

Tadeusz WĄTKOWSKI

## Budowa geologiczna i rozwój doliny potoku Brusznik

### WSTĘP

Dolina potoku Brusznik położona jest w SW części Pogorza Izerskiego. Rozpoczyna się niewielkim wcięciem powyżej miejscowości Świecie i dalej biegnie w kierunku NNW do Leśnej i tu łączy się z doliną rzeki Kwisy. Dolina potoku niemal na całej długości ciągnie się wśród wzgórz o wysokościach względnych dochodzących do 100 m. Wzgórza te dobrze manifestują się na tle płaskodennej doliny i tworzą żywy krajobraz.

Budowę doliny i jej rozwój opracowano korzystając z materiałów uzyskanych dzięki prowadzonym w latach 1967—1970 przez Zakład Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych badaniom geologiczno-poszukiwawczym w okolicy Leśnej (J. Kanasiewicz, M. Jęczmyk, J. Mikuśzewski, 1970; J. Kanasiewicz, M. Jęczmyk, H. Sylwestrzak, 1970). Na odcinku pomiędzy Świeciem a Leśną w latach 1968—1969 wykonano 87 płytkich (przeważnie do 15 m) otworów wiertniczych oraz liczne szurfy i sondy poszukiwawcze. W samej dolinie potoku Brusznik pomiędzy Świeciem a Leśną wykonano 43 otwory na płaskodennym tarasie zalewowym, pozostałe zaś otwory na lewym zboczu doliny i w jej pobliżu. Dla celów niniejszego opracowania wybrano spośród wielu otworów tylko te, które wniosły coś nowego do poznania budowy geologicznej omawianej doliny (fig. 1). Przeprowadzono ponadto obserwacje geomorfologiczne doliny potoku Brusznik oraz szeregu dolinek bocznych strumieni rozwijających się wokół doliny omawianego potoku. Przebadano szczegółowo odcinek doliny potoku Brusznik na długości około 5 km, zwracając szczególną uwagę na wykształcenie doliny i jej rozwój w warunkach współczesnego klimatu. Próbkę skał z otworów wiertniczych, szurfów i sond poddano szczegółowej analizie, określając charakter petrograficzny i skład mineralny badanych skał. Z otworów H-13 i H-32 pobrano z warstw mułkowo-ilastych 7 próbek do badań palynologicznych.

### OPIS SKAŁ WYSTĘPUJĄCYCH W DOLINIE

Najstarszymi skałami budującymi podłoże doliny są gnejsy izerskie. Na zboczach doliny występują również granity, granitognejsy oraz łupki chlorytowe. Gnejsy budujące dolinę mają barwę szarą lub szarozieloną, strukturę słojuowo-oczkową, przeważnie gruboziarnistą. Są one często po-

przecinane żyłami kwarcu. W pobliżu doliny spotyka się również gnejsy warstewkowe i oczkowe (A. Bolewski, M. Turnau-Morawska, 1963). Granity oraz granitognejsy są szare, przeważnie gruboziarniste. Łupki chlorytowe stwierdzono w pobliżu, w niewielkiej dolince bocznego strumie-

