



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
**PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**WOJCIECH RYŁKO, ZBIGNIEW PAUL**

Główny koordynator Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski — A. BER

Koordynator regionu karpackiego — A. WÓJCIK

# **OBJAŚNIENIA**

## **DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ**

### **POLSKI**

1 : 50 000

**Arkusz Lachowice (1013)**

(z 1 tab. i 4 tabl.)



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA



Wykonano na zamówienie Ministra Środowiska  
za środki finansowe wypłacone przez  
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej

WARSZAWA 2013

Autorzy: Wojciech RYŁKO, Zbigniew PAUL  
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy  
Oddział Karpacki  
ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

Redakcja merytoryczna: Zofia STAŃCZAK, Andrzej SZEWCZYK

Akceptował do udostępniania  
Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego  
prof. dr hab. Jerzy NAWROCKI

ISBN 978-83-7863-227-6

© Copyright by Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013

Przygotowanie wersji cyfrowej: Ewa ŚLUSARCZYK-KRAWIEC, Jacek STRĄK

## SPIS TREŚCI

I. Wstęp . . . . .	7
II. Ukształtowanie powierzchni terenu . . . . .	10
III. Budowa geologiczna . . . . .	13
A. Stratygrafia . . . . .	13

### Podłoże Karpat

1. Proterozoik . . . . .	13
a. Neoproterozoik . . . . .	13
Wend (?) . . . . .	13
2. Kambr–sylur . . . . .	14
3. Devon . . . . .	14
a. dewon dolny . . . . .	14
4. Devon + karbon . . . . .	14
a. Devon środkowy + górny + karbon dolny . . . . .	14
5. Neogen . . . . .	15
a. Miocen . . . . .	15
Miocen dolny–środkowy . . . . .	15
Karpat–baden . . . . .	15

### Skałki andrychowskie

1. Proterozoik (?) . . . . .	16
2. Jura . . . . .	16
a. Jura górna . . . . .	16
Oksford . . . . .	16
3. Kreda . . . . .	16
a. Kreda dolna–górna . . . . .	16
Alb–mastrycht . . . . .	16

## Seria Roczyn–Andrychowa

1. Neogen . . . . .	17
a. Miocen . . . . .	17
Miocen dolny–górnny . . . . .	17
Ottang–panon . . . . .	17

## Seria podśląska

1. Kreda . . . . .	18
a. Kreda górna . . . . .	18
Turon–mastrycht . . . . .	18
Kampan–mastrycht . . . . .	19
2. Paleogen . . . . .	19
a. Eocen . . . . .	19
b. Eocen–oligocen . . . . .	19
c. Oligocen . . . . .	19

## Seria śląska

1. Jura–kreda . . . . .	20
a. Jura górna–kreda dolna . . . . .	20
Tyton–berias . . . . .	20
2. Kreda . . . . .	20
a. Kreda dolna . . . . .	20
Berias–hoteryw . . . . .	20
Hoteryw–apt . . . . .	21
Alb . . . . .	21
b. Kreda dolna–górnna . . . . .	21
Alb–cenoman . . . . .	21
c. Kreda górna . . . . .	22
Cenoman . . . . .	22
Cenoman–santon . . . . .	22
Kampan–mastrycht . . . . .	24
3. Paleogen . . . . .	24
a. Paleocen . . . . .	24
b. Paleocen–eocen . . . . .	25
c. Eocen . . . . .	25
d. Oligocen . . . . .	26

## Seria dukielska (przedmagurska)

1. Paleogen . . . . .	27
a. Eocen . . . . .	27
b. Oligocen . . . . .	28

2. Paleogen–neogen . . . . .	30
a. Oligocen–miocen . . . . .	30
<b>Seria grybowska (przedmagurska)</b>	
1. Kreda . . . . .	31
a. Kreda górna . . . . .	31
Mastrycht . . . . .	31
2. Paleogen . . . . .	31
a. Eocen . . . . .	31
b. Oligocen. . . . .	33
<b>Seria magurska</b>	
1. Kreda . . . . .	34
a. Kreda górna . . . . .	34
2. Kreda–paleogen. . . . .	35
a. Kreda górna–paleocen . . . . .	35
3. Paleogen . . . . .	35
a. Paleocen. . . . .	35
b. Paleocen–eocen . . . . .	36
c. Eocen . . . . .	36
Czwartorzęd . . . . .	39
a. Plejstocen . . . . .	39
Zlodowacenia środkowopolskie . . . . .	39
Zlodowacenia północnopolskie . . . . .	40
Zlodowacenie Wisły . . . . .	40
b. Czwartorzęd nierozdzielony . . . . .	41
c. Holocen . . . . .	42
B. Tektonika. . . . .	43
C. Rozwój budowy geologicznej . . . . .	51
IV. Podsumowanie . . . . .	58
Literatura . . . . .	59

**SPIS TABLIC**

Tablica I — Szkic geomorfologiczny w skali 1:100 000

Tablica II — Szczegółowe metryczki otworów wiertniczych umieszczonych na mapie geologicznej

Tablica III — Szkic geologiczny odkryty w skali 1:100 000

Tablica IV — Szkic tektoniczny w skali 1:100 000



## I. WSTĘP

Obszar arkusza Lachowice Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (SMGP) rozciąga się między 19°15' a 19°30' długości geograficznej wschodniej i 49°40' a 49°50' szerokości geograficznej północnej. Znajduje się on w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich (fliszowych). Pod względem administracyjnym położony jest na granicy województw śląskiego i małopolskiego i obejmuje gminy (lub ich części): Porąbka, Łękawica, Żywiec, Gilowice, Ślemień, Jeleśnia, Świnna, Koszarawa (powiat Żywiec) w województwie śląskim oraz Andrychów, Wadowice (powiat Wadowice), Stryszawa (powiat Sucha Beskidzka) w województwie małopolskim.

Arkusze wykonano na podstawie projektu badań zatwierdzonego przez Głównego Geologa Kraju (KOPBG/015/3358/91) 30.11.1991 r.

Prace kartograficzne na obszarze arkusza były prowadzone w latach 1992–1996 przez Z. Paula i W. Ryłko, a w 1996 r., w północno-zachodniej części, w rejonie Domaczki, także przez A. Wójcika. W 2013 r. całość opracowania została częściowo zmieniona i uzupełniona przez W. Ryłko. Wcześniej prace na omawianym terenie prowadzili: Książkiewicz (1926–1937, 1946–1949), Konior (1926–1928, 1932–1936), Sokołowski (1938, 1950–1955), Burtan (1951–1955) i Nowak (1951–1952, 1955), a ich wyniki zestawiał Nowak (1966a).

W celu opracowania stratygrafii osadów terenu arkusza Lachowice Olszewska i Garecka (1996) oznaczyły mikrofaunę i nannoflorę (160 próbek), a Wieser i Skulich (1996) wykonali analizę petrograficzną (105 płytek cienkich). Wykorzystane zostały również wyniki badań wykonanych w ramach prac na sąsiednich arkuszach SMGP: Bielsko-Biała, Jeleśnia i Sucha Beskidzka.

W celu lepszego rozpoznania omawianego obszaru odwiercono 128 sond mechanicznych (łącznie 700 m) i cztery otwory badawcze dla SMGP (kartograficzne) (otw. 1 – Czaniec-B, głęb. 8 m; otw. 2 – Czaniec-1, głęb. 26 m; otw. 3 – Sułkowice-1, głęb. 12 m; otw. 6 – Łękawica-1, głęb. 24 m). Wykorzystano także zdjęcia lotnicze.

Wyniki prac wykonanych na omawianym terenie przedstawione zostały na sesjach i wycieczkach terenowych 67. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego.

Pierwsze wzmianki o badaniach geologicznych prowadzonych na obszarze arkusza można znaleźć już w pracach badaczy wiedeńskich: Puscha (1836), Hoheneggera (1861a, b), Roemera (1870), Tauscha (1886, 1888) i Uhliga (1888).

Pod koniec XIX w. (1895) wydano opracowany przez Szajnochę Atlas Geologiczny Galicji 1:75 000, a w nim arkusze (wraz z objaśnieniami) Żywiec–Ujsoły, Biała, Bielsko oraz Maków. Autor wydzielił w omawianym rejonie: cieszynity, formację węglanową, łupki cieszyńskie, wapienie cieszyńskie, warstwy mikuszowieckie i wensdorfskie, piaskowiec godulski, łupki menilitowe, piaskowiec ciężkowicki, piaskowce z czerwonymi iłami, piaskowiec magurski, dyluwium miejscowe i rzeczne, gliny namułowe i aluwium.

Na początku XX w. do wyjaśnienia budowy Karpat Zachodnich zastosowano teorię płaszczowinową. Pierwszym badaczem, który wprowadził tę teorię był Limanowski (1905). Według jego koncepcji flisz Karpat północnych miał się składać z dwóch głównych jednostek: odwróconego fliszu z piaskowcami ciężkowickimi oraz fliszu magurskiego pochodzenia dynarskiego. W 1907 r. Uhlig wyróżnił w Karpatach Zachodnich również dwie jednostki fliszowe, które nazwał podbeskidzką i beskidzką. Beskidzka odpowiadać miała płaszczowinie magurskiej Limanowskiego (1905).

Największe zmiany w poglądach na budowę omawianej części Karpat wprowadził Nowak (1927). Badacz ten wydzielił wiele jednostek tektonicznych o charakterze płaszczowinowym łącząc wszystkie elementy tektoniczne leżące pomiędzy grupą brzeżną a płaszczowiną magurską w grupę średnią. W latach 1934–1935 z inicjatywy Komisji Wydawnictw Śląskich Polskiej Akademii Nauk sporządzona została Mapa Geologiczna Karpat Śląskich (Burtanówna i in., 1937), gdzie cytowani autorzy wyróżnili flisz paraautochtoniczny oraz płaszczowiny: cieszyńską, godulską i magurską.

Dynamiczny rozwój badań na omawianym obszarze i na terenach sąsiednich nastąpił po 1945 r. Prowadzono tu prace kartograficzne, a jednocześnie rozpoczęto prace wiertnicze i geofizyczne. W 1951 r. Książkiewicz opublikował swoje archiwalne zdjęcia terenowe wykonane w latach 1926–1937 i uzupełnione w latach 1946–1949 na obszarze arkusza Wadowice w postaci Mapy Geologicznej 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami). Mapa ta obejmowała północno-wschodnią część omawianego terenu, na którym autor wydzielił: przedmurze, miocen, flisz zewnętrzny, płaszczowinę podśląską, serię skałek andrychowskich oraz płaszczowiny: śląską i magurską.

W 1959 r. ukazał się barwny arkusz Milówka SMGP. Na arkuszu tym Burtan, Sokołowski, Sikora i Żytko wydzieliли serię magurską, serię przedmagurską: południową i północną, serię śląską i serię podśląską.



W dorzeczu Wielkiej Puszczy (Beskid Mały) Nowak (1957) przeprowadził badania geologiczne, na podstawie których ustalił stratygrafię serii śląskiej tego rejonu, a także wykonał szkic geologiczny tego obszaru.

W 1958 r. ukazała się Mapa Geologiczna Karpat Polskich w skali 1:200 000 (część zachodnia) zestawiona przez Sokołowskiego.

Płaszczowinie magurskiej poświęcone są prace Sikory i Żytki (1956, 1959). Autorzy na podstawie strefowej zmienności osadów eocenu w kierunku prostopadłym do rozciągłości płaszczowiny magurskiej wyróżnili w obrębie Beskidu Wysokiego (w ujęciu Starkla, 1973, jednostka nadrzędna m.in. Beskidu Żywieckiego) trzy regiony litologiczno-facjalne: A, B i C. Regiony A i B są odpowiednikami podjednostki raczańskiej, a region C jest odpowiednikiem podjednostki bystrzyckiej, wyróżnionymi przez geologów czeskich. W ujęciu Koszarskiego i innych (1974) odpowiednikiem regionu A (wg Sikory, Żytki, 1959) jest podjednostka Siar.

W 1962 r. został opublikowany, pod redakcją Książkiewicza, Atlas Geologiczny Polski, obejmujący zagadnienia stratygraficzno-facjalne utworów fliszowych.

Badak i Kita-Badak (1967) opracowali w ramach Przeglądowej Mapy Surowców Skalnych Polski 1 : 300 000, arkusz Cieszyn, obrazujący zagadnienia surowcowe omawianego rejonu.

W 1977 r. pod redakcją Rühlego opublikowana została Mapa Geologiczna Polski 1:500 000. Obszar Karpat w obrębie tej Mapy opracowany został przez Sikorę wraz z zespołem (Rühle, 1977).

W ramach edycji Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, w 1979 r. ukazał się opracowany przez Golonkę, Borysławskiego, Paula i Ryłko arkusz Bielsko-Biała. Arkusz wydany został wraz z zestawem map podstawowych w skali 1:50 000, wśród których był m.in. arkusz Lachowice. W latach 1989 r. opublikowany został pod redakcją Poprawy i Nemčoka polsko-słowacki Atlas Geologiczny Karpat Zewnętrznych wraz z objaśnieniami.

Oprócz cytowanych prac o charakterze kartograficznym omawiany teren był przedmiotem badań stratygraficznych, tektonicznych i litologicznych. Ich efektem są liczne publikacje, których autorami są m.in.: Bieda (1946, 1968); Bieda i inni (1963); Burtan (1936, 1968a, b); Burtan, Sokołowski (1956); Geroch (1960, 1966, 1967); Koszarski (1985); Koszarski i inni (1974); Koszarski, Ślącza (1973); Książkiewicz (1933, 1951a, b, 1953, 1956a, b, 1958, 1965, 1972); Książkiewicz, Liszkowa (1972); Liszkowa (1956, 1963, 1967); Liszkowa, Nowak (1960, 1964); Nowak (1959, 1970, 1973, 1976, 1983); Nowak, Wieser (1978); Olszewska (1981); Oszczytko, Tomasz (1985); Paul, Rączkowski i inni (1996); Paul i inni (1996a, b); Paul, Ryłko i inni (1996); Ryłko (1992, 1994).

Powstało również wiele publikacji (opracowanych na podstawie robót wiertniczych oraz prac geofizycznych) dotyczących podłoża Karpat fliszowych (Heflik, Konior, 1970, 1974; Konior, 1938, 1963, 1964, 1965, 1966a, b, 1968; Konior, Krach, 1964, 1965; Konior, Turnau, 1973;

Kozikowski, 1967, 1968; Moryc, 1970, 1989; Nowak, 1974, 1975; Paul i inni, 1996a; Ryłko, Żytko, 1980; Ryłko, Tomasz, 1995; Ślącza, 1976a, b; Tokarski, 1947 i Żytko, 1978).

Zbiornicze opracowanie dotyczące piaskowców karpaccich jako surowców skalnych, obejmujące między innymi teren badań, opracował Bromowicz i inni (1976).

Od dawna interesowano się możliwością odkrycia złóż węglowodorów w polskich i słowackich Karpatach Zachodnich. Kilkakrotnie podejmowano poszukiwania złóż węglowodorów we fliszu okolic Żywca. Płytkie otwory usytuowane były w rejonie Rychwałdu i Radziechowych (Tokarski, 1947). Poszukiwania te nie przyniosły jednak efektów przemysłowych. Badania powyższe były niezależne od szeroko prowadzonej przez Górnictwo Naftowe akcji wierceń w pobliżu brzegu nasuniętych mas fliszowych, w której obiektem eksploracji był głównie miocen i jego podłoże. Nawiązując do wyników wierceń wykonanych przez Górnictwo Naftowe w okolicy Bielska-Białej, Państwowy Instytut Geologiczny zaprojektował w latach 70. kilka badawczych otworów głębokich. Jako pierwszy wykonano otwór Łodygowice IG-1 na zachód od obszaru badań (Geroch, Nowak, 1974), następnie otwór Bystra IG-1 na południowy zachód od rejonu badań (Żytko, 1978), a w latach 1974–1976 otwór Sucha IG-1 na wschód od obszaru badań (Ślącza, 1976b). W latach 80. Górnictwo Naftowe prowadziło eksplorację wiertniczą obszaru omawianego arkusza. W rejonie Lachowic wykonano kilka otworów, które przyniosły interesujące wyniki dotyczące występowania ropy naftowej i gazu w podłożu Karpat fliszowych (Baran i in., 1996). Badania w tym rejonie prowadzone są po dzień dzisiejszy.

Omówienie historii badań czwartorzędu w Karpatach jest zawarte w pracach Klimaszewskiego (1967) i Starkla (1983), którzy wymieniają m.in. takich badaczy jak: S. Staszic, L. Zejszner, A. Alth, V. Uhlig, J. Siemiradzki, E. Romer, L. Sawicki, B. Halicki, S. Pawłowski, W. Szafer, M. Klimaszewski, K. Konior, M. Książkiewicz, A. Jahn, S. Środoń, M. Sobolewska, L. Starkel, J. Szaflarski. Autorami prac dotyczących budowy geologicznej i geomorfologii tego obszaru są: Alexandrowicz (1963, 1978), Baumgart-Kotarba (1974), Bober (1984); Cegła (1963, 1972); Klimaszewski (1936, 1946, 1947, 1948, 1972); Konior (1938); Kowalski (1954); Malarz (1983, 1986); Rączkowski i inni (1985), Starkel (1969, 1972a, b, 1973, 1979); Starkel (1972); Stupnicka (1960); Szaflarski (1932); Wójcik (1988) i Ziętara (1964, 1968, 1969, 1972).

## II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Pod względem geomorfologicznym omawiany obszar należy do Zewnętrznych Karpat Zachodnich (fliszowych) (Klimaszewski, 1972; Starkel, 1972a, b, 1973). Część północna terenu arkusza położona jest w obrębie Pogórza Karpacciego, pozostała część – w obrębie Beskidów. Pogórze Karpaccie reprezentowane jest tu przez mały fragment Działów Andrychowskich zaliczanych do Pogórza

Śląskiego. W obrębie Beskidów wyróżnić można Beskidy Morawsko-Śląskie (część północna obszaru arkusza), Obniżenie Jabłonkowskie (część centralna) oraz Beskid Żywiecki (część południowo-wschodnia).

Besкиды Morawsko-Śląskie reprezentowane są przez Beskid Mały i Grupę Madohory. Obniżenie Jabłonkowskie dzieli się tu na Kotlinę Żywiecką i Pasma Bramy Krzeszowskiej. Kotlina Żywiecka reprezentowana jest na obszarze arkusza przez Obniżenie Gilowic. W obrębie Pasm Bramy Krzeszowskiej na omawianym terenie występują: Pasma Kiczory–Zwalisk (Pasma Pewelskie), Pasma Lasku (jego północno-wschodnia część), Pasma Solniska i mały fragment Kotliny Jeleśni. W Beskidzie Żywieckim w obrębie Grupy Babiogórskiej wyróżnić można, w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, mały fragment Pasma Jałowca.

Działy Andrychowskie obejmują mały obszar w okolicach Targanic, Sułkowic i Rzyk. Rejon ten, położony na bezpośrednim przedpolu Beskidu Małego, zbudowany jest na powierzchni z dość miąższego płaszcza utworów czwartorzędowych reprezentowanych tu przez utwory tarasów erozyjno-akumulacyjnych i akumulacyjnych zalewowych i nadzalewowych (niskich) i den dolin oraz przez plejstoceńskie pokrywy lessowe i pyłowe (tabl. I).

Beskid Mały jest blokiem zrzuconym w stosunku do bloku Beskidu Śląskiego (poza arkuszem) i przez to niższym i płycej rozciągniętym (400–500 m). Na wąskich zaokrąglonych i szerokich zaokrąglonych grzbietach zrównanych w poziomie śródgórskim często występują izolowane skałki oraz małe jaskinie (Alexandrowicz, 1978). Nagromadzenie izolowanych skałek szczególnie dobrze widoczne jest w rejonie masywu Madohory, Gibasów Gronia oraz między Gibasów Groniem i górą Nad Płonem (tabl. I). Na południowo-zachodnich stokach Madohory znajduje się największa w tym rejonie jaskinia (im. Komonieckiego).

Grupa kilku jaskiń umiejscowiona jest w paśmie góry Nad Płonem i Gibasów Groniem. Jaskinia występuje też na północno-wschodnich stokach Palenicy w Brzezince (tabl. I).

Na stromych stokach Beskidu Małego znajdują się pokrywy gruzowe i gruzowo-gliniaste (rumosze skalne – tabl. I). Cechą charakterystyczną jest brak dużej ilości osuwisk (Starkel, 1960). Beskid Mały przecinają dwie rzeki Soła i Skawa, a ich przełomy mają charakter przełomów antecendentnych, o starych założeniach. Rzeki te dzielą Beskid Mały na: Grupę Magurki (poza terenem badań), Grupę Madohory i Górę Jaroszowicką leżącą na wschód od Skawy (poza terenem arkusza).

Grupa Madohory ma skomplikowany układ grzbiętów. W obrębie omawianego obszaru główny grzbiet tej grupy rozpoczyna się na zachodzie Wielkim Cisownikiem (893,0 m n.p.m.) i Wielką Górą (879,0 m n.p.m.) ciągnącymi się na wschód do Przełęczy Kocierskiej. W pobliżu przełęczy do głównego grzbietu dołącza od północnego zachodu długie boczne ramię Palenicy (782,0 m n.p.m.)

i Bąkowskiego Gronia (729,0 m n.p.m.). Od Przełęczy Kocierskiej główny grzbiet ciągnie się na wschód w rejon Potrójnej (888,0 m n.p.m.), gdzie rozgałęzia się ku północnemu zachodowi tworząc boczne ramię Jawornicy (834,0 m n.p.m.) i ku wschodowi osiągając Madohorę (929,0 m n.p.m.). Szczyt Madohory jest rozrogiem grzbietów: Ściszków Gronia (779,0 m n.p.m.), Nad Płonem (833,0 m n.p.m.) i Gibasów Gronia (898,0 m n.p.m.). Rozróg rozciąga się na południowy zachód, równoległe do opisanego wcześniej głównego grzbietu, a od szczytu Madohory biegnie na północny wschód na Leskowiec (922,0 m n.p.m.). Tuż na wschód od szczytu Madohory odgałęzia się krótki grzbiet Czarnej Góry (808,0 m n.p.m.), opadający nad Krzeszowem (tabl. I).

Sąsiadująca z Leskowcem Jaworzyna (890,0 m n.p.m.) stanowi zwornik dwóch bocznych ramion: północno-wschodniego Królowej Wyżnej (819,0 m n.p.m.) opadającego w dolinę Skawy (poza obszarem arkusza) i północno-zachodniego Gancarza (798,0 m n.p.m.) opadającego w dolinę Rzyk (tabl. I).

Kolejnym regionem jest Obniżenie Jabłonkowskie. Na obszarze arkusza w jego skład wchodzi wschodnia część Kotliny Żywieckiej reprezentowana przez Obniżenie Gilowic oraz Pasma Bramy Krzeszowskiej (Starkel, 1972a, b, 1973). Według Starkla było to zwarte obniżenie morfologiczne na poziomie pogórskim.

Obniżenie Gilowic (jego wysokość nie przekracza 500 m n.p.m.) ukształtowało się na cokole skalnym utworów paleogenu serii: śląskiej, dukielskiej i grybowskiej i stanowi nieckę zasypaną żwirami rzecznyymi i glinami. Żwiry i gliny reprezentują holocenijskie tarasy erozyjno-akumulacyjne i akumulacyjne (niskie) i dna dolin. Obecne są również plejstocenijskie tarasy erozyjno-akumulacyjne i akumulacyjne (ś r e d n i e) (tabl. I). Wzdłuż doliny Łękawki, na zboczach północnych i częściowo południowych, na odcinku między Ślemieniem i Rychwałdem oraz na zachód od Łękawicy, zachowały się fragmenty (powierzchni spłaszczeń) r ó w n i n d e n u d a c y j n y c h. W rejonach bocznych dopływów Łękawki duże obszary zajmują p o w i e r z c h n i e s o l i f l u k c y j n e ( d e l u w i a l n e).

Pasma Bramy Krzeszowskiej reprezentowane są przez Pasma Pewelskie, Pasma Lasku, Pasma Solniska i mały skrawek Kotliny Jeleśni. Na obszarze arkusza do Pasma Pewelskiego należą wzniesienia: Zwalisk (757,0 m n.p.m.), Bąków (766,0 m n.p.m.), Gachowizna (758,0 m n.p.m.), Kościanka (700,0 m n.p.m.), Maleszków Groń (680,0 m n.p.m.) i Wajdów Groń (677,0 m n.p.m.). Do Pasma Lasku należą Wyczyszczon (742,0 m n.p.m.) i Zagrodzki Groń (668,0 m n.p. m.). Pasma Solniska reprezentują Solnisko (848,0 m n.p.m.) i Jaworzyna (819,0 m n.p.m.). Mały skrawek Kotliny Jeleśni występuje w rejonie Pewli Wielkiej (w południowej części obszaru arkusza).

Pasma Bramy Krzeszowskiej obejmują wiele równoległych izolowanych grzbietów wystających ze wspólnego poziomu pogórskiego o wysokości około 550,0 m n.p.m, rozciętego dolinami o głębokości do 100 m. Dna dolin pokrywają powierzchnie soliflukcyjno-deluwialne. Natomiast wzniesienia (pasm: Pewelskiego, Lasku, Solnisk) w południowej części Bramy Krzeszowskiej

wkraczają w brzeźną część jednostki magurskiej. Wspomniany fragment Kotliny Jeleśni stanowi wyraźne śródgórskie obniżenie morfologiczne pochodzenia erozyjno-tektonicznego (Golanka, Wójcik, 1978; Wójcik, 1988). W rejonie Pewli Wielkiej na powierzchni występują gliny i ropy z gruzem i rumożem skalnym soliflukcyjno-deluwialne oraz osady holocenijskich tarasów niskich rzeki Pewelki (tabl. I).

Występujący w południowo-wschodniej części obszaru arkusza mały fragment Beskidu Żywieckiego (Grupa Babiogórska–Pasma Jałowca) reprezentowany jest przez północne stoki Lachowego Gronia (1045 m n. p. m) i Jałowca (1111 m n. p. m.). Szczyty tych gór leżą poza obszarem arkusza.

Omawiany teren obejmuje dorzecza Soły i Skawy. Granica między nimi przebiega przez Brzezinkę, przełęcz Kocierską, Potrójną, Madohorę, Gibasów Groń, Kocoń, Pewelkę-Hucisko, Wyczyszczon i Cichą. Większymi rzekami należącymi do dorzecza Soły są od północy: Wielka Puszcza, Kocierzanka, Łękawka i Koszarawa. Do dorzecza Skawy należą: Targaniczanka, Wieprzówka, Kocońka i Lachówka.

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

#### A. STRATYGRAFIA.

#### Podłoże Karpat

##### 1. Proterozoik

##### a. Neoproterozoik

##### Wend (?)

Iłowce (sphyllityzowane), mułowce i piaskowce z wkładkami zlepieńców. W rejonie Cieszyn–Andrychów–Żywiec–Lachowice najstarsze utwory wieku prekambryjskiego rozpoznane zostały dotychczas w kilku otworach wiertniczych: Andrychów-3, Andrychów-4 (poza terenem arkusza), Lachowice-2 (otw. 7 – tabl. II) oraz Ślemień-1 (B-22)<sup>1</sup>. W otworze Andrychów-3, stwierdzono głębinowe skały magmowe reprezentowane przez gabra diallagowo-oliwinowe, a w pozostałych otworach – skały metamorficzne reprezentujące dolną część strefy epi i strefę mezo metamorfizmu regionalnego.

<sup>1</sup>Numeracja otworów według mapy dokumentacyjnej znajdującej się w Narodowym Archiwum Geologicznym PIG-PIB w Warszawie.

## **2. K a m b r – s y l u r**

Iłowce, mułowce, piaskowce, wapienie i dolomity. Najstarszymi utworami paleozoicznymi stwierdzonymi na omawianym obszarze są utwory kambryjskie przewiercone w okolicy Lachowic. Występują tam również nierozpoznane osady starszego paleozoiku, które mogą reprezentować ordowik i sylur.

