

MARIUSZ SZUBERT

Budowa geologiczna strefy brzegowej zbiornika retencyjnego na Rable w Dobczycach

LITOSTRATYGRAFIA

Teren badań jest położony w obrębie wschodniej części jednostki śląskiej. Znajduje się ona poniżej serii magurskiej, której czoło nasunięcia znajduje się od 7 do 21 km na południe od badanego odcinka doliny Raby. Poniżej jednostki śląskiej znajduje się seria podśląska, ukazująca się na powierzchni w strefie okien tektonicznych znajdujących się między Żywcem a Żegociną. Na badanym terenie nie stwierdzono wychodni utworów tej serii (M. Książkiewicz 1953a).

Cechą charakterystyczną jednostki śląskiej jest pełny profil osadów kredowych (M. Książkiewicz 1953; L. Koszarski, A. Ślącza 1973). Kreda dolna jest reprezentowana tylko przez warstwy lgockie, a kreda górna przez: warstwy godulskie, przejściowe, pstre łupki oraz warstwy istebniańskie. W stropie jednostki śląskiej znajdują się utwory paleogeńskie wykształcone w postaci piaskowców ciężkowickich, pstrych łupków, warstw hieroglifowych, łupków menilitowych i warstw krosnienskich. Na tych utworach w północnej części badanego obszaru zalega warstwa czwartorzędowych glin zwietrzelinowych, a w dolinie Raby plejstocenie utwory akumula-

cyjne z trzech zlodowaceń: krakowskiego, srodkowopolskiego i bałtyckiego.

Pomimo skomplikowanego stylu tektonicznego jednostki śląskiej poszczególne ogniwa stratygraficzne wchodzące w jej skład tworzą zwarte kompleksy. Warstwy istebniańskie dolne występują na południe od doliny Raby. Warstwy godulskie i pstre łupki w ich otoczeniu stwierdzono w Dobczycach, Przedmieściu, Gaiku-Brzezowej, a także między Brzączowicami a Przyłaskiem. Warstwy istebniańskie górne występują między Stojowicami, Brzączowicami a Jałowcową Górą. Ukazują się one na powierzchni pośród glin zwietrzelinowych, podobnie jak utwory paleogeńskie w dolinie Wolnicy (K. Pasternak 1969).

Warstwy lgockie (alb-cenoman) są zbudowane z trzech ogniwi (M. Książkiewicz 1953). W spagu znajdują się gruboławicowe piaskowce gruboziarniste (piaskowce lgockie dolne). Zawierają one wkładki zlepieńców z egzotykami skał krystalicznych, osadowych oraz łupków. Ponad dolnym ogniwiem znajdują się cienkoławicowe piaskowce laminowane równolegle i przekątnie. Laminację podkreślają ciemnoszare łupki lub zwęglony detrytus roślinny. Stropową część warstw lgockich budują piaskowce przekładane zielonymi, czarnymi lub ciemnoszarymi łupkami; ławice piaskowców zawierają warstwy rogowców spongiolitowych barwy granatowej. Są to rogowce mikuszowickie zbudowane z bezpostaciowej krzemionki.

Warstwy godulskie (cenoman-turon) są wykształcone w facji lankorońskiej (J. Burtan 1933). Warstwy te składają się z cienko- i średnio-, a w spagu z gruboławicowych piaskowców przedzielonych zielonymi lub czerwonymi łupkami. Piaskowce są zbudowane ze słabo obtoczonego kwarcu i ziaren białego skalenia, blaszek muskowitu i biotyту. Są to piaskowce słabowapniste, barwy siwej, a po zwietrzeniu ciemnobrunatnej. Warstwy godulskie składają się z trzech