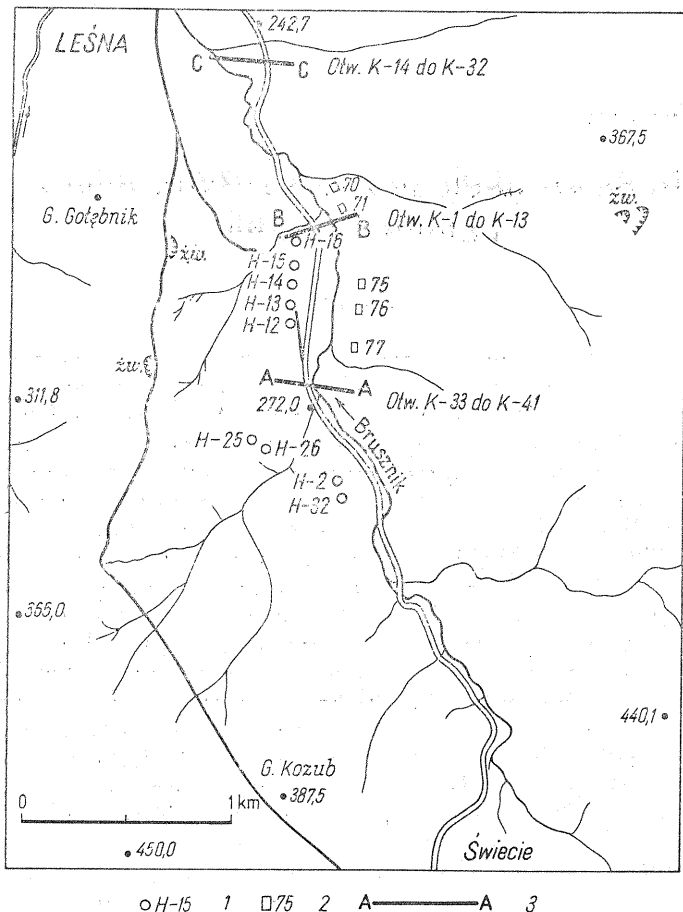


Fig. 1. Lokalizacja wybranych wyrobisk poszukiwawczych w dolinie potoku Brusznik

Situation of selected prospecting shafts in the valley of stream Brusznik

1 — otwory wiertnicze; 2 — szurfy; 3 — linie przekrojów geologicznych

1 — bore holes, 2 — test pits, 3 — lines of geological cross sections

nia. Są one ciemnozielone i zielonobrunatnawe w zależności od stopnia zwietrzenia. Nawiercono je również w otw. H-2 na głęb. 13,0 m. Stwierdzony tu pakiet łupków o miąższości 5,5 m stanowią łupki chlorytowe kruche, ciemnozielone, o połysku jedwabistym.

Bezpośrednio na gnejsach obserwuje się utwory zwierzelinowe, które tworzą zazwyczaj większe lub mniejsze pokrywy gruzowo-zwierzelino-

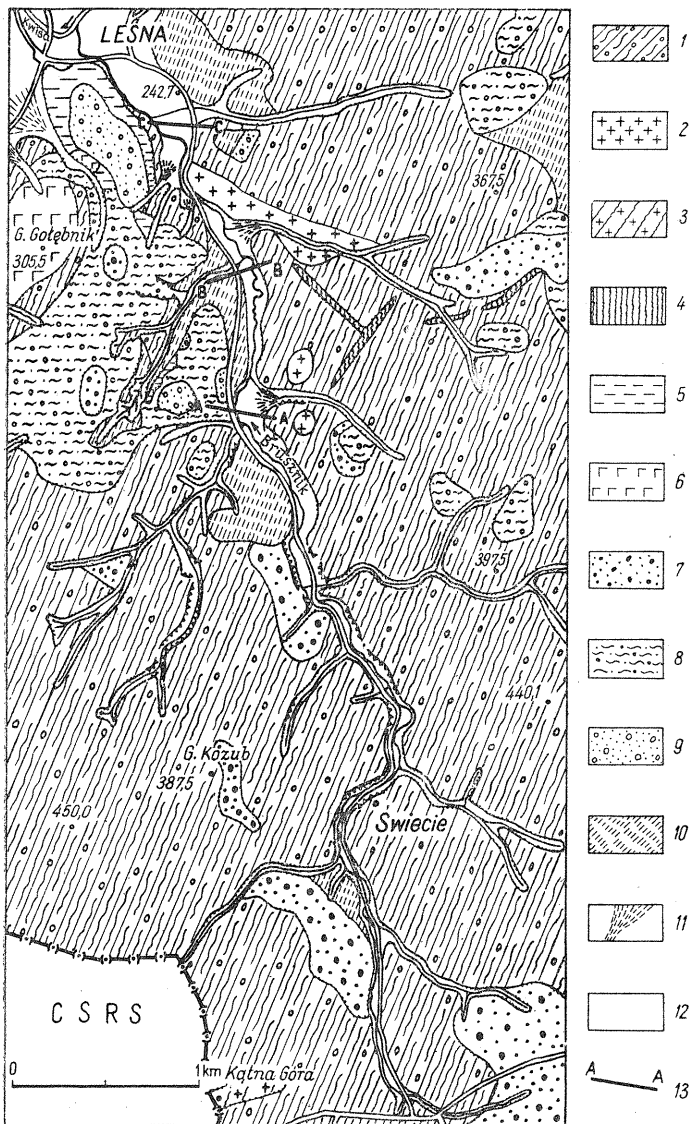


Fig. 2. Mapa geologiczna obszaru dorzecza potoku Brusznik (wg mapy opracowanej w 1967 r. przez K. Kural)