## **3. D e w o n**

Utwory dewonu i karbonu rozpoznane zostały wierceniami w północnej części omawianego terenu między Bielskiem i Andrychowem oraz w rejonie Lachowic.

### **a. D e w o n d o l n y**

Zlepieńce (żwirowce) i piaskowce z wkładkami mułowców (kompleks dolnodewońskich skał klastycznych). Kompleks ten rozpoznany został (Buła, 2000; Buła, Żaba, 2005), głównie wzdłuż południowej (między Bielskiem-Białą–Krakowem) oraz wschodniej (między Siewierzem–Olkuszem, poza terenem badań) krawędzi bloku górnośląskiego. Reprezentują go żwirowce kwarcowe i piaskowce różnoziarniste, przeważnie kwarcowe, z intraklastami skał. Towarzyszą im wkładki masywnych mułowców, pyłowców, rzadko ilowców. Ławice żwirowców spotykane są przede wszystkim w profilach utworów dewonu dolnego rozpoznanych wzdłuż południowej krawędzi bloku górnośląskiego. W części wschodniej bloku dominują osady o drobniejszym uziarnieniu, głównie piaskowce kwarcowe przeławiczone mułowcami, rzadziej ilowcami.

Klastyczne utwory dewonu dolnego, rozpoznane na bloku górnośląskim, są określane jako podstawowa seria klastyczna dewonu (Kotas, 1982). W ostatnich latach Narkiewicz (2005) wyróżnił tę serię w randze formalnej jednostki litostratygraficznej – formacji żwirowców, piaskowców i mułowców z Andrychowa. Miąższość dolnodewońskich utworów klastycznych rozpoznanych na bloku górnośląskim waha się w granicach od kilku do około 150 m.

## **4. D e w o n + k a r b o n**

### **a. D e w o n ś r o d k o w y + g ó r n y + k a r b o n d o l n y**

Wapienie, dolomity, mułowce i margle (kompleks dewońsko-karbońskich skał węglanowych). Tworzące ten kompleks skały rozpoznano licznymi wierceniami w południowej i wschodniej części bloku górnośląskiego (Buła, 2000; Buła, Żaba, 2005). W dolnej części reprezentowany jest on przez krypto- i mikrokrystaliczne dolomity, zawierające wkładki wapieni, a podrzędnie mułowców dolomitycznych, miejscami przepojonych anhydrytem. W części górnej dominują wapienie organodetrytyczne, organogeniczne, pelityczne i margliste, którym rzadko towarzyszą wkładki margli.



Omawiane utwory rozpoznane na bloku górnośląskim określane są ogólnie jako seria (asocjacja) węglanowa dewonu i karbonu dolnego. W ich profilu różni autorzy wyróżnili kilkanaście formalnych i nieformalnych jednostek litostratygraficznych (Narkiewicz, 1978, 2001, 2005; Kotas, 1982; Narkiewicz, Racki, 1987; Tomasz, Zając, 1996). Zagadnienia litostratygrafii serii węglanowej dewonu i karbonu dolnego w południowej i wschodniej części bloku górnośląskiego szerzej przedstawił Narkiewicz (2005).

Miąższość węglanowych utworów dewońsko-dolnokarbońskich jest silnie zróżnicowana, od kilkudziesięciu do ponad 1500 m. Najmniejszą miąższość osady te osiągają w południowej części bloku górnośląskiego, wokół wyniesienia Bielska-Białej–Andrychowa, gdzie lokalnie dochodzi do ich całkowitego wyklinowania się. Brak tych osadów w omawianej części bloku górnośląskiego może być też wynikiem śródwieżnych procesów erozyjnych (Narkiewicz, 2005). Na północ i wschód od wspomnianej struktury ich miąższość stopniowo wzrasta, do ponad 1500 m.

## 5. Neogen

### a. Miocen

#### Miocen dolny–środkowy

#### Karpat–baden

Iłowce i mułowce z blokami skał fliszowych w olistolitach (łupki, piaskowce, margle) (formacja stryszawska i formacja suska).

Na omawianym obszarze utwory prekambryjsko-paleozoicznego podłoża przykryte są przez molasy mioceńskie. Dane o tych utworach w obrębie terenu arkusza są bardzo skąpe. Wiercenia w okolicy Lachowic, z uwagi na swoją specyfikę, dały tylko fragmentaryczne wiadomości o tych osadach, klasyfikując je jako molasę ilasto-mułowcowo-zlepieńcowatą wieku karpat–baden (Baran, i in., 1996). Odtworzenie profilu utworów miocenu możliwe jest jedynie na podstawie wyników wcześniej wykonanych wierceń na obszarach sąsiednich.

Opierając się na pracach Ślączi (1976a, b), Buły, Jury (1983) i Moryca (1989) można przyjąć, że na obszarze między Cieszynem a Suchą Beskidzką występuje gruby zespół utworów molasy mioceńskiej o maksymalnej miąższości ponad 2600 m. Są to osady karpatu i badenu.

Ślączi (1976a, b) i Moryc (1989) między Bielskiem-Białą a Suchą Beskidzką w utworach miocenu dolnego wyróżnili trzy formacje: formację z Zawoi, formację suską i formację stryszawską, w obrębie której występuje ogniwo zlepieńców ze Stachorówki oraz ogniwo z Bielska. W profilu badenu Moryc (1989) wyróżnił najstarszą formację – formację z Jachówki, a następnie formację dębowiecką oraz najwyższą formację skawińską.

## Skałki andrychowskie

Utwory omawianej serii występują w rejonie Andrychowa. Opisywane były szczegółowo przez: Książkiewicza (1935, 1951a, b, 1965, 1971, 1972); Biedę i innych (1963); Gerocha (1967) oraz Koszarskiego (1985).

Na obszarze arkusza skałki andrychowskie reprezentowane są przez skałkę Roczyn, w której wydzielono: mylonity, wapienie z rogowcami, zlepieńce i margle.

### **1. Proterozoik (?)**

Mylonity występują w formie okruchów, w sąsiedztwie wapieni, na bardzo małym obszarze w okolicy Roczyn. Są to skały silnie zmetamorfizowane, brunatno-rdzawe lub brunatno-zielonawe. Zbudowane są głównie z drobnych łusek serycytu oraz z niewielkiej ilości kwarcu i skaleni. Przez analogię z okolicami Inwałdu lub Pańskiej Góry opisanymi przez cytowanych wyżej autorów można przyjąć, że mylonity są integralną częścią skałek.

### **2. Jura**

#### a. Jura górna

##### Oksford

W Roczynach, w północno-zachodniej części obszaru arkusza, występuje kilkusetmetrowej długości odkrywka skał węglanowych zwana skałką Roczyn. Leży ona bezpośrednio na warstwach krośnieńskich stanowiących najwyższą część serii podśląskiej. Najstarszymi utworami węglanowymi tworzącymi skałkę są wapienie z rogowcami – w których Olszewska oznaczyła następujące gatunki fauny: *Epistomina* cf. *conica* (Terquem), *Paalzowella turbinella* (Guembel), *Vinelloidea crussolensis* Canu, *Spiroloculina* sp., *Colomisphaera fibrata* (Nagy), *Schizosphaerella minutissima* (Colom) – oksfordu dolnego oraz *Lenticulina* sp., *Epistomina* sp., *Globuligerina* sp., *Vinelloidea crussolensis* Canu, *Verneuilinoides* sp., radiolarie skalcytyzowane, *Tubiphytes* sp. i kolce jeżowców oksfordu. Miąższość opisywanych wapieni wynosi około 4 m.

### **3. Kreda**

#### a. Kreda dolna–górną

##### Alb–mastrycht

Na wapieniach z rogowcami oksfordu leżą niezgodnie zlepieńce. Złożone są one z dobrze obtoczonych okruchów wapieni, których spoiwem są wapienie margliste. Są to zapewne zlepieńce podstawowe z transgresji albskiej. Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła w nich



gatunki: *Vulvulina* sp., *Ticinella* sp., *Hedbergella* cf. *delrioensis* (Carsey), *Heterohelix* cf. *moremani* (Cushman), *Globigerinelloides* aff. *bentonensis* (Morrow), *Pithonella ovalis* (Kaufmann), *Pithonella sphaerica* (Kaufmann), a także fragmenty kolonii mszywiołów, fragmenty szkarłupni oraz okruchy glaukonitu wskazujące na alb. Miąższość zlepieńców wynosi około 1 m.

Ponad nimi występują margle szare twarde, cienkopłytkowe z wkładką jasnych wapieni z rogowcami. Miąższość margli wynosi około 5 m.

## Seria Roczyn–Andrychowa

### 1. Neogen

#### a. Miocen

Miocen dolny–górny

Ottנג–panon

Łupki i piaskowce z olistolitami i blokami (egzotykami) skał o różnej genezie. Na obszarze badań, u czoła nasunięcia płaszczowiny śląskiej, w rejonie doliny potoku Domaczka w Czańcu, odsłaniają się osady, które można określić jako zespół olistostrom z Domaczki. Dotychczas były one uważane za utwory fliszu karpackiego i łączono je z płaszczowiną podśląską. Pierwsze szczegółowe dane dotyczące odsłaniających się tu osadów podał Nowak (1959, 1966a,b). W obrębie płaszczowiny podśląskiej Nowak (1986) wyróżnił łuskę Domaczka–Kamieniec, w której wydzielił sześć mniejszych łusek. W latach osiemdziesiątych odkryte zostały łupki zawierające nanoplankton z wczesnego miocenu (Koszarski, 1992). Omawiając olistostromową genezę skałek andrychowskich Koszarski (1992) przyjął, że w profilu potoku Domaczka na sfałdowanych utworach płaszczowiny podśląskiej leżą miocenne łupki krośnieńskie, zawierające bloki wapieni i skał krystalicznych. Przeprowadzone w ostatnich latach badania profilu potoku Domaczka (Wójcik i in., 1996) wykazały, że występują tam osady (zespół olistostrom z Domaczki), których wiek na podstawie badań otwornic i nanoplanktonu określono na wczesny miocen (ottנג–karpat). Na wschód od doliny potoku Domaczka, w rejonie Roczyn, w profilach potoków Roczynka i Bulówka, bezpośrednio na północ od obszaru arkusza, występuje również strefa miocenu sfałdowanego (Krach, Nowak, 1956; Nowak, 1966b; Książkiewicz, 1972; Żytko i in., 1989). Cytowani autorzy przyjmowali, że są to utwory badeńskie dolnego i być może środkowego, które zostały złożone na utworach płaszczowiny podśląskiej jako tzw. miocen transgresywny, a następnie zostały razem z utworami fliszowymi sfałdowane i tworzą kilka łusek nasuniętych na osady miocenu autochtonicznego. Badania Wójcika i innych (1999), a szczególnie analiza litologiczna utworów miocenu oraz szczegółowe badania mikropaleontologiczne pozwoliły wspomnianym autorom na wyróżnienie w tym rejonie, obejmującym również północną część obszaru arkusza Lachowice, odrębnej jednostki tektonicznej, o roboczej nazwie – jednostka

Roczyn – Andrychowa. Jednostka ta obejmowałaby, zdaniem Wójcika i innych (1999), brzezną część Karpat, gdzie dotychczas wyróżniano osady miocenijskie określane jako miocen transgresywny, część obszarów łączonych z jednostką (płaszczowina) podśląską, zespół olistostrom z Domaczki oraz sfałdowane osady położone na północ od dotychczasowej linii nasunięcia karpackiego. Kreatorzy nowej jednostki dopuszczają pewne jej analogie z istniejącymi już jednostkami zgłobicką i stebnicką. Wiekowo utwory nowej jednostki obejmują przedział ottang–baden–sarmat a nawet panon.

Litologicznie seria Roczyn–Andrychowa zbudowana jest z łupków ilastych jasno- i ciemnoszarych. Miejscami mają one charakter mikstytu – łupków z dużym udziałem nieobtoczonych żwirów i ostrokrawędzistych głazików piaskowcowych o chaotycznym ułożeniu. Osady te, szczegółowo opisane są w pracy Wójcika i innych (1996). Stanowią one matrix dla dużych olistolitów zawierających materiał pochodzący z serii podśląskiej (margle typu węglowieckiego) oraz śląskiej (warstwy cieszyńskie). Występują również łupki zielone, czarne i czerwone w postaci nieciągłych warstw i nieregularnych przewarstwień, otoczone smugami iłów podobnej barwy, pochodzące z rozmycia utworów fliszowych Karpat – głównie łupków pstrych i margli. Obecne są również egzotyki skał magmowych, metamorficznych i osadowych opisane szczegółowo w pracy Paula i innych (1996a). Według Koszarskiego (Koszarski, 1992) kompleks ten stanowi również matrix dla skałek andrychowskich w rejonie Roczyn, na obszarze badań, jak również skałek w okolicy Targanic, Pańskiej Góry i Inwałdu, poza terenem badań.

## **Seria podśląska**

### **1. Kreda**

#### **a. Kreda górna**

##### **Turon–mastrycht**

Margle pstry i łupki ilaste – margle węglowieckie. Występują one pomiędzy Czańcem Górnym (Porąbką) a Brzezinką. Wykształcone są jako miękkie czerwone margle przekładane łupkami pstrymi. Próbką pobrana ze spągowej części tego poziomu w miejscowości Roczyny, według oznaczeń Olszewskiej (Olszewska, Garecka, 1996), zawierała następujące gatunki mikrofauny: *Nothia excelsa* (Grzybowski), *Ammodiscus pennyi* (Cushman), *Uvigerinammina jankoi* (Majzon), *Gerochammina lenis* (Grzybowski), *Haplophragmoides kirki* (Wickenden), *Haplophragmoides bulloides* (Beissel) (turon–koniak), a w miejscowości Czaniec Górny: *Pseudoclavulina subparisiensis* (Grzybowski), *Hormosina gigantea* (Geroch), *Uvigerinammina jankoi* (Majzon), *Textularia foeda* (Reuss), *Reussella szajnochae* (Grzybowski), *Stensioeina exculpta* (Reuss), *Pleurostomella wadowicensis* (Grzybowski), *Globotruncana arca* (Cushman), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Archaeoglobigerina bosquensis* (Pessagno), *Heterohelix reussi* (Cushman), *Hedbergella bornholmensis* (Douglas et Rankin) (santon).

Miejscami (np. w Czańcu) margle węglowieckie zazębiają się w górnej części profilu z marglami szarymi lub czarnymi typu frydeckiego. Miąższość tych warstw jest trudna do zdefiniowania, ponieważ nie jest znana wysokość występowania ich spągu na obszarze arkusza i są one tu silnie zaburzone tektonicznie, szacunkowo oceniono ją na około 150 m.

### Kampan–mastrycht

Margle i piaskowce z blokami (egzotykami) – margle frydeckie. Utwory te występują w rejonie Czańca Górnego i Roczyn. W ich obrębie niekiedy występuje soczewkowaty poziom piaskowcowy (piaskowce z Rybia, Szydłowca, Gorzenia, itp.), którego nie stwierdzono na obszarze arkusza. Stwierdzono natomiast egzotyki takie jak gnejsy i granitoidy oraz cienkoławicowe soczewkowane piaskowce muskowitowe i sferosyderyty. Wiek tego ogniwa oznaczyła Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) na kampan, na podstawie zespołu otwornic z otworu Czańiec-1 (otw. 21) z głębokości 11,0–12,5 m. Zespół ten jest reprezentowany przez gatunki: *Dorothia crassa* (Marsson), *Globotruncana arca* (Cushman), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg) i *Heterohelix pulchra* (Brotzen). Miąższość margli szarych wynosi około 150 m.

## 2. Paleogen

### a. Eocen

Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre. Skały te występują w Czańcu Górnym i Brzezince, tworząc pakiet przekładany cienkoławicowymi piaskowcami, najczęściej glaukonitowymi. Mikrofauna oznaczona przez Olszewską (Olszewska, Garecka, 1996) wskazuje na eoceński wiek tego poziomu. Są to gatunki: *Reticulophragmium amplexans* (Grzybowski), *Recurvoides contortus* Earland, *Vulvulina eocaena* (Guembel), *Nuttallides truempyi* (Nuttall), *Cibicidoides grimsdalei* (Nuttall), *Globigerapsis subconglobata* (Schutszkaya), *Erina senni* (Beckmann), *Turborotalia frontosa* (Subbotina) (niższa część eocenu środkowego). Łupki pstre mają miąższość 150 m. Na nich leżą margle globigerynowe.

### b. Eocen–oligocen

Margle globigerynowe występują w pojedynczych odsłonięciach między Roczynami a Brzezinką. Są to margle zielonawe i szare oraz łupki margliste. Miąższość margli globigerynowych wynosi około 5 m. Na utworach tych leżą warstwy menilitowe.

### c. Oligocen

Łupki, piaskowce, rogowce i margle – warstwy menilitowe występują w rejonie Czańca Górnego. Są to łupki ilaste, niekiedy krzemionkowe z wkładkami cienkoławicowych

piaskowców i miejscami rogowców. Miąższość warstw menilitowych wynosi około 20 m. Nad nimi leżą warstwy krośnieńskie.

Łupki z wkładkami piaskowców – warstwy krośnieńskie. Na powierzchni w Czańcu Górnym odsłaniają się obecnie jedynie łupki szare z wkładkami piaskowców. Pierwotnie warstwy krośnieńskie występujące w tym rejonie były odsłonięte znacznie lepiej, o czym świadczy opis Nowaka (1959), który charakteryzuje je jako „popielate płytowe piaskowce cienkoskorupowe z bardzo licznym muskowitem na płaszczyznach oddzielności i popielate łupki”. Piaskowce, jak i przedzielające je łupki, są silnie wapniste. Warstwy krośnieńskie zostały opisane również przez Książkiewicza (1972) w profilu otworu Roczyny-6 w podłożu skałki Roczyn. Według niego warstwy te wykształcone są jako łupki jasnospielate wapniste i ciemnospielate bezwapniste z wkładkami muskowitowych mułowców bezwapnistych (2–3 cm grubości) i cienkich piaskowców drobnoziarnistych, muskowitowych. Niektóre łupki są muskowitowe. W utworach tych stwierdzono gatunki: *Virgulinella chalkophilla* (Hagn) i *Chilostomella tenuis* (Reuss). Formy te według Liszkowej (Książkiewicz, Liszkowa, 1972) uważane są za oligoceńskie.

## Seria śląska

Osady serii śląskiej zajmują północną i środkową część omawianego rejonu, rozciągając się szerokim pasem między doliną Kocierzanki na zachodzie i południem Ponikwi na wschodzie. Reprezentują ją skały osadowe od jury górnej–kredy dolnej (tyton–berias) aż po paleogen (oligocen).

### **1. Jura–kreda**

#### a. Jura górna–kreda dolna

Tyton–berias

Wapienie pelityczne i detrytyczne z wkładkami łupków marglistych (wapienie cieszyńskie). Skały te występują w rejonie Czańca Górnego, gdzie są najstarszym ogniwnem serii śląskiej. Są to głównie wapienie pelityczne, grubo-, średnio- i cienkoławicowe, często brekcjowate. Z ogniwa tego pobrano kilka próbek do badań mikrofaunistycznych, które wykazały obecność gatunków: *Calpionella alpina* (Lorenz) i *Parastomiosphaera malmica* (Borza) wskazujących na tyton. Miąższość tego ogniwa na obszarze arkusza nie przekracza 30 m.

### **2. Kreda**

#### a. Kreda dolna

Berias–hoteryw

Łupki margliste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów wapnistych (łupki cieszyński górne) – warstwy cieszyńskie. Omawiane

warstwy występują między Czańcem Górnym a Roczynami. Są to łupki szare przeławiczone piaskowcami cienkoławicowymi szarymi, niekiedy skorupowymi. Cały kompleks jest silnie wapnisty. Często występują tu czarne, po zwietrzeniu ciemnoszare, łupki krzemionkowo-ilaste. W stropowej części ogniwa występują syderyty. Miąższość warstw wynosi około 150 m. Leżą one na wapieniach cieszyńskich, a w stropie przykryte są warstwami wierzowskimi.

#### Hoteryw–apt

Łupki ilaste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów – warstwy wierzowskie. Warstwy wierzowskie występują w okolicy Czańca Górnego, między Roczynami a Brzezinką oraz w okolicy Bolęciny. Są to łupki czarne i ciemnoszare, słabo wapniste i krzemionkowe, łupiące się liściasto, a na powierzchniach uławicenia, pokryte pyłem mikowym. Cienkoławicowe piaskowce występujące tutaj są kruche, niekiedy skorupowe, wapniste i mikowe. Często w tych warstwach są syderyty pokładowe i sferosyderyty. Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) w próbkach pobranych z tego ogniwa oznaczyła następujące gatunki mikrofauny: *Rhizammina indyvisa* (Brady), *Trochammina vocontiana* (Moullade), *Recurvoides contortus* (Earland), *Thalmannammina neocomiensis* (Geroch), *Hormosina crassa* (Geroch), *Gaudryina oblonga* (Zaspelova) wskazujące na apt. Miąższość warstw wierzowskich wynosi około 150 m. Nad nimi występują warstwy lgockie.

#### Alb

Łupki i piaskowce cienkoławicowe z wkładkami piaskowców (warstwy lgockie dolne i środkowe) – warstwy lgockie. Warstwy te ciągną się zwarłym pasem w północno-zachodniej części obszaru arkusza między Czańcem Górnym i Bolęciną.

Na omawianym terenie trudno jest rozdzielić poziom dolny i środkowy z powodu słabego odsłonięcia terenu. W ogniwie tym dominują piaskowce cienko- i średnioławicowe twarde, o spoiwie węglanowym i węglanowo-krzemionkowym. Łupki są zazwyczaj ciemnozielone z czarnymi plamami i charakteryzują się liściastą łupliwością. Widoczne są pojedyncze ławice piaskowców (gruboziarnistych) gruboławicowych (0,5–1,5m). W próbkach Olszewska stwierdziła mikrofaunę: *Hyperammina gaultina* (Dam), *Haplophragmoides nonioninoides* (Reuss), *Recurvoides imperfectus* (Hanzlikova) i *Thalmannammina neocomiensis* (Geroch) albu. Miąższość opisywanego ogniwa wynosi około 150 m.

#### b. Kreda dolna–górną

##### Alb–cenoman

Łupki ilaste i piaskowce drobnoławicowe (warstwy lgockie górne). Skały te występują w Rzykach. Łupki są twarde, czarne lub ciemnoszare, przesycone krzemionką, łupiące się w równe, dość grube płytki, rzadko rozpadające się liściasto. Na ich powierzchniach występują miejscami drobne fukoidy. Piaskowce przedzielające łupki są cienkoławicowe, drobnoziarniste,

zielonkawoszare, z licznym glaukonitem. W górnej części profilu łupki stają się bardziej zielonawe i bardziej miękkie, o spoiwie ilastym. Miąższość ogniwa wynosi około 150 m.

Spongiolity, piaskowce i łupki (rogowce mikuszowickie i warstwy lgockie górne). Ogniwo to stwierdzono na zachodnich i południowych stokach góry Kiczora, w Brzezince oraz w okolicach Bolęciny. Jest to zespół piaskowców, łupków i spongiolitów. Spongiolity tylko wyjątkowo stanowią górną część ławicy piaskowcowej. Przeważnie nie tworzą osobnych warstw ale tkwią w środku ławicy piaskowcowej, w postaci jednej lub kilku smug barwy niebieskiej.

Piaskowce, w których tkwią smugi spongiolitów nie różnią się wiele od warstw lgockich. Są one przesycone krzemionką.

Piaskowce z rogowcami zatracają smugowanie charakterystyczne dla normalnych warstw lgockich. Łupki są grube, ilaste, często margliste. Tworzą one kilkucentymetrowe warstwy ułożone w pakiety o miąższości do jednego metra rozdzielające ławice z rogowcami i piaskowce. W próbce pobranej z tego ogniwa Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła gatunki: *Praeglobotruncana* sp., *Dorothia* sp., *Heidelbergella* sp. oraz mszywioly i kolce jeżowców – albu–cenomanu. Miąższość ogniwa wynosi około 30 m.

### c. Kreda górna

#### Cenoman

Łupki radiolarytowe, radiolaryty i łupki manganonośne – warstwy jaspisowe. Warstwy te stwierdzono, podobnie jak poprzednie ogniwo, w rejonie góry Kiczora w Brzezince. Jest to 30-metrowej miąższości pakiet cienkoławicowych skał. W jego dolnej części występują łupki zielone manganonośne z kulistymi konkrecjami utworzonymi z minerałów zawierających mangan. Powyżej łupków występują radiolaryty zielone i szare oraz spongioity, margle krzemionkowe i jaspisy. Ogniwo to leży na rogowcach mikuszowickich, a przykryte jest w normalnym profilu łupkami pstrymi.

#### Cenoman–santon

Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe (łupki pstre i warstwy godulskie dolne). Utwory te występują w rejonie Wielkiej Puszczy. Łupki pstre to łupki ilaste, głównie czerwone i zielone, miejscami szare. W dolnej części są twarde, skrzemieniałe, a na powierzchni często zawierają drobny pył mikowy. W poziomie tym występują piaskowce glaukonitowe, krzemieniste, hieroglifowe, często na powierzchniach szklące. Ku górze ilość piaskowców się zwiększa, a ławice grubieją. W ten sposób pstre łupki przechodzą ku stropowi w serię piaskowców godulskich dolnych. Granica zazwyczaj nie jest ostra. W próbce pobranej z tego ogniwa Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła gatunki: *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Thalmannammina subturbinata* (Grzybowski), *Uvigerinammina jankoi* (Majzon) i *Gerochammina lenis* (Grzybowski). Miąższość tej serii wynosi 30 m.



Piaskowce gruboławicowe (warstwy godulskie dolne). Warstwy te występują w rejonie gór Palenica i Wielki Cisownik oraz w okolicy Brzezinki Górnej i Targanic. Są to piaskowce gruboławicowe, gruboziarniste, z glaukonitem. Występuje w nich też muskowitz, a spoiwo jest krzemionkowe. Piaskowce przechodzą miejscami w zlepienie, w obrębie których występują: okruchy łupków krystalicznych, większe fragmenty szarych margli oraz otoczaki łupków krzemionkowych. W obrębie pakietu znajdują się cienkie ławice łupków ilastych, szarych, zapiaszczonych. Stwierdzono w nich gatunki mikrofauny: *Nothia excelsa* (Grzybowski), *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Sphaerammina aff. subgaleata* (Vasicek), *Arenobulimina pressli* (Reuss) z koniaku–santonu. Miąższość ogniwa wynosi około 400 m.

Łupki i piaskowce cienkoławicowe (warstwy godulskie dolne). Warstwy te stwierdzono w górnym biegu potoku Wielkiej Puszczy oraz w Brzezince Górnej, a także między Sułkowicami a Ponikwią. Jest to pakiet łupków i piaskowców. Łupki są zielonkawe, zielonkawo-szare lub szare, ilaste, wyjątkowo nieco margliste, niezbyt twarde i rozpadają się liściasto. Piaskowce są drobnoziarniste, zbite, zielonkawe (od glaukonitu), krzemieniste, lokalnie wapniste. Ławice piaskowców mają miąższość od kilku centymetrów do około 1,5 m. W rejonie Potrójnej, w pobliżu górnej granicy tej serii, pojawia się łatwo rozsypujący się kwarcowy zlepienie. W obrębie tego kompleksu w rejonie Bołęciny stwierdzono (około 3 m) ławice łupków pstrych, krzemionkowych. W próbce pobranej w celu oznaczenia mikrofauny Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła występowanie gatunków: *Pseudoclavulina subparisiensis* (Grzybowski), *Hormosina gigantea* (Gerroch), *Uvigerinammina jankoi* (Majzon), *Textularia foeda* (Reuss), *Reussella szajnochae* (Grzybowski), *Stensioeina exculpta* (Reuss), *Pleurostomella wadowicensis* (Grzybowski), *Globotruncana arca* (Cushman), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Archaeoglobigerina bosquensis* (Pessagno), *Heterohelix reussi* (Cushman) i *Hedbergella bornholmensis* (Douglas et Rankin). Miąższość omawianych utworów wynosi około 200 m.