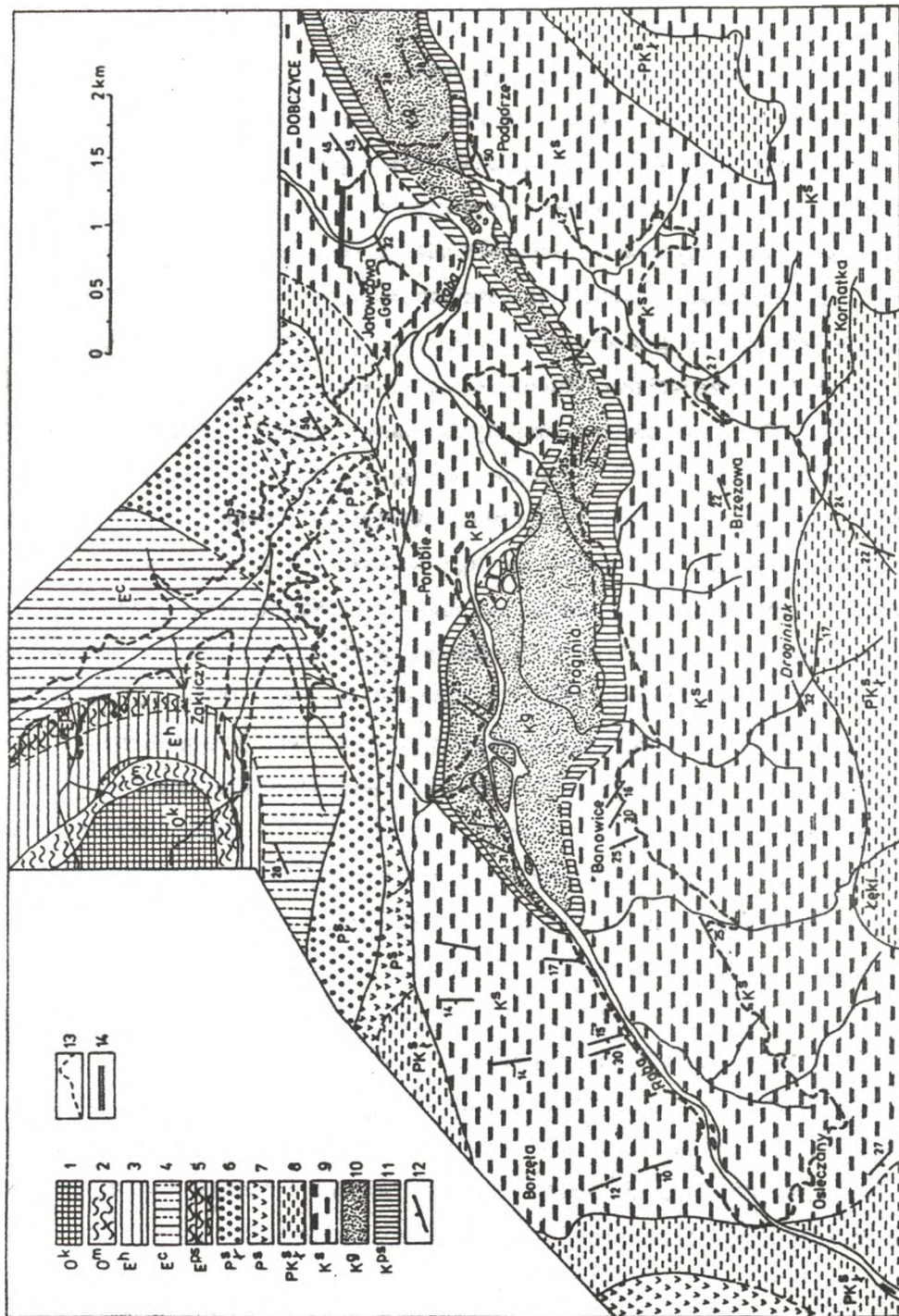
ogniów stratygraficznych (L. Koszarski, A. Ślącza 1973). W stropie znajdują się cienkoławicowe piaskowce z wkładkami piaskowców arkozowych, przedzielone ławicami szarozielonych łupków. Zawierają one także wkładki zlepieńców z egzotykami. Całkowita miąższość warstw godulskich dolnych wynosi 900 m. Warstwy godulskie środkowe są wykształcone w postaci grubo- i średnioławicowych piaskowców wapnistych i glaukonitowych oraz łupków. Miąższość tych warstw wynosi 600 m. W skład warstw godulskich dolnych wchodzi cienkoławicowe krzemieniste piaskowce glaukonitowe i zlepienie z egzotykami.

Warstwy przejściowe (turon) są zbudowane z grubo- i cienkoławicowych piaskowców słabo wapnistych, barwy szarej, a po zwietrzeniu ciemnobrunatnej. W ich składzie petrograficznym stwierdzono: biały skałen, muskowit, biotyt i słabo obtoczony kwarc. Piaskowce są przedzielone ławicami zielonych łupków ilastych oraz zawierają soczewki zlepieńców złożonych ze skał krystalicznych. Warstwy te osiagają miąższość do 200 m (J. Burtan 1933).

