

Mariusz Miziołek, Bogdan Filar
Instytut Nafty i Gazu, Oddział Krosno

Budowa geologiczna zlewni potoku Chyrowskiego w rejonie Dukli

Wstęp

W artykule przedstawiono wyniki prac kartografii geologicznej, które wykonano w rejonie Dukli w ramach realizacji projektu celowego nr ROW-252-2003, zleconego do wykonania Instytutowi Nafty i Gazu w Krakowie Oddział Krosno przez przedsiębiorstwo Gospodarka Komunalna i Mieszkaniowa w Dukli i współfinansowanego przez Federację Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej z siedzibą w Warszawie. Prace były prowadzone w 2003 r.

Zasadniczym celem realizowanego projektu było określenie możliwości uzyskania w rejonie Dukli dodatkowych ilości wody o odpowiedniej jakości, możliwych do ujęcia zarówno ujęciami powierzchniowymi, jak i głębinowymi. W związku z tym przeprowadzono prace studialne materiałów archiwalnych oraz wstępne prace terenowe w rejonie

Dukli celem wyboru rejonu do szczegółowych prac kartografii geologicznej i hydrogeologicznej. Dalsze prace polegały na wykonaniu szczegółowego zdjęcia kartograficznego zlewni potoku Chyrowskiego, który wybrano do szczegółowych badań celem określenia między innymi dokładnej budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych utworów karpackich. W efekcie przeprowadzonych prac kartografii geologicznej została ustalona stratygrafia skał budujących rejon potoku Chyrowskiego, ich tektonika i przynależność tektoniczna do jednostek strukturalnych Karpat zewnętrznych (płaszczowiny śląskiej na północy i płaszczowiny dukielskiej na południu) oraz wzajemny układ przestrzenny wydzielonych utworów. Opracowaną budowę geologiczną przedstawiono na mapie geologicznej oraz przekrojach geologicznych.

Położenie terenu badań

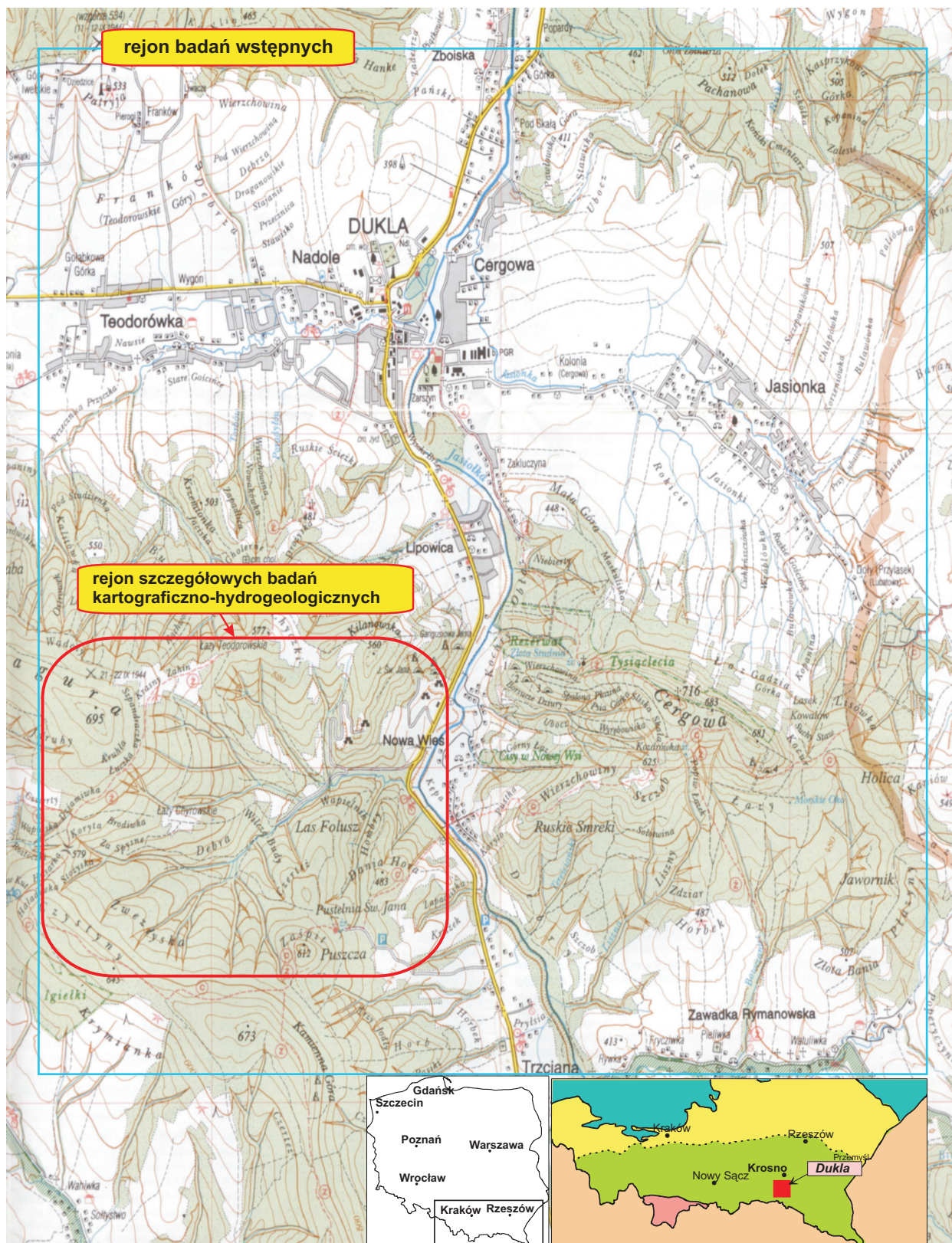
W początkowej fazie prac studialnych terenem badań objęto okolice Dukli. Dukla jest miastem położonym w południowo-wschodniej Polsce, w woj. podkarpackim, nad rzeką Jasiołką w Karpatach (rysunek 1).

Miasto i okolice znajdują się u podnóża oraz na obszarze Beskidu Dukielskiego, wchodzącego w skład północnej części Beskidu Niskiego [5]. Na południe od Dukli, gdzie wznosi się to pasmo, okoliczne szczyty osiągają wysokość ok. 600÷700 m n.p.m. i mają przebieg NW–SE. Największą wysokość osiągają: góra Cergowa – 718 m n.p.m. i góra Chyrowa – 694 m n.p.m. Na północ od Dukli pasma wzgórz wznoszą się na niższą wysokość – ok. 400÷500 m.

Ku północy obszar Beskidu Niskiego obniża się, przechodząc w obniżenie zwane Dołami Jasielsko-Sanockimi.

Przez Duklę przepływa rzeka Jasiołka o przebiegu N–S, której dolina w rejonie Dukli ma charakter wąskiej i stromej doliny przełomowej, rozcinającej poprzecznie brzeźną część jednostki dukielskiej. Od zachodu dorzecze Jasiołki graniczy z dorzeczem rzeki Wisłoki, natomiast od wschodu – z dorzeczem rzeki Wisłok [1, 2, 12].

W dalszej części pracy rejon badań uściślono do zlewni potoku Chyrowskiego, będącego lewym dopływem Jasiołki i położonego na południe od Dukli między wsiami Lipowica oraz Nowa Wieś.



wg mapy "Dukla i okolice" Wojciech Krukar, TR Kartografia, Warszawa 2000 - wykorzystano za zgodą autora.

Rys. 1. Wycinek mapy topograficznej z rejonu Dukli

Morfologia i hydrografia zlewni potoku Chyrowskiego

Zlewnia potoku Chyrowskiego położona jest na obszarze Beskidu Dukielskiego, który wchodzi w skład północ-

nej części Beskidu Niskiego, otaczającego dolinę potoku Chyrowskiego. Wzniesienia mają wysokość od 480 m do

niemal 700 m. Najwyższe wzniesienia otaczające dolinę to: góra Chyrowa (694,9 m n.p.m.), Kielanowska Góra (658 m n.p.m.) i otaczające dolinę od południa i południowego zachodu Góry Krzemianki, o wys. 640÷670 m n.p.m.