Piaskowce gruboławicowe i łupki (warstwy godulskie środkowe) występują w centralnej części obszaru arkusza, gdzie tworzą najwyższe partie Beskidu Małego (góry: Kaprówka, Jawornica, Gancarz, Leskowiec i Palenica). Są to piaskowce przeważnie drobnoziarniste, gruboławicowe, glaukonitowe i mikowe, o spoiwie ilastym lub wapnistym. Łupki są zazwyczaj zielonoszare, miękkie, rozpadające się liściasto, niekiedy piaszczyste. Występuje w nich również detrysus roślinny i blaszki miki oraz wkładki piaskowców cienkoławicowych, glaukonitowych, o powierzchniach pokrytych dużą ilością blaszek muskowitzu. Miąższość tego poziomu wynosi około 600 m.

Piaskowce i zlepienie malinowskie (warstwy godulskie górne). Warstwy te występują w odsłonięciach położonych na północ od linii Okrajnik–Rozcięta. Łupki są bezwapniste, zielonawe, przekładane piaskowcami cienkoławicowymi, średnioziarnistymi. W obrębie tego pakietu występują piaskowce gruboławicowe i zlepienie. Piaskowce gruboławicowe są gruboziarniste

i zawierają dużo białych skaleni. Zlepieńce są średniokalibrowe i występują w postaci wkładek w wyższej części serii piaskowcowej. Piaskowce gruboławicowe i zlepieńce tworzą zazwyczaj izolowane skałki na grzbietach wzniesień. Miąższość tego ogniwa wynosi około 50 m.

Łupki i piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe (warstwy godulskie górne). Warstwy te ciągną się dwoma pasami. Pas północny przebiega przez rejon Kocierza Moszczanickiego i zbudowane są z nich góry Beskid i Roczenka. Pas południowy przebiega na północ od Okrajnika i tworzy południowe stoki Beskidu Małego. Utwory te stwierdzono również w rejonie Ponikwi, gdzie zbudowane są z nich północne stoki pasma Leskowca. Ogniwo to składa się z piaskowców cienkoławicowych, miejscami skorupowych i z łupków szarzielonych, lokalnie czarnych i ciemnoszarych. Miąższość opisywanego kompleksu wynosi około 400 m.

#### Kampan–mastrycht

Piaskowce gruboławicowe, zlepieńce i łupki (warstwy istebniańskie dolne). Kompleks ten stwierdzono w obrębie południowych stoków Beskidu Małego na odcinku między doliną Kocierzanki na zachodzie i Krzeszowem na wschodzie. Występuje również między Rozciętą a masywami Madohory–Potrójnej.

W obrębie tego kompleksu dominują, litologicznie niezbyt twarde piaskowce gruboławicowe, gruboziarniste, arkozowe. Przekładane są one cienkimi ławicami łupków o ciemnych barwach. W kompleksie tym obecne są zlepieńce kwarcowe, a także zlepieńce zawierające materiał egzotyczny złożony z okruchów nieobtoczonych gnejsów, łupków chlorytowych, granulitów, granitów typu aplitowego, granitów różowych, łupków muskowitowych i lidyków. Łupki krystaliczne przeważają nad skałami granitowymi. Zlepieńce są mało zwięzłe i łatwo rozsypują się. Tworzą one wśród piaskowców soczewki o niewielkiej rozciągłości. Miąższość ogniwa wynosi około 400 m.

### **3. Paleogen**

#### a. Paleocen

Łupki pstre zaliczane do warstw istebniańskich górnych występują w postaci cienkich wkładek w pojedynczych ławicach piaskowców gruboławicowych, średnioziarnistych, ze zwietrzałymi skaleniami oraz zlepieńców z dużą ilością różnorodnego materiału egzotycznego.

Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych (łupki istebniańskie dolne). Utwory te odsłaniają się lokalnie w izolowanych odsłonięciach, między Rozciętą na zachodzie a Krzeszowem na wschodzie. Są to łupki ilaste, zapiaszczone, o ciemnych



barwach, od szarych przez ciemnoszare do prawie czarnych. Przekładane są zazwyczaj piaskowcami cienkoławicowymi, rozsypliwymi, niekiedy glaukonitowymi.

Piaskowce gruboławicowe i zlepieńce (warstwy istebniańskie górne). Warstwy te występują na opisanych wcześniej łupkach istebniańskich dolnych. Stwierdzono je na odcinku między Rozcięcią a Krzeszowem. Początkowo jest to stosunkowo wąski pas odsłoneń stopniowo poszerzający się w kierunku wschodnim. Są to piaskowce gruboławicowe i zlepieńce niezbyt twarde, wietrzejące kulisto. Piaskowce i zlepieńce przekładane są łupkami ilastymi zapiaszczonymi, ciemnoszarymi i czarnymi. Miąższość kompleksu wynosi około 100 m.

#### b. Paleocen–eocen

Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów (łupki istebniańskie górne) kończą poziom warstw istebniańskich. Łupki te występują na podobnym obszarze co poprzedni kompleks. Są to łupki ilaste, dość grubo łupiące się, ciemnoszare, brunatne lub brudnozielonawe. Na ich powierzchniach często występuje pył muskowitowy i detrytus roślinny. Zawierają one wkładki syderytów i piaskowców cienkoławicowych, drobnoziarnistych, z glaukonitem i muskowitem. Piaskowce te przypominają piaskowce występujące w warstwach hieroglifowych. Miąższość tych warstw wynosi około 70 m.

Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstrye. Łupki te występują w formie izolowanych odsłoneń, towarzysząc miejscom wystąpień poprzedniego kompleksu. Są to łupki warstwowane o rozpadzie liściastym. Występujące w nich cienkoławicowe piaskowce są glaukonitowe, szkliste i krzemieniste. Na powierzchniach uławicenia zawierają dużą ilość hieroglifów organicznych. Miąższość łupków pstrych wynosi około 70 m.

#### c. Eocen

Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) występują między Ślemieniem a Krzeszowem. Są to piaskowce gruboławicowe, drobnoziarniste, o nieregularnym frakcjonalnym warstwowaniu. Posiadają one soczewy zlepieńców złożonych z otoczków kwarców szarych, okruchów skał metamorficznych i rzadko wapieni. Piaskowce i zlepieńce przekładane są mułowcami i łupkami zielonawymi zazwyczaj silnie zapiaszczonymi. Piaskowce ciężkowickie miejscami mają dużą wapnistość. Miąższość tego poziomu wynosi około 200 m.

Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe. Łupki te występują w niewielkich odsłoneciach między Okrajnikiem a Krzeszowem. Zostały one wyciśnięte tektonicznie między sztywnymi masami piaskowców ciężkowickich i krośnieńskich. Warstwy te złożone są z cienkoławicowych piaskowców i łupków. Piaskowce są drobnoziarniste, zbite i dzielą się

na płytki lub kostki. Przeważnie zawierają glaukonit, miejscami też skalenie i muskowit. Spoiwo jest krzemionkowe lub krzemionkowo-wapniste. Na skutek wietrzenia powstają na nich rdzawe naloty. Licznie występują hieroglify, głównie organiczne. Grubsze ławice zawierają więcej skaleni. Łupki są ilaste, cienko łupiące się, zielonawe, szaropopielate lub czarne, zwykle z rdzawymi nalotami. Gdy przeważają barwy ciemne, warstwy te upodabniają się do łupków istebniańskich górnych. W spągowej części warstw hieroglifowych występują niekiedy łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre. Warstwy hieroglifowe mają miąższość około 150 m. Nad nimi leżą warstwy menilitowe.

#### d. Oligocen

Łupki, piaskowce, margle i rogowce – warstwy menilitowe. Warstwy te występują w małych izolowanych osłonięciach między doliną Kocierzanki, a wschodnią granicą obszaru arkusza. Ogniwu to składa się głównie z brunatnych łupków z nalotami ałunowymi. Występują tu także cienkoławicowe piaskowce glaukonitowe. Łupki, miejscami przesycone są krzemionką. Występują tu także cienkie, kilkucentymetrowe ławice rogowców czarnych lub czarno i brązowo smugowanych. Miąższość ogniwa wynosi około 150 m. Ponad warstwami menilitowymi leży, w klasycznych profilach serii śląskiej, piaskowcowy kompleks warstw krośnieńskich. Kompleksu tego nie stwierdzono na obszarze badań.

Łupki z wkładkami piaskowców – warstwy krośnieńskie dolne. Łupki te ciągną się pasem między Kocierzem Moszczanickim na zachodzie i rejonem Krzeszowa na wschodzie. W kompleksie tym przeważają piaskowce średnio- i cienkoławicowe, płytowe i skorupowe. W obrębie piaskowców pojawiają się grube (2–4 m) ławice piaskowców twardych, z niewielką zawartością muskowitu, niekiedy przechodzących w zlepieńce. Zlepieńce składają się z otoczków kwarcu, marglistych wapieni, okruchów łupków sercytowych i chlorytowych oraz łupków ilastych. Zawierają też muskowit, a miejscami biotyt, buły i okruchy litotamniów, krynoidy, a także fragmenty inoceramów. W piaskowcach pospolity jest detrytus roślinny. Ku górze kompleks ten staje się bardziej łupkowy. Książkiewicz (1974) zaobserwował w tym kompleksie, w rejonie Krzeszowa, występowanie łupków jasielskich. Aktualnie łupki te nie odsłaniają się na powierzchni terenu.

Miąższość warstw krośnieńskich dolnych wynosi około 300 m. Omawiany kompleks stanowi najmłodsze ogniwo serii śląskiej.

#### **Seria dukielska (przedmagurska)**

Problem występowania strefy przedmagurskiej u czoła płaszczowiny magurskiej został pierwszy raz poruszony przez Burtanównę i innych (1937). W publikacjach Burtan, Sokołowskiego (1956), Sokołowskiego (1958), Burtan i innych (1959) i Burtan (1973a, b) autorzy rozdzielili utwory strefy

przedmagurskiej na utwory strefy północnej i południowej. Analiza profili stratygraficznych utworów stref przedmagurskich wykazała już wtedy podobieństwo niektórych skał nie tylko do utworów serii magurskiej i śląskiej, ale także do utworów serii grybowskiej bądź serii dukielskiej.

Utwory wchodzące w skład serii przedmagurskiej nie występują w odsłonięciach powierzchniowych w formie ciągłych profili. Na opracowywanym terenie według Burtan i Sokołowskiego (1956) występować miały jedynie utwory strefy przedmagurskiej północnej.

Autorzy arkusza w wyniku szczegółowych badań terenowych wysunęli hipotezę, że utwory reprezentujące strefę przedmagurską północną należeć mogą w północnej części (między Łękawicą, Gilowicami, Ślemieniem i Koconiem) do serii dukielskiej, zaś w części południowej (rejon Rychwałdu, Rychwałdku i Gilowic) do serii grybowskiej, pomimo faktu że w kilku przypadkach (np. łupki i margle pstre w serii dukielskiej) profile wyróżnionych serii odbiegają od typowych profili serii dukielskiej i grybowskiej. Problematyka wyróżnionych jednostek była przedmiotem Posiedzenia Naukowego Państwowego Instytutu Geologicznego (Paul, Ryłko, 1995) oraz jednym z tematów 67. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego (Paul, Ryłko, 1996).

## 1. Paleogen

### a. Eocen

Łupki czerwone i zielone oraz margle pstre – łupki pstre. Łupki te występują w Rychwałdzie oraz między Łękawicą, Ślemieniem i Koconiem. Pakiet tych utworów składa się z łupków ilastych zielonych i margli zielonawoszarych, czerwonych plamistych, niekiedy seledynowych lub kremowych. Łupią się one muszlowo, są miękkie i nie wykazują warstwowania. Po zwietrzeniu rozpadają się na nieregularną pryzmatyczną kostkę. Z próbki obranej w Rychwałdzie opisano zespół składający się z gatunków: *Oculosiphon linearis* (Brady), *Bolivinopsis spectabilis* (Grzybowski), *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski), *Reticulophragmium* cf. *amplectens* (Grzybowski), *Reophax nodulosus* (Brady), *Gerochammina conversa* (Grzybowski) oraz zęby ryb – eocenu środkowego. W stropowej części omawianego poziomu występują: *Rhabdammina cylindrica* (Glaessner), *Recurvoides deflexiformis* (Noth), *Reophax pilulifer* (Brady), *Arenobulimina dorbignyi* (Reuss), *Eponides umbonatus* (Reuss), *Gyroldina soldanii* (d'Orbigny), *Globigerina ampliapertura* (Bolli), *Globigerina cryptomphala* (Glaessner), *Tenuitella liverovskae* (Bykova), *Parasubbotina karpatica* (Mjatliuk), *Globigerina officinalis* (Subbotina) oraz *Chiloguembelina gracillima* (Andeae) wskazujące na eocenijski wiek osadów. Miąższość tego poziomu wynosi 120 m.

## b. Oligocen

Margle, rogowce, łupki i piaskowce – warstwy menilitowe. Omawiane skały występują między Łękawicą a Koconiem w izolowanych odsłonięciach. Są to głównie łupki brunatne, które po zwietrzeniu przyjmują barwę białą. Występuje tu również kilka ławic margli oliwkowozielonych, w których Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła duże nagromadzenie globigeryn. Globigeryny są silnie upakowane w skale, co świadczy według wyżej wymienionej autorki o ich redepozycji. Identyczne nagromadzenia globigeryn występują w warstwach z Jawornika (margle podcergowskie) w serii dukielskiej, we wschodniej części Karpat (na terenie Polski). Miąższość warstw menilitowych w obrębie obszaru arkusza wynosi zaledwie od kilku do kilkunastu metrów. Jest to typowe dla profilu jednostki dukielskiej w zachodniej i środkowej części polskich Karpat fliszowych, na zachód od południka Nowego Sącza i udokumentowane w oknach tektonicznych: Pisarzowej, Mszany Dolnej oraz w profilach otworów wiertniczych usytuowanych w oklicach Poręby Wielkiej, Rabki, Nowego Targu i innych.

Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców gruboławicowych i łupki – warstwy krośnieńskie. Utwory te występują między Rychwałdem i Łękawką a Gilowicami. Jednym z lepszych odsłoneń jest nieczynny kamieniołom znajdujący się na lewym brzegu doliny Łękawki, na zachód od drogi Łękawica–Rychwałd.

Warstwy krośnieńskie rozwinięte są na omawianym terenie jako kilkumetrowe pakiety piaskowców cienkoławicowych z łupkami barwy niebieskawej lub czekoladowej. Pakiety „fliszu drobnorytmicznego” przedzielają piaskowce skorupowo-płytowe, gruboławicowe lub średnioławicowe z łupkami marglistymi barwy popielatej. Piaskowce grubo- i średnioławicowe są piaskowcami płytowymi najczęściej drobno- lub średnioziarnistymi, muskowitzowymi. Większość posiada spoiwo ilasto-wapniste. W obrębie ławic piaskowców można rozpoznać wiele typów warstwowań. W piaskowcach cienkoławicowych z pakietów „fliszu drobnorytmicznego”, miejscami występuje glaukonit. Występowanie w tym pakiecie także łupków czekoladowych upodabnia go niemal całkowicie do warstw menilitowych. Pakiet ten często był mylony, w tym słabo odsłoniętym terenie, z prawdziwymi warstwami menilitowymi. Powodowało to niewłaściwą interpretację budowy tektonicznej – zakładano występowanie złuskowań na warstwach menilitowych.

Warstwy krośnieńskie dobrze widoczne są w nieczynnym kamieniołomie na stoku góry Konuszka w Łękawicy. W rejonie kamieniołomu miąższość warstw wynosi około 400 m.

Powyżej opisanych warstw występują łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych warstw krośnieńskich.

Piaskowce cienkoławicowe i łupki – warstwy krośnieńskie. Omawiane utwory występują między Łękawicą, Gilowicami i Ślemieniem. Są to piaskowce kruche, cienkoławicowe, rzadko średnioławicowe, muskowitzowe, ilasto-wapniste, konwolutnie warstwowane. Poprzewarstwiane

są szarymi i żółtawymi łupkami wapnistymi, najczęściej zapiaszczonymi. Ich miąższość wynosi około 150 m. Nad tym ogniwem występują w niektórych miejscach szare łupki margliste z drobnym muskowitem, z egzotykami skał magmowych metamorficznych i osadowych.

Łupki ilaste szare z blokami (egzotykami) – warstwy krośnieńskie. Dobre odsłonięcia ogniwa szarych łupków z egzotykami znajdują się w Potoku Kaniowickim spływającym ze zboczy góry Barutki. Są to łupki, najczęściej margliste bez wyraźnej oddzielności, miejscami lekko zapiaszczone, zawierające bardzo drobno pokruszone blaszki łuszczyków. Wśród tych łupków spotyka się skały egzotyczne (magmaowe, metamorficzne i osadowe). Skały te zazwyczaj występują w trzech przedziałach wielkości. Pierwszy to głązy średnie o średnicy od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Drugi to bloki o średnicy jednego do dwóch metrów, trzeci (występujący najrzadziej) to kilkunastometrowe olistolity. Obtoczenie skał egzotycznych jest bardzo dobre. Wśród egzotyków występujących w szarych łupkach Wieser (1996) opisał skały magmaowe i metamorficzne. Są to między innymi: kwarc żyłowy, granity, tonality, granitoidy, leukogranity, porfiroidy, metatufy, metatufity, paragnejsy, blastomylonity i fyllity. Skały osadowe opisane przez Skulicha (1996) reprezentowane są przez zlepieńce, piaskowce, łupki i wapienie.

Wśród zlepieńców składających się z różnorodnego materiału, najczęściej spotyka się zlepieńce wielkokalibrowe o dobrze obtoczonym ziarnie. W ich skład wchodzi najczęściej różnokolorowe kwarcie, kwarcyty, łupki ilaste i krystaliczne, gnejsy i wapienie. Często są tu także zlepieńce organodestrytyczne z dyskocyklinami i numulitami.

Piaskowce najczęściej są gruboziarniste, słabo wysortowane, rzadziej arkozowe i drobnoziarniste zwięzłe, na ogół wapniste. Wiek tych piaskowców wydaje się być bardzo zróżnicowany: od piaskowców ordowickich (Wieser, 1996) poprzez piaskowce podobne do karbońskich i permskich po piaskowce typu karpackiego (z warstw godulskich i istebniańskich).

W masie łupków szarych niejednokrotnie występują gniazda łupków starszych niż matriks. Są to olistolity łupków: górnokredowych brązowo-szarych z *Reussella szajnochae*, czerwonych z nanoplanktonem turonu oznaczonym przez Garecką (Olszewska, Garecka, 1996), czarnych z *Bri-zalina incrassata* oraz zielonkawych z mikrofauną eoceńską.

Wapienie, najczęściej tu spotykane, to wapienie typu sztramberskiego, wapienie alweolinowe i detrytyczne wapienie sinicowe wieku eoceńskiego.

Wiek szarych łupków (oligocen) oznaczyła Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) na podstawie następującego zespołu mikrofauny: *Virgulinea chalkophila* (Hagn), *Cibicides* cf. *lopjanicus* (Mjatliuk), *Tenuitellina angustiumbilitata* (Bolli), *Parasubbotina karpatica* (Mjatliuk) i *Tenuitella munda* (Jenkins). Garecka (Olszewska, Garecka, 1996) na podstawie nanoplanktonu występującego w próbce pobranej z tego poziomu stwierdziła występowanie form oligoceńskich, eoceńskich, paleoceńskich i kredowych.



Spośród form oligoceńskich na uwagę zasługuje obecność *Cyclicargolithus abisectus* (Müller) Wise. Gatunek ten pojawia się w strefie kokolitowej NP24 obejmującej rupel górny i eger dolny. Towarzyszy mu zespół, w skład którego wchodzi między innymi gatunki: *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay, Bukry), *Reticulofenestra lockeri* (Müller) i *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann et Stradner) Bramlette et Wilcoxon, *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Kamptner, *Reticulofenestra* aff. *ornata* (Müller) i *Pontosphaera latelliptica* Baldi-Beke et Baldi, Perch-Nielsen, świadczące o oligoceńskim wieku osadów występujących w badanej próbie. Miąższość łupków szarych z egzotykami wynosi około 150 m.

## **2. Paleogen – neogen**

### **a. Oligocen – miocen**

Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych – warstwy krośnieńskie. Skały te występują na południowym stoku doliny Łękawicy między Gilowicami a Ślemieniem. Są to łupki wapienne czarne, brunatne i brudnożółte, niekiedy przechodzące w margle. W obrębie łupków występują piaskowce cienkoławicowe średnioziarniste, muskowitowe i słabo zwięzłe.

Mikrofauna, podobna jak w poprzednim kompleksie, według Olszewskiej (Olszewska, Garecka, 1996) wskazuje na oligoceński wiek omawianych utworów. Garecka (Olszewska, Garecka, 1996) w próbie ze Ślemienia oznaczyła następujące gatunki nannoflory: *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, *Cyclicargolithus floridanus* (Roth et Hay) Bukry, *Dictyococcites bisectus* (Hay, Mohler & Wade) Bukry & Percival, *Helicosphaera euphratis* (Haq), *Helicosphaera* cf. *intermedia* (Martini), *Helicosphaera scissura* (Miller), *Pontosphaera punctosa* (Bramlette & Sullivan) Perch-Nielsen, *Reticulofenestra lockeri* Müller, *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann & Stradner) Bramlette & Wilcoxon, *Thorasphaera saxea* Stradner, *Transversopontis fibula* Gheta in Gheta, Popescu & Leu, *Transversopontis pulcheroides* (Sullivan) Baldi-Beke i *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre in Deflandre & Fert) Deflandre, wskazujące na miocen dolny. Miąższość omawianego ogniwa warstw krośnieńskich wynosi około 30 m. Kompleks ten w omawianym rejonie kończy profil warstw krośnieńskich. Jest zarazem neogeńską kontynuacją podobnie wykształconych, niżej leżących, łupków i piaskowców oligoceńskich.

### **Seria grybowska (przedmagurska)**

Utwory serii grybowskiej występują w rejonie Rychwałdu, Rychwałdku i Gilowic.

Na obszarze arkusza Lachowice, w dolnej części profilu, występują margle szare, wyżej łupki pstry ilaste z gruboławicowymi i gruboziarnistymi piaskowcami typu ciężkowickiego oraz piaskowce grojeckie. Powyżej znajduje się nieciągły poziom warstw hieroglifowych i zoogenicznych wapieni z Koniakowa (wapienie łużańskie). Na warstwach hieroglifowych lub na wapieniach z Koniakowa

leżą warstwy z Barutki, a powyżej – warstwy menilitowe typu grybowskiego. Profil serii kończy kompleks warstw krośnieńskich (cergowskich).

## 1. Kreda

### a. Kreda górna

#### Mastrycht

Margle szare na omawianym terenie występują w Rychwałdzie. Wydzielono je już na arkuszu Lachowice (Nowak, 1966a) oraz arkuszu Wisła (Burtan, 1973a, b), zaliczając do serii (strefy) przedmagurskiej. Możliwe, że utwory te są odpowiednikiem południowej części warstw łupkowskich występujących na terenie Słowacji w rejonie Svidnika–Papina. Są to margle i łupki szare oraz piaskowce. Margle i łupki po zwietrzeniu pokrywają się jasnoszarym nalotem. Sporadycznie występujące w tym poziomie piaskowce o barwie smolistej są cienkoławicowe i drobnoziarniste. Na powierzchni uławicenia posiadają duże ilości blaszek muskowitu. Niekiedy w tym poziomie wśród margli pojawiają się nagromadzenia egzotyków. Ich okruchy są dobrze obtoczone, składają się głównie ze skał magmowych metamorficznych i żyłowych. Są to granitoidy, gnejsy i różne kwarce. Próbka zbadana przez Olszewską (Olszewska, Garecka, 1996) zawierała gatunki mikrofauny: *Nothia excelsa* (Grzybowski), *Saccamina placenta* (Grzybowski), *Rzehakina epigona* (Rzehak), *Trochamminoides irregularis* (White) i *Remesella varians* (Glaessner) z mastrychtu. Próbka pobrana z potoku przy Sanktuarium Matki Boskiej Rychwałdzkiej w Rychwałdzie zawierała zespół: *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Rzehakina epigona* (Reuss), *Spiroplectinella dentata* (Alth), *Spiroplectamina navarroana* (Cushman), *Dorothia crassa* (Marsson), *Charltonina florealis* (White), *Aragonia ouezzanensis* (Rey), *Contusotruncana contusa* (Cushman), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi), *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli) i *Ventilabrella multicamerata* (de Klash) także należący do mastrychtu. Próbka z Gilowic wykazała wyraźny typ frydecki mikrofauny tego ogniwa (Liszkowa, Nowak, 1960, 1963). Stwierdzono w niej gatunki: *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Trochamminoides grzybowskii* (Kaminski et Geroch), *Spiroplectamina navarroana* (Cushman), *Aragonia velascoensis* (Cushman), *Rzehakina epigona* (Rzehak), *Reussella szajnochae* (Grzybowski), *Pleurostomella wadowicensis* (Grzybowski), *Globotruncana arca* (Cushman), *Contusotruncana contusa* (Cushman), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Ventilabrella multicamerata* (de Klash) mastrychtu dolnego.

## 2. Paleogen

### a. Eocen

Łupki czerwone i zielone z wkładkami piaskowców cienkoławicowych – łupki pstre. Utwory te występują w okolicy Rychwałdu i Gilowic. Są to łupki ilaste czerwone, zielone i szare przekładane piaskowcami cienkoławicowymi glaukonitowymi najczęściej

o spoiwie węglanowym. W łupkach występują wkładki bentonitów. Charakterystyczną cechą tego poziomu jest występowanie cienkich wkładek zlepieńców zoogenicznych zawierających duże ilości dyskocyklin i numulitów.

Zlepieńce i piaskowce (piaskowce grojeckie) występują w Moszczanicy oraz Rychwałdzie. Są one odpowiednikiem piaskowców ciężkowickich. Wydzielone zostały osobno ponieważ skład zlepieńców, najczęściej je reprezentujących, jest bardziej urozmaicony niż zlepieńców występujących w piaskowcach ciężkowickich. Badania petrograficzne skał (egzotyków) wchodzących w skład zlepieńców przeprowadził A. Skupiński (inf. ustna). Według wyżej wymienionego autora egzotyki są pochodzenia plutonicznego i metamorficznego. We wszystkich skałach widać objawy poważnego zaangażowania tektonicznego przejawiające się zdeformowaniem niektórych minerałów lub częściowym zniszczeniem starszych struktur. Za skutek tektonicznego zaangażowania można również uważać zjawisko anormalnej dwuosowości kwarcu występującego w większości skał.

Skały metamorficzne należą do metamorficznej facji amfibolowej oraz granulitowej. Są to: granitoidy, sjenodioryty, tonality, granodioryty i gnejsy plagioklazowo-biotytowe. Na podstawie badań paleontologicznych nie udało się określić dokładnego wieku omawianego poziomu. Wprawdzie niektóre ławice zlepieńców przepełnione są dyskocyklinami i numulitami, które wskazują na eocen, jednak różnorodność form oraz nienormalnie duże ich nagromadzenie świadczą o redepozycji skamieniałości. Miąższość tego poziomu nie przekracza 70 m.

Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) występują w Gilowicach. Na warstwy te składają się przede wszystkim piaskowce gruboławicowe i zlepieńce przekładane cienkimi ławicami zielonawych i szarych łupków ilastych. W próbkach pobranych z tego poziomu stwierdzono faunę mało charakterystyczną i długowieczną. Nie dało się więc na jej podstawie określić wieku, który został przyjęty na podstawie wcześniejszych badań S. Gerocha (inf. ustna). Miąższość tego poziomu wynosi około 70 m.

Łupki i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe. Utwory te występują w rejonie Rychwałdu i Gilowic. Są to łupki brunatne, zielonawobrunatne, ilaste i piaskowce cienkoławicowe glaukonitowe lub muskowitzowe. Ogniwo to może odpowiadać czarnemu eocenowi podmenilitowemu (Cieszkowski, Sikora, 1976), a także warstwom kłęczańskim (Cieszkowski, 1992).

Miąższość omawianych warstw wynosi około 100 m.