Łupki pstre (turon) to zapiaszczone łupki ilaste z nalotami tlenków manganu. Osiagają one miąższość do kilkunastu metrów.

Warstwy istebniańskie (senon-paleocen) składają się z gruboławicowych, gruboziarnistych piaskowców arkozowych i zlepieńców. Wśród nich występują kompleksy szaroczarnych, szarozielonych, a miejscami pstrych łupków ilastych i ciemnych mułowców z egzotykami. Dzielą się one na warstwy istebniańskie dolne i górne (J. Burtan 1933).

W skład warstw istebniańskich dolnych (senon) wchodzi piaskowce arkozowe barwy białej, rdzawej lub jasnej. Miąższość ławic dochodzi do 2 m. Piaskowce są silnie zwietrzałe, zawierają podrzędne wtrącenia ciemnych łupków ilastych i mułowców oraz zlepieńców. Łupki lokalnie tworzą grube kompleksy wypierając piaskowce.



Warstwy istebniańskie górne (senon-paleocen) wykazują trójdzielność (J. Burtan 1933). W stropie występują ciemne łupki ilaste, które lokalnie tworzą grube kompleksy oraz zawierają wtrącenia mułowców. Ich miąższość dochodzi do 150 m. Poniżej zalegają gruboławicowe piaskowce barwy ciemnej, gruboziarniste, wapniste ze skaleniami oraz zlepience zawierające dużą ilość brył i otoczków skał egzotycznych, głównie krystalicznych: katagnejsy, granulit, granit i porfir. Ogniwo to osiąga miąższość do 300 m. W spągowej części warstw istebniańskich górnych znajdują się łupki z syderytami i cienkoławicowymi piaskowcami. Całkowita miąższość warstw istebniańskich górnych wynosi 1700 m.

Piaskowce ciężkowickie (eocen) są wykształcone jako gruboławicowe piaskowce, gruboziarniste o spoiwie ilastym lub krzemionkowym barwy ciemnej. Zawierają one wkładki dość grubych zlepienców i łupków barwy zielonej lub czerwonej. Piaskowce i zlepience składają się głównie z otoczków kwarcu. W stropowej części piaskowce ciężkowickie są cienkoławicowe, płytowe.

Pstre łupki (eocen) charakteryzują się barwą czerwoną, zieloną, siną lub popielatą. Są poprzecinane żyłkami kalcytu.

Ryc. 1. Budowa geologiczna doliny Raby (na podstawie J. Burtan) oligocen: 1 - (O^k) warstwy krośnieńskie, piaskowce i łupki; 2 - (O^m) warstwy menilitowe, łupki menilitowe, rogowce i margle; eocen: 3 - (E^h) warstwy hieroglifowe, łupki i piaskowce cienkoławicowe; 4 - (E^c) piaskowce ciężkowickie; paleocen-eocen: 5 - (E^{ps}) łupki pstre; paleocen: warstwy istebniańskie górne, 6 - (p^g) łupki górne, 7 - (p^s) piaskowce i zlepience; senon-paleocen: 8 - (PK^g) łupki dolne; cenoman-senon: 9 - (K^s) warstwy istebniańskie dolne, piaskowce, zlepience i łupki; 10 - (K^g) warstwy godulskie, piaskowce i łupki; 11 - (K^{ps}) łupki pstre; 12 - bieg i upad warstw; 13 - maksymalny zasięg zbiornika; 14 - zapora

Tabela 1

Litostratygrafia utworów serli siaskiej w dolinie Raby pomiędzy Myslenicami a Dobczycami