Geologic map of the catchment area of stream Brusznik (according to the map worked out in 1967 by K. Kural)

prekambr: 1 — gnejsy słojuwo-oczkowe, 2 — granity gruboziarniste, 3 — granitognejsy, 4 — żyły kwarcowe; trzeciorzęd: 5 — iły piaszczyste i piaski kwarcowe, 6 — bazalty; czwartorzęd — plejstocen: 7 — piaski i żwiry wodnolodowcowe, 8 — gliny morenowe piaszczyste, 9 — piaski i żwiry rzeczne (taras 38 m n.p.rz.), 10 — gliny deluwialne; holocen: 11 — piaski i żwiry stożków napływowych, 12 — osady dennie (żwiry, piaski); 13 — linie przekrojów geologicznych

we z przewagą okruchów wietrzejących gnejsów. W samej dolinie występują utwory zwietrzelinowe z wkładkami mułków, ilów, glin kaolinowych i piasków drobnoziarnistych. Pokrywy gruzowo-zwietrzelinowe w większym nagromadzeniu występują na lewym zboczu doliny i w jej pobliżu. Mają tu one zazwyczaj kilkumetrową miąższość oraz różnią się barwami i stopniem przeobrażenia. Najczęściej spotykane są zwierzliny białoszare, szare, szarzielone, żółtobrunatne i wiśniowoczerwone. Zwietrzliny o barwach szarych są zazwyczaj w znacznym stopniu skaolinizowane i silnie przekształcone w gliny zwietrzelinowe. Zwietrzliny żółtobrunatne są bardzo często sypkie i słabo skaolinizowane, zawierają dużo ostrokrawędzistych ziarn kwarcu i okruchy gnejsu. Są one często zażelazone i zawierają niekiedy okruchy bazaltu. Zwietrzliny wiśniowoczerwone stwierdzone w otworach H-2 i H-25 mają kilkumetrową miąższość. Na niektórych odcinkach są przekształcone w gliny zwietrzelinowe. Zwietrzliny kwarcowe — obserwowane w otworach i szurfach — mają barwę białą, składają się z pyłu kwarcowego i ostrokrawędzistych ziarn kwarcu. Utwory zwietrzelinowe wysięlające dno doliny potoku Brusznik przekraczają niekiedy 10 m miąższości (fig. 4, 5, 6). Charakteryzują się one dużą zmiennością w profilu pionowym. Spotyka się w nich ziarna kwarcu, skaleni i okruchy gnejsu silnie wymieszane, na ogół w stanie dużego zwietrzenia.

Utwory trzeciorzędowe — ilasto-piaszczyste stwierdzono na lewym zboczu doliny i w jej pobliżu (otw. H-13 i H-32). W otworze H-13 stwierdzono dwa poziomy ilów przedzielone warstwą piasków drobno- i średnioziarnistych. Pierwszy poziom ilów jasnopopielatych stwierdzono na głęb. 8,0—9,1 m, drugi poziom ilów brunatnoszarych na głęb. 9,7—10,1 m. W otworze H-32 odwierconym powyżej doliny (fig. 1) stwierdzono na głęb. 2,0—3,3 m występowanie 0,5 m mułku leżącego na ilach ciemnoszarych. Próbkę mułku i ilów zbadano w Pracowni Paleobotanicznej Zakładu Stratygrafii IG. Oznaczenia palynologiczne wykonała mgr Irena Grabowska. Spośród 7 analizowanych próbek jedna (otw. H-13, głęb. 8,0—9,1 m) nie zawierała sporomorf. Z pozostałych 6 próbek oznaczono 88 form spor i pyłku oraz 4 formy planktonu. Badania wykazały, że większość form stanowią sporomorfy trzeciorzędowe — neogeńskie. Stwierdzono także okazy typowe dla górnej kredy (*Appendicisporites*) oraz sporomorfy starszego paleogenu, jak *Cicatricosisporites*, *Trudopolis*, *Oculopollis*, *Nudopollis*, *Latipollis*. Z form neogeńskich stwierdzono występowanie większej ilości takich sporomorf jak: *Tricolpopollenites liblarensis*, *Tricolporopollenites kruschi*, *Triatriopollenites coryphaeus*, *Inaperturopollenites polyformosus*, *Porocolpopollenites* cf. *Symplocaceae* (fig. 3). Według orzeczenia I. Grabowskiej (1970) badane osady zawierają zespół sporowo-pyłkowy z pogranicza neogenu-paleogenu. W zespole tym występują także sporomorfy ze starszego paleogenu i górnej kredy. Zespół

Pre-Cambrian: 1 — layered-and-augen gneisses, 2 — coarse-grained granites, 3 — granite gneisses, 4 — quartz veins; Tertiary: 5 — arenaceous clays and quartz sands, 6 — basalts; Quaternary: Pleistocene: 7 — fluvioglacial sands and gravels, 8 — arenaceous moraine clays, 9 — fluvial sands and gravels (terrace 38 m above river level), 10 — talus clays; Holocene: 11 — sands and gravels of alluvial cones, 12 — bottom deposits (gravels, sands); 13 — lines of geological cross sections

sporomorf z omawianych utworów mieści się w obrazach sporowo-pyłkowych dolnego miocenu oraz górnego oligocenu i wykazuje pewne podobieństwo do niektórych fragmentów obrazów sporowo-pyłkowych z obszaru Ścinawy.