Wapienie łużańskie (wapienie z Koniakowa) występują w Gilowicach i Rychwałdzie. Są to wapienie detrytyczne z dużą ilością fauny i flory. Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) w szlifie wykonanym z tych wapieni oznaczyła gatunki: *Lobatula lobatula* (Walker et Jacob), *Nummulites* sp., *Globigerina* sp., *Lithothamnium densum* (Lemoine) i *Mesphyllum* sp. z eocenu środkowego. Omawiane wapienie są charakterystyczne dla profilu serii grybowskiej. Wcześniej wspominali o tym



Burtan i Sokołowski (1956), opisując je jako ściśle związane z profilem serii przedmagurskiej południowej oraz Cieszkowski (1992), który umieszczając wapienie zoogeniczne w profilu serii południowo-dukielskiej (czyli grybowskiej) dostrzega także ich podobieństwo do wapieni łużańskich (z Koniakowa).

## b. Oligocen

Łupki margliste i piaskowce (margle z Barutki) występują na obszarze arkusza w rejonie Rychwałdu i Gilowic. Wykształcone są jako łupki i margle twarde, szare i brązowe, po zwietrzeniu brunatne. Przewarstwione są cienkoławicowymi piaskowcami muskowitzowymi, które w spągowej części ogniwa są gruboziarniste i zawierają faunę podobną do fauny wapieni łużańskich. W stropowej części ogniwa, w obrębie margli i łupków marglistych występują sydereyty soczewkowate i pokładowe. Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) oznaczyła w nich gatunki mikrofauny: *Paragloborotalia nana* (Boli), *Parasubbotina karpatica* (Mjatliuk), *Tenuitellinata angustiumbilitata* (Bolli) i *Chiloguembelina gracillima* (Andreae) wskazujące na oligocen dolny. Stwierdziła także brak bentosu wapiennego.

Mięszość warstw z Barutki wynosi około 150 m.

Łupki, margle, piaskowce, rogowce i wapienie – warstwy menilitowe. Utwory te występują w Rychwałdku i Gilowicach. Są to łupki ilaste, ciemnobrunatne, łupiące się liściasto oraz łupki ilasto-margliste, łupiące się muszlowo, popielatoszare i brunatno-czekoladowe. Obecne są tu także margle ciemne i szare. Powszechnie występują piaskowce cienko- i średnioławicowe, glaukonitowe, niektóre z nich są szkliste, krzemieniste, zbite, miejscami intensywnie glaukonitowe. Rogowce występują w obrębie margli i łupków ilasto-marglistych i najczęściej są brunatne. W obrębie opisywanych warstw menilitowych występują pojedyncze i cienkie ławice wapieni detrytycznych i wapnistych piaskowców gruboziarnistych z fauną otwornic (*Nummulites* sp., *Discocyclina* sp.) opisaną przez Olszewską (Olszewska, Garecka, 1996).

Opisane tu warstwy menilitowe bardzo przypominają warstwy grybowskie (Uhlig, 1888) w typowym rozwoju. W takim ujęciu odpowiednikiem margli podgrybowskich mogłyby być opisane wcześniej warstwy z Barutki. Mięszość opisywanych warstw menilitowych wynosi około 80 m.

Piaskowce i łupki – warstwy krośnieńskie. Skały te występują tylko w jednym miejscu w okolicy Rychwałdku. Wykształcone są jako piaskowce cienko- i średnioławicowe o spoiwie ilastym i ilasto-marglistym i zawierają liczny drobny muskowitz. Piaskowce średnioławicowe są frakcjonalnie warstwowane. W spągowych gruboziarnistych częściach ławic obecne są numulity i discocycliny. Rozdzielające piaskowce łupki są szare, niebieskoszare, wapniste, niekiedy silnie zapiaszczone. Na powierzchniach uławiczenia obecny jest w nich detrytus roślinny.

Mięszość warstw krośnieńskich wynosi około 80 m.

## Seria magurska

Na obszarze badań utwory zaliczone do serii magurskiej występują w południowej części obszaru arkusza między Pewłą Małą (na zachodzie) i Kukowem (na wschodzie). Seria ta charakteryzuje się poziomym zróżnicowaniem facjalnym utworów paleogenu w kierunku południkowym. W obrębie tej części serii magurskiej wydzielić można dwie serie facjalne. Są to, od północy: seria Siar i seria raczańska.

Seria Siar jest odpowiednikiem strefy raczańskiej zewnętrznej w ujęciu Sikory i Żytki (1959).

W serii Siar, w dolnej (górnokredowo-paleoceńskiej) części profilu, występują warstwy inoceramowe (warstwy ropianieckie) z lokalnymi ogniwami (warstwy biotytowe, piaskowce z Mutnego). Powyżej leżą łupki pstre z piaskowcami ciężkowickimi w stropie. Nad nimi zalegają warstwy hieroglifowe i warstwy podmagurskie (zembrzyckie). Warstwy podmagurskie mają tu znaczną miąższość i być może (w części południowo-zachodniej opracowywanego obszaru i przylegającej do niego części opracowanego wcześniej arkusza Jeleśnia) przechodzą one w warstwy nadmagurskie (budzowskie), bez przedzielającego je pakietu gruboławicowych glaukonitowych piaskowców magurskich.

W utworach eocenu serii Siar (w części centralnej i wschodniej opracowywanego obszaru) występują warstwy podmagurskie (zembrzyckie) i warstwy magurskie (piaskowce w facji glaukonitowej).

Profil serii raczańskiej na badanym terenie reprezentowany jest wyłącznie przez utwory paleocenu i eocenu. W dolnej części są to łupki pstre, wyżej piaskowce pasierbieckie, następnie warstwy hieroglifowe i podmagurskie. Profil kończą warstwy magurskie (piaskowce w facji muskowitzowej).

### **1. Kreda**

#### a. Kreda górna

Piaskowce biotytowe cienkoławicowe i średnioławicowe oraz łupki – warstwy inoceramowe. Kompleks ten jest najstarszym elementem serii magurskiej na obszarze arkusza. Stwierdzono go między Świnną i Rychwałdkiem. Dominują tu różnorodne piaskowce cienko- i średnioławicowe oraz piaskowce soczewkowate. Piaskowce cienkoławicowe są twarde, zbite, silnie krzemionkowe. Piaskowce średnioławicowe są średnioziarniste z licznym glaukonitem i białymi skaleniami. Piaskowce te zawierają liczne blaszki biotyту i muskowitzu. Często jest odmiana biotyту typu rubelan. W piaskowcach soczewkowatych typu „skamieniałego błota” pojawiają się liczne blaszki biotyту przemieszane z okruchami czarnych łupków i pojedynczymi ziarnami kwarcu. Opisane odmiany piaskowców przeławiczone są łupkami barwy zielonawej. Łupki są ilaste, rozpadające się liściasto. Często są wystąpienia łupków bentonitycznych ciemnoseledynowych z ciemnymi smugami. Łupki te rozlasowują się bardzo łatwo. Wśród nich widoczne są wkładki syderytów i rzadkie soczewki piaskowców skorupowych. Cały kompleks wykazuje dość chaotyczne ułożenie poszczególnych warstw piaskowców i ławic łupków. Miąższość omawianych warstw na terenie badań wynosi około 70 m.

## **2. Kreda – paleogen**

### **a. Kreda górna – paleocen**

Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców glaukonitowych i łupki – warstwy inoceramowe. Omawiany zespół piaskowcowo-łupkowy występuje w rejonie Pewli Ślemieńskiej oraz w izolowanych odsłonięciach między Ślemieniem, Koconiem i Krzeszowem. Piaskowce są głównie cienko- i średnioławicowe, drobnoziarniste, przeważnie przekątnie i równoległe warstwowane, mikowe, wapniste, zwykle pocięte żyłkami kalcytu. Podrzędnie występują też piaskowce średnio- i gruboziarniste, kwarcowo-skalenkowe o grubości ławic do 1 m i więcej. Są one twarde, o przełamie tnącym i spoiwie węglanowym. Ławice piaskowców rozdzielone są cienkimi wkładkami ilastych, słabo wapnistych, stalowoszarych, popielatych i zielonoszarych łupków. Ku stropowi ilość łupków się zwiększa. Z badań mikrofaunistycznych Olszewskiej (Olszewska, Garecka, 1996) wynika, że piaskowcowo-łupkowa część warstw inoceramowych reprezentuje głównie paleocen, dolna część tego ogniwa reprezentuje zaś najwyższy mastrycht. Miąższość kompleksu w rejonie badań wynosi około 150 m.

## **3. Paleogen**

### **a. Paleocen**

Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce z Mutnego) – warstwy inoceramowe. Omawiany kompleks tworzy masyw góry Łyska. Dla ogniwa tego Burtan (Nowak, 1966a) wprowadziła nazwę – warstwy z Łyski. W pracy Sikory, Żytki (1959) te same warstwy występują już pod nazwą piaskowce z Mutnego. Autorzy pracy opisując to ogniwo przyjmują, że ku spągowi przechodzi ono w warstwy inoceramowe nierozdzielone bądź w warstwy biotyto-we i przykryte jest paleoceńsko-eoceńskimi łupkami pstrymi.

Piaskowce z Mutnego stanowią kompleks gruboławicowych piaskowców z cienkimi wkładkami łupków. Ławice piaskowców mają bardzo zmienną miąższość, od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. Podrzędnie występują również zlepieńce. Ławice piaskowców i zlepieńców porozielane są ławicami bardzo cienkich łupków. Piaskowce mają barwę jasnopopielatą do popielatej. Głównym ich składnikiem jest kwarc barwy różowej i niebieskiej, podrzędnie występują skalenie – przeważnie w formie zwietrzałej, ponadto glaukonit i muskowitz. W piaskowcach gruboziarnistych i w zlepieńcach znajduje się domieszka okruchów skał metamorficznych: łupków serycytowych lub łupków fyllitowych o żywych barwach zielonych, popielatych lub czarnych. Bardzo częsta jest obecność fragmentów miękkich zielonych łupków ilastych. Spoiwo piaskowców jest węglanowe, lekko ilaste, z pewną domieszką krzemionki.

Po zwietrzeniu piaskowce omawianego ogniwa mają barwę jasnordzawą z białymi i żółtymi plamami skaleni. Zlepieńce i piaskowce gruboziarniste łatwo tracą węglan wapnia ze spoiwa i stają się kruche i rozsypliwe. Na powierzchniach ławic tworzą się wówczas kuliste formy powstałe z konkretyjnych skupień węglanu wapnia.

Ławice piaskowców porozdzielane są cienkimi wkładkami popielatych, zielonych i czarnych łupków ilastych, lekko zapiaszczonych. Stosunkowo rzadko w piaskowcach z Mutnego spotyka się wkładki mułowców przepełnionych zwęglonym detrytusem roślinnym. Z badań mikrofaunistycznych Olszewskiej (Olszewska, Garecka, 1996) wynika, że ten piaskowcowy kompleks reprezentuje paleocen. Na omawianym terenie miąższość piaskowców z Mutnego wynosi około 300 m.

#### b. Paleocen–eocen

Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre. Na obszarze badań pakiet łupków pstrych występuje w rejonie Pewli Małej, Pewli Ślemieńskiej, między Pewłą Wielką a Jeżowskimi Działami, Lachowicami i Kukowem, a także między Cichą a Stryszawą.

Kompleks ten stanowią łupki ilaste czerwone i zielone, miejscami z wtrąceniami łupków szaropielatych. Lokalnie łupki są margliste.

Łupki pstre zawierają podrzędne wtrącenia piaskowców, głównie cienkoławicowych, niebieskawych, typu piaskowców z warstw hieroglifowych. Występują też wkładki szklistych, zielonkawych, drobnoziarnistych piaskowców glaukonitowych. W rejonie Jeżowskich Działów stwierdzono, w obrębie łupków pstrych, obecność łupków ciemnoszarych. W spągowej części łupków pstrych, w próbce pobranej w rejonie Huciska, Olszewska (Olszewska, Garecka, 1996) stwierdziła paleocen-skie gatunki: *Rhabdammina cylindrica* (Glaessner), *Ammolagena clavata* (Jones et Parker), *Glomospirella grzybowski* (Jurkiewicz), *Trochamminoides subcoronatus* (Grzybowski), *Recurvoides nucleolus* (Grzybowski) i *Cystamminella pseudopauciloculata* (Mjatliuk) z zębami ryb. W wyższej części tego ogniwa w próbce pobranej w rejonie Pewli Ślemieńskiej występują: *Rhabdammina cylindrica* (Glaessner), *Subreophax splendidus* (Grzybowski), *Reophax pilulifer* (Brady), *Recurvoides deflexiformis* (Noth), *Recurvoides retroseptus* (Grzybowski) *Eponides umbonatus* (Reuss), *Subbotina linaperta* (Finlay), *Subbotina minima* (Jenkins) i *Catapsydrax unicavus* (Bolli, Loeblich, Tappan). Wiek zespołu określono na eocen środkowy. Miąższość łupków pstrych wynosi około 120 m.

#### c. Eocen

Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) występują w południowo-wschodniej części obszaru badań w rejonie Pewli Ślemieńskiej oraz pomiędzy Pewłą Wielką a Kukowem. Są to głównie różnoziarniste piaskowce gruboławicowe i zlepieńce. -

Grubość ławic piaskowca wynosi od 1 do 3 m. Barwa piaskowców w stanie świeżym jest stalowoszara, a po zwiertzeniu żółtawa. Zlepieńce występują zazwyczaj w dolnej części ławic piaskowców, tworzą w nich również nieregularne soczewki i gniazda. Składają się z otoczków kwarcu, skaleni, łupków krystalicznych, wapieni i różnego rodzaju skał krystalicznych. Łupki tworzą cienkie wkładki kilkucentymetrowej grubości. Są one ilaste, zielone, miejscami pstre. Miąższość piaskowców ciężkowickich wynosi około 100 m.

Piaskowce gruboławicowe i zlepieńce z wkładkami łupków (piaskowce pasierbieckie) stwierdzono w rejonie Lachowic. Dominują brudnobiałe, średnio- i gruboławicowe piaskowce. Są one twarde, skaleniowo-glaukonitowe, wapniste o tnącym przełamie. Często w dolnej części ławic występują również zlepieńce. W składzie tych skał obok kwarcu obecne są okruchy czarnych i zielonych łupków metamorficznych, fyllitów, granitów, gnejsów, a także różne typy wapieni, margli, łupków ilastych. Niektóre z ławic piaskowców są bardziej miękkie i reprezentują litotyp piaskowców magurskich facji glaukonitowej.

Ławice piaskowców rozdzielone są cienkimi wkładkami zielonych łupków ilastych, w których częste są kilkucentymetrowe ławice drobnoziarnistych piaskowców hieroglifowych. Miąższość piaskowców pasierbieckich wynosi około 50 m.

Łupki i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe. Utwory te występują między Pewłą Wielką a Kukowem. Jest to seria cienkoławicowych piaskowców przewartwionych łupkami. Piaskowce są niebieskawe, twarde, mikowe, słabo wapniste, zwykle laminowane, po zwiertzeniu brudnozielonawe, rdzawe. Zawierają domieszkę glaukonitu. Grubość ławic wynosi od kilku do 25 cm, przeważnie 4–10 cm. Po zwiertzeniu pękają na kostki, pryzmaty. Łupki są ilaste, mułowcowe, szarozielone. Grubość pakietów łupkowych jest przeważnie większa od piaskowcowych i w niektórych częściach profilu dochodzi do kilku metrów. W profilu ogniwa występują nierównomiernie rozmieszczone ławice białych piaskowców typu pasierbieckiego. W górnej części profilu obserwowano pojedyncze ławice piaskowców typu magurskiego. Miąższość ogniwa wynosi około 100 m.

Łupki, piaskowce i margle (warstwy zembrzyckie) – warstwy podmagurskie. Warstwy zembrzyckie występują w trzech rejonach obszaru badań. Pierwszy z nich to rejon Pewli Małej, drugi rejon położony jest między Pewłą Wielką a Kukowem oraz trzeci – między Cichą a Stryszawą.

W pierwszych dwóch rejonach warstwy podmagurskie stanowią element profilu serii facjalnej Siar. Na odcinku między Cichą i Stryszawą należą one do profilu serii raczańskiej. W obu przypadkach warstwy podmagurskie występują w nadkładzie warstw hieroglifowych.

W serii facjalnej Siar warstwy podmagurskie to kompleks utworów łupkowo-marglistych z występującymi podrzędnie piaskowcami. Łupki są przeważnie twarde, margliste, popielate, niebieskawe

i brunatne. Rozpadają się muszlowo i sierpowato. Margle są bardzo twarde, skrzemionkowane, ciemnopopielate, łupiące się sierpowato. W obrębie tego pakietu tkwią niekiedy piaskowce glaukonitowe litotypu magurskiego o barwie zielonej, miejscami żółtawej. Piaskowce są średnioziarniste, twarde. W rejonie Pewli Małej (około 1,5 km na południe od granicy terenu arkusza), w obrębie warstw podmagurskich, stwierdzono horyzont tufowy, którego wiek bezwzględny wynosi  $36,9 \pm 1,9$  mln lat (Cieszkowski i in., 1985). Pozycja tego stanowiska w profilu warstw podmagurskich wymaga wyjaśnienia i dalszych badań.

W serii facjalnej raczańskiej warstwy podmagurskie to kompleks łupków ilastych ciemnoszarych, przedzielanych piaskowcami cienkoławicowymi, muskowitowymi, litotypu magurskiego. Miąższość warstw podmagurskich w serii Siar wynosi około 750 m, natomiast w serii raczańskiej nie przekracza 150 m.

Piaskowce glaukonitowe gruboławicowe i łupki – warstwy magurskie. Piaskowce muskowitowe gruboławicowe i łupki – warstwy magurskie. Ogniwem to występuje w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Jest najmłodszym ogniwem serii magurskiej. Kompleks ten jest także głównym elementem grzbietotwórczym Beskidu Żywieckiego. W omawianym rejonie warstwy magurskie reprezentowane są przez piaskowce w facji glaukonitowej i w facji muskowitowej.

Warstwy magurskie z piaskowcami w facji glaukonitowej tworzą najwyższe wzniesienia północnej części Beskidu Żywieckiego na odcinku między rejonem Pewli (na południowym zachodzie) a południkiem Kukowa–Stryszawy (na północnym wschodzie). Rejon występowania warstw magurskich z piaskowcami w facji muskowitowej znajduje się w południowo-wschodniej części obszaru arkusza między Cichą (na zachodzie) a Stryszawą (na wschodzie).

Warstwy magurskie z piaskowcami glaukonitowymi należą do profilu serii facjalnej Siar. Piaskowce występujące w tej strefie są średnio- i gruboławicowe (0,2–1,2 m), kwarcowe, z obfitym glaukonitem i niewielką ilością skaleni i muskowitu. Muskowit zazwyczaj występuje w stropowej części ławic. Piaskowce są warstwowane frakcjonalnie, w górnych częściach ławic widać niekiedy konwolucje. Spoiwo jest porowate, niezbyt obfite, ilasto-krzemionkowe i ilasto-wapniste. Łupki są przeważnie margliste, rzadziej ilaste. Ich barwa najczęściej jest brudnoszaro-zielona, popielata, a rzadziej ciemnoszara, czarna i brunatna. Łupią się grubo, a miejscami sierpowato i kuliście. Grubość wtrąceń łupków wynosi kilka lub kilkanaście centymetrów. Piaskowce wyraźnie przeważają nad łupkami. Miąższość piaskowców magurskich w serii Siar wynosi około 500 m.

Warstwy magurskie występujące w profilu serii raczańskiej różnią się nieco wykształceniem facjalnym od warstw magurskich opisanych wyżej. Piaskowce są średnio- i gruboławicowe, kwarcowe, z niewielką ilością skaleni i licznym muskowitem gromadzącym się w stropie ławic. Są one frakcjonalnie warstwowane. Spoiwo jest ilasto-krzemionkowe lub ilasto-wapniste. Piaskowce cienko-



ławicowe występują sporadycznie w miejscach, gdzie wkładki łupków marglistych są grubsze. Łupki ilaste występują stosunkowo rzadko. Są one brudnozielone lub brudnopopielate. Łupią się grubo, a miejscami rozpadają sierpowato lub kuliście. Miąższość piaskowców w profilu serii raczańskiej wynosi około 300 m.

## **Czwartorzęd**

Utwory czwartorzędowe na terenie arkusza reprezentowane są przez różnowiekowe osady rzeczne tworzące złożony system tarasów, koluwia osuwiskowe i gliny różnej genezy. Obszar dorzecza Soły i Skawy należy do najsłabiej poznanych obszarów pod względem wykształcenia i genezy utworów czwartorzędowych. W Obniżeniu Jabłonkowskim tarasy wzdłuż doliny Łękawki, jak i jej dopływów, tworzą złożony system stopni skalno-akumulacyjnych i akumulacyjnych. Stosunkowo dobrze wykształcony system tarasów można obserwować wzdłuż dolin Targaniczanki, Bołęcinianki, Kocońki oraz Lachówki. Występuje tu, w górnej części, system tarasów skalno-akumulacyjnych, a w dolnej również akumulacyjnych. Ważnym elementem jest próg Beskidu Małego. U wylotu dolin cieków wypływających z Beskidu Małego występuje wiele różnowiekowych stożków napływowych.

### a. Plejstocen

#### Zlodowacenia środkowopolskie

Żwiry, głązy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych (skalno-akumulacyjnych i akumulacyjnych) 9,0–20,0 m n.p.rzeki. Wzdłuż większych dolin na terenie arkusza, w wielu miejscach, od 9 do 20 m nad współczesnymi korytami rzek odsłaniają się aluwia. Część z tarasów występuje w dolnych odcinkach dolin. Zachowały się w postaci niewielkich płatów i trudno jest je korelować w profilach podłużnych. Dlatego osady te potraktowano łącznie jako utwory rzeczne powstałe w okresie zlodowaceń środkowopolskich. Do wydzielenia tego włączono również część osadów stożków napływowych, występujących u wylotu dolin z Beskidu Małego, starszych od ostatniego zlodowacenia. Mają one większe rozprzestrzenienie niż stożki z okresu ostatniego zlodowacenia.

Wyraźny poziom akumulacyjny występujący wzdłuż dolin Kocierzanki i Łękawki zachowany jest w postaci płatów występujących na niższych częściach garbów. Dzięki otworom kartograficznym stwierdzono na zachód od Łękawicy występowanie na podobnej wysokości osadów rzecznych pod pokrywą glin pyłowatych. Osady należące do tego poziomu tarasowego stwierdzono w otworze badawczym Łękawica-1 (otw. 6) położonym około 0,4 km na zachód od drogi Łękawica–Okrajnik. Są one starsze od ostatniego zlodowacenia. Na podstawie otworu stwierdzono, że osady rzeczne są przykryte przez zróżnicowane pokrywy soliflukcyjno-deluwialne i eoliczne. Biorąc pod uwagę złożoność pokryw można sądzić, że akumulacja żwirów mogła mieć miejsce w okresie odpowiadającym zlodowaceniowi Odry.

## Zlodowacenia północnopolskie

### Zlodowacenie Wisły

Żwiry, głązy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 4,0–9,0 m n.p.rzeki (skalno-akumulacyjnych i akumulacyjnych). Wzdłuż większości dużych i małych dolin występuje wyraźny stopień tarasu plejstoceniowego, zajmujący znaczną powierzchnię dna doliny, który powiązane z okresem ostatniego zlodowacenia. Najwyraźniej widać go w dolinach: Łękawki, Kocierzanki, Targaniczanki i Bołęcinianki. Na powierzchni tarasu zachowały się ślady starych koryt rzecznych, najprawdopodobniej z późnego glacjału. W wymienionych dolinach wysokość tarasu wynosi 7–8 m, a przy ujściu potoków, na obszarach występowania stożków napływowych wzrasta do 11 m n.p.rzeki. W strefach przystokowych taras nadbudowany jest przez soliflukcyjno-deluwialne gliny i gliny z rumoszem piaszczystym.

Bloki i głązy (gołoborza) zwietrzelinowe występują na stokach Beskidu Małego i związane są z wychodniami gruboławicowych piaszczystych godulskich. Są to głązy i rumosze piaszczyste okrywające stoki zwartą pokrywą. Wielkość bloków, głązów i rumoszy jest bardzo zróżnicowana (od kilku centymetrów do 1,5 m). Ich występowanie związane jest z wietrzeniem w klimacie zimnym i przemieszczaniem w dół stoku w wyniku procesów grawitacyjnych.

Glina pyłowa i pyły lessopodobne występują na terenie Kotliny Żywieckiej, przykrywając osady rzeczne z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Utwory te przeważnie nie wykazują bezpośrednio kontaktu z wyżejleżącym stokiem. Stosunkowo dobrze odsłonięte ich profile zarejestrowano w rejonie Łękawicy i Sułkowic.

Glina i iły z rumoszami skalnymi, zwietrzelinowe występują w rejonie północnych stoków Beskidu Małego (Jawornicy i Rzyk) oraz między Jeżowskimi Działami a strefą Kukowa i Krzeszowa, a także między Pewłą Wielką i Kukowem oraz między Koszarawą i Lachowicami. Są to gliny i iły z rumoszami skalnymi zbudowanymi z piaszczystych o niewielkich rozmiarach i stosunkowo słabym obtoczeniu.

\*

\*            \*

Glina oraz glina z rumoszami skalnymi, deluwialno-koluwalne (soliflukcyjne) występują w rejonie między Łękawicą, Gilowicami i Ślemieniem oraz między Kocierzem Moszczanickim i Rychwałdem. Występują również w okolicy Jeżowskich Działów, a także w rejonie Krzeszowa, Kukowa oraz Lachowic. W części północnej obszaru arkusza stwierdzono je również w okolicy Targanic, Rzyk i Ponikwi. Występują one w dolnych częściach stoków i wkraczają na spłaszczenia tarasów z ostatniego zlodowacenia. W odsłonięciach wykształcone są jako gliny żółte



i popielate zawierające przeważnie ostrokrawędzisty rumosz skalny o różnej wielkości i różnym udziale procentowym. Tworzą warstwę miąższości od trzech do kilkunastu metrów. Nie zaobserwowano w ich obrębie warstwowania.

#### b. Czwartorzęd nierozdzielony

Iły, gliny, gliny z rumoszami skalnymi oraz głazami i blokami (pakietami osuniętego fliszu) koluwalne. Na terenie zachodniej części Beskidu Małego, pomiędzy Targanicami i Kocierzem Rychwałdzkim, znaczne powierzchnie zajmują osady powstałe w wyniku osuwania się mas fliszowych oraz pokrywających je utworów czwartorzędowych. Zaliczono do nich osady osuwisk współcześnie tworzących się, jak i osuwisk starszych (przedholoceńskich). Osady te odgrywają na omawianym obszarze dużą rolę. W ich budowie dominują głazy, bloki, rumosze skalne, gliny oraz całe pakiety przemieszczonego grawitacyjnie fliszu. Osuwiska występujące na tym terenie powstały w plejstocenie i holocenie. Miąższość materiału koluwalnego wynosi 1–10 m przy płytkich osuwiskach strukturalno-zwietrzelinowych do kilkudziesięciu metrów miąższości przy wielkich osuwiskach strukturalnych obejmujących czasem kilka ogniw litostratygraficznych fliszu.

W większości są to osuwiska geologiczne złożone, a ze względu na położenie należą do osuwisk stokowo-zboczowych i insekwentnych. Większość osuwisk na terenie arkusza występuje w zachodniej części Beskidu Małego między Targanicami a Kocierzem Rychwałdzkim, a więc na odcinku, wyróżnionej przez autorów, dużej strefy dyslokacyjnej. Osobną grupę osuwisk stanowią osuwiska stwierdzone w obrębie Beskidu Żywieckiego w rejonie Pewli Wielkiej i Koszarawy. W Beskidzie Małym nisze założone są na gruboławicowych piaskowcach godulskich, a przebieg krawędzi i progów wewnątrz osuwiskowych dowiązuje się do biegu warstw i jest prostopadły lub skośny do kąta zapadania tych warstw.