K E N O Z O I K		P o d z i a ł s t r a t y g r a f i c z n y		S k r ó c o n a c h a r a k t e r y s t y k a l i t o l o g i c z n a		S t o p e ń o d p o r n o ś c i n a d e n u d a c j ę	
M E Z O Z O I K	k r e d a	turon	lupki pstre	zaplasczone lupki ilaste z nalotami tlenków manganu	mało odporne		
			warstwy przejściowe	grubo- i cienkoławicowe płaskowce przedzielone ławkami lupków oraz zlepience	odporne		
		cenoman	warstwy godulskie	cienko- i srednioławicowe, w spagu gruboławicowe płaskowce wapińskie, arkozowe lub glaukonitowe przedzielone ławkami oraz zlepience			
			warstwy lgockie	cienko- lub gruboławicowe płaskowce, w spagu gruboziarniste, laminowane równoległe i przekatnie, w stropie znajdują się rogowce spongiolite (akuszwiockie) oraz lupki	bardzo odporne		
	t r z e c i o r z e d	senon	dolny	gruboławicowe płaskowce arkozowe z utraceniami lupków ilastych i mułowców, lokalnie występują zlepience	bardzo mało odporne		
			górny	grubo- i cienkoławicowe płaskowce oraz cienne lupki, lokalnie pstre lupki	bardzo mało odporne		
		paleocen	dolny	warstwy istebniańskie górne	gruboławicowe płaskowce ilasto-krzemionkowe z wkładkami zlepionych i łupków	odporne	
			środkowy	warstwy hieroglifyowe	cienkoławicowe drobnoziarniste płaskowce z hieroglifyami oraz lupki	srednio odporne	
			górny	lupki menilitowe	ilasto-płaszczyste lupki z wkładkami płaskowców, w stropie zawierają rogowce	mało odporne	
oligocen	warstwy krośnieńskie	płaskowce i lupki	srednio odporne				

Warstwy hieroglifowe (eocen). Są to cienkoławicowe piaskowce drobnoziarniste oraz łupki barwy szarej lub ciemnozielonej. Na spągowych powierzchniach ławic są widoczne hieroglify prądowe.

Łupki menilitowe (eocen-oligocen) są wykształcone w postaci piaszczystych łupków barwy czekoladowej, zawierających wkładki grubo- lub cienkoławicowych piaskowców. W stropowej części piaskowce zanikają, a pojawiają się rogowce.

Warstwy krośnienskie (oligocen) składają się z wapnistych piaskowców oraz muskowitowych i marglistych łupków, które przeważają ilościowo nad piaskowcami.

TEKTONIKA

Fałdowanie utworów i ich nasunięcie w kierunku północnym nastąpiło na przełomie miocenu i oligocenu. Na płaszczowinę śląską zostały nasunięte od południa masy płaszczowiny magurskiej, które spowodowały jej dalsze przesunięcie ku północy. Płaszczowina śląska wraz z podścielającą ją płaszczowiną podśląską nasunęły się na przedmurze na odległość około 20 km (M. Książkiewicz 1972).

W Karpatach Zachodnich płaszczowina magurska wysuwa się bardzo silnie ku północy, najbardziej między Skawą a Dunajcem. Z tego względu strefa zajmowana przez płaszczowinę śląską zwęża się znacznie i wynosi od 15 - 30 km. W okolicach Wieliczki przedmurze śląsko-krakowskie leży płytko pod płaszczowinami karpackimi. Jest to powodem silnego zgniecenia płaszczowiny śląskiej pomiędzy przedmurzem a płaszczowiną magurską. Odzwierciedla się to także w postaci poprzecznych pęknięć, wzdłuż których poszczególne bloki są poprzesuwane względem siebie oraz w formie płaskich nasunięć (M. Książkiewicz i inni 1965).

Badany fragment doliny Raby jest położony w brzeżnej strefie północnej części płaszczowiny śląskiej. Wyodrębniają się tutaj zasadnicze jednostki tektoniczne: górna - kra Przedgórze Lanckorońskiego, oraz wynurzająca się spod niej jednostka dolna - występująca pomiędzy Wieliczką a Wisniową.

Jednostka dolna jest płytka niecka, której jądro znajduje się pomiędzy Polanką a Sieprawiem. Powstała ona w utworach kredowych, które skośnie wchodząc pod krę Pogórze Lanckorońskiego są silnie stłoczone i scieżnione. W jądrze niecki występują utwory paleogeńskie z warstwami krosniensкими. Nieckę Polanki-Sieprawia ogranicza od południowego wschodu siodło Dobczyc z warstwami godulskimi w jądrze. Utwory te ku północy, zachodowi i południowi zapadają pod warstwy istebniańskie dolne. Na południe od doliny Raby w warstwach tych powstał płaski łąk, którego oś przebiega pomiędzy Kornatką i Brzezową.

Niecka Polanki-Sieprawia

Powstała ona w warstwach istebniańskich, które pomiędzy Sieprawiem, Polanką, Zakliczynem i Czechówką są przykryte utworami eocenскими i łupkami menilitowymi. Ukazują się one na powierzchni w dolinie Wolnicy pomiędzy Brzączowicami, Zakliczynem, Czechówką, Janowicami i Stojowicami.