Dno doliny w jej środkowej części położone jest na wysokości ok. 380÷390 m, a wysokości względne między dnem dolin potoków a otaczającymi szczytami wynoszą od 130 m do 300 m (rysunek 3).

Omawiany rejon odwadnia wspomniany potok Chyrowski [1, 2, 13], płynący z zachodu na wschód, gdzie wpada do rzeki Jasiołki. Długość potoku wynosi około 3,5 km, zaś powierzchnia całej jego zlewni to ok. 6,4 km².

Potok posiada bardzo liczne dopływy, głównie płynące z południa, zachodu i północy. Przebieg dopływów południowych to: S–N i SW–NE, a ich doliny mają charakter dolin obsekwentnych [4, 6]. Dopływy te odwadniają utwory jednostki dukielskiej leżące na południe i wschód od potoku Chyrowskiego. Obszary źródliskowe potoków leżą w przedziale wysokości 550÷640 m n.p.m. i w zdecydowanej większości związane są z osuwiskową krawędzią, występującą na granicy warstw hieroglifowych i pstrych oraz piaskowców z Mszanki. Dolne i środkowe biegi tych potoków prowadzą najczęściej przez rejony osuwiskowe, doliny są płytkie, a potoki na obszarze osuwiskowym często tworzą nieprzystępne mokradła i liczne rozwidlenia. Natomiast górne biegi potoków silnie stromieją, ponownie wypłaszczając się w obszarze źródliskowym, położonym najczęściej w obrębie niszy osuwiskowej, ograniczonej od południa stromą krawędzią piaskowców z Mszanki, o wysokości dochodzącej do 30÷60 m. Na obszarze nisz osuwiskowych stwierdzono kilka jeziorok długości ok. 30÷40 m i szerokości do kilkunastu metrów. Jeziorka wypełniają wody wypływające z rumoszu piaskowców Mszanki, pochodzące z warstw tych piaskowców rozciętych osuwiskiem.

Charakterystyczną cechą podnóża skarpy są olbrzymie bloki piaskowców, wielkości nawet do 2÷3 m, tworzące niekiedy dość rozległe blokowiska. Rejon osuwisk tworzy pofalowany morfologicznie teren i ciągnie się w południowej części zlewni potoku Chyrowskiego wzdłuż wychodni piaskowców z Mszanki.

Północne dopływy potoku Chyrowskiego mają zróżnicowany przebieg dolin, od kierunku N–S w części wschodniej zlewni do kierunku W–E w jej części zachodniej.

Wiele z tych potoków swym przebiegiem nawiązuje do biegu warstw, tworząc doliny subsekwentne, co widoczne jest szczególnie dobrze w części zachodniej obszaru badań. Północne dopływy potoku Chyrowskiego odwadniają utwory warstw krośnieńskich dolnych, a częściowo też przejściowych jednostki śląskiej. Doliny potoków cechują się dużą głębokością, do 10÷15 m, oraz dosyć mocnym nachyleniem koryta, które ma kształt litery V. Szczególną cechą tego obszaru jest to, że część dolin potoków jest sucha, w innych z kolei potoki na pewnych odcinkach prowadzą wodę, by po chwili zaniknąć w szczelinach skalnych tak, że przy ujściu do głównego potoku nawet dosyć duże doliny mają suche koryto. Występują też przypadki ponownego pojawiania się wody w potoku.

Obszary źródliskowe potoków występują w przedziale wysokości 500÷630 m, choć liczne źródła spotykane są również na niższych wysokościach. Główny potok, czyli potok Chyrowski, na znacznym odcinku, bo od źródła aż do potoku nr 2 (ze względu na brak nazewnictwa dla większości potoków została wprowadzona numeracja własna), swym przebiegiem nawiązuje bezpośrednio do linii nasunięcia jednostki dukielskiej na jednostkę śląską i dopiero w rejonie potoku nr 2 wpływa na obszar płata cergowskiego jednostki dukielskiej, tnąc go w poprzek upadów, a dolina ma charakter doliny przełomowej.

Dotychczasowe badania geologiczne i hydrogeologiczne rejonu Dukli

Rejon Dukli był od dawna obszarem zainteresowania geologów, którzy przede wszystkim prowadzili prace kartograficzne związane z opracowaniem budowy geologicznej jednostek dukielskiej i śląskiej oraz określeniem w ich obrębie warunków hydrogeologicznych.

Prace związane z ustaleniem budowy geologicznej tego rejonu prowadzili najpierw w XIX w. tacy badacze, jak m.in. C. M. Paul oraz V. Uhlig [8], którzy przedstawili szkic budowy geologicznej tego rejonu. W XX w. badania prowadzili przede wszystkim polscy geolodzy – W. Szajnocha, H. Świdziński, H. Teisseyre, O. Warchałowska-Pazdrowa, J. Wdowiarz, A. Tokarski, K. Żytko [18], A. Ślącza i inni.

Szczegółową budową rejonu Dukli zajmowała się przede wszystkim O. Warchałowska-Pazdrowa, która w latach 20. ub. wieku badała ten teren i opracowała jego mapę geologiczną. H. Teisseyre [18] w latach 20. ponownie opracował mapę geologiczną tego rejonu i jego szczegółową budowę tektoniczną oraz stratyografię występujących tu utworów (1930 r.). W latach powojennych prace badawcze były kontynuowane m.in. przez H. Świdzińskiego [16], który w 1953 r. przedstawił budowę geologiczną i stosunki tektoniczne w rejonie Dukli. Najpełniejszy opis dotyczący budowy geologicznej rejonu Dukli zawiera praca A. Ślączi *Geologia jednostki dukielskiej* z 1971 r. [8]. Autor przed-

stawił w niej szczegółową budowę tektoniczną tej jednostki i jej przedpola oraz stratygrafię i rozwój facjalny poszczególnych ogniw litostratygraficznych. Wśród innych geologów zajmujących się tym rejonem należy wymienić [8] A. Tokarskiego – opracował budowę fałdu Mrukowej (1963 r.), M. Książkiewicza – opracował paleogeografię

tego rejonu (1962 r.) oraz tektonikę (1973 r.), ponadto F. Biedę, Z. Pazdro, J. Małeckiego, którzy zajmowali się opracowaniem fauny z tego obszaru. W latach 1995–1996 w rejonie tym pracowali m.in. autorzy *Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000* – P. Nescieruk, Z. Paul, W. Ryłko, F. Szymakowska, A. Wójcik, K. Żytko, W. Rączkowski [9].

Wstępna ocena budowy geologicznej rejonu Dukli

Według dotychczasowych, archiwalnych materiałów geologicznych [8] (rysunek 2) bezpośrednio w rejonie na południe od Dukli wydzielane są dwie jednostki tektoniczno-strukturalne polskich Karpat, a mianowicie:

- płaszczowina śląska w części północnej,
- płaszczowina dukielska w części południowej.

Granica między obydwojma jednostkami leży bezpośrednio na obszarze zlewni potoku Chyrowskiego.

Jednostka śląska

W rejonie Dukli występuje południowa część jednostki śląskiej, tworząca fałd Iwonicza-Zdroju–Draganowej oraz położony bardziej na południu, na kontakcie z płaszczowiną dukielską, fałd Mrukowej. Mimo bezpośredniego sąsiedztwa tych fałdów wykształcenie facjalne poszczególnych wydzieleni stratygraficznych wykazuje pewne zróżnicowanie, zwłaszcza w obrębie warstw menilitowych.



Rys. 2. Lokalizacja badań na tle budowy geologicznej rejonu Dukli.
Wycinek mapy: *Mapa geologiczna Polski, 1:50 000, arkusz Nowy Żmigród*

W obrębie fałdu Iwonicza-Zdroju–Draganowej stratygrafia jednostki śląskiej przedstawia się następująco [8, 14, 15]:

- warstwy hieroglifowe,
- margle globigerynowe,
- warstwy menilitowe,
- warstwy przejściowe,
- warstwy krośnieńskie dolne.