Osady koluwalne na tym górskim obszarze mogą zostać uruchomione na poważną skalę podczas intensywnych opadów atmosferycznych (zjawisko to nastąpiło w sposób intensywny w lecie 1997 r.). Mogą one znacznie powiększyć swoją powierzchnię i zagrozić nie tylko obiektom usytuowanym w ich obrębie, ale znajdującym się w sąsiedztwie. Zagrożenie powstaje także wskutek niewłaściwego zagospodarowania rolniczego (budowa nowych dróg, większe inwestycje budowlane). Pamiętać należy, że utwory fliszowe (serie ilaste) zawierają miejscami bentonity pęczniejące po nawodnieniu. Niedopuszczalnym wydaje się więc rozcinanie stoków karpackich podczas prac ziemnych, co mogłoby spowodować dostanie się wody poopadowej do serii fliszowej, szczególnie na tych stokach, które założone są na utworach ilastych. Stopień aktywności osuwisk w Karpatach jest zróżnicowany i zależy od: intensywności opadów, nachylenia zboczy, zawartości bentonitów w skałach oraz zniszczeń spowodowanych pracami ziemnymi.

Rumosze skalne i bloki koluwalne występują na południowych stokach Gibasowego Wierchu i Góry Pietraszowej oraz na północnych stokach góry Palenica. Są to charakterystyczne

osady w obrębie osuwisk. Występują na jednostajnie nachylonych stokach typu obsekwentnego, założone na czołach warstw, w obrębie których spod pokryw gliniasto-rumoszowych ukazują się wychodnie piaskowców, zlepieńców i łupków godulskich i istebniańskich. Omawiane utwory tworzą wały, grzędy i spłaszczenia o wymiarach od kilku centymetrów do kilkudziesięciu metrów. Utworzyły się w wyniku wielkich obrywów skalnych powstałych w obrębie wybitnie piaskowcowych ogniów warstw godulskich i istebniańskich. Miąższość koluwiów osuwiskowych jest bardzo zróżnicowana. W rejonie Gibasów Wierchu (Gibasów Gronia) i Góry Pietraszowej powstały w obrębie tych blokowisk małe jaskinie.

### c. Holocen

Żwiry, głazy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5–6,0 m n.p.rzeki. Tarasy te zajmują stosunkowo znaczne powierzchnie i towarzyszą korytom: Koszarawy, Łękawki, Kocierzanki, Kocońki, Targaniczanki i Bołeciniarki. W spągu występują żwiry, a w stropie gliny ze żwirami. Część osadów występujących w spągu tych tarasów mogła zostać osadzona w czasie ostatniego zlodowacenia. Wyjaśnienie tego problemu wymaga dalszych badań.

Gliny, mułki, piaski, żwiry i głazy rzeczne tarasów zalewowych i nadzalewowych 1,0–6,0 m n.p.rzeki (nierozdzielone). Na terenie Beskidu Małego i Żywieckiego, w wąskich dnach dolin występują co najmniej dwa stopnie tarasów skalno-akumulacyjnych. Ze względu na skalę mapy połączono je w jedno wydzielenie obejmujące zarówno osady przykorytowe, jak i osady tarasów zalewowych i nadzalewowych.

Głazy, żwiry, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów zalewowych 0,5–2,0 m n.p.rzeki. Wyróżniono je jedynie na tych odcinkach dolin, gdzie zajmują większe powierzchnie. Taras zalewowy obejmuje tzw. kamieniec i taras łęgowy (Klimaszewski, 1948).

Gliny, ily, mułki oraz żwiry i piaski rzeczne den dolin. Są to utwory przeważnie drobnoziarniste, wypełniające dna małych dolin na obszarze całego arkusza, o miąższości od 2,5 do 6,0 i miejscami więcej metrów. Tworzą one jednolitą powierzchnię akumulacyjną, w którą wcięte są koryta. W budowie den dolin przeważają gliny i gliny ilaste, przechodzące w ily piaszczyste i piaski, a w spągu występują żwiry przeważnie zaglinione. Miąższość tych osadów wynosi od 3 do 6 m.

Torfy występują jedynie w rejonie Gilowic. Zalegają one w zagłębieniach terenu powstałych po starorzeczu znajdują się na tarasie nadzalewowym. Są to torfy złożone z dużej ilości słabo zmienionej materii organicznej brunatno-czarnej oraz bardzo drobnego materiału ilastego. Materiał organiczny to najczęściej części systemów korzeniowych traw i liście. Materiał ilasty to ciemnobrunatne ily i pojedyncze drobne ziarna kwarcu.

## B. TEKTONIKA

Na opisywanym terenie można wyróżnić trzy piętra strukturalne. Pierwszym z nich są utwory prekambryjskie i paleozoiczne zapadniętej części platformy, rozpoznane w profilach otworów (tabl. III) (m.in. Andrychów-2 (otw. 4), Lachowice-1 (otw. 8), Lachowice-2 (otw. 7), Lachowice-3 (B-27), Lachowice-4 (B-24), Lachowice-7 (B-20)). Drugim piętrzem są neogeńskie molasy rowu alpejskiego również rozpoznane w profilach wyżej wymienionych otworów. Trzecim piętrzem są Karpaty fliszowe, reprezentowane na obszarze arkusza przez płaszczowiny: podśląską, skałkową (skałki andrychowskie), śląską, dukielską, grybowską i magurską (tabl. III, IV).

W ostatnich latach, po zakończeniu prac kartograficznych na arkuszu, w rejonie doliny potoku Domaczka w Czańcu, została wyróżniona odrębna jednostka tektoniczna o roboczej nazwie jednostka Roczyn-Andrychowa. Jednostka ta obejmowałaby, zdaniem Wójcika i innych (1999), brzeżną część Karpat, gdzie dotychczas wyróżniano: osady miocenne określone jako miocen transgresywny, część obszarów łączonych z jednostką podśląską (płaszczowiną podśląską), zespół olistostrom z Domaczki oraz sfałdowane osady położone na północ od dotychczasowej linii nasunięcia karpackiego. Kreatorzy nowej jednostki dopuszczają pewne jej analogie z istniejącymi już w Karpatach jednostkami zglobicką i stebnicką.

Utwory **płaszczowiny podśląskiej** (jednostki podśląskiej) występują między Cieszynem a Andrychowem w formie dwóch lub trzech nieciągłych pasów. W trakcie neogeńskiej przebudowy tego obszaru (Paul, Rączkowski i in., 1996; Paul i in., 1996a) nastąpiło jej zerwanie i podwojenie lub nawet potrojenie. Najbardziej zewnętrzna część płaszczowiny podśląskiej występuje u czoła nasunięcia karpackiego w postaci pasa ciągnącego się od okolic Cieszyna po rejon Andrychowa. Bardziej wewnętrzna część tej płaszczowiny jest rejestrowana w oknach tektonicznych Dziegielowa i Ustronia, a najbardziej wewnętrzna, południowa, znalazła się u czoła jednostek dukielskiej, grybowskiej i magurskiej. Na powierzchni widoczna jest w oknie tektonicznym Żywca. Środkowy element płaszczowiny podśląskiej wiązać można z przedłużeniem na zachód strefy lanckorońsko-żegocińskiej. Utwory zaliczone do płaszczowiny podśląskiej reprezentują na obszarze arkusza najbardziej wewnętrzną część opisanego wcześniej pasa zewnętrznego.

Jednym z najbardziej interesujących zjawisk geologicznych w Beskidach Zachodnich jest występowanie izolowanych skałek w okolicy Andrychowa. Skałki te występują na utworach płaszczowiny podśląskiej, a u podstawy płaszczowiny śląskiej (Książkiewicz, 1972). Według tego autora świadczy to o tym, że płaszczowina śląska w swym ruchu nasuwczym ku północy trafiła na wał zbudowany ze skał krystalicznych i jurajskich przykryty utworami kredy i paleogenu. Należy przyjąć, że wał ten mógł być fragmentem kordyliery rozdzielającej basen podśląski od śląskiego. Koszarski (1992) sugeruje, że skałki te to olistostroma pochodząca albo z kordyliery oddzielającej płaszczowinę podśląską od skolskiej albo z leżącego bardziej na północ brzegu geosynkliny karpackiej.

Na obszarze arkusza skałki andrychowskie reprezentowane są jedynie przez skałkę Roczyn. Na podstawie odsłonięcia w Roczynach można wnioskować, że skałka jest dużym olistolitem.

**Płaszczowina śląska** (jednostka śląska) występująca między Olzą a Skawą dzieli się na dwa elementy tektoniczne: dolny – płaszczowinę cieszyńską oraz górny – płaszczowinę godulską (Książkiewicz, 1972). Na obszarze arkusza występuje jedynie płaszczowina godulska. Według Książkiewicza (1972) poprzeczne dyslokacje o kierunkach NW–NE lub N–S rozcinają płaszczowinę na trzy bloki: Beskidu Jabłonkowskiego (na terenie Czech), Beskidu Śląskiego (występującego na zachód od obszaru badań terenu arkusza Bielsko-Biała) oraz Beskidu Małego (na obszarze omawianego arkusza).

Blok Beskidu Małego stanowi (Książkiewicz, 1951a, b) wielką bryłę zbudowaną z grubych serii piaskowcowych, płasko nasuniętą i dość słabo pofałdowaną. Blok jest pochylony na południe, względnie na południowy wschód. Bieg warstw tworzących blok jest z zachodu na wschód w brzeżnej jego części lub z południowego zachodu na północny zachód w części wewnętrznej. W obrębie bloku Beskidu Małego można wyróżnić kilka mniejszych elementów tektonicznych (tabl. IV).

Siodło Wielkiej Puszczy zostało wyróżnione początkowo przez Nowaka (1957) w rejonie doliny Wielkiej Puszczy. Na omawianym terenie występuje jedynie jego wschodnia część tworząca masyw Palenicy. W skrzydle północnym siodła występują najstarsze utwory serii śląskiej – wapienie cieszyńskie, łupki cieszyńskie górne oraz warstwy wierzowskie i lgockie. Tymi jurajsko-dolnokredowymi utworami płaszczowina śląska nasuwa się w rejonie Czańca Górnego na płaszczowinę podśląską. Skrzydło południowe siodła zbudowane jest z warstw godulskich. Kolejnym bardziej południowym elementem jest łęk Żaru, który podobnie jak poprzednie siodło został wyróżniony przez Nowaka (1957) na obszarze położonym na zachód od rejonu badań. Na omawianym terenie występuje jego najbardziej wschodnia część. W jądrowej części łęk Żaru zbudowany jest z warstw godulskich środkowych, a skrzydła zbudowane są z warstw godulskich dolnych. Trzeci, najbardziej południowy element rejonu Czańca–Wielkiej Puszczy to siodło Wielkiego Cisownika wyróżnione i opisane początkowo przez cytowanego już Nowaka. Element ten występuje w rejonie masywu Wielkiego Cisownika i górnego biegu Wielkiej Puszczy. W jądrowej partii siodła, w górnym biegu Wielkiej Puszczy, występują łupki pstre, na pozostałym odcinku jądro tworzą piaskowcowe warstwy godulskie dolne. W północnym skrzydle siodła występują łupkowo-piaskowcowe warstwy godulskie dolne natomiast w skrzydle południowym oprócz opisanych w skrzydle północnym łupkowo-piaskowcowych warstw godulskich dolnych również warstwy godulskie środkowe.

W części północnej omawianego arkusza wyróżniono opisaną wcześniej przez Książkiewicza (1951a) strefę brzeżną Jawornicy–Gańcarza. Jest to płasko zapadająca ku południowi część północna Beskidu Małego zbudowana z warstw godulskich środkowych. Ciągnie się ona od Jawornicy przez Gańcarz do Ponikwi i dalej (poza obszarem arkusza) w rejon Hłowca i doliny Skawy. W centralnej części Beskidu Małego autorzy pracy wyróżniają duży łęk góry Beskid. Element ten można

obserwować od doliny Kocierzanki na zachodzie po rejon góry Madohora na wschodzie. Jest to duża synklina wypełniona warstwami godulskimi górnymi i istebniańskimi. Fragment tej synkliny występujący w rejonie Skalistego i Na Przykrej opisywał wcześniej Książkiewicz (1951a) pod nazwą łęku Żaru. W świetle badań terenowych autorzy pracy uważają, że element ten może odpowiadać łękowi Świnnej Poręby opisanemu w rejonie Ponikwi przez Książkiewicza (1951a, 1974), zbudowanemu również z warstw godulskich górnych. Bardziej południowym elementem, w strefie południka Ponikwi, jest siodło Leskowca–Suszyc. Antyklina ta była opisana wcześniej przez Książkiewicza (1951a, 1974). Autorzy niniejszego opracowania utrzymują jej tradycyjną nazwę. Element ten można obserwować od Kocierzy Rychwałdzkiej przez rejon Madohory, Leskowca aż po rejon Jaszczurowej (poza obszarem arkusza). W rejonie Kocierzy Rychwałdzkiej siodło jest asymetryczne, ze skrzydłem północnym bardziej stromym od południowego. Jądro siodła zbudowane jest z warstw godulskich środkowych, na zachód od Madohory chowa się na niewielkiej przestrzeni pod warstwy godulskie górne i istebniańskie, ale zaraz na wschodzie wynurza się w rejonie grzbietu Leskowca. Zbudowane jest ponownie z warstw godulskich środkowych otulonych warstwami godulskimi górnymi. Na południe od opisanego siodła Leskowca–Suszyc wyróżniono (Książkiewicz, 1951a, b) tzw. depresję wewnętrzną. Jest to południowa część południowego skrzydła siodła Leskowca. Zbudowana jest z warstw godulskich górnych i istebniańskich przykrytych normalnie przez utwory eocenu. Nad utworami eocenu leżą warstwy krośnieńskie. Są one odklute i tworzą niemal samodzielny kompleks, ustawiony ukośnie w stosunku do niższych ogniw. Warstwy krośnieńskie są rozdzielone w rejonie Krzeszowa smugami łupków pstrych na trzy kompleksy monoklinalnie zapadające ku południowi. W strefie przebiegu najbardziej na północ wysuniętych łupków pstrych wyróżniono osiową część siodła Krzeszowa. Dalej na zachód, na odcinku Las–Ślemień, warstwy krośnieńskie tworzą łuskę Boru–Lasu, a między Rozciętą i Moszczanicą łuskę Moszczanicy–Rozciętej. W obrębie łuski Boru–Lasu, w rejonie Ślemienia, odsłaniają się na małym odcinku piaskowce ciężkowickie i warstwy menilitowe, które mogą stanowić fragment jądrowej części wydzielonej łuski. W obrębie łuski Moszczanicy–Rozciętej, na odcinku Rozcięta–Okrajnik, w strefie złuskania odsłaniają się na powierzchni warstwy menilitowe, piaskowce ciężkowickie i łupki pstre. W tym przypadku warstwy krośnieńskie tworzą południowe skrzydło łuski.

W zachodniej części obszaru arkusza autorzy wyróżnili w rejonie Łysiny małe siodło Łysiny. Siodło to rozwinięte jest w obrębie warstw godulskich górnych. Jądrową jego część stanowią piaskowce ze zlepieńcami malinowskimi. Kolejnym elementem ciągłym jest łęk Pietraszówki. Łęk ten wyróżniono na odcinku między Okrajnikiem i masywem Pietraszówki. Jądrową jego część zbudowana jest z gruboławicowych piaskowców i zlepieńców istebniańskich dolnych. W skrzydłach występują warstwy godulskie górne. Na południe od łęku Pietraszówki wyróżniono małe siodło Gołasiówki zbudowane z warstw godulskich górnych w jądrze. Skrzydła siodła składają się z warstw istebniańskich



dolnych. Ostatnim elementem ciągłym w obrębie płaszczowiny śląskiej na obszarze arkusza jest mały łęk Potrójnej położony na południe od siodła Gołasiówki. Część jądrowa łęku zbudowana jest z warstw istebniańskich dolnych. W skrzydle północnym występują warstwy godulskie górne natomiast skrzydło południowe tworzą warstwy istebniańskie górne, łupki pstre i piaskowce ciężkowickie. Na południowe skrzydło łęku Potrójnej nasunięta jest z południa, wcześniej opisana, łuska Boru–Lasu.

Podkreślić należy, że budowę bloku Beskidu Małego komplikują liczne, o różnej skali, dyslokacje poprzeczne, dzielące go na bryły o bardzo różnym układzie warstw. Na obszarze arkusza dyslokacje tworzą trzy wyraźne grupy. Grupa pierwsza to dyslokacje o kierunkach N–S: uskok Kocierzanki–Bukowskiego Gronia, uskok Brzezinki, uskok Rysiówki, uskok Kocierza–Targanic, uskok Kurowa–Madohory, uskok Lasu–Kaczyny. Drugą grupę, o kierunku SW–NE, reprezentuje duży uskok Gilowic–Rzyk. Trzecią grupę, o kierunkach NW–SE, reprezentują: uskok Wieprzówki, uskok Merkowej, uskok Tarnawy i uskok Targoszowa.

Pierwsze cztery uskoki grupy pierwszej tworzą dużą strefę dyslokacyjną na odcinku Targanice–Kocierz. W obrębie tej strefy występują zaburzenia budowy wszystkich siodel i łęków płaszczowiny śląskiej wyróżnionych w północno-zachodniej części terenu arkusza. W strefie tej ukazują się również na powierzchni utwory płaszczowiny podśląskiej oraz skałka Roczyn.

Na wschód od omawianej strefy dyslokacyjnej, a dokładnie od uskoku Kocierza–Targanic po uskok Lasu–Kaczyny, budowa północnej części Beskidu Małego staje się bardziej spokojna. Widoczne to jest szczególnie na przykładzie strefy brzeżnej Jawornicy–Gańcarza.

Na wschód od uskoku Lasu–Kaczyny część wschodnia Beskidu Małego staje się ponownie silnie sfałdowana. Pojawia się tu kilka stosunkowo wąskich siodel i łęków zaburzonych małymi uskoki o kierunku NW–SE reprezentującymi grupę trzecią. Interesująca wydaje się być rola uskoku (strefy dyslokacyjnej) Gilowice–Rzyki. Po zachodniej stronie tej strefy, w części południowej Beskidu Małego biegi elementów fałdowych mają kierunki zbliżone do kierunku W–E. Po wschodniej stronie uskoku następuje zmiana w biegach siodel i łęków. Elementy te przyjmują kierunki SW–NE i taki stan istnieje aż po dolinę Skawy.

**Płaszczowiny strefy przedmagurskiej** (jednostki strefy przedmagurskiej). Autorzy opracowania zmienili dotychczasowy zasięg północnej granicy jednostki przedmagurskiej. Istotą tej zmiany były własne obserwacje terenowe oraz analiza niepublikowanych materiałów J. Burtan i S. Sokołowskiego z lat 50. Wyciągnięte wnioski pozwoliły również na ustalenie zasięgu wewnętrznej części płaszczowiny przedmagurskiej.

Płaszczowina ta w obrębie arkusza różnicuje się na dwie odrębne strefy, strefę północną i strefę południową. Wyróżnione strefy posiadają określone profile stratygraficzne (opisane w części stratygraficznej). Kontakt między wymienionymi strefami ma charakter tektoniczny. Strefie północnej odpowiada profil serii dukielskiej, natomiast strefie południowej profil serii grybowskiej.



**Płaszczowinę dukielską** (jednostkę dukielską) autorzy wyróżnili między Łękawicą, Ślemieniem i Koconiem. W jej budowie biorą udział utwory wieku paleogeńsko-neogeńskiego. W izolowanych odsłonięciach powierzchniowych dominują silnie piaszczyste warstwy krośnieńskie, tworzące skrzydła wyróżnionych siodła i łęków. Słabe odsłonięcie terenu nie pozwoliło na prześledzenie przebiegu osi elementów ciągłych na większych przestrzeniach. Na odcinkach, gdzie było to możliwe do zaobserwowania, strefy jądrowe siodła zbudowane były z warstw menilitowych bądź z łupków pstrych z marglami. Wyróżnione siodła posiadają z reguły złuskowane skrzydła północne.

W obrębie płaszczowiny dukielskiej wyróżnić można trzy wyraźne rejony o odmiennej budowie wewnętrznej. Pierwszy z nich to rejon zachodni (między Moszczanicą i Rozcięcią), drugi to rejon centralny położony między Rozcięcią a Ślemieniem i rejon trzeci (wschodni) położony między Ślemieniem i Koconiem. W obrębie rejonów można wyróżnić po kilka mniejszych elementów tektonicznych: siodła (antyklin) i łęków (synklin). Są to, w rejonie zachodnim: łuska Łękawicy, siodło Mrozków, siodło Fabisiów, siodło Skotniczyk, siodło Rychwałdu, w rejonie centralnym siodło Dworu i w rejonie wschodnim: łuska Ślemienia i łęk Koconia.

Najbardziej zewnętrznym, brzeżnym, elementem rejonu zachodniego jest łuska Łękawicy. Łuskę tą stwierdzono na odcinku Moszczanica–Łękawica. Na tym odcinku posiada ona kierunek SW–NE. W rejonie Łękawicy jądro tej łuski zbudowane jest z silnie złuskowanych warstw menilitowych, którymi element ten nasuwa się na warstwy krośnieńskie łuski Moszczanicy–Rozciętej zaliczonej do płaszczowiny śląskiej bloku Beskidu Małego. Skrzydło południowe łuski Łękawicy zbudowane jest z warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Kolejnym, bardziej południowym elementem rejonu zachodniego o kierunku SW–NE jest małe, wąskie siodło Mrozków. Jądrową jego część wyznaczają w rejonie Łękawicy silnie złuskowane warstwy menilitowe. Skrzydło północne uległo wytarciu. Natomiast skrzydło południowe zbudowane jest z warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Na południe od siodła Mrozków wyróżniono siodło Fabisiów. Element ten początkowo, w rejonie Łękawicy, posiada kierunek SW–NE, a od małego uskoku (w rejonie Okrajnika) przyjmuje kierunek zbliżony do równoleżnikowego. W rejonie Łękawicy (Poręby), po mały uskok w rejonie Poręby, część jądrową siodła Fabisi tworzą łupki pstry z marglami, a skrzydła zbudowane są z warstw menilitowych i warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Zmiana w budowie siodła następuje po wschodniej stronie wspomnianego małego uskoku (Poręba) na odcinku Łękawica–Okrajnik. Na tym odcinku jądro siodła zbudowane jest z silnie złuskowanych warstw menilitowych, a skrzydło południowe z warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Skrzydło północne uległo wytarciu. Na ostatnim odcinku między Okrajnikiem a uskokiem Gilowic–Rzyk siodło Fabisi nasuwa się równoleżnikowo na różne utwory łuski Moszczanicy–Rozciętej reprezentującej płaszczowinę śląską bloku Beskidu Małego. Na południe od siodła Fabisi w strefie przebiegu dużego uskoku Gilowic–Rzyk można wydzielić małe siodło

Skotniczyk. Jądro tego siodła zbudowane jest z silnie złuskowanych warstw menilitowych. Skrzydło północne zbudowane jest z warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Uległo ono wytarciu. W części południowej rejonu zachodniego, w rejonie Rychwałdu, można wyróżnić na małym odcinku siodło Rychwałdu. Część jądrową siodła tworzą warstwy krośnieńskie typu cergowskiego. W skrzydłach występują łupki z piaskowcami cienkoławicowymi warstw krośnieńskich. W rejonie centralnym (Starego Dworu) wyróżnić można siodło Dworu. Siodło to posiada przypuszczalnie zdwojoną (północną i południową) część jądrową. Jądra siodła zbudowane są z łupków pstrych z marglami. Skrzydło południowe zbudowane jest z warstw krośnieńskich typu cergowskiego, lokalnie również z warstw menilitowych. Skrzydło północne zbudowane z warstw krośnieńskich typu cergowskiego jest silnie złuskowane i nasunięte na różne utwory płaszczowiny śląskiej bloku Beskidu Małego. W ostatnim opisywanym rejonie płaszczowiny dukielskiej wyróżnić można w części północnej łuskę Ślemienia zbudowaną z warstw krośnieńskich typu cergowskiego. Warstwy krośnieńskie tworzące tą łuskę nasunięte są równoleżnikowo na utwory eoceńsko-oligocieńskie płaszczowiny śląskiej bloku Beskidu Małego. W części południowej tego rejonu, w okolicy Koconia, wyróżnić można mały łęk Koconia wypełniony w części jądrowej najmłodszym łupkowym ogniwem warstw krośnieńskich. W skrzydłach występują warstwy krośnieńskie typu cergowskiego.

**Płaszczowina grybowska** (jednostka grybowska). Na osady płaszczowiny dukielskiej od południa (na linii Rychwałd–Gilowice) nasunięte są utwory płaszczowiny grybowskiej, która odsłania się na niewielkiej przestrzeni między Moszczanicą a Gilowicami. Leży ona bezpośrednio u czoła płaszczowiny magurskiej. Występuje także w niewielkim oknie tektonicznym powstałym w płaszczowinie magurskiej w okolicy Rychwałdku. Płaszczowina grybowska jest bardzo silnie zaburzona tektonicznie. Spowodowane jest to zapewne jej charakterem litologicznym i położeniem tektonicznym. Jednostka ta składa się głównie z bardzo miękkich warstw podatnych na odkształcenia tektoniczne. Na te miękkie utwory od południa nasunięte są płasko, sztywne, twarde kompleksy (piaskowce z Mutnego, piaskowce ciężkowickie i warstwy magurskie) płaszczowiny magurskiej. Masy utworów płaszczowiny magurskiej nasuwające się od południa spowodowały rozdarcie i wyciśnięcie na przedpolu szarych margli, łupków pstrych, piaskowców ciężkowickich, piaskowców grojeckich, warstw z Barutki, warstw menilitowych i krośnieńskich płaszczowiny grybowskiej. Dlatego też w obrębie występowania tej płaszczowiny bardzo rzadko można obserwować ciągłe profile stratygraficzne. Charakter tektoniczny tych utworów można określić na „mega brekcję”, o zmiennej miąższości, ponieważ wszystkie utwory występujące tutaj, są na siebie ponasuwane i zmiążdżone. „Mega brekcja” utworzona z utworów płaszczowiny grybowskiej leży tutaj na zwartych masach warstw krośnieńskich płaszczowiny dukielskiej.

Problematyka wyróżnionych jednostek jest szczegółowo opisana przez Paula, Rączkowskiego i innych (1996).

**Płaszczowina magurska** (jednostka magurska) to najwyższa jednostka Beskidów (Książkiewicz, 1972). W omawianej części Beskidu Żywieckiego, w granicach państwa, można wyróżnić dwie strefy facjalne o określonych profilach stratygraficznych: Siar i raczańska. Jak wynika ze szczegółowych prac Sikory, Żytki (1959), Golonki, Wójcika (1978), Ryłko i innych (1992, 1993), Ryłko (1992, 1994) kontakty między wymienionymi strefami mają charakter tektoniczny. W ślad za pracami Sikory, Żytki (1959) i Koszarskiego i innych (1974) możemy więc mówić o dwóch podjednostkach.

Najbardziej północną, występującą na obszarze arkusza podjednostką jest podjednostka Siar (jednostka A wg Sikory, Żytki, 1959). Utworami tej podjednostki płaszczowina magurska nasuwa się na jednostki grupy średniej (grybowską i śląską). Pojednostka raczańska (jednostka B wg Sikory, Żytki, 1959) występuje w południowo-wschodniej części badanego terenu.

Siodła i łąki w obrębie omawianej części podjednostki mają przebieg SW–NE. Prawie wszystkie elementy (z wyjątkiem południowo-zachodniej części obszaru arkusza) kontynuują się na terenach sąsiednich arkuszy SMGP, od południa na arkuszu Jeleśnia (Golonka, Wójcik, 1978), natomiast od wschodu na arkuszu Sucha Beskidzka (Książkiewicz, 1974).

Szczegółowa analiza geometryczna biegów osi siodel i łąków wskazuje, że w części zachodniej między Rychwałdem i Ślemieniem są one ustawione kulisowo w stosunku do głównej „linii” nasunięcia płaszczowiny magurskiej. Dalej na wschód od Ślemienia przebieg osi siodel i łąków jest mniej lub bardziej zgodny z „linią” nasunięcia płaszczowiny magurskiej.