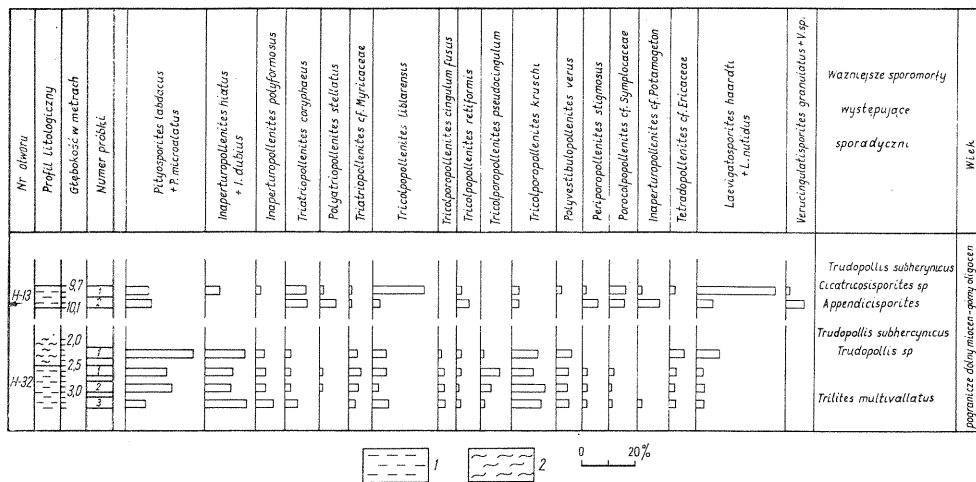


Fig. 3. Sporomorfy z osadów ilastych i mułkowych w otw. H-13 i H-32 (wg I. Grabowskiej, 1970)

Sporomorphs from clay and silt deposits in bore holes H-13 and H-32 (according to I. Grabowska, 1970)

- 1 — ility, 2 mułki  
1 — clays, 2 — silts

Do młodszych osadów trzeciorzędowych należy zaliczyć piaski kwarcowe drobno- i średnioziarniste oraz leżące na nich ility jasnopopielate (otw. H-13). Należą one do górnego miocenu. Ily trzeciorzędowe w Sudetach Zachodnich występują powszechnie. O ich występowaniu piszą między innymi S. Dyjor, A. Sadowska (1968), S. Dyjor, (1970), J. Milewicz, A. Grocholski (1960), J. Milewicz (1962, 1967), J. Oberc, S. Dyjor (1968), J. Oberc, A. Sadowska, S. Dyjor (1969). Tu należy zaznaczyć, że zbadane osady ilaste są najdalej wysuniętym punktem w południowej części Pogórza Izerskiego. Bazalty i tufy bazaltowe występujące w okolicach Leśnej są wieku górnomiocenijskiego, pliocenijskiego, a może i młodsze (J. Milewicz, 1967). Bazalty występują w niewielkiej odległości od doliny w postaci pojedynczych wzgórz. Stwierdzono ich występowanie również w samej dolinie (fig. 6). W otworze K-25A na głęb. 16,7—18,3 m występują szarzielone bazalty przykryte z góry warstwą fioletowo-brunatno-zielonkawego tufu. Bazalty te są tylko w stropie zwietrzałe, w spągu są prawie nie zwietrzałe i mają barwę stalowoczną.

Utwory czwartorzędowe w obrębie doliny potoku Brusznik występują jako piaski i żwirny wodnolodowcowe, gliny morenowe, piaski i żwiry sedymentacji rzecznej oraz gliny deluwialne. W samej dolinie na zwietrzelinie gnejsowej występują piaski i żwiry z wkładkami glin i mułków. W części stropowej żwirów spotyka się grube otoczaki oraz głązy gnejsu. Na osadach tych leżą beżowe mułki, nieco zapiaszczone, z dużą ilość-