Fałd Iwonicza-Zdroju–Draganowej zanurza się w kierunku zachodnim tak, że w rejonie Nowego Żmigrodu na powierzchni pozostają jedynie warstwy krośnieńskie.

Fałd przecięty jest kilkoma poprzecznymi dyslokacjami, wzdłuż których zachodnie skrzydła uskoków są wyniesione, a wschodnie zrzucone. Upady warstw w strefie jądrowej dochodzą do $55\div 85^\circ$. Na skrzydle południowym łagodnieją nieco do $40\div 75^\circ$.

Od południa fałd Iwonicza-Zdroju–Draganowej obcięty jest nasunięciem dukielskim oraz nasunięciami fałdu Mrukowej.

Fałd Mrukowej, jak wspomniano powyżej, znajduje się na południe od fałdu Iwonicza-Zdroju–Draganowej i leży na zachód od Dukli. Stratygrafia tego fałdu na powierzchni, poczynając od strefy jądrowej, przedstawia się następująco:

- pstre łupki,
- warstwy menilitowe,
- warstwy przejściowe,
- warstwy krośnieńskie dolne.

Fałd Mrukowej w rejonie Dukli występuje w postaci

antykliny ze zredukowanym tektonicznie, częściowo lub całkowicie, skrzydłem północnym. Upady warstw w centrum fałdu dochodzą do 65° , zaś w kierunku skrzydła południowego łagodnieją, osiągając wartości ok. $25\text{--}30^\circ$. Fałd Mrukowej ma przebieg z NW na SE.

Na południe od Dukli fałd zanurza się pod nasunięcie dukielskie, przy czym jego skomplikowana budowa w tej części nie jest do końca jasna.

Jednostka dukielska

Jednostka dukielska położona jest bezpośrednio na południe od Dukli, zaznaczając się wybitnie w morfologii w postaci wyniesień i grzbietów. W rejonie Dukli jednostka dukielska charakteryzuje się dużą komplikacją tektoniczną, z tego względu wydziela się tu kilka podjednostek tektonicznych [8]:

- fałd brzeżny z fałdem Skalnika na zachodzie,
- fałd Cergowej na wschodzie rejonu,
- fałd Piotrusia,
- łuska Trzciany,
- fałd Tylawy i synklina Mszany.

Stratygrafia jednostki dukielskiej w rejonie Dukli przedstawia się następująco:

- warstwy hieroglifowe i pstre łupki (eocen),
- margle globigerynowe (g. eocen / d. oligocen),
- warstwy menilitowe (oligocen),
- warstwy przejściowe (oligocen),
- warstwy krośnieńskie (oligocen).

Budowa geologiczna zlewni potoku Chyrowskiego

Przedstawiona poniżej budowa geologiczna zlewni potoku Chyrowskiego opracowana została w oparciu o *Mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000*, ale przede wszystkim na podstawie własnych badań kartografii terenowej wykonanych w ramach realizacji projektu [9]. Dokumentację tych badań przedstawiono na rysunku 3.

Rejon potoku Chyrowskiego położony jest na obszarze dwóch dużych jednostek tektonicznych polskich Karpat [14] (rysunki 4, 5, 6):

- jednostki dukielskiej,
- jednostki śląskiej.

Jednostka dukielska

Jednostka dukielska obejmuje obszar położony na: południu, południowym wschodzie oraz wschodzie zlewni potoku Chyrowskiego. Granica nasunięcia jednostki dukielskiej na jednostkę śląską przebiega na dużym odcinku w rejonie doliny potoku Chyrowskiego i ma przebieg W–E

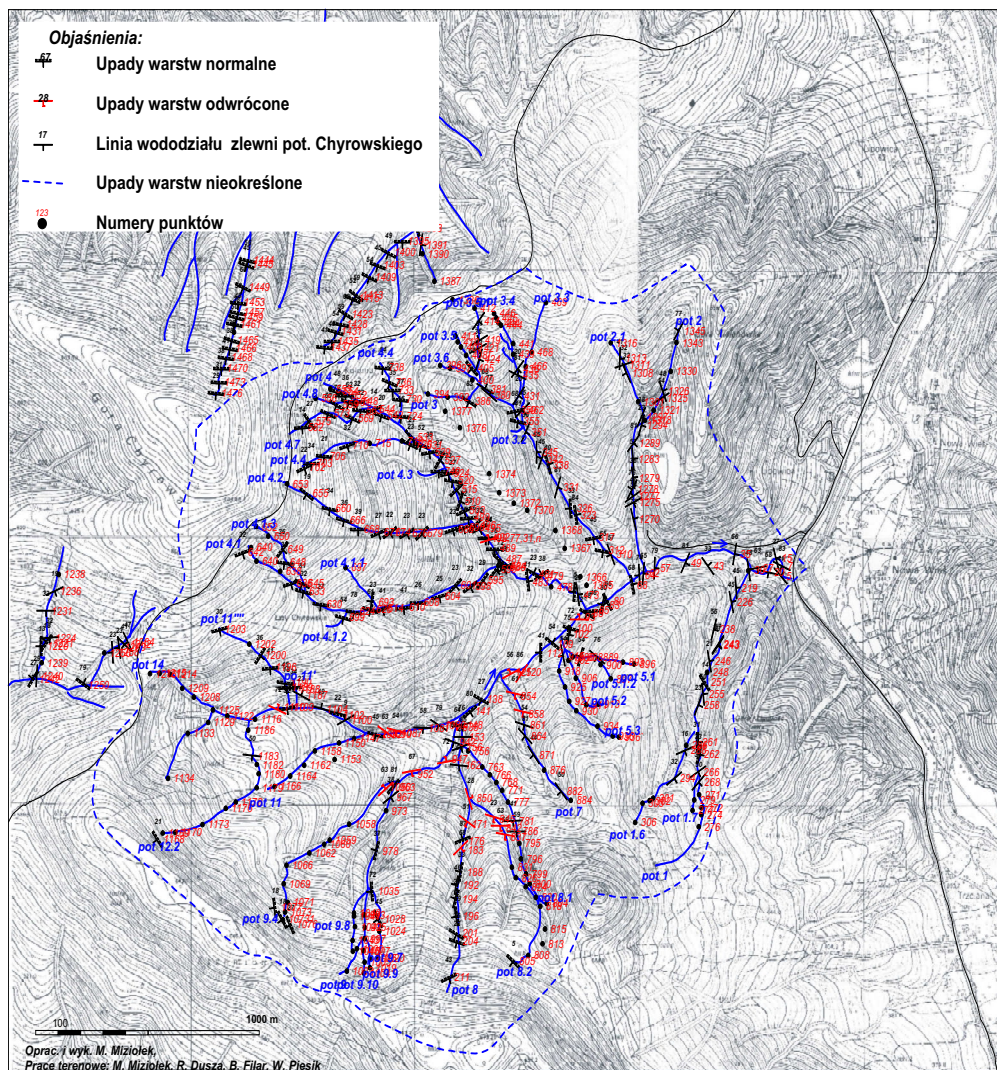
i SW–NE. W rejonie potoku nr 2 linia nasunięcia skręca ku północy i biegnie wzdłuż tego potoku. Na północ od Kielanowskiej Góry linia nasunięcia skręca ku wschodowi, przyjmując kierunek WE. Taki kierunek utrzymuje się aż do północnego podnóża góry Cergowej.

Stratygrafia i litologia

Ze względu na skomplikowaną budowę tektoniczną tej części jednostki dukielskiej, przedstawiony zbiorczy profil stratygraficzny pochodzi z rozrzuconych i częściowo niekompletnych jej odsłoneń.