W obrębie arkusza, w podjednostce Siar autorzy wyróżniają: siodło Rychwałdku, łąk Pewli Małej, siodło Pewli Ślemieńskiej–łuski brzeżnej, łąk Bąkowskiego Gronia, łąk Kurowa, siodło Pewli Wielkiej–Kukowa, łąk Chrząszczowej, półłąk Wojewodowej, siodło Stryszawy i łąk Pająkówki.

W obrębie podjednostki raczańskiej stwierdzono: siodło Koszarawy–Grzechyni i łąk Jałowca. Najbardziej na zachód wysuniętym elementem jest małe siodło Rychwałdku. W części jądrowej tej antykliny ukazują się warstwy z Barutki reprezentujące serię grybowską. W skrzydłach występują kredowe i kredowo-paleoceńskie warstwy inoceramowe. Siodło to można obserwować między Świnną (poza obszarem arkusza) na południu i Rychwałdkiem na północy. W rejonie Świnnej przebieg siodła można śledzić do dużej poprzecznej dyslokacji Głuchej–Jeleśni wyróżnionej przez Golonkę i Wójcika (1978). W rejonie Rychwałdku utwory siodła znikają w strefie nasunięcia płaszczowiny magurskiej. Kolejny, bardziej wschodni element, łąk Pewli Małej, zbudowany jest z warstw podmagurskich (zembrzyckich) tworzących masyw Barutki. Można go śledzić od opisanej już dyslokacji Głuchej–Jeleśni po rejon Gilowic, gdzie ós tego elementu wychodzi na powierzchnię w strefie nasunięcia płaszczowiny magurskiej. Dalej w kierunku wschodnim jest duże siodło Pewli Ślemieńskiej–łuski Brzeżnej. Antyklina ta jest kontynuacją siodła Świnnej, stwierdzonego na obszarze arkusza Jeleśnia, natomiast na obszarze arkusza Sucha Beskidzka jej odpowiednikiem jest łuska brzeżna

Żurawnicy. Oś opisywanego siodła między Pewłą Małą a Ślemieniem ma kierunek S–N, natomiast od rejonu Ślemienia na wschód śledzenie osi tego łęku jest utrudnione ponieważ stanowi on, na tym odcinku, element brzeżny nasuwającej się płaszczowiny magurskiej. W rejonie Pewli Małej część jądrowa zbudowana jest z kredowo-paleoceńskich warstw inoceramowych, w skrzydłach występują utwory eocenu. Od rejonu Ślemienia w kierunku wschodnim siodło jest bardzo silnie złuszkowane, na pewnych odcinkach jest zupełnie pozbawione skrzydła północnego i nasuwa się warstwami ropianieckimi na warstwy krośnieńskie serii dukielskiej. Dalej na wschód znajduje się łęk Bąkowskiego Gronia będący kontynuacją łęku Kiczory na obszarze arkusza Jeleśnia. Łęk ten stanowi w zasadzie monoklinalną, zapadającą ku południowi płytę piaskowców magurskich. Odpowiednikiem łęku Bąkowskiego Gronia w rejonie Kurowa może być łęk Kurowa zbudowany również z piaskowców magurskich. Na łęk Bąkowskiego Gronia–Kurowa nasuwa się siodło Pewli Wielkiej–Kukowa z łupkami pstrymi, a rejonie Kukowa z kredowo-paleoceńskimi warstwami inoceramowymi w jądrze. Siodło to jest obalone ku północy i w znacznej mierze złuszkowane, a w rejonie Kurów–Kuków wyraźnie rozszerzone. Odwodową część siodła stanowi dość szeroki łęk Chrząższczowej i mały półłek Wojewodowej. Łęk i półłek zbudowane są z monoklinalnie na południe zapadających warstw magurskich. Te odwodowe części siodła są odpowiednikiem półłeku Lipskiej Góry na obszarze arkusza Sucha Beskidzka, natomiast na terenie arkusza Jeleśnia w tej pozycji znajduje się łęk Zagrodzkiego Gronia. Kolejnym elementem jest częściowo obalone ku północy siodło Stryszawy. Jądrową część tego elementu tworzą łupki pstre, w skrzydłach występują piaskowce ciężkowickie, piaskowce pasierbieckie, warstwy hieroglifowe, a nawet warstwy podmagurskie. Na obszarze arkusza Jeleśnia jego odpowiednikiem jest siodło Krzyżowej. Odwodowym elementem siodła Stryszawy jest łęk Pająkówki, będący przedłużeniem łęku Magurki–Sumerówki z obszaru arkusza Sucha Beskidzka i łęku Solniska z obszaru arkusza Jeleśnia. Jest to szeroki łęk w części wschodniej, następnie zwężający się w rejonie Koszarawy. Wypełniają go warstwy magurskie. Skrzydło północne zapada łagodnie ku południowi natomiast skrzydło południowe jest strome i na całej długości obalone ku północy.

Ostatnim, najbardziej południowym siodłem reprezentującym już podjednostkę raczańską jest siodło Koszarawy–Grzechyni. Siodło pod tą samą nazwą stwierdzono na obszarze cytowanych wcześniej arkuszy Jeleśnia i Sucha Beskidzka. Jest ono obalone ku północnemu zachodowi, silnie złuszkowane i poprzecinane małymi dyslokacjami. Zbudowane jest z łupków pstrych, piaskowców pasierbieckich i warstw hieroglifowych. Odwodowym elementem opisanego siodła jest łęk Jałowca. Utwory reprezentujące ten łęk stwierdzono na bardzo małym obszarze w południowo-wschodniej części terenu arkusza, gdzie jest on płaski i wypełniony warstwami magurskimi. Na obszarze arkusza Jeleśnia odpowiednikiem omawianego łęku jest szeroki łęk Przyborowa–Jałowca, a na wschodzie, na terenie arkusza Sucha Beskidzka – łęk Kiczora–Witkówka.

## C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Prowadzone w ostatnich kilkunastu latach badania skał prekambryjskich i paleozoicznych stwierdzonych wierceniami w podłożu Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego, których wyniki zawarto w pracach publikowanych (Buła, 2000; Buła, Żaba, 2005) i archiwalnych, wskazują na istnienie w podłożu dwóch regionalnych jednostek. Są to bloki skorupowe (określane też jako masywy lub terrany) – górnośląski i małopolski. Różnią się one ogólnym charakterem budowy prekambryjskiego fundamentu, a występujące na nich w formie pokrywy osadowej utwory paleozoiczne a zwłaszcza dolnopaleozoiczne, wykazują odmienny rozwój paleogeograficzno-facjalny i paleotektoniczny. Bloki te oddziela wąska strefa uskokowa Kraków–Lubliniec o charakterze przesuwczym i wieloetapowej aktywności tektonicznej, przejawiającej się w okresie od prekambriu do permu (Buła, 1994, 2000; Żaba, 1999; Buła i in., 1997; Buła, Żaba, 2005).

Na obszarze objętym pracami kartograficznymi położona jest tylko wschodnia część bloku górnośląskiego. Badania litologiczne, petrograficzne i radiometryczne skał fundamentu prekambryjskiego we wschodniej części bloku górnośląskiego, pozwalają na wyróżnienie w jego obrębie czterech zróżnicowanych genetycznie i wiekowo kompleksów litologiczno-stratygraficznych (Buła, Habryn, 2008). Są to: najstarszy, kompleks archaiczno–wczesnoproterozoicznych skał krystalicznych, następnie kompleks neoproterozoicznych skał krystalicznych, wyżej leżący kompleks ediakarskich (wendyjskich) skał anchimetamorficznych oraz najmłodszy kompleks ediakarskich zlepieńców polimiktycznych. Najstarsze osady wyróżnione w podłożu Karpat, na obszarze badań, iłowce (sfillityzowane), mułowce i piaskowce z wkładkami zlepieńców reprezentują kompleks ediakarskich (wendyjskich) skał anchimetamorficznych (tab. 1). Wyjątkiem są tu, stwierdzone lokalnie, gabra diallagowo-oliwinowe, które reprezentują kompleks neoproterozoicznych skał krystalicznych.

Nie jest jasna przynależność genetyczna i wiekowa mylonitów wyróżnionych w obrębie skałek andrychowskich w Roczynach. Według autorów arkusza mylonity mogą być genetycznie związane z którymś z wcześniej opisanych (Buła, Habryn, 2008) proterozoicznych kompleksów podłoża Karpat. Zagadnienie to wymaga dalszych badań.

Na obszarze arkusza kompleks ediakarskich (wendyjskich) skał anchimetamorficznych przykryty jest paleozoiczną pokrywą osadową szczegółowo opisaną w pracy Buły, Habryna (2008). Pokrywę tę na obszarze arkusza reprezentują: nierozdzielone osady kambriu–syluru, osady dewonu dolnego oraz nierozdzielone utwory dewonu środkowego i górnego oraz karbonu dolnego.

Utwory prekambryjsko-paleozoicznego podłoża, opisane powyżej, przykryte są przez molasy mioceńskie formacji stryszawskiej i formacji suskiej. Problematyce rozwoju badań utworów miocenu w Karpatach zachodnich poświęcona jest bogata literatura, a ich zbiorcze opracowanie dotyczące również terenu badań, znajdujemy w pracy Moryca (2005).



TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Tabela 1

Stratygrafia				Utworki (opis litologiczny)	Procesy geologiczne	
System	Oddział	Piętro	Podpiętro			
C z w s t a r o t e c e n d	P l e j s t o c e n	H o l o c e n		<p>Torfy — <math>t Q_h</math></p> <p>Gliny, ropy, mułki oraz żwiry i piaski den dolin — <math>f_g Q_h</math></p> <p>Głazy, żwiry, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów zalewowych 0,5–2,0 m n.p.rzeki — <math>f_g Q_h^{(I)}</math></p> <p>Gliny, mułki, piaski, żwiry i głazy rzeczne tarasów zalewowych i nadzalewowych 1,0–6,0 m n.p.rzeki — <math>f_g Q_h^{(II)}</math></p> <p>Żwiry, głazy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 2,5–6,0 m n.p.rzeki — <math>f_z Q_h^{(III)}</math></p>	<p>Akumulacja mineralna i organiczna w starorzeczach, akumulacja organiczna w zagłębieniach bezodpływowych i rynnach erozyjnych</p> <p>Akumulacja rzeczna w dnach dolin, w strefach przykorytowych</p> <p>Akumulacja rzeczna w dnach dolin zarówno gruboklastyczna (żwiry i piaski), jak i drobnoziarnista (mady)</p> <p>Akumulacja rzeczna w dnach dolin, głównie w czasie wezbrań powodziowych</p>	
				<p>Rumosze skalne i bloki koluwalne — <math>k_{ru} Q</math></p> <p>Iły, gliny, gliny z rumoszami skalnymi oraz głazami i blokami (pakietami osuniętego fliszu), koluwalne — <math>k_i Q</math></p>	<p>Grawitacyjne ruchy masowe (osuwiskowe) – akumulacja osadów koluwalnych</p> <p>Splukiwanie i spelzywanie osadów ze stoków. Akumulacja w ich dolnych partiach i w obniżeniach</p>	
				<p>Gliny oraz gliny z rumoszami skalnymi, deluwialno-koluwalne (soliflukcyjne) — <math>d-k_g Q_p</math></p>	<p>Spelzywanie i splukiwanie pokryw stokowych w warunkach klimatu zimnego</p>	
			Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Wisły	<p>Gliny i ropy z rumoszami skalnymi, zwietrzelinowe — <math>z_g Q_{p^4}^B</math></p> <p>Gliny pyłowate i pyły lessopodobne — <math>gpy Q_{p^4}^B</math></p> <p>Bloki i głazy (gołoborza) zwietrzelinowe — <math>z_{bl} Q_{p^4}^B</math></p> <p>Żwiry, głazy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 4,0 – 9,0 m n.p.rzeki — <math>f_z Q_{p^4}^{B(III)}</math></p>	<p>Akumulacja rzeczna w dnach dolin, sedymentacja w warunkach występowania rzek roztokowych z dużą dostawą materiału do koryt rzecznych</p> <p>Akumulacja eoliczna</p> <p>Silnie wietrzenie wychodni skalnych, denudacja i akumulacja osadów zwietrzelinowych w dolnych częściach stoków ze znacznym udziałem soliflukcji i splukiwania oraz dodatkowo procesami eolicznymi</p> <p>Akumulacja rzeczna</p>
			Interglacjał eemski			<p>Wietrzenie chemiczne, erozja wgłębna w dnach dolin, lokalnie akumulacja osadów rzecznych w czasie wezbrań powodziowych</p>
			Zlodowacenia środkowopolskie		<p>Żwiry, głazy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 9,0 – 20,0 m n.p.rzeki — <math>f_z Q_{p^3}^{B(II)}</math></p>	<p>Akumulacja rzeczna w dnach dolin, lokalnie erozja rzeczna w warunkach występowania rzek roztokowych z dużą dostawą materiału do koryt rzecznych</p>
			Interglacjał wielki			<p>Denudacja i erozja rzeczna</p>
			Zlodowacenia południowopolskie			<p>Akumulacja lodowcowa (poza terenem arku-sza). Akumulacja rzeczna, denudacja, erozja rzeczna w warunkach peryglacialnych</p>
			Interglacjał augustowski			<p>Denudacja i erozja rzeczna</p>
			Zlodowacenia najstarsze			<p>Akumulacja rzeczna, wietrzenie i erozja rzeczna w warunkach peryglacialnych</p>
Plejstocen dolny			<p>Powstanie zrównania przydolinowego</p>			



N	e	o	g	e	n	Pliocen			Powstanie zrównania pogórskiego i jego rozcięcie Powstanie zrównania śródgórskiego i jego rozcięcie			
						Miocen	Miocen dolny-górny	Ottmang-panon	Łupki i piaskowce z olistolitami i blokami (egzotykami) — ${}_1M_{1-3}$ [RA]*	Dalsze ruchy nasuwcze, fałdowanie osadów mioceńskich przed czołem nasuwających się Karpat. Ruchy podnoszące i erozja. Powstanie głównych założeń sieci erozyjnej		
N	e	o	g	e	n	Miocen	Miocen dolny-środkowy	Karpat-baden	Łowce i mułowce z blokami skał fliszowych w olistolitach (łupki, piaskowce, margle) (formacja stryszawska i formacja suska) — ${}_{ic}M_{1-2}$ [pK]	Transgresja morska na Karpaty i abrazja starszych serii skalnych i dalsza subsydencja Subsydencja i utworzenie zapadliska przedkarpacciego Erozja utworów fliszowych, akumulacja serii olistostromowych Fałdowanie Karpat		
						Paleogen-neogen	Oligocen-miocen		Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych – warstwy krośnieńskie — ${}_1Ol-M$ [d]	Akumulacja morska w wypływającym się basenie fliszowym		
P	a	l	e	o	g	e	n	Oligocen	Piaskowce i łupki – warstwy krośnieńskie — ${}_{pc}Ol$ [g] Łupki, margle, piaskowce, rogowce i wapienie – warstwy menilitowe — ${}_1Ol$ [g] Łupki margliste i piaskowce (margle z Barutki) — ${}_{ime}Ol$ [g] Łupki ilaste szare z blokami (egzotykami) – warstwy krośnieńskie — ${}_1Ol$ [d] Piaskowce cienkoławicowe i łupki – warstwy krośnieńskie — ${}_{pc1}Ol$ [d] Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców gruboławicowych i łupki – warstwy krośnieńskie — ${}_{pc1}Ol$ [d] Margle, rogowce, łupki i piaskowce – warstwy menilitowe — ${}_{me}Ol$ [d] Łupki z wkładkami piaskowców – warstwy krośnieńskie dolne — ${}_1Ol$ [ś] Łupki, piaskowce, margle i rogowce – warstwy menilitowe — ${}_{tpc}Ol$ [ś] Łupki z wkładkami piaskowców – warstwy krośnieńskie — ${}_1Ol$ [pś] Łupki, piaskowce, rogowce i margle – warstwy menilitowe — ${}_{tpc}Ol$ [pś]	Zakończenie sedymentacji fliszowej serii: podśląskiej, śląskiej i przedmagurskiej Akumulacja morska w basenie Karpat fliszowych, jej zróżnicowanie uzależnione od lokalnych warunków oraz ruchów tektonicznych Zakończenie sedymentacji fliszowej w basenie magurskim Powstanie na obszarze platformy paleogeńskiej powierzchni zrównania W basenie Karpat zewnętrznych – zróżnicowana sedymentacja morska		
									Eocen-oligocen		Margle globigerynowe — ${}_{me}E-Ol$ [pś]	
									Eocen		Łupki czerwone i zielone oraz margle pstre — ${}_{ime}E$ [d] Piaskowce glaukonitowe gruboławicowe i łupki – warstwy magurskie — ${}_{pcGk}E$ [m] Piaskowce muskowitzowe gruboławicowe i łupki – warstwy magurskie — ${}_{pcM}E$ [m] Łupki, piaskowce i margle (warstwy zembrzyckie) – warstwy podmagurskie — ${}_1E$ [m] Łupki i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe — ${}_{tpc}E$ [m]	

P a l e o c e n	E o c e n		<p>Piaskowce gruboławicowe i zlepieńce z wkładkami łupków (piaskowce pasierbieckie) — <math>_{pc}E</math> [m]</p> <p>Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) — <math>_{tpc}E</math> [m]</p> <p>Wapienie łużańskie (wapienie z Koniakowa) — <math>_wE</math> [g]</p> <p>Łupki i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe — <math>_{tpc}E</math> [g]</p> <p>Zlepieńce i piaskowce (piaskowce grojeckie) — <math>_{zc}E</math> [g]</p> <p>Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) — <math>_{pc}E</math> [g]</p> <p>Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe – warstwy hieroglifowe — <math>_{tpc}E</math> [ś]</p> <p>Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre — <math>_iE</math> [ś]</p> <p>Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie) — <math>_{pc}E</math> [ś]</p> <p>Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre — <math>_iE</math> [pś]</p> <p>Łupki czerwone i zielone z wkładkami piaskowców cienkoławicowych – łupki pstre — <math>_iE</math> [g]</p>	<p>Zakończenie sedymentacji fliszowej serii: podśląskiej, śląskiej i przedmagurskiej</p> <p>Akumulacja morska w basenie Karpat fliszowych, jej zróżnicowanie uzależnione od lokalnych warunków oraz ruchów tektonicznych</p> <p>Zakończenie sedymentacji fliszowej w basenie magurskim</p> <p>Powstanie na obszarze platformy paleogeńskiej powierzchni zrównania</p> <p>W basenie Karpat zewnętrznych – zróżnicowana sedymentacja morska</p>
		Paleocen–eocen	<p>Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre — <math>_iPc-E</math> [m]</p> <p>Łupki ilaste czerwone i zielone – łupki pstre — <math>_{ii}Pc-E</math> [ś]</p> <p>Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów (łupki istebniańskie górne) – warstwy istebniańskie — <math>_{tpc}Pc-E</math> [ś]</p>	
		Paleocen	<p>Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce z Mutnego) – warstwy inoceramowe — <math>_{pc}Pc</math> [m]</p> <p>Piaskowce gruboławicowe i zlepieńce (warstwy istebniańskie górne) — <math>_{pc}Pc</math> [ś]</p> <p>Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych (łupki istebniańskie dolne) – warstwy istebniańskie — <math>_iPc</math> [ś]</p> <p>Łupki pstre (warstwy istebniańskie górne) — <math>_{ipe}Pc</math> [ś]</p>	
		Kreda–paleocen	Kreda górna–paleocen	<p>Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców glaukonitowych i łupki – warstwy inoceramowe — <math>_{pc}Cr_3-Pc</math> [m]</p>
K r e d a	K r e d a g ó r n a		<p>Piaskowce biotytowe cienkoławicowe i średnioławicowe oraz łupki – warstwy inoceramowe — <math>_{pcB}Cr_3</math> [m]</p>	
		Mastricht	<p>Margle szare — <math>_{me}Cr_m</math> [g]</p>	
		Kampan–maastricht	<p>Piaskowce gruboławicowe, zlepieńce i łupki (warstwy istebniańskie dolne) — <math>_{pc}Cr_{cp-m}</math> [ś]</p> <p>Margle i piaskowce z blokami (egzotykami) – margle frydeckie — <math>_{me}Cr_{cp-m}</math> [pś]</p>	
		Turon–maastricht	<p>Margle pstre i łupki ilaste – margle pstre węglowieckie — <math>_{me}Cr_{t-m}</math> [pś]</p>	
	Cenoman–santon	<p>Łupki i piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe (warstwy godulskie górne) — <math>_iCr_{c-st}</math> [ś]</p> <p>Piaskowce i zlepieńce malinowskie (warstwy godulskie górne) — <math>_{pczc}Cr_{c-st}</math> [ś]</p>		

K r e d a	Kreda górna	Cenoman –santon	Piaskowce gruboławicowe i łupki (warstwy godulskie środkowe) — $_{pc1}Cr_{c-st}$ [ś] Łupki i piaskowce cienkoławicowe (warstwy godulskie dolne) — $_{lpc}Cr_{c-st}$ [ś] Piaskowce gruboławicowe (warstwy godulskie dolne) — $_{pc}Cr_{c-st}$ [ś] Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe (łupki pstre) (warstwy godulskie dolne) — $_{i}Cr_{c-st}$ [ś]	Akumulacja morska w basenie Karpat fliszowych
		Cenoman	Łupki radiolarytowe, radiolaryty i łupki manganonośne – warstwy jaspisowe — $_{i}Cr_c$ [ś]	
	Kreda dolna–górna	Alb–mastrycht	Zlepieńce, margle szare i wapienie z rogowcami — $_{zc}Cr_{al-m}$ [sa]	Akumulacja morska w basenie Karpat fliszowych, przeważnie głębokomorska
		Alb–cenoman	Spongiolity, piaskowce, gezy i łupki (rogowce mikuszowickie) – warstwy lgockie górne — $_{sp}Cr_{al-c}$ [ś] Łupki ilaste i piaskowce drobnoławicowe (warstwy lgockie górne) — $_{i}Cr_{al-c}$ [ś]	Akumulacja morska w basenie Karpat fliszowych
		Kreda dolna	Alb	
	Hoteryw–apt		Łupki ilaste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów – warstwy wierzowskie — $_{i}Cr_{h-ap}$ [ś]	
		Berias–hoteryw	Łupki margliste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów wapnistych (łupki cieszyńskie górne) – warstwy cieszyńskie — $_{i}Cr_{r-h}$ [ś]	
	Jura–kreda	Jura górna–kreda dolna	Tyton–berias	Wapienie pelityczne i detrytyczne z wkładkami łupków marglistych (wapienie cieszyńskie) – warstwy cieszyńskie — $_{w}J_v-Cr_r$ [ś]
	Jura	Jura górna	Oksford	Wapienie z rogowcami — $_{w}J_o$ [sa]
	Dewon+karbon	Dewon środkowy +górnym+karbon dolny		Wapienie, dolomity, mułowce i margle — $_{w}D_{2+3}-C_1$ [pK]
Dewon	Dewon dolny		Zlepieńce (zwirowce) i piaskowce z wkładkami mułowców — $_{zc}D_1$ [pK]	Akumulacja morska na obszarze platformowym
Kambr–sylur			Ilowce, mułowce, piaskowce, wapienie i dolomity — $_{ic}Cm-S$ [pK]	Akumulacja morska na obszarze platformowym
Proterozoik	Neoproterozoik	Wend	Ilowce (sfyllityzowane), mułowce i piaskowce z wkładkami zlepieńców — $_{ic}Pt_v$ [pK]	Procesy plutoniczne i metamorficzne
			Mylonity — $_{my}Pt$ [pK]	

\* [m] seria magurska, [g] seria grybowska, [d] seria dukielska, [ś] seria śląska, [pś] seria podśląska, [RA] seria Roczyn–Andrychowa, [sa] skałki andrychowskie, [pK] podłoże Karpat

Historia rozwoju osadów odsłaniających się na powierzchni terenu rozpoczęła się w jurze. Na obszarze arkusza występują prawie wszystkie osady fliszowej części polskich Karpat. Najstarszymi utworami są wapienie z rogowcami oksfordu stwierdzone w obrębie skałek andrychowskich oraz wapienie cieszyńskie płaszczowiny śląskiej wieku tyton–berias (tab. 1). Nad nimi zalegają utwory kredy dolnej: łupki cieszyńskie górne, łupkowe warstwy wierzowskie i łupkowo-piaskowcowe warstwy Igockie. Możliwe, że utwory te stanowiły prawie jednolite podłoże dla zróżnicowanych osadów kredy górnej. Sądząc z litologii osadów w turonie nastąpił wyraźny podział na przynajmniej dwa rejony sedimentacji: magurski i śląski (obszar arkusza). Do rejonu magurskiego należały wtedy także obszary, w których sedymentowały utwory zaliczane do późniejszej powstałej serii przedmagurskiej, a do rejonu śląskiego także utwory serii podśląskiej. Podział nastąpił po osadzeniu się pstrych łupków powstałych z mułów hemipelagicznych przyniesionych przez rozcieńczone prądy zawieszinowe. Pstre łupki turońskie poza terenem badań, występują zarówno w płaszczowinie śląskiej, jak też w płaszczowinie magurskiej i lokalnie pojawiają się w płaszczowinie przedmagurskiej. W kredzie górnej pod koniec turonu nastąpiło zasadnicze rozdzielanie basenów śląskiego i magursko-przedmagurskiego skutkiem wypiętrzenia kordyliery śląskiej. Warunki sedimentacji po obu jej stronach od kredy górnej po eocen górny były zróżnicowane. Wraz z wypiętrzeniem kordyliery śląskiej w kredzie górnej, spokojna w miarę dotychczasowa sedimentacja fliszowa w basenie śląskim nabrała dynamizmu i utwory cienkoławicowego fliszu w górnej części warstw godulskich zostały zastąpione piaskowcami i zlepieńcami, mającymi najczęściej cechy fluksoturbidytów. W efekcie wzmożonej aktywności sedimentacji piaskowcowej w kredzie górnej i paleocenie powstało kilka znaczących kompleksów piaskowcowych lub piaskowcowo-zlepieńcowych w obrębie warstw godulskich, dolnych i górnych oraz warstw istebniańskich. Ich materiał pochodził z niszczenia kordyliery śląskiej, a zwłaszcza jej aktywnego północnego brzegu. Nasilenie wpływów grawitacyjnych osiągnęło apogeum w najwyższej części kredy górnej podczas sedimentacji piaskowców warstw istebniańskich dolnych.

Rola kordyliery śląskiej tak istotna w kredzie górnej, paleocenie i starszym eocenie zmalała w eocenie górnym. Po obu jej stronach nastąpiło stopniowe uspokojenie i znaczne ujednoczenie sedimentacji. Zdeponowane zostały wówczas w basenie śląskim, pod warstwami hieroglifowymi, zielone łupki i margle globigerynowe, które mają swoje odpowiedniki w całej grupie średniej (Książkiewicz, 1972). W konsekwencji zaniku kordyliery śląskiej w basenie śląskim połączonym z obszarem depozycji serii przedmagurskiej, dotychczas związanej z basenem magurskim, rozwijała się w oligocenie sedimentacja serii menilitowo-krośnieńskiej. W basenie Karpat fliszowych wykazuje ona na poszczególnych obszarach niekiedy duże zróżnicowanie. Z jednej strony w serii tej obserwuje się diachronizm warstw menilitowych, z drugiej zaś różnorodność ogniów warstw menilitowych, zwłaszcza w jednostkach wewnętrznych. Powyżej warstw menilitowych osadziły się warstwy krośnieńskie. Spokojna

sedymencja tych warstw została przerwana na przełomie oligocenu i miocenu podczas ruchów orogenezy pirenejskiej. Powstały wtedy (obserwowane poza terenem badań) kompleksy chaotyczne (typu „bloki w matriks”)olistostromy i melanże tektoniczne.

W miocenie dolnym i środkowym (karpat–baden) w rowie przedgórskim nasuwających się Karpat, osadziły się początkowo serie bloków i olistolitów (np. formacja stryszawska i formacja suska), a następnie w wyższej części miocenu w ottnangu-panonie osadzały się łupki i piaskowce z olistolitami i blokami (egzotykami). W tym czasie w obrębie, wypiętrzających się i fałdowanych, Karpat powstały doliny większych rzek.