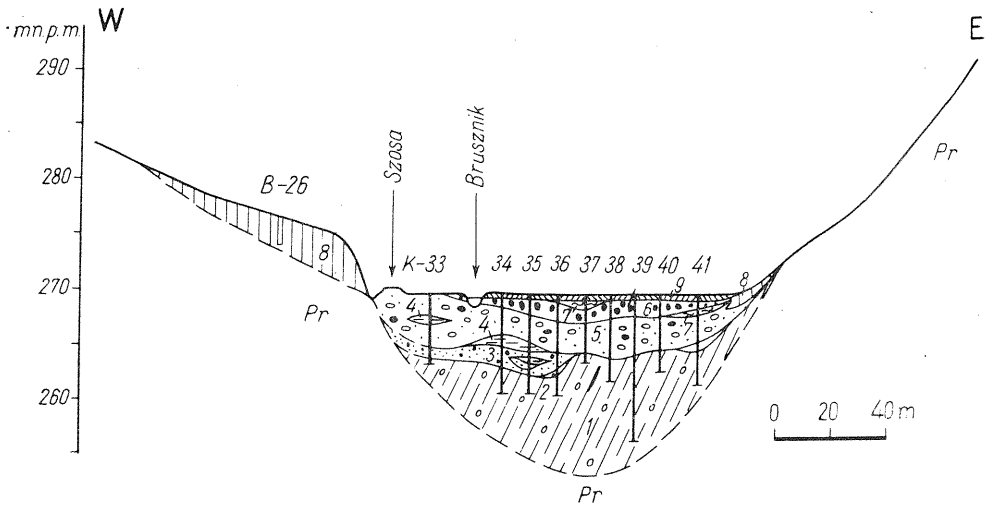


Fig. 4. Przekrój geologiczny A—A przez dolinę potoku Brusznik

Geological cross section A—A through the valley of stream Brusznik

Pr — prekambry — gnejsy słojuwo-oczkowe; trzeciorzęd: 1 — zwietrzelina gnejsowa, 2 — żwiry gruboziarniste szare z piaskiem, 3 — piaski średnio- i gruboziarniste z soczewkami kaolinitu i białych piasków kwarcowych, 4 — ły szarżółte z ziarenkami kwarcu; plejstocen: 5 — żwiry i piaski gruboziarniste z otoczkami, 6 — otoczki, 7 — mułki pylaste z lyszczykiem, holocen: 8 — glina stokowa, 9 — gleba

Pr — Pre-Cambrian — layered-and-augen gneisses; Tertiary: 1 — gneiss weathered material, 2 — grey, coarse-grained gravels with sand, 3 — medium-grained and coarse-grained sands with kaolinite and white quartz sand lenses, 4 — grey-yellow clays with minute quartz grains; Pleistocene: 5 — gravels and coarse-grained sands with pebbles, 6 — pebbles, 7 — fine silts with mica; Holocene: 8 — talus clay, 9 — soil

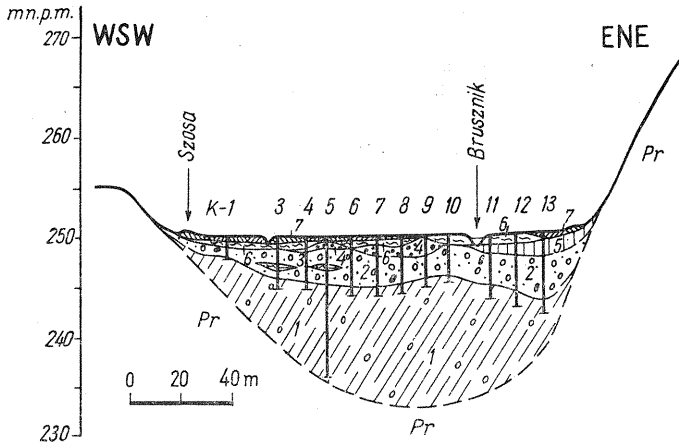


Fig. 5. Przekrój geologiczny B—B przez dolinę potoku Brusznik

Geological cross section B—B through the valley of stream Brusznik

Pr — prekambry — gnejsy słojuwo-oczkowe; trzeciorzęd: 1 — zwietrzelina gnejsowa; plejstocen: 2 —