Opracowana stratygrafia jednostki dukielskiej przedstawia się następująco:

- warstwy hieroglifowe i pstre łupki (eocen),
- margle globigerinowe (eocen),
- warstwy menilitowe, wśród których dodatkowo można wydzielić:
 - piaskowce z Mszanki (eocen/oligocen),



Rys. 3. Zlewnia potoku Chyrowskiego. Mapa dokumentacyjna przeprowadzonych prac dokumentacji kartograficznej

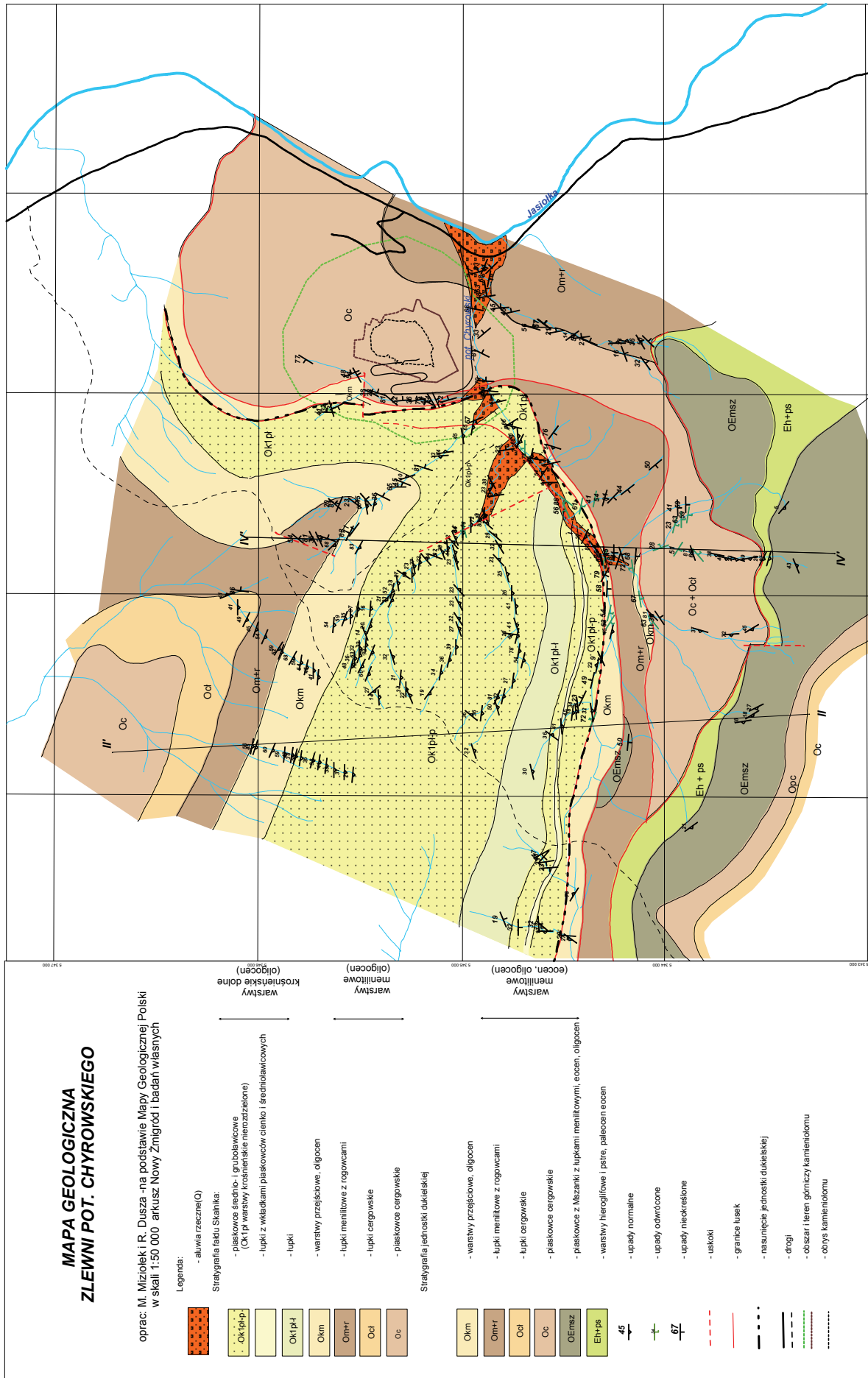
- margle podcergowskie (oligocen),
- piaskowce i łupki cergowskie (oligocen),
- łupki menilitowe z rogowcami (oligocen),
- warstwy przejściowe (oligocen).

Warstwy hieroglifowe i pstre (eocen) – utwory warstw hieroglifowych w omawianym rejonie odsłonięte są słabo i fragmentarycznie, i najczęściej są mocno zaangażowane tektonicznie. Utwory te zostały rozpoznane w południowej części zlewni potoku Chyrowskiego, w pobliżu górnych biegów potoków. Warstwy hieroglifowe i pstre występują tu jako zielone, ciemnozielone, niekiedy stalowe łupki ilaste z wprysnięciami łupków czerwonych oraz wkładkami cienkoławicowych szarych i zielonkawych piaskowców, silnie skrzemionkowanych. Pomimo słabego odsłonięcia można sądzić, że ich miąższość dochodzi w badanym rejonie do 100÷300 m, przy czym ich dolna granica ma charakter tektoniczny – z tego względu miąższość w poszczególnych profilach ulega

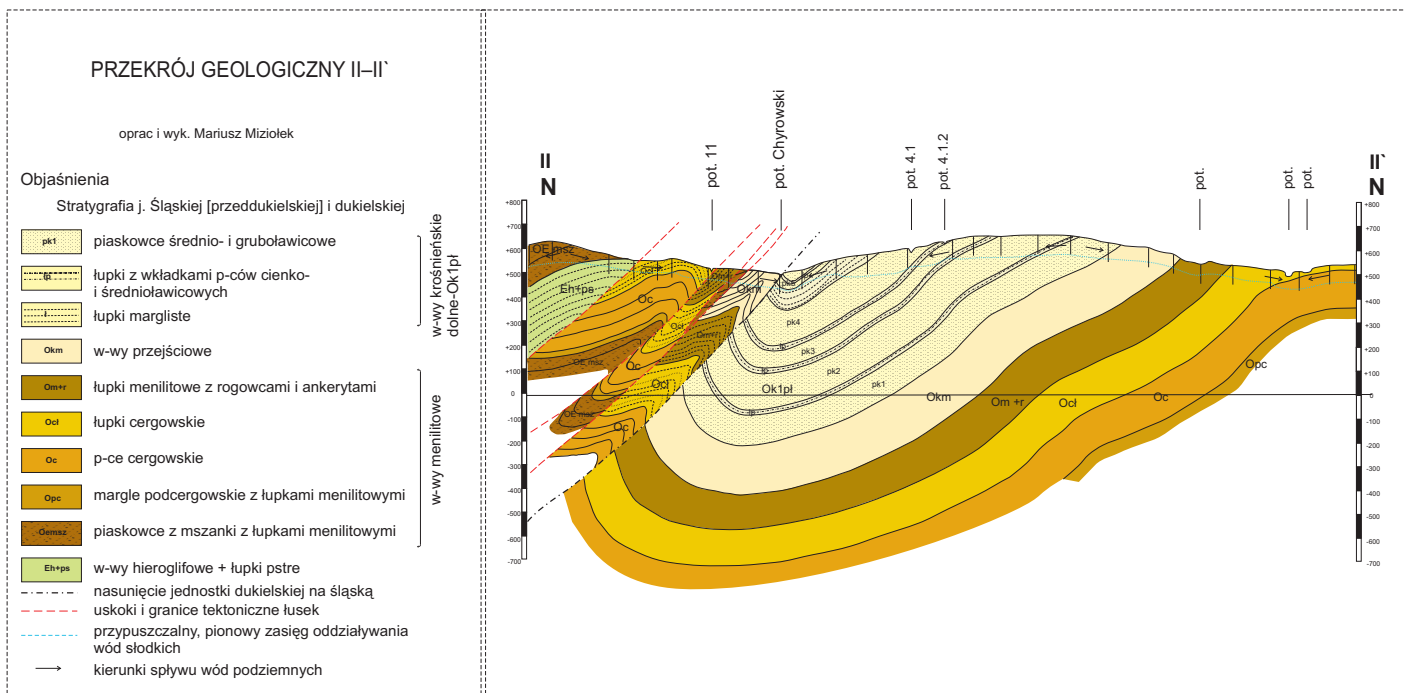
dużym zmianom. Warstwy hieroglifowe tworzą najniższe rozpoznane tu ogniwo litostratygiczne podjednostki tektonicznej, czyli synkliny Mszanki.