W pliocenie nastąpiło początkowo w obrębie Karpat zrównanie śródgórskie, a następnie nastąpiło jego rozcięcie. Kolejnym etapem było powstanie zrównania pogórskiego, które także zostało porozcinane. W plejstocenie dolnym powstało zrównanie przydolinne. Poziomy te nie są czytelne na obszarze arkusza.

W czasie najstarszych zlodowaceń na terenie Karpat miała miejsce akumulacja rzeczna, wietrzenie i erozja w warunkach peryglacjalnych. W czasie interglacjału augustowskiego (podlaskiego) nastąpiła denudacja oraz pogłębianie den dolin. Zlodowacenia południowopolskie (poza obszarem badań) zaznaczyły się osadzeniem glin zwałowych, żwirów, piasków i glin wodnolodowcowych. Następowaly procesy akumulacji rzecznej i powstały poziomy tarasowe. Miała miejsce też denudacja i erozja rzeczna w warunkach klimatu peryglacjalnego. Głównymi procesami zachodzącymi podczas interglacjału mazowieckiego (wielkiego) była denudacja oraz pogłębianie się dolin rzecznych. W czasie zlodowaceń środkowopolskich osadzały się żwiry, głązy, piaski, mułki i gliny rzeczne tarasów. W interglacjale eemskim pogłębiały się dna dolin i odbywało się wietrzenie chemiczne i akumulacja osadów rzecznych w czasie wezbrań powodziowych. Podczas zlodowaceń północnopolskich osadzały się gliny pyłowate, pyły lessopodobne i osady tarasów nadzalewowych. Następowala w tym okresie również silna denudacja i akumulacja osadów zwietrzelinowych w warunkach klimatu peryglacjalnego. W czwartorzędzie powstawały także utwory które trudno zaliczyć do poszczególnych pododdziałów tego okresu, ich geneza nie jest jasno sprecyzowana lub ich powstawanie trwało przez kilka pododdziałów łącznie. Są to ily, gliny, rumosze skalne, rumowiska, blokowiska, pakiety fliszu koluwiów osuwiskowych. Występowalo również wietrzenie w klimacie zimnym połączone z akumulacją materiału eolicznego i deluwialnego (poza terenem badań) oraz spelzywanie i splukiwanie materiału ze stoków oraz akumulacja osadów soliflukcyjnych i deluwiów w ich dolnych partiach. Obecne były grawitacyjne ruchy masowe (osuwiska) połączone z akumulacją osadów koluwalnych.

W holocenie, w dnach dolin miała miejsce akumulacja rzeczna zarówno gruboklastyczna (żwiry i piaski), jak i drobnoziarnista (mady), a w czasie wezbrań powodziowych akumulacja żwirów,

głazów, piasków, mułków i glin. W dnach dolin, w strefach przykorytowych akumulowane były gliny, ły, mułki oraz żwiry i piaski .

Lokalnie osadzały się też torfy i powstawały obszary zatorfień. Erozja wgłębna rzek rozcinała pokrywy nadzalewowe. W dalszym ciągu trwa akumulacja rzeczna w dnach dolin.

#### IV. PODSUMOWANIE

W wyniku prac kartograficznych na omawianym obszarze ustalono i opisano profile stratygraficzne serii: skałek andrychowskich (skałka Roczyn), Roczyn–Andrychowa, podśląskiej, śląskiej, dukielskiej, grybowskiej i magurskiej.

W rejonie Gilowic, w górnej części profilu serii dukielskiej, wyróżniono w obrębie warstw krośnieńskich egzotyki skał krystalicznych oraz skał osadowych. Szczegółowo skały krystaliczne opisane zostały przez Wiesera (1996), natomiast skały osadowe przez Skulicha (1996).

Na podstawie nowego zdjęcia geologicznego ujednociono i ustalono zasięgi poszczególnych jednostek tektonicznych. W trzech przypadkach (serie: Roczyn–Andrychowa, dukielska i grybowska) zostały one zmienione.

Wyróżnione utwory w obrębie poszczególnych jednostek występują w formie mniej lub bardziej porożrywanych siodła i łęków, którym nadano przyjęte już wcześniej lub zaproponowano nowe nazwy.

W wyniku przeprowadzonych prac przyjęto, że styl tektoniczny budowy zachodniej części obszaru arkusza jest przypuszczalnie wynikiem szerokiego oddziaływania systemu dyslokacji (czy strefy dyslokacyjnej) rozdzielającego bloki Beskidu Śląskiego i Beskidu Małego. Natomiast styl budowy części wschodniej jest efektem oddziaływania strefy dyslokacyjnej Skawy.

Na podstawie profili wykonanych dotychczas otworów wiertniczych, obserwacji powierzchniowych oraz wykonanych nowych wierceń i sond kartograficznych ustalono profile poszczególnych serii, zasięg jednostek oraz profil i miąższość osadów czwartorzędowych.

W plejstocenie wyróżniono dwa stopnie tarasów skalno-akumulacyjnych i akumulacyjnych reprezentujących zlodowacenia środkowopolskie i północnopolskie. Na zboczach dolin stwierdzono występowanie osadów zlodowaceń północnopolskich, a w dnach dolin utworów holocenijskich.

Na obszarze Beskidu Małego, głównie w jego części zachodniej, wyróżniono wiele dużych i głębokich osuwisk strukturalnych, które dotychczas nie były rejestrowane. Interesującym jest fakt, że osuwiska te zlokalizowane są głównie na odcinku Targanice–Kocierz Rychwałdzki, a więc w obrębie wyróżnionej przez autorów dużej strefy dyslokacyjnej.

W latach 80. XX w. w rejonie Lachowic wykonano kilka otworów wiertniczych (Górnictwo Naftowe), dzięki którym uzyskano interesujące informacje na temat ropo- i gazonośności podłoża



Karpat fliszowych. Badania w tym rejonie powinny być kontynuowane pod kątem odkrycia nowych złóż węglowodorów konwencjonalnych i niekonwencjonalnych (gazu łupkowego). W dalszym ciągu powinny być także prowadzone obserwacje powierzchniowych ruchów masowych (osuwisk).

Opracowano  
w Oddziale Karpackim  
Państwowego Instytutu Geologicznego  
Państwowego Instytutu Badawczego  
Kraków, 1997 r.

Zakład Kartografii Geologicznej  
Struktur Płytkich  
Państwowego Instytutu Geologicznego  
Państwowego Instytutu Badawczego  
w Warszawie

## LITERATURA

- Alexandrowicz Z., 1963 — Skałki fliszowe w rezerwacie „Madohora”. *Chrońmy przyrodę ojczystą*, **19**, 6.
- Alexandrowicz Z., 1978 — Skałki piaskowcowe Zachodnich Karpat fliszowych. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Krak.*, 113.
- Badak J., Kita-Badak M., 1967 — Przeglądowa Mapa Surowców Skalnych Polski 1:300 000, ark. Cieszyn. Inst. Geol., Warszawa.
- Baran U., Jawor E., Jaworowa W., 1996 — Wyniki prac poszukiwawczych za węglowodorami w zachodniej części polskich Karpat. *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol. Szczyrk*, 6–9 czerwca.
- Baumgart-Kotarba M., 1974 — Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, 106.
- Bieda F., 1946 — Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie dużych otwornic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **16**.
- Bieda F., 1968 — Formacja numulityczna w Zachodnich Karpatach fliszowych. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **38**, 2–3.
- Bieda F., Geroch S., Koszarski L., Książkiewicz M., Żytko K., 1963 — Stratigraphie des karpates externes Polonaises. *Biul. Inst. Geol.*, 181.
- Bober L., 1984 — Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych i ich związek z budową geologiczną regionu. *Biul. Inst. Geol.*, 340.
- Bromowicz J., Gucik S., Magiera J., Moroz-Kopczyńska M., Nowak T.W., Peszat C., 1976 — Piaszkowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. *Zesz. nauk. AGH, Geologia*, **2**, 2.
- Buła Z., 1994 — Problemy stratygrafii i wykształcenia osadów starszego paleozoiku północno-wschodniego obrzeżenia GZW. *W: Przew. 65. Zjazdu Pol. Tow. Geol. Sosnowiec. Pr. Nauk. UŚl.*, **143**: 31–57.
- Buła Z., 2000 — Dolny paleozoik Górnego Śląska i Zachodniej Małopolski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **171**: 1–63.
- Buła Z., Habryn R. (red.), 2008 — Atlas geologiczno-strukturalny paleozoicznego podłoża Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego 1: 300 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Buła Z., Jachowicz M., Żaba J., 1997 — Principal characteristics of the Upper Silesian Block and Małopolska Block border zone (southern Poland). *Geol. Mag.*, 133: 669–677.
- Buła Z., Jura D., 1983 — Uwagi o rozwoju molasy rowu przedgórskiego Karpat na Śląsku Cieszyńskim. *Prz. Geol.*, **31**, 12.
- Buła Z., Żaba J., 2005 — Pozycja tektoniczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego na tle prekambryjskiego i dolno-paleozoicznego podłoża. *W: Przew. 76. Zjazdu Pol. Tow. Geol. Rudy k/Rybniaka 14–16 września*: 14–42.

- Burtan J., 1936 — Stratygraphie der Schlesischen Beskiden. *Bull. Intern. Akad. Pol. Spraw.* PAU, 41.
- Burtan J., 1968a — The Tectonic Window of Żywiec. Guide to Exc. C 44, *W: Geology of the Polish Flysch Carpathians.* 23. International Geol. Congress, Prague. Inst. Geol., Warszawa.
- Burtan J., 1968b — The pre-Magura scale. Guide to Exc. C 44. *In: Geology of the Polish Flysch Carpathians.* 23. International Geol. Congress, Prague. Inst. Geol., Warszawa.
- Burtan J., 1973a — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Wisła (1028). Inst. Geol., Warszawa.
- Burtan J., 1973b — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Wisła (1028). Inst. Geol., Warszawa.
- Burtan J., Sokołowski S., 1956 — Nowe badania nad stosunkiem regionu magurskiego do krośnieńskiego w Beskidach Zachodnich. *Prz. Geol.*, 4, 10.
- Burtan J., Sokołowski S., Sikora W., Żytko K., 1959 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Milówka (1029). Inst. Geol., Warszawa.
- Burtanówna J., Konior K., Książkiewicz M., 1937 — Mapa Geologiczna Karpat Śląskich. PAU, Wyd. Śląskie, Warszawa.
- Cegła J., 1963 — Porównanie utworów pyłowych kotlin karpaccich z lessami Polski. *Ann. UMCS, Sect. B*, 18, 4.
- Cegła J., 1972 — Sedymentacja lessów w Polsce. *Acta Univ. Wratisl.*, 168, *Stud. geogr.*, 17: 3–71.
- Cieszkowski M., 1992 — Płaszczyzna magurska i jej podłoże na północ od Kotliny Sądeckiej. *Prz. Geol.* 40, 7.
- Cieszkowski M., Malata E., Wieser T., 1985 — Stratigraphic position of the Sub-Magura Beds and tuff horizons in Pewel Mała (Beskid Żywiecki Mts.). Guide to Exc. 1. *W: Carpatho-Balkan Geol. Assoc.*, 13. Congress, Kraków.
- Cieszkowski M., Sikora W., 1976 — Geologiczne wyniki z otworu wiertniczego Obidowa IG-1 (polskie Karpaty Zachodnie). *Kwart. Geol.*, 20, 2.
- Geroch S., 1960 — Zespoły mikrofauny z kredy i paleogenu serii śląskiej w Beskidzie Śląskim. *Biul. Inst. Geol.*, 153.
- Geroch S., 1966 — Małe otwornice dolnej kredy serii śląskiej w polskich Karpatach. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 36, 4.
- Geroch S., 1967 — Some assemblages of microfauna from the Silesian Series of the Western Polish Carpathians. *Biul. Inst. Geol.*, 211.
- Geroch S., Nowak W., 1974 — Stratygrafia utworów fliszowych jednostki śląskiej „zewnątrznej“ i jednostki podśląskiej w otworze badawczym Łodygowice IG-1. *Kwart. Geol.*, 18, 4.
- Golonka J., Borysławski A., Paul Z., Ryłko W., 1979 — Mapa Geologiczna Polski 1 : 200 000, ark. Bielsko-Biała. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Golonka J., Wójcik A., 1978 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Jelesnia (1030). Inst. Geol., Warszawa.
- Heflik W., Konior K., 1970 — Granitoidy w poddewońskim podłożu obszaru Bielsko–Andrychów. *Kwart. Geol.*, 14, 2.
- Heflik W., Konior K., 1974 — Obecny stan rozpoznania podłoża krystalicznego w obszarze Cieszyn–Rzeszotary. *Biul. Inst. Geol.*, 273.
- Hohenegger L., 1861a — Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien, Gotha.
- Hohenegger L., 1861b — Geognostische Karte der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien, Gotha.
- Klimaszewski M., 1936 — Zasięg maksymalnego zlodowacenia w Karpatach zachodnich. *Wiad. Geogr.*, 14.
- Klimaszewski M., 1946 — Podział morfologiczny południowej Polski. *Czas. geogr.*, 17, 3/4.

- Klimaszewski M., 1947 — Osobliwości skalne w Beskidach Zachodnich. *Wierchy*, 17.
- Klimaszewski M., 1948 — Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym. *Pr. Wrocł. Tow. Nauk. Ser. B*, 7.
- Klimaszewski M., 1967 — Polskie Karpaty Zachodnie w okresie czwartorzędowym. *W: Czwartorzęd Polski*. PWN, Warszawa.
- Klimaszewski M. (red.), 1972 — Geomorfologia Polski. **1**. Polska Południowa – góry i wyżyny. PWN, Warszawa.
- Konior K., 1938 — Zarys budowy geologicznej brzegu karpackiego w obrębie arkusza Bielsko-Biała. *Spraw. PAU*, 2.
- Konior K., 1963 — O budowie paleozoicznego podłoża w brzeżnej części Karpat obszaru Cieszyn–Andrychów. *Kwart. Geol.*, 7, 4
- Konior K., 1964 — O budowie i ukształtowaniu paleozoicznego podłoża w obszarze Skoczów–Andrychów z uwzględnieniem wyników najnowszych wierceń. *Nafta*, 20, 10.
- Konior K., 1965 — Budowa grzbietu cieszyńskiego w świetle ostatnich wierceń i prac geofizycznych. *Kwart. Geol.*, 9, 2.
- Konior K., 1966a — Nouvelles donnees sur le paleozoique inferieur du substratum de la region Cieszyn–Kraków. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. Sc. geol.-geogr.*, 14, 3.
- Konior K., 1966b — Skały magmowe z głębokich otworów wiertniczych Śląska Cieszyńskiego na wykresach profilowania elektrycznego. *Biul. Inst. Geol.*, 199.
- Konior K., 1968 — Dolny dewon z otworu wiertniczego Andrychów-4. *Kwart. Geol.*, 12, 4.
- Konior K., Krach W., 1964 — Autochthonous Miocene of the B-4 Borehole in the West Carpathian Foreland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. geol.-geogr.*, 12, 3.
- Konior K., Krach W., 1965 — Zlepieńce dębowieckie i fauna miocenska z wiercenia B-4 koło Bielska. *Acta Geol. Pol.*, 15, 1.
- Konior K., Turnau E., 1973 — Preliminary study of microflora from Lower Devonian deposits in the area of Bielsko–Wadowice. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 43, 2.
- Koszarski L., 1985 — Geology of the Middle Carpathians and Carpathian Foredeep. Guide to Exc. 3. *W: Carpatho-Balkan Geol. Assoc.*, 13. Congress, Kraków.
- Koszarski L., 1992 — Olistostromowa natura skałek andrychowskich w Karpatach. *Spraw. z Pos. Komis. Nauk. PAN*, 34, 1–2.
- Koszarski L., Sikora W., Wdowiarz S., 1974 — The Flysch Carpathians: *W: M. Mahel (ed.), Tectonics of the Carpathian-Balkan Regions*. GUDS, Bratislava.
- Koszarski L., Ślaczka A., 1973 — Karpaty zewnętrzne (fliszowe). *W: Budowa geologiczna Polski. 1. Stratygrafia. 2. Mezozoik*. Inst. Geol., Warszawa.
- Kotas A., 1982 — Zarys budowy geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *W: Przew. 54. Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Sosnowiec, 23–25 września: 45–72.
- Kowalski K., 1954 — Jaskinie Beskidów i Pogórza karpackiego. *W: Jaskinie Polski*. Państw. Muzeum Archeolog., Warszawa.
- Kozikowski H., 1963 — Problemy roponośności regionu magurskiego. *Pr. Inst. Naft.*, 83.
- Kozikowski H., 1967 — Uwagi na temat geologii i roponośności podłoża fliszu zewnętrznego Karpat północnych. *Geof. i Geol. Naft.* 1–2.
- Kozikowski H., 1968 — Perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego pod fliszem Karpat Środkowych. *Nafta*, 24, 5.
- Krach W., Nowak W. 1956 — Miocen okolicy Andrychowa. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 1.

- Książkiewicz M., 1933 — Przyczynek do znajomości średniej kredy płaszczowiny godulskiej w Beskidach Zachodnich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **9**.
- Książkiewicz M., 1935 — Die äussere Karpathische Klippenzone bei Andrychów. *Bull. Intern. Acad. Pol.*, 3.
- Książkiewicz M., 1951a — Objaśnienie do arkusza Wadowice do Ogólnej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., 1951b — Ogólna Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Wadowice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., 1953 — Karpaty fliszowe między Olzą a Dunajcem. *Geologia Regionalna Polski*. **1**. Karpaty. **2**. Tektonika. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- Książkiewicz M., 1956a — Jura i kreda Bachowic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **24**, 2–3.
- Książkiewicz M., 1956b — Przewodnik wycieczki w Karpaty wadowickie 27. Zjazdu Pol. Tow. Geol. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **24**, 4.
- Książkiewicz M., 1958 — Stratygrafia serii magurskiej w Beskidzie Średnim. *Biul. Inst. Geol.*, 135.
- Książkiewicz M. (red.), 1962 — Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne 1:600 000, 13. Kreda i starszy trzeciorzęd w polskich Karpatach Zewnętrznych. Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., 1965 — Les cordilleres dans les mers cretacees et paleogenes des Carpates du Nord. *Bull. Soc. Geol., de France*, **7**.
- Książkiewicz M., 1971 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Zawoja (1031). Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., 1972 — Budowa geologiczna Polski. **4**. Tektonika. **3**. Karpaty. Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., 1974 — Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Sucha Beskidzka (1014). Inst. Geol., Warszawa.
- Książkiewicz M., Liszkowa J., 1972 — Podłoże skałek andrychowskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **42**, 2–3.
- Limanowski M., 1905 — Rzut oka na architekturę Karpat. *Kosmos*, 30.
- Liszkowa J., 1956 — Mikrofauna serii podśląskiej. *Prz. Geol.* **4**, 10.
- Liszkowa J., 1963 — Classification du Cretacee de la serie subsilesienne des Carpathes Polonaises, basee sur la presence de microfaune. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.*, **49**, 3.
- Liszkowa J., 1967 — Microfauna of the Upper Cretaceous marls in the Sub-Silesian series of the Wadowice region (Western Carpathians). *Biul. Inst. Geol.*, 211.
- Liszkowa J., Nowak W., 1960 — Seria podśląska w Karpatach Bielskich (frydecka seria podśląska). *Kwart. Geol.*, **4**, 2.
- Liszkowa J., Nowak W., 1963 — Starsze ogniwa kredowe frydeckiej serii podśląskiej. *Kwart. Geol.*, **7**, 2.
- Liszkowa J., Nowak W., 1964 — Profil kredy i paleocenu jednostki śląskiej brzeżnej w rejonie Andrychowa. *Kwart. Geol.*, **8**, 4.
- Malarz R., 1983 — Związki rzeźby terenu z litologią na przykładzie wybranych serii fliszowych w dorzeczu Soły. *Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 16.
- Malarz R., 1986 — Wpływ litologicznego składu podłoża na nachylenie stoków w beskidzkiej części dorzecza Soły. *Fol. Geogr. Ser. Geogr.-Phys.*, 18.
- Moryc W., 1970 — Katalog wierceń górnictwa naftowego w Polsce. Przedgórze Karpat. **1**, 3 i 4. Inst. Geol., Warszawa.
- Moryc W., 1989 — Miocen przedgórze Karpat zachodnich w strefie Bielsko-Kraków. *W: Tektonika Karpat i Przedgórze w świetle badań geofizycznych i geologicznych (zagadnienia wybrane)*. Komis. Tekt. Nauk. Geol. PAN. Kraków.

- Moryc W., 2005 – Rozwój badań utworów miocenu w Karpatach Zachodnich na obszarze Bielsko–Kraków. *Kwart. AGH Geologia*, **31**, 1: 5–73.
- Narkiewicz M., 1978 — Stratygrafia i rozwój facjalny górnego dewonu między Olkuszem a Zawierciem. *Acta Geol. Pol.*, **28**, 4: 415–470.
- Narkiewicz M., 2001 — Litostratygrafia, środowiska sedymentacji i zarys diagenety węglanów dewonu i karbonu w rejonie Rajbrotu i Tarnawy (Wyniesienie podkarpackie). *W: Paleozoik podłoża centralnej części polskich Karpat zewnętrznych* (red. H. Matyja). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **174**: 9–32.
- Narkiewicz M., 2005 — Seria węglanowa dewonu i karbonu w południowej części bloku górnośląskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **182**: 5–43.
- Narkiewicz M., Racki G., 1987 — Korelacja i rozwój sedymentacji górnego dewonu między Dębnikiem a Zawierciem. *Kwart. Geol.*, **31**, 2/3: 341–356.
- Nowak J., 1927 — Zarys tektoniki Polski. 2. Zjazd Słowiańskich Geografów i Etnografów w Polsce, Kraków.
- Nowak W., 1957 — Seria śląska w dorzeczu Wielkiej Puszczy (Beskid Mały). *Kwart. Geol.*, **1**, 3–4.
- Nowak W., 1959 — Geologia brzegu karpackiego między Andrychowem a Sołą. *Biul. Inst. Geol.*, 131.
- Nowak W., 1966a — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (bez utworów czwartorzędowych), Region Karpat i Przedgórze 1:50 000, ark. Lachowice (wydanie tymczasowe). Wyd. Geol., Warszawa.
- Nowak W., 1966b — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (bez utworów czwartorzędowych), Region Karpat i Przedgórze 1:50 000, ark. Wadowice (wydanie tymczasowe). Wyd. Geol., Warszawa.
- Nowak W., 1970 — Zagadnienie litologicznej i stratygraficznej korelacji wapieni cieszyńskich na obszarze Kotliny Żywieckiej. *Kwart. Geol.*, **14**, 4.
- Nowak W., 1973 — Karpaty zewnętrzne (fliszowe). *W: Budowa geologiczna Polski. 1. Stratygrafia. 2. Mezozoik.* Inst. Geol., Warszawa.
- Nowak W., 1974 — Wstępne wyniki z otworu badawczego Łodygowice IG-1. *Kwart. Geol.*, **18**, 4.
- Nowak W., 1975 — Uwagi o wgłębnej budowie zachodniej części polskich Karpat fliszowych i ich podłoża (rejon Cieszyn–Andrychów). *Kwart. Geol.*, **19**, 4.
- Nowak W., 1976 — Parastomiosphaera malmica (Borza) z Karpat Polskich i jej znaczenie dla korelacji utworów dolnego tytonu. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **46**, 1–2.
- Nowak W., 1983 — Aktualne problemy geologiczne skałek zewnętrznych. *Kwart. Geol.*, **27**, 2.
- Nowak W., 1986 — Budowa geologiczna andrychowskiego pasa skałkowego i jego otoczenia w zachodniej części Karpat. Arch. Oddz. Karpackiego PIG-PIB, Kraków.
- Nowak W., Wieser T. (red.), 1978 — Pozycja stratygraficzna cieszyńców. *Mat. Symp. Państw. Inst. Geol.*
- Olszewska B., 1981 — O niektórych zespołach małych otwornic serii okiennej z Sopotni Małej, Mszany Dolnej, Szczawy i Klęczan. *Biul. Inst. Geol.*, 21.
- Olszewska E., Garecka M., 1996 — Listy próbek mikrofaunistycznych opracowanych dla arkusza Lachowice. *W: Materiały do Mapy Dokumentacyjnej Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000*, ark. Lachowice. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Oszczypko N., Tomasz A., 1985 — Tectonic evolution of marginal part of the Polish Flysch Carpathians in the Middle Miocene. *Kwart. Geol.*, **29**, 1.
- Paul Z., Ryłko W., 1995 — Problem jednostek grupy średniej na południowym zapleczu Beskidu Małego. *Spraw. z Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 51.



- Paul Z., Ryłko W., 1996 — Wycieczka B. Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol., Szczyrk, 6–9 czerwca.
- Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Tomasz A., 1996 — Budowa geologiczna zachodniej części Karpat polskich. *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol. Szczyrk, 6–9 czerwca.*
- Paul Z., Ryłko W., Tomasz A., 1996a — Wpływ tektoniki skonsolidowanego podłoża Karpat na rozkład mas fliszowych w polskiej części Karpat Zachodnich. *Prz. Geol.*, **44**, 5.
- Paul Z., Ryłko W., Tomasz A., 1996b — Zarys budowy geologicznej zachodniej części Karpat polskich (bez utworów czwartorzędowych). *Prz. Geol.*, **44**, 5.
- Paul Z., Ryłko W., Wieser T., Skulich J., 1996 — Wycieczka B. pkt. 1.1. Odsłonięcie ogniwa szarych łupków z egzotykami w potoku spływającym z rejonu punktu wysokościowego 506,2 w przysiółku u Lubarów – warstwy krośnieńskie (oligocen). Charakterystyka petrograficzna egzotyków skał magmowych i metamorficznych ze wsi Gilowice i potoku Domacza (p. A.6.). *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol., Szczyrk, 6–9 czerwca.*
- Poprawa D., Nemčok J. (red.), 1989 — Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Pusch J. B., 1836 — Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nordkarpathen ländern. Stuttgart. I. Geol. Muz. Ziemi.
- Roemer F., 1870 — Geologie von Oberschlesien, Breslau.
- Rączkowski W., Wójcik A., Zuchewicz W., 1985 — Młoda tektonika Karpat w świetle analizy morfostrukturalnej. *Zesz. Nauk. AGH, Geol.* **A1**, 2.
- Rühle E. (red.), 1977 — Mapa Geologiczna Polski 1:500 000, bez utworów czwartorzędowych. Inst. Geol., Warszawa.
- Ryłko W., 1992 — Litostratygrafia osadów płaszczowiny magurskiej w południowo-wschodniej części Beskidu Żywieckiego (Karpaty Zewnętrzne). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 368.
- Ryłko W., 1994 — Tektonika jednostki magurskiej w SE części Beskidu Żywieckiego (Karpaty Zewnętrzne). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 369.
- Ryłko W., Tomasz A., 1995 — Morphology of the consolidated basement of the Polish Carpathians in the light of magnetotelluric data. *Geolog. Quarterly*, **39**, 1: 1–16.
- Ryłko W., Żytko K., 1980 — Kierunki poszukiwań węglowodorów we fliszu Karpat Zachodnich na podstawie wyników dotychczasowych badań. *Prz. Geol.*, **28**, 10.
- Ryłko W., Żytko K., Rączkowski W., 1992 — Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Czadca (1045) i ark. Ujsoły (1041). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ryłko W., Żytko K., Rączkowski W., Wójcik A., 1993 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark., Czadca (1045) i ark. Ujsoły (1041). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Sikora W., Żytko K., 1956 — Stratygrafia serii magurskiej Beskidu Wysokiego na arkuszu Żywiec. *Prz. Geol.*, **4**, 10.
- Sikora W., Żytko K., 1959 — Budowa Beskidu Wysokiego na południe od Żywca. *W: Z badań geologicznych w Karpatach. Biul. Inst. Geol.*, 141.
- Skulich J., 1996 — Wycieczka B, pkt. B.1., *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol., Szczyrk, 6–9 czerwca.*
- Sokołowski S., 1958 — Mapa Geologiczna Karpat Polskich 1 : 200 000, część zachodnia. Wyd. Geol., Warszawa.
- Starkel L., 1960 — Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, 22: 1–239.
- Starkel L., 1969 — Odbicie struktury geologicznej w rzeźbie polskich Karpat fliszowych. *Stud. Geomorph. Carpatho-Balkan.*, 3.