W strefie brzegowej zbiornika ukazują się warstwy istebniańskie dolne, znajdujące się w południowym skrzydle niecki. Tworzą one szeroką strefę pomiędzy Dobzczycami i Borzętą. Na obszarze między Dobzczycami i Ostrą Górą warstwy te zapadają w kierunku północno-zachodnim pod kątem 32 - 45°. W miejscu, gdzie w warstwach istebniańskich dolnych została posadowiona zapora wykonano dokładne pomiary spękań piaskowców istebniańskich. Okazało się, że wyraźnie

dominują trzy kierunki: 21 - 50°, 81 - 140°, 341 - 10°. Podrzędny udział mają dwa kierunki: 201 - 210° oraz 281 - 300° (tab. 2).

Tabela 2

Spękania piaskowców istebniańskich w rejonie zapory

Lp.	Bieg ciosu w stopniach	Kierunek upadu	Procent obserwacji w stosunku do liczb pomiarów
1	11 - 20	SSE	2.26
2	21 - 50	SE	20.36
3	51 - 80	SSE	9.59
4	81 - 140	SW	25.41
5	141 - 190	SW	9.20
6	201 - 210	NNW	0.58
7	211 - 280	NW	9.86
8	281 - 300	NW	1.16
9	301 - 340	NE	6.88
10	341 - 10	NNE	14.70

Źródło: Dokumentacja techniczna zapory w Dobczycach

W obrębie Ostrej Góry strefa zajęta przez warstwy istebniańskie dolne zwęża się, występują one tylko w obrębie wierzchołkowej i północnych stoków tego wzniesienia. Bieg tych warstw ulega zasadniczej zmianie między Borzętą a Osieczanami, gdzie zataczają one szerokopromienny łuk wypukłością skierowany ku zachodowi. Ich kierunek zmienia się z równoleżnikowego na południkowy. Stwierdzone zaburzenia upadu w Nadrabiu, występujące w dolnej części zboczy doliny Raby, są związane z intensywnymi ruchami masowymi.

W badanej strefie brzegowej występują również łupki pstre oraz piaskowce i zlepione warstwy istebniańskich górnych. Ukazują się one na powierzchni wśród glin zwietrzelinowych. Pstre łupki nie tworzą zwartej, ciągłej strefy. Występują pomiędzy Jałowcową Górą i

Brączowicami, gdzie wyklinowują się, oraz między Borzętą i Osieczanami. Zapadają one pod piaskowce istebniańskie górne.

Siodło Dobczyc

Jest to ścięta antyklina położona pomiędzy Dobczycami a Borzętą. Jej fragmenty rozpoznano w Dobczycach-Przedmieściu (na południowy wschód od Góry Zamkowej), w Brzezowej oraz w obrębie południowych stoków Ostrej Góry.

Oś antykliny pomiędzy Dobczycami a Brzezową przebiega z północnego wschodu na południowy zachód. W Brzezowej skręca w kierunku zachodnim, a pomiędzy Droginią i Borzętą przyjmuje kierunek WNW. Bieg osi siodła odzwierciedla bieg piaskowców godulskich, szczególnie między Dobczycami a Brzezową. Zaburzenia biegu między Ostrą Górą, Dębniem i Przyłaskiem mogą być uwarunkowane tektonicznie, gdyż jest to strefa marginalna antykliny. Mogą być także spowodowane ruchami masowymi.

Niecka Kornatki-Brzezowej

W obrębie zboczy doliny Raby ukazują się piaskowce i zlepienie warstw istebniańskich dolnych, znajdujących się w północnym skrzydle synkliny. Biegają one prawie równoległe do piaskowców godulskich, które pod nie zapadają. W okolicach Osieczan niecka południowa łączy się z niecką północną.

Utwory czwartorzędowe

Dolinę Raby wypełniają utwory fluwialne i fluwioglacjalne ze zlodowaceń: krakowskiego, środkowopolskiego i bałtyckiego oraz współcześnie tworzony kamieniec i terasa łągowa.