Obszar występowania warstw hieroglifowych i pstrych tworzy w terenie charakterystyczny pas osuwiskowy, o przebiegu nawiązującym do ich wychodni.

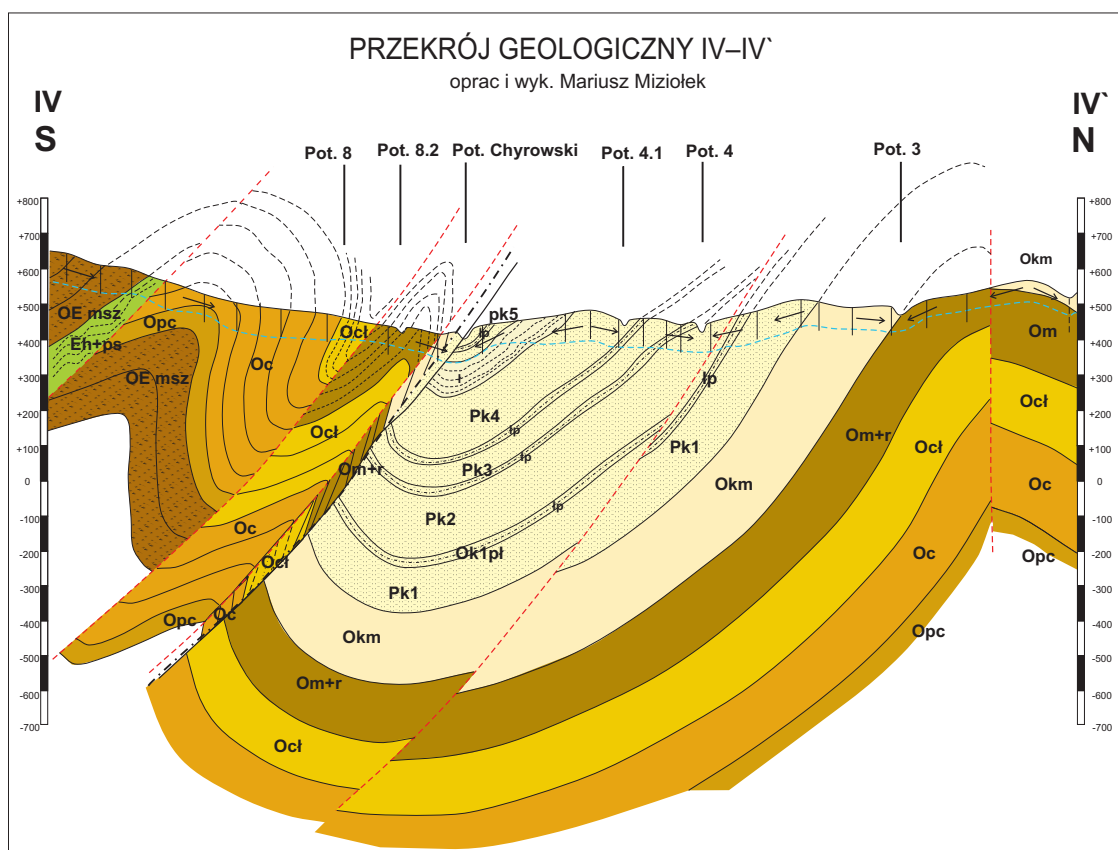
Margle globigerynowe (eocen) – powyżej warstw hieroglifowych w innych częściach jednostki dukielskiej występuje pakiet żółtozielonych lub białawych margli z licznymi globigerinami. W rejonie potoku Chyrowskiego, ze względu na słaby stan odsłoneń strefy przejściowej od warstw hieroglifowych w menilitowe, margli tych nie stwierdzono w postaci ciągłych odsłoneń. Stwierdzono natomiast smugi i rozartą marglistą glinę barwy seledynowej i jasnozielonej w brekcji osuwiskowej występującej w rejonie wychodni warstw hieroglifowych. Może to wskazywać, że margle globigerinowe są obecne na badanym terenie w profilu jednostki dukielskiej.



Rys. 4. Mapa geologiczna zlewni potoku Chyrowskiego z rejonu Dukli



Rys. 5. Przekrój geologiczny II' przez zlewnię potoku Chyrowskiego



Rys. 6. Przekrój geologiczny IV-IV' przez zlewnię potoku Chyrowskiego. Objasnienia jak na rysunku 5

Warstwy menilitowe:

- *Piaskowce z Mszanki* (g. eocen / d. oligocen) – ogniwo to w rejonie badań jest reprezentowane przez grube i bardzo gruboławicowe (2÷3 m grubości) piaskowce

barwy białej, żółtej i jasnobrązowej. Piaskowce są najczęściej bardzo gruboziarniste, czasami zlepieńcowate z klastami jasnozielonych i brązowych łupków oraz ziarnami kwarcu do 5÷10 mm średnicy, a także

skaleni, glaukonitu i miki. Piaskowce są albo sortowane i wykazują wtedy uziarnienie frakcjonalne, albo niesortowane i wtedy brak widocznego typu uziarnienia. W cieńszych ławicach zaznacza się niekiedy laminacja przekątna podkreślona obecnością detrytusu roślinnego. Spoiwo piaskowców jest ilasto-krzemionkowe, krzemionkowe, ilasto-wapniste lub wapniste. Piaskowce są twarde i mają znaczenie grzbietotwórcze. Piaskowce poprzekładane są łupkami brązowymi, czarnymi, niekiedy zielonymi ilastymi, czasami również marglistymi. W dolnej części serii rozpoznano ławicę zwirowca ilastego grubości ok. 2 m, barwy czarnej, z kwarcem, skaleniami i klastami łupków brązowych wielkości do kilkudziesięciu centymetrów. Skała jest rozsypliwa i krucha. Ławica jest bardzo charakterystyczna i występuje na całym obszarze występowania piaskowców z Mszanki w rejonie zlewni potoku Chyrowskiego. Miąższość całej serii piaskowców z Mszanki można ocenić na 250÷300 m. W rejonie zlewni potoku Chyrowskiego piaskowce zostały stwierdzone na południu, gdzie biegną równoleżnikowym pasem szerokości od 100 m do ponad 600 m, oraz w południowo-wschodniej części zlewni, gdzie występują na przedpolu głównej masy piaskowców (prawdopodobnie w postaci ostańca erozyjnego), oddzielonej od zasadniczej masy piaskowca doliną wypreparowaną w warstwach hieroglifowych przy współdziałaniu ruchów osuwiskowych.

- *Margle podcergowskie i łupki menilitowe* – w rejonie zlewni poziom ten został słabo rozpoznany ze względu na słabe odsłonięcie w tej części profilu. Margle te stwierdzono w dolnej części profilu piaskowców cergowskich. Są to ciemnobrązowe, skrzemionkowane margle łupiące się na drzazgi lub pękające na kostki, po zwietrzeniu popielate i jasnożółte, z wkładkami brązowych łupków oraz rogowców. Na obszarze zlewni omawiane utwory występują ponad piaskowcami z Mszanki, w jej południowej części, oraz w obrębie łusek tektonicznych, również na południu, ale na powierzchni brak jest odsłoneń tego ogniwa. Spodziewana miąższość margli wynosi ok. 40÷50 m.
- *Piaskowce i łupki cergowskie* – na ogniwo to składa się seria piaskowców gruboławicowych tworząca dolną część ogniwa oraz seria łupkowo-piaskowcowa, tworząca jego część górną. Piaskowce cergowskie są wykształcone tutaj jako piaskowce grubo- i bardzo gruboławicowe, o miąższości ławic dochodzącej do kilku metrów. Piaskowce są barwy szarej, szaroniebieskiej oraz stalowej, od gruboziarnistych do drobnoziarnistych. Ich uziarnienie jest najczęściej frakcjonalne.