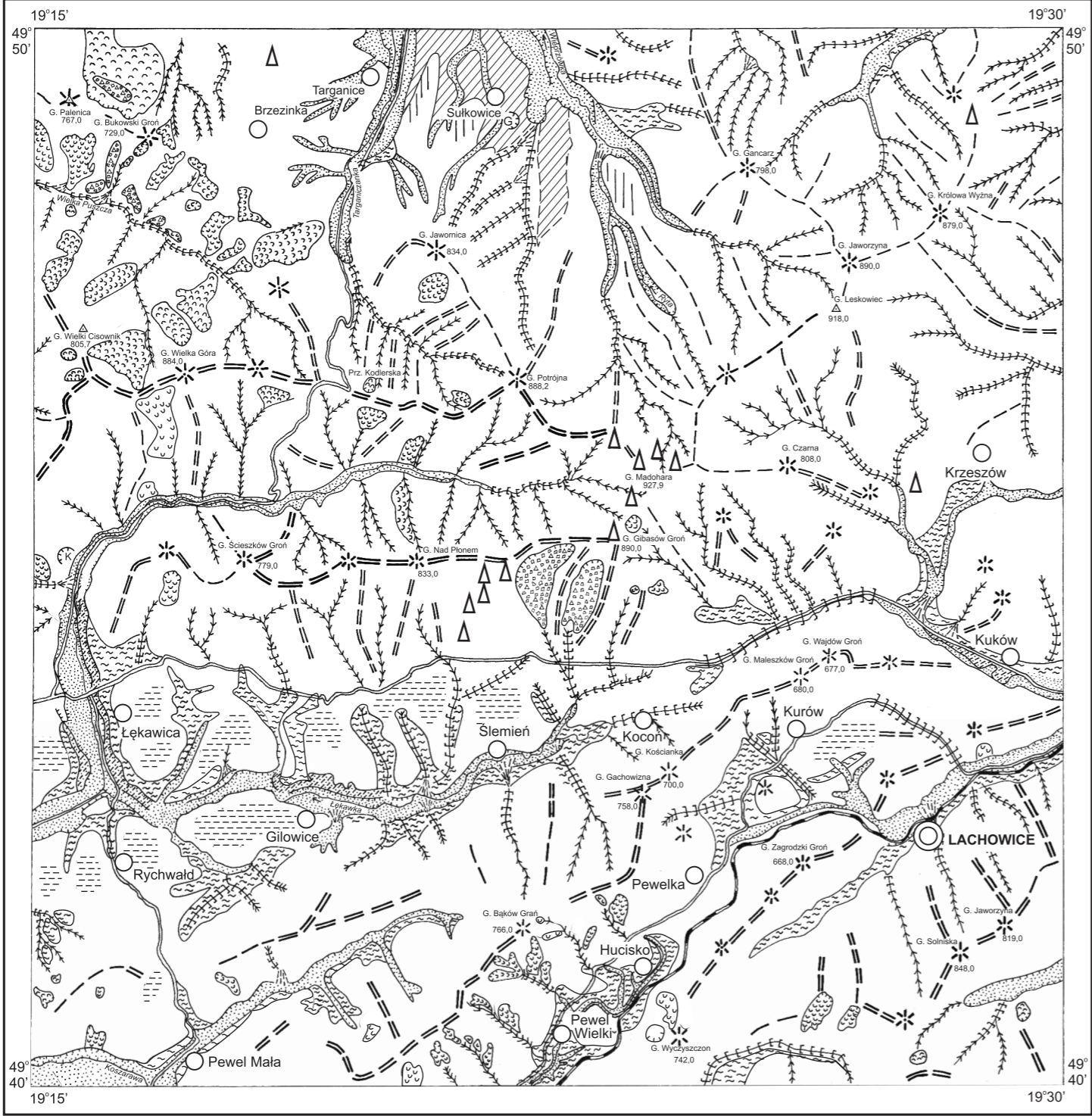
- Starkel L., 1972a — Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich*, 10: 75–150.
- Starkel L., 1972b — Karpaty Zewnętrzne. *W: Geomorfologia Polski. 1. Polska Południowa – góry i wyżyny*. PWN, Warszawa.
- Starkel L. (red.), 1972 — Excursion Guide-Book, INQUA Symposium, Comm. on Studies of the Holocene. Poland.
- Starkel L., 1973 — Podział geomorfologiczny Karpat. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich*, 12.
- Starkel L., 1979 — Zagadnienia granic jednostek geomorfologicznych w górach. *Fol. Geogr., Ser. Geogr.-Phys.*, 12.
- Starkel L., 1983 — Rzeźba województwa bielskiego. *Fol. Geogr., Ser. Geogr.-Phys.*, 15.
- Starkel L. (red), 1980 — Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski 1:500 000. Wyd. IG i PZ PAN, Warszawa.
- Stupnicka E., 1960 — Geneza glin lessowych Pogórza Cieszyńskiego i Beskidów Śląskich. *Acta Geol. Pol.*, **10**, 2.
- Szaflarski J., 1932 — Z historii doliny Soły. *Pr. Inst. Geogr. UJ*, 13.
- Szajnocha W., 1895 — Atlas geologiczny Galicji 1:75 000. *Komis. Fizjogr. AU*.
- Ślaczka A., 1976a — Nowe dane o budowie podłoża Karpat na południe od Wadowic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **46**, 3.
- Ślaczka A., 1976b — Profil geologiczny otworu wiertniczego Sucha IG-1. *Kwart. Geol.*, **20**, 4.
- Tausch L., 1886 — Reisebericht aus der Gegend von Saybusch. *Verh. Geol. Reichsanst.*
- Tausch L., 1888 — Aufnaimsbericht Über die Gegend von Saybusch. *Verh. Geol. Reichsanst.*
- Tokarski A., 1947 — Grojec i żywieckie okna tektoniczne. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 27.
- Tomaś A., Zajac R., 1996 — Utwory młodszego paleozoiku w podłożu polskich Karpat Zachodnich. *Prz. Geol.*, **44**, 5: 477–486.
- Uhlig V., 1888 — Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen I. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. *Jb. Geol. Reichsanst.*, **38**.
- Uhlig V., 1907 — Über die Tektonik der Karpathen. *Sitzb. Akad. Wissen. Wien*, **116**, 1.
- Wieser T., 1996 — Wycieczka B, pkt. B.1., *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Szczyrk, 6–9 czerwca.
- Wieser T., Skulich J., 1996 — Charakterystyka petrograficzna egzotyków skał magmowych i metamorficznych ze wsi Gilowice i potoku Domaczka. *W: Materiały do Mapy Dokumentacyjnej Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000*, ark. Lachowice. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Wójcik A., 1988 — Systemy teras rzecznych dorzecza Koszarawy w Beskidzie Żywieckim i ich związek z ruchami tektonicznymi. *Stud.-Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 22.
- Wójcik A., Olszewska B., Garecka M., Szydło A., 1996 — Profil potoku Domacza i jego znaczenie dla stratygrafii i tektogenezy Karpat, Wycieczka A, pkt. A6. *W: Przew. 67. Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Szczyrk, 6–9 czerwca.
- Wójcik A., Szydło A., Marciniak P., Nescieruk P., 1999 — Sfałdowany miocen rejonu andrychowskiego – nowa jednostka tektoniczna. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **168**.
- Ziętara T., 1964 — O odmładzaniu osuwisk w Beskidach Zachodnich. *Rocz. Nauk.-Dydakt. WSP Kraków. Prz. Geogr.*, 22.
- Ziętara T., 1968 — Rola gwałtownych ulew i powodzi w modelowaniu rzeźby Beskidów. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, 60.
- Ziętara T., 1969 — W sprawie klasyfikacji osuwisk w Beskidach Zachodnich. *Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 3.
- Ziętara T., 1972 — Rzeźba beskidzkiej części dorzecza Soły. *Czas. Geogr.*, **43**, 2.
- Żaba J., 1999 — Ewolucja strukturalna utworów dolnopaleozoicznych w strefie granicznej bloków górnośląskiego i małopolskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **166**: 1–162.
- Żytko K., 1978 — Profil otworu badawczego Bystra IG-1 (Karpaty Zachodnie). *Kwart. Geol.*, **22**, 4.

Żytko K., Gucik S., Ryłko W., Oszczytko N., Zając R., Garlicka I., Nemčok J., Eliaš M., Menčík E.,  
Dwořak J., Stránil Z., Rakus M., Matějovská O., 1989 — Geological Map of the Western Outer Carpa-  
thians and their Foreland. *In*: Geological Atlas of the Western Outer Carpathians and their Foreland. Państw. Inst.  
Geol., Warszawa.

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lachowice (1013)

### SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000



- |  |  |
|--|--|
| <b>Formy eoliczne</b>  | <b>Formy rzeczno-denudacyjne</b>             |
| Pokrywy lessowe i pyłowe   | <b>Małe doliny rzeczne:</b>                  |
| <b>Formy rzeczne (erozyjne i akumulacyjne)</b>   | wciosowe (V-kształtne)                       |
| Krawędzie tarasów rzecznych i podcięcia erozyjne:<br>a. dobrze zachowane, b. źle zachowane,    | płaskodenne (skrzynkowe)                     |
| Tarasy erozyjno-akumulacyjne i akumulacyjne (niskie) i dna dolin                               | <b>Formy nieoznaczonej lub różnej genezy</b> |
| Tarasy erozyjno-akumulacyjne i akumulacyjne (średnie)  | Izolowane skałki                             |
| Stożki napływowe   | <b>Formy antropogeniczne</b>                 |
| <b>Formy denudacyjne</b>   | Kamieniołomy (K), glinianki (G)              |
| Równiny denudacyjne  |  |
| Grzbiety i garby na przecięciu zboczy dolin:<br>a. wąskie zaokrąglone, b. szerokie zaokrąglone |  |
| Wierzchołki: a. kopiaiste, b. kopulaste  |  |
| Nisze i tylne skarpy osuwisk   |  |
| Jęzory osuwiskowe  |  |
| Powierzchnie soliflukcyjne (deluwialne)  |  |
| Rumosze skalne   |  |

Opracowali: W. RYŁKO, Z. PAUL

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lachowice (1013)

### SZCZEGÓLWE METRYCZKI OTWORÓW WIERTNICZYCH UMIESZCZONYCH NA MAPIE GEOLOGICZNEJ

1 410,0 ●	2 390,0 ●	3 440,0 ●	4 360,0 ●	5 385,0 ●	6 387,0 ●	7 500,0 ●	8 520,0 ●
Cr <sub>al/l1+2</sub> – 4,0 Cr <sub>r-hc3</sub> – 7,0 J-Cr <sub>c</sub> – 7,8 (8,0)	Cr <sub>1</sub> <sup>s</sup> – 4,0 Cr <sub>2f</sub> <sup>ps</sup> – 11,0 (26,0)	Cr <sub>al-m</sub> <sup>sa</sup> – 1,5 J <sub>c</sub> – 5,85 M <sub>1-3</sub> <sup>ps</sup> – 9,2 (43,0)	Pg <sup>s</sup> – 4,0 Ng <sup>ps</sup> – 220,0 Ol-Mk <sub>3</sub> – 414,0 Cr-Ng <sup>ps</sup> – 545,0 Ol-Mk <sub>3</sub> – 1472,0 C <sub>1</sub> – 1600,0 D <sub>2+3</sub> – 1620,0 D <sub>1</sub> – 2268,0 (2464,2)	Cr <sub>1</sub> -Cr <sub>2</sub> – 4,0 (12,0)	Ol <sub>k</sub> – 20,0 (24,0)	Pg <sup>mg</sup> – 5,0 Cr-Pg <sup>s</sup> – 730,0 Cr-Ng <sup>ps</sup> – 2613,0 Ol-Mk <sub>3</sub> – 3000,5 C <sub>1</sub> – 3597,0 D <sub>2+3</sub> – 3618,0 D <sub>1</sub> – 3825,0 Pt <sub>v</sub> +Cm+O+S – 3840,0 (3891,0)	Em – 5,0 E <sub>pm</sub> – 125,0 Pc-E <sup>mg</sup> – 175,0 Cr <sub>3</sub> -Pc <sub>i</sub> – 425,0 Pc-E <sup>mg</sup> – 650,0 Cr <sub>3</sub> -Pc <sub>i</sub> – 825,0 Cr-Pg <sup>s</sup> – 880,0 Cr-Ng <sup>ps</sup> – 2867,0 Ol-Mk <sub>3</sub> – 3245,0 D <sub>2+3</sub> – 3952,0 D <sub>1</sub> – 4122,0 Cm+O+S – 4136,0 (4525,0)

sa — skałki andrychowskie

ps — seria podśląska

s — seria śląska

mg — seria magurska

l — warstwy lgockie

l1+2 — warstwy lgockie dolne i środkowe

c — warstwy cieszyńskie

c3 — warstwy cieszyńskie górne

i — warstwy inoceramowe

k — warstwy krośnieńskie

k3 — warstwy krośnieńskie górne

f — margle frydeckie

rz — warstwy rzeszowskie

m — warstwy magurskie

pm — warstwy podmagurskie

U w a g a: symbole stratygraficzne jak na mapie geologicznej

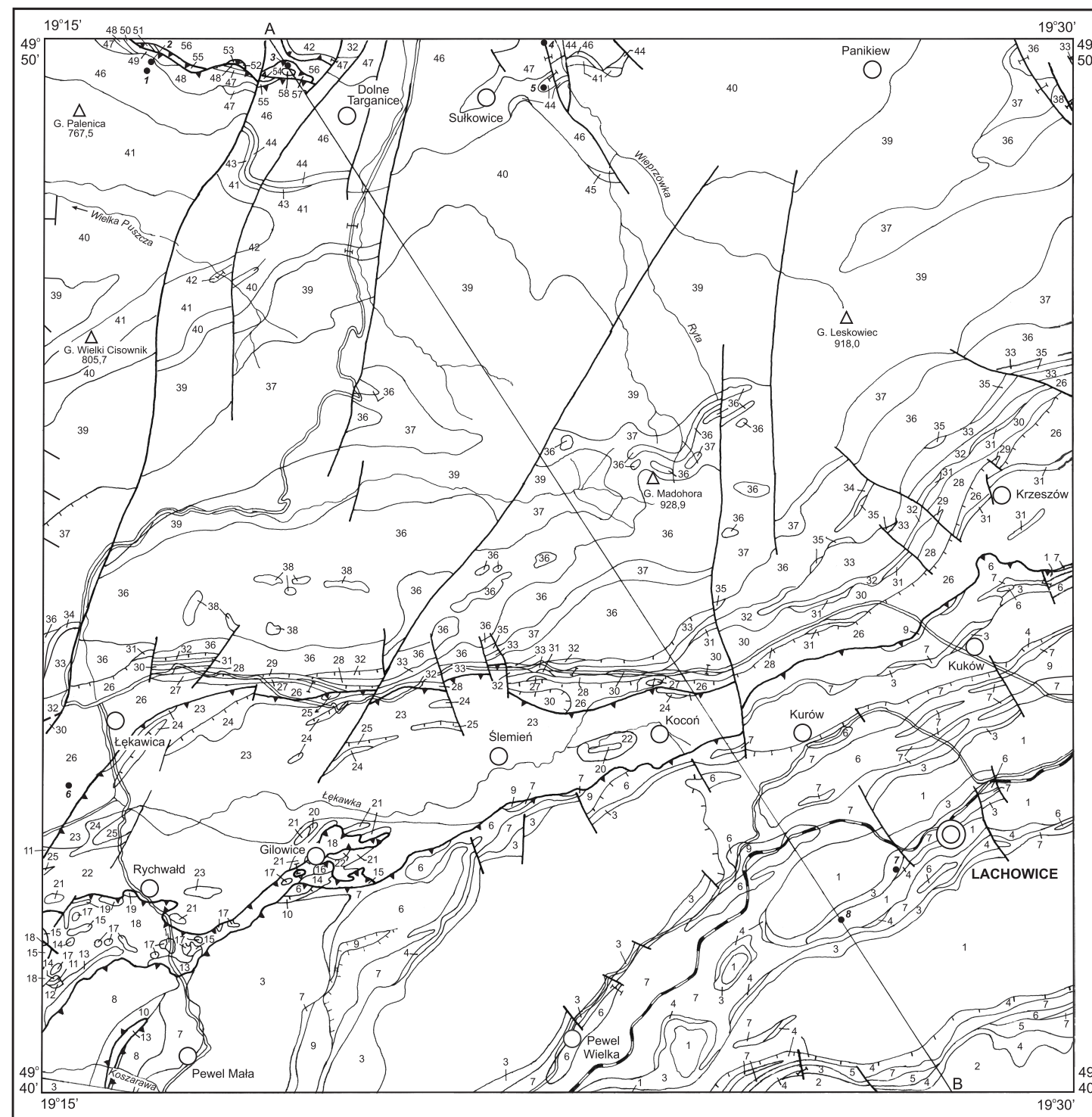
Opracowali: W. RYŁKO, Z. PAUL



Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lachowice (1013)

**SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY**

Skala 1:100 000



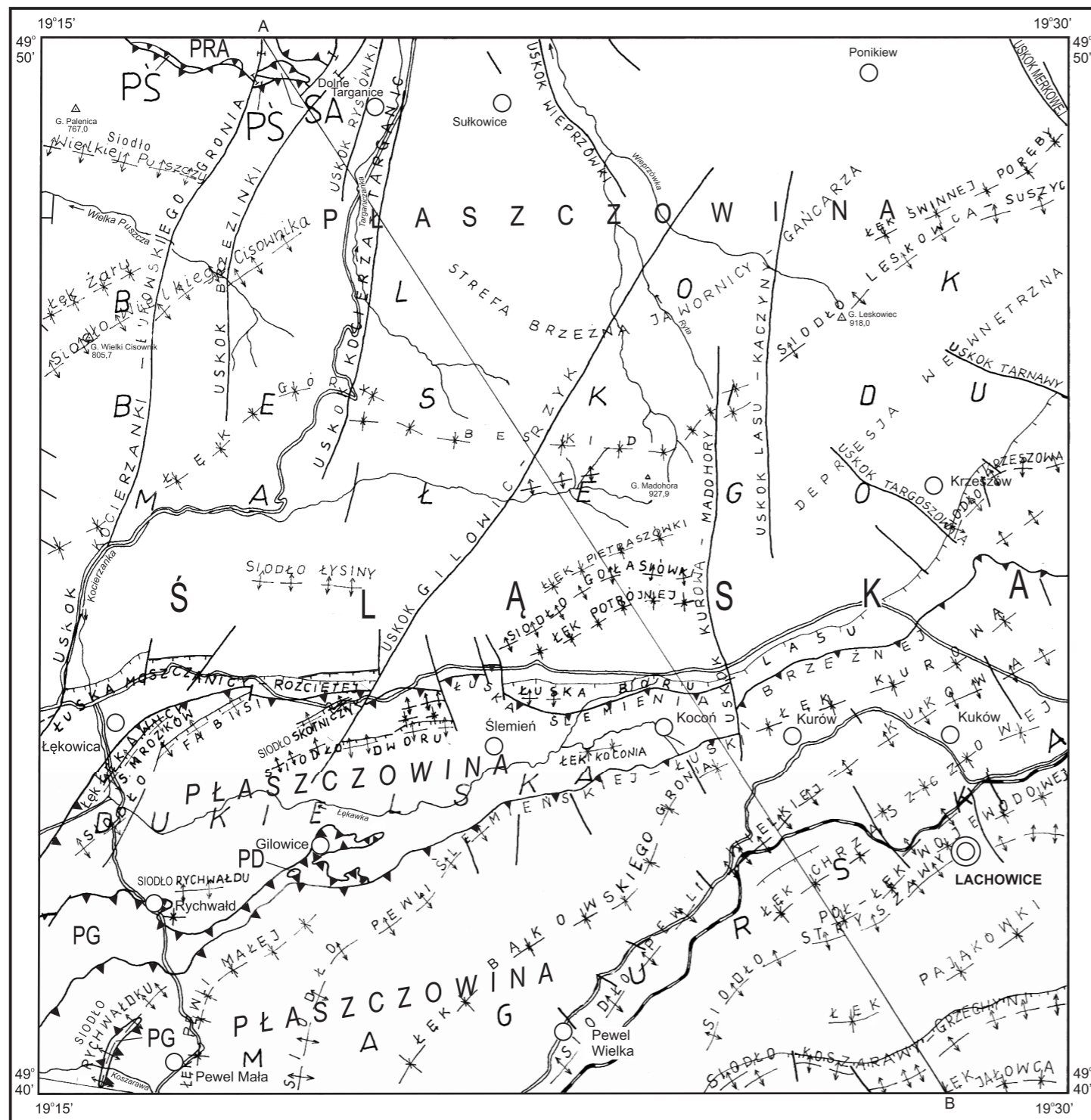
Seria magurska (płazczowina magurska)			
PALEOGEN EOCEN	1 Piaskowce glaukonitowe gruboławicowe i łupki	Warstwy magurskie	
	2 Piaskowce muskowitzowe, gruboławicowe i łupki		
	3 Łupki, piaskowce i margle (warstwy zembrzyckie)		Warstwy podmagurskie
	4 Łupki i piaskowce cienkoławicowe		Warstwy hieroglifowe
	5 Piaskowce gruboławicowe i zlepierce z wkładkami łupków (piaskowce pasierbieckie)		
	6 Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie)		
PALEOGEN-EOCEN	7 Łupki ilaste czerwone i zielone	Łupki pstre	
PALEOGEN	8 Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce z Mutnego)	Warstwy inoceramowe	
KREDA-PALEOGEN	9 Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców glaukonitowych i łupki		
KREDA	10 Piaskowce biotytowe cienkoławicowe i średnioławicowe oraz łupki		
Seria grybowska (przedmagurska) [płazczowina grybowska (przedmagurska)]			
PALEOGEN OLIGOCEN	11 Piaskowce i łupki	Warstwy krośnienskie	
	12 Łupki, margle, piaskowce, rogowce i wapienie	Warstwy menilitowe	
	13 Łupki margliste i piaskowce (margle z Barutki)		
	14 Wapienie łużańskie (wapienie z Koniakowa)		
PALEOGEN EOCEN	15 Łupki i piaskowce cienkoławicowe	Warstwy hieroglifowe	
	16 Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie)		
	17 Zlepierce i piaskowce (piaskowce grojeckie)		
	18 Łupki czerwone i zielone z wkładkami piaskowców cienkoławicowych	Łupki pstre	
KREDA	19 Margle szare	MASTRYCHT	
Seria dukielska (przedmagurska) [płazczowina dukielska (przedmagurska)]			
PALEOGEN-NEOGEN	20 Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych	Warstwy krośnienskie	
PALEOGEN OLIGOCEN	21 Łupki ilaste szare z blokami (egzotykami)		
	22 Piaskowce cienkoławicowe i łupki		
	23 Piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe z wkładkami piaskowców gruboławicowych i łupki		
PALEOGEN EOCEN	24 Margle, rogowce, łupki i piaskowce	Warstwy menilitowe	
	25 Łupki czerwone i zielone oraz margle pstre	Łupki pstre	

Seria śląska (płazczowina śląska)		
OLIGOCEN	26 Łupki z wkładkami piaskowców	Warstwy krośnienskie dolne
	27 Łupki, piaskowce, margle i rogowce	Warstwy menilitowe
EOCEN	28 Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe	Warstwy hieroglifowe
	29 Łupki ilaste czerwone i zielone	Łupki pstre
PALEOGEN-EOCEN	30 Piaskowce gruboławicowe i łupki (piaskowce ciężkowickie)	Łupki pstre
	31 Łupki ilaste czerwone i zielone	
PALEOGEN	32 Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów (warstwy istebniańskie górne)	Warstwy istebniańskie
	33 Piaskowce gruboławicowe i zlepierce (warstwy istebniańskie górne)	
PALEOGEN	34 Łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych (łupki istebniańskie dolne)	Warstwy istebniańskie
	35 Łupki pstre (warstwy istebniańskie górne)	
KREDA GÓRNA	36 Piaskowce gruboławicowe, zlepierce i łupki (warstwy istebniańskie dolne)	KAMPAN-MASTRYCHT
	37 Łupki i piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe (warstwy godulskie górne)	
KREDA GÓRNA	38 Piaskowce i zlepierce malinowskie (warstwy godulskie górne)	Warstwy godulskie
	39 Piaskowce gruboławicowe i łupki (warstwy godulskie środkowe)	
KREDA GÓRNA	40 Łupki i piaskowce cienkoławicowe (warstwy godulskie dolne)	CENOMAN-SANTON
	41 Piaskowce gruboławicowe (warstwy godulskie dolne)	
KREDA GÓRNA	42 Łupki ilaste i piaskowce cienkoławicowe (łupki pstre, warstwy godulskie dolne)	Warstwy jaspisowe
	43 Łupki radiolarytowe, radiolaryty i łupki manganonośne	
KREDA DOLNA-GÓRNA	44 Spongiolity, piaskowce i łupki (rogowce mikuszowickie, warstwy lgockie górne)	Warstwy lgockie
	45 Łupki ilaste i piaskowce drobnoławicowe (warstwy lgockie górne)	
KREDA DOLNA	46 Łupki i piaskowce cienkoławicowe z wkładkami piaskowców (warstwy lgockie dolne i środkowe)	ALB-CENOMAN
	47 Łupki ilaste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów	
KREDA DOLNA	48 Łupki margliste z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów wapienistych (łupki cieszyńskie górne)	ALB
	49 Wapienie pelityczne i detrytyczne z wkładkami łupków marglistych (wapienie cieszyńskie)	

Seria podśląska (płazczowina podśląska)		
PALEOGEN OLIGOCEN	50 Łupki z wkładkami piaskowców	Warstwy krośnienskie
	51 Łupki, piaskowce, rogowce i margle	Warstwy menilitowe
EOCEN-OLIGOCEN	52 Margle globigerynowe	Łupki pstre
	53 Łupki ilaste czerwone i zielone	
KREDA GÓRNA	54 Margle i piaskowce z blokami (egzotykami)	Margle frydeckie
	55 Margle pstre i łupki ilaste	Margle węglowieckie
NEOGEN MIOCEN	<b>Seria Roczyn-Andrychowa (płazczowina Roczyn-Andrychowa)</b>	
	56 Łupki i piaskowce z olistolitami i blokami (egzotykami)	OTTNANG-PANON
KREDA DOLNA-GÓRNA	<b>Skałki andrychowskie</b>	
	57 Zlepierce, margle szare i wapienie z rogowcami	ALB-MASTRYCHT ?
JURA	58 Wapienie z rogowcami	OKSFORD

- Granice geologiczne
- a Uskoki: a. pewne, b. przypuszczalne
- a Granice jednostek tektonicznych: a. pewne, b. przypuszczalne
- a Granice nasunięć i złuskowań: a. pewne, b. przypuszczalne
- Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej
- A—B Linia przekroju geologicznego na mapie geologicznej

Opracowali: W. RYŁKO, Z. PAUL



Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lachowice (1013)

### SZKIC TEKTONICZNY

Skala 1:100 000

- a Uskoki: a. pewne, b. przypuszczalne
- - - b
- ▲▲▲ a Granice jednostek tektonicznych: a. pewne, b. przypuszczalne
- ▼▼▼ b
- a Granice nasunięć i złuskowań: a. pewne, b. przypuszczalne
- - - b
- ↑↑↑ Osie antyklin (siodła)
- ↓↓↓ Osie synklin (łęgów)

PG — płaszczowina grybowska

PD — płaszczowina dukielska

PŚ — płaszczowina podśląska

PRA — płaszczowina Raczyn-Andrychowa

SA — skałki andrychowskie (skałka Raczyn)

Opracowali: W. RYLKO, Z. PAUL,