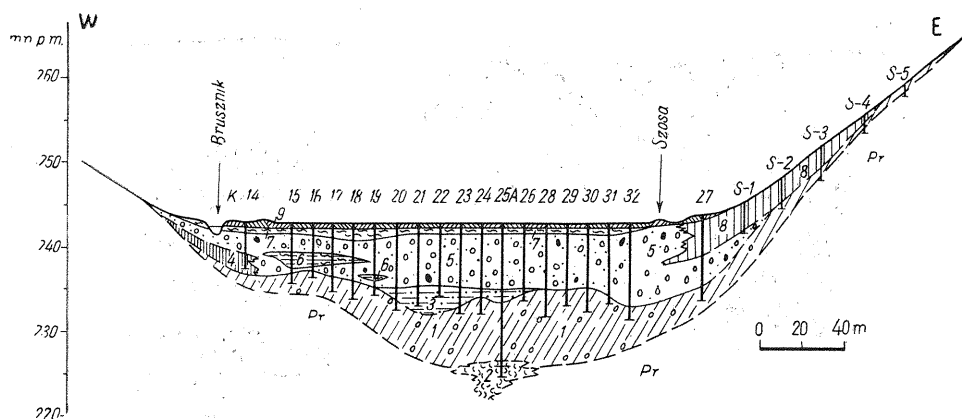


Fig. 6. Przekrój geologiczny C—C przez dolinę potoku Brusznik

Geological cross section C—C through the valley of stream Brusznik

Pr — prekambryjskie — gnejsy słoju-oczkowe; trzeciorzęd: 1 — zwietrzelina gnejsowa, 2 — bazalty i tufy bazaltowe, 3 — iły szare rdzawo smugowane, 4 — gliny stokowe; plejstocen: 5 — żwiry i piaski gruboziarniste z otoczkami, 6 — mułki szarobieżowe, 7 — mułki pylaste z łyszczkiem; holocen: 8 — gliny stokowe, 9 — gleba

Pr — Pre-Cambrian — layered-and-augen gneisses; Tertiary: 1 — gneiss weathered material, 2 — basalts and basaltic tuffs, 3 — grey clay with rust-coloured bands, 4 — talus clays; Pleistocene: 5 — gravels and coarse-grained sands with pebbles, 6 — grey-beige silts, 7 — fine silts with mica; Holocene: 8 — talus clays, 9 — soil

ścią miki (fig. 4, 5, 6). Żwiry, otoczaki i mułki stanowią główny materiał wypełniający dolinę. Osady współcześnie przenoszone przez wody potoku Brusznik to przeważnie grube żwiry i piaski z otoczkami i głazami kwarcu i gnejsu. Piaski i żwiry wodnolodowcowe zachowały się w miejscu niewysokich wzniesień w formie szczątkowych pokryw (fig. 2). Na jednym z takich wzgórz, w niewielkiej odkrywce prześledzono ich wykształcenie (fig. 7). Występujące tu piaski i żwiry są przeważnie szarozółte, poziomo warstwowane. W spągu dwumetrowej warstwy piaszczysto-żwirowej napotkano pojedynczo występujące buły popielatej gliny oraz 0,1 m wkładkę gliniastą, a pod nią grube żwiry (fig. 7). Gliny morenowe żółtobrnatne tworzą jeden większy płat na lewym zboczu doliny (fig. 2). Nie mają one obecnie pierwotnego charakteru, lecz występują jako utwory gliniasto-piaszczyste z pojedynczymi otoczkami granitu skandynawskiego, porfiru, litytu, bazaltu, kwarcu i czerwonego piaskowca. Niektóre otoczaki mlecznego kwarcu, czerwonego granitu i porfiru zachowały kształty graniaków. Piaski i żwiry rzeczne tarasu (38 m n.p. potoku) zachowały się w formie reliktywnej (fig. 2). Większy fragment tego tarasu występuje na lewym zboczu doliny w pobliżu ujścia potoku.

żwiry i piaski gruboziarniste z otoczkami, 3 — mułki bezżyzwoszare piaszczyste, 4 — otoczaki, 5 — gliny stokowe, 6 — mułki pylaste z łyszczkiem; holocen: 7 — gleba

Pr — Pre-Cambrian — layered-and-augen gneisses; Tertiary: 1 — gneiss weathered material; Pleistocene: 2 — gravels and coarse-grained sands with pebbles, 3 — beige-grey arenaceous silts, 4 — pebbles, 5 — talus clays, 6 — fine silts with mica; Holocene: 7 — soil