Zbudowane są głównie z kwarcu, z licznymi blaszkami drobnego muskowitu oraz detrytusu roślinnego. W dolnych partiach ławic częste są klasty łupków stalowych oraz brązowych. Spoiwo piaskowców jest wapniste oraz ilasto-wapniste. Piaskowce poprzecinane są liczną strzałką kalcytową. Wśród piaskowców gruboławicowych występują wkładki piaskowców cienko- i średnioławicowych laminowanych przekątnie. Piaskowce cergowskie występują we wschodniej i południowej części zlewni potoku Chyrowskiego. Na wschodzie ciągną się południkowym pasem z rejonu Kielanowskiej Góry (gdzie dobrze odsłonięte są w czynnym kamieniołomie Lipowica), skąd w postaci antykliny biegną w kierunku południowym, a następnie skręcają i pasem wychodni o zmiennej szerokości biegną w kierunku zachodnim. W rejonie między potokami nr 8 i 9 piaskowce chowają się pod młodsze łupki cergowskie. Tworząca górną część ogniwa seria łupków cergowskich wykształcona jest w postaci szarych i stalowych łupków wapnistych, ilastych i ilasto-mułowcowych, z wkładkami brązowych łupków ilastych oraz piaskowców cienko- i średnioławicowych barwy szarej, szarostalowej i szaroniebieskiej, laminowanych przekątnie i równolegle. Miąższość łupków cergowskich wynosi ok. 150÷170 m. W badanym rejonie łupki występują na południe od potoku Chyrowskiego.

- *Łupki menilitowe i rogowce (oligocen)* – ponad łupkami cergowskimi lub bezpośrednio na serii piaskowców gruboławicowych zalegają łupki menilitowe i rogowce. Wykształcone są jako łupki barwy brązowej, ciemnobrązowej, niekiedy czarnej, skrzemionkowane, wietrzejące liściasto na duże tabliczki z żółtordzawym nalotem. Na świeżym przełamie wyczuwalny jest zapach węglowodorów. Ponadto spotyka się łupki brązowe, ilaste. Wśród łupków liściastych występują wkładki brązowych rogowców o grubości ławic 5÷15 cm oraz buł ankerytowych, barwy popielatej na świeżym przełamie i rdzawożółtej na powierzchni zwietrzałej, grubości 10÷50 cm. Częste są również ławice skrzemionkowanych, brunatnych margli. Miąższość ogniwa łupków menilitowych z rogowcami wynosi ok. 100÷110 m. Utwory te zostały stwierdzone na południe od potoku Chyrowskiego, gdzie występują w postaci łuski, oraz na wschodzie zlewni w rejonie potoku nr 1, na wschodnim skrzydle antykliny z piaskowcami cergowskimi w jądrze.
- *Warstwy przejściowe (oligocen)* – jest to najmłodsze ogniwo jednostki dukielskiej na obszarze zlewni potoku Chyrowskiego. Profil tych warstw, podobnie jak to miało miejsce w przypadku starszych utworów, również jest niekompletny ze względu na skomplikowaną

tektonikę i słaby stopień odsłonięcia terenu. Warstwy przejściowe wykształcone są w postaci brązowych łupków z wkładkami szarych łupków wapnistrych, wśród których w dolnej części profilu występują wkładki piaskowców szarych i stalowych, wapnistrych, cienko- i średnioławicowych. Ku górze profilu udział łupków szarych ulega zwiększeniu, natomiast ilość łupków brązowych zmniejsza się. Piaskowce pozostają takie same i często są to piaskowce skorupowe z żyłką kalcytową. Spotykane są też piaskowce zielonkawe, drobnoziarniste z miką. Miąższość warstw przejściowych można ocenić na co najmniej 100 m, ale jest to miąższość zredukowana tektonicznie. Wychodnie warstw przejściowych znajdują się w południowej części obszaru badań, w rejonie doliny potoku Chyrowskiego.

Tektonika

Obraz tektoniczny jednostki dukielskiej w rejonie zlewni potoku Chyrowskiego jest bardzo skomplikowany. W budowie dominują niezbyt duże łuski składające się z mozaiki różnych ogniwi, począwszy od warstw hieroglifowych i pstrych, aż do warstw przejściowych. Począwszy od południa, idąc ku północy, możemy w przekroju poprzecznym wydzielić dwie zasadnicze podjednostki tektoniczne [8] (rysunki 4, 5, 6), którymi są:

- synklina Mszany,
- płat góry Cergowej.

Synklina Mszany, a w zasadzie jej północne skrzydło, zbudowane jest tu z warstw hieroglifowych i pstrych, prawdopodobnie margli globigerynowych, piaskowców z Mszanki, margli podcergowskich i piaskowców cergowskich. Warstwy zapadają w granicach od 5° do 43° na południe i południowy zachód. Najdalej na północ wysuniętym elementem tej jednostki jest ostaniec erozyjny z piaskowcami z Mszanki, znajdujący się między źródłakami potoku nr 1 i nr 8. Bieg warstw w północnym skrzydle synkliny Mszany zbliżony jest do kierunku NW–SE.

Ku północy skrzydło synkliny Mszany nasunięte jest na młodsze utwory płatu góry Cergowej, na skutek czego warstwy hieroglifowe i piaskowce z Mszanki synkliny Mszany bezpośrednio kontaktują się z różnymi ogniwami warstw menilitowych: w zachodniej części są to łupki menilitowe i rogowce serii górnej, a we wschodniej części – piaskowce i łupki cergowskie.

Płat góry Cergowej – w jego budowie można wyróżnić kilka mniejszych elementów tektonicznych, występujących w postaci ponasuowanych na siebie łusek.

Najbardziej południowym elementem, kontaktującym się bezpośrednio z synkliną Mszany, jest łuska zbudowana

z piaskowców i łupków cergowskich oraz łupków menilitowych i rogowców serii górnej. W części południowej łuska ma przebieg W–E, a jej szerokość wynosi tu od kilkudziesięciu do maksymalnie 550 m. W rejonie źródlisk potoku nr 1 łuska skręca ku północy i rozszerza się, tworząc zasadniczą masę płatu góry Cergowej. W budowie wewnętrznej łuski dominuje antyklina z piaskowcami cergowskimi w jądrze oraz łupkami cergowskimi i menilitowymi na jego skrzydłach, przy czym skrzydło północne fałdu jest mocno zredukowane.

Upady skrzydła południowego antykliny wynoszą od 20° do ok. 50÷60°, podczas gdy upady skrzydła północnego wynoszą 50÷90° i często są odwrócone. Bieg warstw w tej części łuski jest zmienny, od kierunków N–S w części zachodniej łuski, poprzez W–E w części środkowej i ponownie N–S w rejonie źródlisk potoku nr 1, gdzie antyklina prawie o 90° skręca na północ, biegnąc w kierunku Kielanowskiej Góry, gdzie jądro antykliny znajduje się w obrębie kamieniołomu Lipowica i zostało również wykartowane w potoku Chyrowskim. Pomierzone upady wskazują, że skrzydło zachodnie antykliny zapada bardzo stromo w kierunku zachodnim, ale czasami upady są odwrócone i wtedy skrzydło zapada w kierunku wschodnim. Natomiast skrzydło wschodnie antykliny zapada znacznie bardziej łagodnie (w granicach 20÷60°) ku wschodowi, przechodząc w synklinę z łupkami menilitowymi i rogowcami. Zwraca uwagę brak w tej części łupków cergowskich, co może wskazywać na ich zastąpienie przez piaskowce cergowskie lub też może być wynikiem redukcji tektonicznej. W takim wypadku łupki menilitowe i rogowce występowałyby tu w postaci kolejnej łuski tektonicznej.

