51, 65, 66
Wrocław 25, 27
Wróblin 43
Wysoka 21

Zabełków 66
Zabłocie k.Strumienia 45, 70
Zabrze 17, 19, 20, 34, 39
Zabrze - Makoszowy 17

Zator 8
Zawada 21
Zawiercie 29, 44, 50, 68
Ząbkowice Będzińskie 61
Ziemowit zł. kwk 19, 53, 64
Ziębice 23
Zlate Hory 50
Zofiówka zł. kwk 41

Żelatowa k.Chrzanowa 61
Żory 18, 21, 34, 51, 53
Žulova 25, 50, 56, 59, 60
Żywiec 51

Tabela stratygraficzna (uproszczona)

Era (grupa)	Okres i symbol (system)	Epoka i symbol (oddział)	Podepoka (pododdział)	Wiek (piętro)	Wiek bezwzględny [mln lat]	Czas trwania [mln lat]
KENOZOICZNA	Czwartorzęd Q		Holocen			1-2
			Plejstocen			
	Trzeciorzęd Tr	Neogen N	Pliocen			21-25
			Miocen			
		Paleogen Pg	Oligocen		26	41-42
			Eocen			
			Paleocen			
MEZOZOICZNA	Kreda Cr	Kreda górna Cr_2			67	70-71
				Turon		
				Cenoman		
		Kreda dolna Cr_1	Neokom	Alb		
	Jura J	Jura górna J_3 (malm)			137	54-58
		Jura środkowa J_2 (dogger)				
		Jura dolna J_1 (lias)				
				Retyk		
	Trias T	Trias górny T_3 (kajper)			190	35-45
		Trias środkowy T_2 (wapień muszlowy)				
		Trias dolny T_1 (pstry piaskowiec)		Ret		
PALEOZOICZNA	Perm P	Perm górny P_2 (cechsztyn)			240	45-60
		Perm dolny P_1 (czerwony spągowiec)				
	Karbon C	Karbon górny C_2 (silez)		Stefan A-C	285	60-75
				Westfal A-D		
				Namur A-C		
		Karbon dolny C_1 (dinant)		Wizen		
				Turnej		
	Dewon D	Dewon górny D_3			360	50-60
		Dewon środkowy D_2				
		Dewon dolny D_1				
	Sylur S	Sylur górny S_2			410	25-40
		Sylur dolny S_1				
	Ordowik O	Ordowik górny O_3			440	50-70
		Ordowik środkowy O_2				
		Ordowik dolny O_1				
	Kambr Cm	Kambr górny Cm_3			500	70-75
		Kambr środkowy Cm_2				
		Kambr dolny Cm_1				
Prekambr (era proterozoiczna i era archaiczna)					570	

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA

[10-1]

BG Politechniki Śląskiej
nr inw.: 102 - 138385
Mg 138385