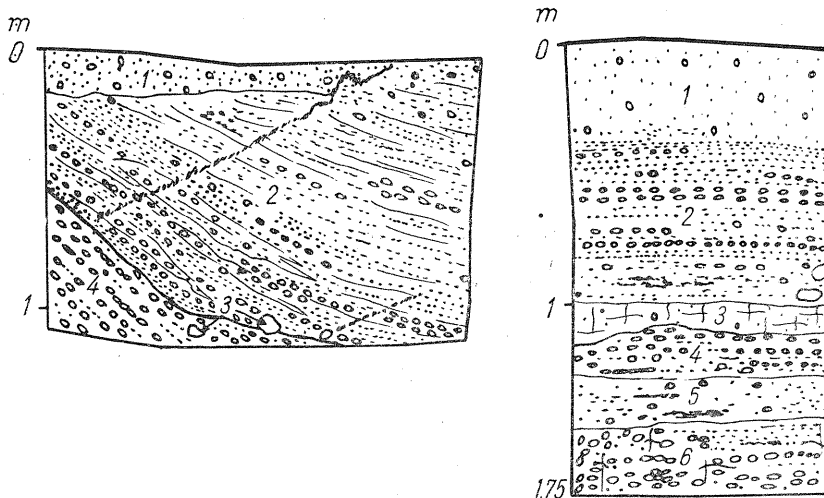


Fig. 7. Osady fluwioglacjalne na utworach morenowych

Fluvioglacial deposits on moraine formations

1 — piaski średnioziarniste ze żwirem i otoczkami kwarcu, granitu, porfiru; 2 — piaski i żwiry fluwioglacjalne; 3 — glina beżowa z otoczkami; 4 — żwiry drobno- i średnioziarniste z otoczkami; 5 — piaski drobno- i średnioziarniste ze żwirem; 6 — żwiry średnio- i gruboziarniste zaglinione

1 — medium-grained sands with gravel and quartz, granite and porphyry pebbles, 2 — fluvioglacial sands and gravels, 3 — beige loam with pebbles; 4 — fine-grained and medium-grained gravels with pebbles, 5 — fine-grained and medium-grained sands with gravel, 6 — medium-grained and coarse-grained loamy gravels

Występujące tu piaski i żwiry są grubo- i średnioziarniste, mocno zglinione. Gliny deluwialne występują w obrębie doliny. Są to gliny barwy żółtobrunatnej, często zawierają okruchy gnejsu i otoczki kwarcu.

### CHARAKTER MORFOLOGICZNY DOLINY

Dolina potoku Brusznik charakteryzuje się wyraźnie zaznaczoną asymetrią zboczy i szerokim płaskim dnem. Prawe zbocze doliny, znacznie wyższe i bardziej strome, zbudowane jest z gnejsów i granitów, dość odpornych na działanie czynników atmosferycznych. Pocięte jest przez V-kształtne dolinki bocznych strumieni wcinających się w skały podłoża. Teren ciągnący się wzdłuż lewego zbocza doliny jest wyraźnie niższy i mniej zróżnicowany morfologicznie. Tutaj w powierzchniowej partii stosunkowo łatwo wietrzejących gnejsów obok głębokich dolinek spotyka się kilkunastometrowe wąwozy o niemal prostych ścianach, nieraz głębokie do 4 m. Płaskie dno doliny potoku Brusznik pomiędzy Świeciem a Leśną ma szerokość 100—200 m (fig. 4, 5, 6). Podczas wiosennych i jesiennych wezbrań wód potoku pełni ono funkcję tarasu zalewowego. Dno doliny wznosi się średnio około 1 m ponad poziom potoku. Zbudowane jest w części przypowierzchniowej z 1 m warstwy mułków beżowych, które leżą na otoczkach i grubych żwirach kwarcowo-gnejsowych. Współczesne koryto potoku Brusznik wcięte jest w mułki i żwiry denne



doliny. Głębokość koryta na ogół nie jest większa od 1,5 m. Szerokość koryta nie przekracza 2 m. Brzegi koryta są na ogół obrywiste. Obserwowane fragmenty tarasu wysokiego zasypiania potoku — zachowane w stanie szczątkowym — nie dają wyobrażenia o dawnym zasięgu przestrzennym omawianego tarasu. Należy jednak przypuszczać, że ciągnął się on wzdłuż doliny pasem o znacznej szerokości. W tym miejscu należy nadmienić, że w czasie wiercenia otw. K-14 (fig. 6) natrafiono na gliny zboczowe z dużą ilością ostrokrawędzistych ziarenek kwarcu. Gliny te leżą bezpośrednio na zwietrzelinie gnejsowej i przykryte są żwirami. Gliny te są najprawdopodobniej fragmentem kopalnego tarasu. Współczesna forma doliny potoku Brusznik jest obrazem wielokrotnych zmian morfoklimatycznych.

### HISTORIA ROZWOJU DOLINY

Początek rozwoju doliny potoku Brusznik przypada na okres oligoceniński. W okresie tym w Sudetach Zachodnich zaznaczyły się silne wpływy ruchów tektonicznych fazy pirenejskiej (J. Oberc, S. Dyjor, 1968). W Górach Izerskich i na ich przedpolu powstają w tym czasie obniżenia śródgórskie. W jednym z takich obniżeń potok Brusznik założył swoją dolinę. W górnym oligocenie dolina potoku Brusznik staje się jednym ze zbiorników śródgórskich powoli wypełniającym się osadami ilastymi. Sedymentacja trwa dalej aż do burdygału (miocen) w warunkach względnego spokoju tektonicznego. Zbiornik sedymentacyjny zapełniają ily, piaski i mułki. W górnym miocenie (torton, sarmat) ruchy tektoniczne przerywają sedymentację. Potok Brusznik rozpoczyna działalność erozyjną, z łatwością rozmywa osady ilasto-piaszczyste i dociera do gnejsowego podłoża. Nie rozmyte osady pozostają jedynie w wyższych partiach zboczy doliny i na jej dalszym planie.