Łuska, a w zasadzie zasadniczy element płatu góry Cergowej, nasuwa się ku północy i zachodowi w kolejną łuskę zbudowaną z młodszych utworów. Łuska ta zbudowana jest na powierzchni warstw przejściowych i łupków menilitowych oraz rogowców. Te ostatnie tworzą główną masę łuski. W budowie wglębnej biorą udział również starsze utwory warstw menilitowych. Warstwy w obrębie łuski tworzą wąską synklinę oraz antyklinę z mocno zredukowanymi skrzydłami, szczególnie skrzydłem północnym. Łuska ma zmienną szerokość, ok. 200÷500 m. Przebiega z zachodu na wschód. Na wysokości potoku nr 3 skręca ostro na północ i w rejonie potoku Chyrowskiego zwęża się do kilku metrów, by całkowicie zaniknąć w dolnym biegu potoku nr 2.

Na pograniczu wyżej opisanej łuski oraz kolejnej, położonej na północy, znajduje się niewielki porwak tektoniczny z piaskowcami z Mszanki, szerokości ok. 100 m i długości ok. 700 m, zaklinowany między dwiema łuskami. Inną możliwą interpretacją występowania piaskowców

z Mszanki w tym miejscu jest przyjęcie, że jest to fragment przeniesiony z południa przez osuwisko [4, 6].

Ostatnią łuską jednostki dukielskiej znajdującą się w bezpośredniej strefie nasunięcia tej jednostki na jednostkę śląską jest łuska z warstwami przejściowymi odsłaniającymi się na powierzchni. Wgłębną budowę tej łuski stanowią starsze ogniwa, a więc przede wszystkim warstwy menilitowe. Wgłębną budowa łuski jest zróżnicowana. W części zachodniej jest to wysoka antyklina ze zredukowanymi skrzydłami, która w kierunku wschodnim ulega dalszej redukcji, w wyniku czego pozostaje wąski pas ze zredukowanym skrzydłem północnym. W części zachodniej i środkowej łuska ma przebieg równoleżnikowy, a jej szerokość zmienia się od 50 m do 180 m. W kierunku wschodnim łuska zmienia przebieg na SW–NE, a jej szerokość zmniejsza się do ok. 50 m i w rejonie naprzeciw potoku nr 4 całkowicie zanika. Pojawia się ponownie w rejonie na północ od potoku Chyrowskiego, skąd biegnie wąskim pasem szerokości od kilkunastu do ok. 130 m wzdłuż elementu płatu góry Cergowej.

Jednostka śląska

Jednostka śląska znajduje się na północ i zachód od wspomnianej linii nasunięcia jednostki dukielskiej, i z wyjątkiem północno-wschodniej części zlewni buduje całą lewobrzeżną stronę zlewni potoku Chyrowskiego (rysunek 4). Budowa geologiczna jednostki śląskiej jest znacznie mniej skomplikowana niż jednostki dukielskiej. Pod względem tektonicznym jest to część fałdu Mrukowej [8], przy czym na obszarze zlewni potoku Chyrowskiego występuje jedynie południowe skrzydło fałdu oraz część zachodniej strefy jądrowej i skrzydła północnego.

Stratygrafia i litologia

W budowie fałdu Mrukowej biorą udział następujące utwory:

- warstwy hieroglifowe (eocen) – występujące poza obszarem badań,
- margle globigerynowe (g. eocen),
- warstwy menilitowe (oligocen), wśród których można wydzielić:
 - margle podcergowskie,
 - piaskowce i łupki cergowskie,
 - łupki menilitowe z rogowcami,
 - warstwy przejściowe (oligocen),
 - warstwy krośnieńskie dolne (oligocen).

Ponieważ warstwy hieroglifowe, margle podcergowskie oraz piaskowce i łupki cergowskie występują poza obszarem prowadzonych badań, ich opis zostanie podany skrótowo.

Warstwy hieroglifowe (eocen) – zielone i zielonoszare łupki, niekiedy czerwone z wkładkami cienkoławicowych, drobnoziarnistych piaskowców barwy zielonkawej z hieroglifami organicznymi. Wśród nich w stropowej części występuje zwarty kompleks piaskowców z Mszanki barwy białej, żółtej i brązowej, gruboławicowych oraz gruboziarnistych.

Margle globigerynowe (eocen) – żółtawe lub białawe margle globigerynowe miąższości do kilkunastu metrów.

Warstwy menilitowe (oligocen) – wśród których można wyróżnić:

Margle podcergowskie (oligocen) – są to brązowe i ciemnobrunatne łupki, z wkładkami białawych margli skrzemionkowanych oraz rogowców.

Piaskowce cergowskie (oligocen) – są to gruboławicowe piaskowce barwy szarej i szaroniebieskiej, z kwarcem, glaukonitem, skaleniami i mika, od drobno- do gruboziarnistych, o spoiwie wapnistym, z wkładkami piaskowców cienkoławicowych oraz łupków szarych, marglistych. Miąższość ok. 160 m.

Łupki cergowskie (oligocen) – piaskowce cergowskie przechodzą ku górze w serię łupkową. Są to szare i stalowe łupki wapniste i margliste, z wkładkami piaskowców cienko- i średnioławicowych, szarych, drobnoziarnistych, laminowanych przekątnie, wapnistych. Miąższość ok. 170 m.

Łupki menilitowe z rogowcami (oligocen) – są to ciemnobrązowe, niekiedy czarne łupki skrzemionkowane, wietrzejące liściasto i tabliczkowo na kolor rdzawożółty i popielaty. Wśród łupków występują wkładki rogowców o grubości od kilku do kilkunastu centymetrów, barwy brązowej i ciemnobrązowej, oraz były ankerytowe grubości do 50 cm, barwy żółtordzawej, na powierzchni zwietrzałej oraz popielatej na świeżym przełamie. Wśród łupków pojawiają się również ławice piaskowców barwy czarnej, drobnoziarniste i silnie skrzemionkowane. Miąższość tych utworów wynosi 160 m. W zlewni potoku Chyrowskiego opisane utwory występują w jej północnej części, gdzie stwierdzono je w górnym biegu potoku nr 3.

Warstwy przejściowe (oligocen) – w dolnej części są to brązowe łupki ilaste i krzemionkowe, ze sporadycznymi wkładkami piaskowców barwy szarej i stalowej, cienko- i średnioławicowych z żyłką kalcytową. W górę profilu stopniowo zaczynają się pojawiać szare i stalowe łupki wapniste i margliste. Spotyka się również coraz więcej grubych ławic szarych piaskowców, nawet do 1,5÷2 m grubości. Piaskowce są drobno- oraz średnioziarniste, o budowie płytowej. Jako wkładki występują też były ankerytowe. W górnej części profilu zaczynają zdecydowanie przeważać łupki i margle stalowe, a łupki brązowe występują tylko sporadycznie. W tej części zaczyna

pojawiać się również coraz więcej szarych, wapnistych piaskowców średnio- i gruboławicowych. Miąższość serii warstw przejściowych wynosi w badanym obszarze ok. 200 m. Warstwy przejściowe występują na północy badanego obszaru i zostały stwierdzone w potoku nr 3 i lewym dopływie potoku nr 4.

Warstwy krośnieńskie dolne (oligocen) – są to utwory wykształcone jako piaskowce grubo-, bardzo gruboławicowe i średnioławicowe, przekładane łupkami. Ławice piaskowców mają najczęściej miąższość rzędu 40÷80 cm, ale częste są też ławice o grubości od 1 m do 3 m. Piaskowce są barwy szarej i szarostalowej, droбно- i średnioziarniste, z kwarcem, miką i detrytusem roślinnym, spoiwo jest typu wapnistej i ilasto-wapnistej. Piaskowce, zwłaszcza grube ławice, są spękane, występuje zespół spękań podłużnych i poprzecznych, czasami też diagonalnych, a rozwarłości spękań wynoszą od 0,1 mm do 2÷3 cm. Często jest też żyłka kalcytowa. W spągu ławic występują liczne hieroglify prądowe i uderzeniowe.