Wierzchowiny okrywa zwietrzelina będąca produktem intensywnego wietrzenia w okresach glacialnych (M. Klimaszewski 1948). Pokrywa zwietrzelinowa jest zbudowana z żółtej lub siwej gliny piaszczystej. Skład tych pokryw jest uzależniony od rodzaju skał budujących podłoże, przy czym część materiału może pochodzić z wyżej położonych części stoków.

Zvietrzelina powstała wskutek wietrzenia mechanicznego w okresach glacialnych, kiedy częste, a jednocześnie znaczne wahania temperatury w pobliżu 0°C sięgały dość głęboko oraz dzięki wietrzeniu chemicznemu w okresach interglacialnych, kiedy gruby produkt wietrzenia ulegał rozkładowi i rozdrobnieniu.

LITERATURA

- Bober L., 1975. Metody rozpoznawania budowy geologicznej zboczy osuwiskowych w Lipowicy, Kotelnicy, Dobczycach, Materiały badawcze IMiGW.
- Burtan J., 1933. Geologia okolic Myślenic na zachód od Raby. Rocznik Pol. Tow. Geol., 9.
- Cyberski J., 1970. Badania kumulacji i rumowisk w zbiornikach retencyjnych w Polsce. Gosp. Wodna, 2.
- Dobrzański B., Malicki A., 1949. Gleby województwa krakowskiego i rzeszowskiego. Annales UMCS, 4.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla założeń projektowych zapory zbiornika na rzece Raby w Dobczycach. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne, Kraków 1963.
- Gładki H., Madeyski M., 1975. Transport rumowiska w korycie rzeki Raby w przekroju Stróża i Praszówki. Problemy Gosp. Ziem Górskich, 14.

- Klimaszewski M., 1948. Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym. Prace Wrocławskiego Tow. Nauk., 7.
- Koszarski L., Słaczka A., 1973. Karpaty Zewnętrzne (Fliszowe), [w:] Budowa geologiczna Polski, t. 1: Stratygrafia, cz. 2: Mezozoik (red. S. Sokołowski), Warszawa.
- Książkiewicz M., 1953. Geologia regionalna Polski, t. 1: Karpaty, z. 1: Stratygrafia. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- Książkiewicz M., 1953a. Karpaty Fliszowe między Olzą a Dunajcem, [w:] Geologia regionalna Polski, t. 1: Karpaty, z. 2: Tektonika. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- Książkiewicz M., 1972. Tektonika Beskidów, [w:] Budowa Geologiczna Polski, t. IV: Tektonika, cz. 3: Karpaty, Warszawa.
- Książkiewicz M., Samsonowicz J., Rühle E., 1965. Zarys geologii Polski. Warszawa.
- Kuźniar Cz., 1924. Sprawozdanie z badań geologicznych okolic Dobczyc, Pos. Nauk. Pol. Inst. Geol. nr 7.
- Kuźniar Cz., 1931. Sprawozdanie z badań wykonanych na arkuszu Wieliczka w 1931 r. Pos. Nauk. Pol. Inst. Geol. nr 31.
- Pulinowa M., 1975. Metody rozpoznawania budowy geologicznej zboczy zbiornika w Dobczycach, [w:] Badania i prognozowanie osuwisk na zboczach zbiorników wodnych we fliszu karpackim. Materiały badawcze IMiGW, nr 4/75
- Pasternak K., 1969. Szkic geodezyjno-gleboznawczy zboczy rzeki Raby. Acta Hydrobiologica, 11/4.

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE MARGINAL ZONE
OF THE DOBCZYCE RESERVOIR

The reservoir is situated in the eastern part of the silesian unit, between magura and sub-silesian unit. It shows great lithofacies variations. It is built mainly of Cretaceous deposits like: lgockie layers, transit layers, godulskie beds, spotted shales and istebniańskie layers. In the upper part of the unit there are Paleogene deposits: ciężkowice sandstones, spotted shales, hieroglyphic layers, menilitic shales and krośnienskie layers. Paleogene deposits are covered with Quaternary clays and fluvial and fluviglacial deposits from Cracow middle Poland and Baltic ice ages (tab. 1).

There are 3 tectonic structures: 2 depressions separated with a elevation. They are: Polanka-Siepraw Basin in istebniańskie layers and Paleogene deposits in its centre. Dobczyce elevation with godulskie layers in the centre and Kornatka-Siepraw Basin in upper istebniańskie deposits. These structure are included into greater unit which together with Lanckorona Pogórze are main tectonical, structures of the marginal part of the silesian unit.