Pakiety piaskowców gruboławicowych przedzielone są co jakiś czas wkładkami piaskowców cienko- i średnioławicowych oraz łupkami ilastymi, wapnistymi i marglami barwy stalowej. Ten pakiet piaskowców można określić jako dolną serię piaskowcową – w rejonie zlewni potoku Chyrowskiego ma ona miąższość ok. 400 m, a stosunek udziału piaskowców do łupków można ocenić w przedziale od 50/50% do 60/40%. Powyżej tej serii piaskowcowej występuje seria łupków wapnistych i margli barwy szarej i beżowej. Miąższość tego pakietu łupkowego wynosi ok. 50÷60 m.

Powyżej występuje górna seria piaskowców gruboławicowych, o wykształceniu podobnym jak piaskowce wyżej opisane. Grubość ławic wynosi od 0,40 m do 1,5 m. Miąższość tej części serii warstw krośnieńskich wynosi co najmniej 50 m.

Warstwy krośnieńskie dolne zajmują obszar zachodniej i centralnej części zlewni pasem o szerokości od około 1 km na zachodzie do ok. 750 m w centralnej części. Następnie, zgodnie z przebiegiem antykliny, zwężającym

się pasem biegną ku północy, a szerokość ich wychodni spada najpierw do 250 m, by na północy zmniejszyć się do ok. 120÷130 m.

Tektonika

Opisane utwory jednostki śląskiej należą do fałdu Mrukowej. Oś fałdu przebiega na północ od wododziału potoku Chyrowskiego, a na południe od wsi Iwla i Teodorówka (rysunki 4, 5, 6).

Fałd od północy obcięty jest uskokiem, wzdłuż którego nasuwa się on na swoje przedpole (warstwy krośnieńskie). Skrzydło południowe fałdu zapada z kolei mniej lub bardziej łagodnie w kierunku południowym pod nasunięcie jednostki dukielskiej, gdzie na wysokości potoku Chyrowskiego obcięte jest przez opisane wcześniej łuski jednostki dukielskiej. Upady w pobliżu strefy jądrowej fałdu wynoszą do 20÷30°, lokalnie tylko w strefach zaburzeń tektonicznych osiągając większe wartości. W rejonie potoku Chyrowskiego skrzydło antykliny przechodzi w łagodną synklinę, z piaskowcami w jej strefie osiowej. Skrzydło południowe tej synkliny, jak to wspomniano powyżej, obcięte jest przez nasunięcie jednostki dukielskiej.

Generalnie fałd Mrukowej ma przebieg WNW–ESE, przy czym w części wschodniej przybiera kierunek NW–SE i w tym też kierunku występuje jego zanurzenie w południowo-wschodniej części. Fałd wykazuje liczne zaburzenia tektoniczne i drugorzędne zafałdowania, zaznaczające się również na jego skrzydle południowym w obrębie warstw krośnieńskich. Na mapie wykreślona jest tu strefa dyslokacyjna o przebiegu WNW–ESE, wzdłuż której mogło dojść do nasunięcia skrzydła zachodniego na skrzydło wschodnie uskoku.

W pobliżu granicy nasunięcia jednostki dukielskiej na śląską w części wschodniej zlewni, w strefie bezpośrednio przylegającej do jednostki dukielskiej, warstwy krośnieńskie występują w postaci wąskiej łuski, w obrębie której upady warstw rosną do wartości 60÷90°, a zdarzają się też warstwy z odwróconym zapadaniem.

Wnioski

- Przeprowadzone prace kartograficzne w rejonie potoku Chyrowskiego pozwoliły na uszczegółowienie oraz modyfikację budowy geologicznej tego rejonu Karpat.
- Największe zmiany budowy geologicznej wprowadzono w części południowej rejonu badań na obszarze jednostki dukielskiej, w tym:
 - ustalono przebieg nasunięcia jednostki dukielskiej na śląską,
 - ustalono zasięg oraz przebieg warstw hieroglifowych i pstrych, łupków menilitowych, piaskowców i łupków cergowskich,
 - wyinterpretowano dużą antyklinę zbudowaną w jądrze z piaskowców cergowskich o zmiennym przebiegu N–S w części północnej i skręcającą na kierunek W–E w części południowej.
- W strefie nasunięcia jednostka dukielska ma budowę

- łuskową i składa się z kilku łusek ponasuwanych jedna na drugą.
4. W części północnej na obszarze jednostki śląskiej zostały wydzielone i opisane pomijane na starszych mapach warstwy przejściowe, rozwinięte pomiędzy warstwami krośnieńskimi i menilitowymi.
 5. Na mapie geologicznej wydzielono również czwarto-

rzędowe stożki napływowe, zlokalizowane u wylotu niektórych potoków.

6. W rejonie występowania warstw hieroglifowych i pstrych jednostki dukielskiej obserwowane są liczne osuwiska o znacznym zasięgu, które komplikują interpretację budowy geologicznej w południowej części rejonu badań.

Literatura

- [1] Chowaniec J., Witek K.: *Mapa hydrogeologiczna Polski*. Ark. Nowy Żmigród 1039. PIG O/Karpacki, Kraków, na zlec. Ministerstwa Środowiska, 2002.
- [2] Chowaniec J., Witek K.: *Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000*. Ark. Nowy Żmigród 1039. PIG O/Karpacki, Kraków, na zlec. Ministerstwa Środowiska, 2002.
- [3] Karnkowski P., Konarski E.: *Katalog złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce*. Karpaty. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1973.
- [4] Klimaszewski M.: *Geomorfologia*. Warszawa, PWN.
- [5] Kondracki J.: *Geografia Polski, mezoregiony fizyczno-geograficzne*. Warszawa, PWN, 1994.
- [6] Książkiewicz M.: *Geologia dynamiczna*. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1968.
- [7] Malinowski J. (red.): *Budowa geologiczna Polski*. T. VII, Hydrogeologia. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1991.
- [8] *Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Dukla*.
- [9] Pazdro Z.: *Hydrogeologia ogólna*. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1983.
- [10] Pikul A., Jokił W.: *Operat wodnoprawny stanowiący podstawę do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody z ujęć na potoku Chyrowskiego i potoku bez nazwy (dopływ potoku Chyrowskiego), zlokalizowanych w m. Lipowica, na potrzeby wodociągu miejskiego w Dukli*. Mat. arch., Jasło 1996.
- [11] Poprawa D.: *Wody mineralne województwa krośnieńskiego*. Przew. XLIX Zjazdu PTG. Krosno, 22–25 września 1977, Wyd. Geologiczne.
- [12] Praca zbiorowa: *Poradnik Hydrogeologa*. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1971.
- [13] Praca zbiorowa: *Regionalna geologia Polski*. T. 1. Karpaty. Pol. Tow. Geol.
- [14] Przewodnik LXXXV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego – Iwonicz-Zdrój, 22–25.09.2004.
- [15] Ślącza A.: *Geologia jednostki dukielskiej*. Warszawa, Wyd. Geologiczne, 1971.
- [16] Świdziński H.: *Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych*. Biul. Państw. Inst. Geol. 1948, nr 37.
- [17] Teyseyre H.: *Zarys budowy geologicznej Karpat Dukielskich*. Spraw. Państw. Inst. Geol. T.7, 1932.
- [18] Żytko K. i zespół: *Przewodnik geologiczny po wschodnich Karpatach fliszowych*. Wyd. Geologiczne, 1973.



Mgr Mariusz MIZIOLEK – geolog, absolwent Uniwersytetu Jagiellońskiego. Pracuje w Zakładzie Podziemnego Magazynowania Gazu INiG. Zajmuje się geologią podziemnych magazynów gazu zapadliska przedkarpackiego i Karpat oraz analizą geologiczno-złożową PMG i złóż gazu ziemnego. Współautor m.in. kilku dokumentacji geologicznych z rejonu zapadliska przedkarpackiego i Karpat.



Mgr inż. Bogdan FILAR – pracownik Instytutu Nafty i Gazu Oddział Krosno, kierownik Zakładu Podziemnego Magazynowania Gazu. Absolwent Wydziału Wiertniczo-Naftowego Akademii Górniczo-Hutniczej. Specjalizuje się w projektowaniu, eksploatacji i optymalizacji podziemnych magazynów gazu ziemnego.