W górnym miocenie i pliocenie w okolicy Leśnej zaznaczyła się działalność wulkaniczna (J. Milewicz, A. Grocholski, 1960). Z czynnych wulkanów wydobywa się na powierzchnię lava bazaltowa oraz pokaźna ilość popiołów wulkanicznych. Wyrazem tej działalności jest utworzenie się trzech pokryw bazaltowych. Każda z tych pokryw przedzielona jest zwietrzelinowymi glinami przemieszanyymi z tufami bazaltowymi. Miąższość tych osadów dochodzi do 20 m. U schyłku pliocenu dolina potoku Brusznik jest ponownie szeroka i głęboka. Na jej zboczach i zrównywanych powierzchniach denudacyjnych powstają pokrywy utworów zwietrzelinowych.

Z nadejściem czwartorzędu zmieniają się warunki klimatyczne. U schyłku interglacjału kromerskiego następuje gwałtowny spadek temperatur. Niskie temperatury połączone z dużymi opadami śniegu przyczyniają się do powstania zlodowacenia południowopolskiego (Mindel). Zlodowacenie to wkraczając w Sudety Zachodnie obejmuje swym zasięgiem obszar występowania doliny potoku Brusznik. Po raz drugi dolina potoku Brusznik dostaje się w zasięg lądolodu w czasie zlodowacenia środkowopolskiego (stadiał maksymalny). Z tego okresu przetrwały do dnia dzisiejszego pokrywy żwirowo-piaszczyste oraz fragmentarycznie moreny gliniasto-piaszczyste (fig. 2). W młodszym plejstocenie (stadiał mazowiecko-podlaski i północnomazowiecki) dolina potoku Brusznik znajduje się w strefie peryglacjalnej. Z tego okresu najprawdopodobniej

pochodzą napotkane eoloptolity. W samej dolinie potoku Brusznik w tym okresie trwa sedymentacja żwirów, piasków i mułków. Potok Brusznik wykorzystując w dalszej kolejności podwyższoną bazę erozyjną, którą wytworzył stagnujący w pobliżu łądolód, wypełnia dolinę osadami niesionymi z pobliskich gór (wysokie zasypanie doliny). W interglacjale eemskim rozwija się ożywiona działalność erozyjna potoków i rzek. Potok Brusznik wcina się w osady denne doliny, tworząc taras akumulacyjny.

Potok Brusznik jest jednym z większych lewych dopływów środkowego odcina rzeki Kwisy. Wraz z dopływami odwadnia obszar o pow. 15 km<sup>2</sup>. Obszar ten jest obecnie pocięty siecią dolinek V-kształtnych,

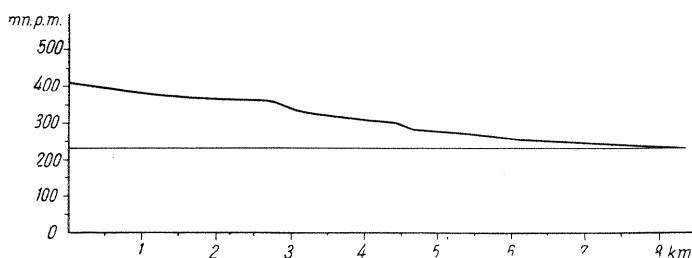


Fig. 8. Profil podłużny potoku Brusznik  
Longitudinal section of stream Brusznik

w których płyną strumienie. Brusznik jest typowym górskim potokiem, jego średni spływ jednostkowy wynosi 15 l/sek/km<sup>2</sup>. Różnica wysokości pomiędzy źródłem a ujściem na przestrzeni nieco ponad 8 km wynosi 180 m. W profilu podłużnym potoku Brusznik widać dwa wyraźne załamania spadku, co ma związek z przelomowym charakterem tych odcinków doliny (fig. 8). Potok Brusznik rozwija swą działalność erozyjną intensywnie w okresach zwiększonych opadów deszczu w czasie wiosny oraz późną jesienią. Tak więc w obecnych warunkach morfoklimatycznych istnieje przewaga erozji nad akumulacją. Przewaga ta w dolinie potoku Brusznik będzie z pewnością dalej się pogłębiać.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań geologiczno-morfologicznych wykonanych w dolinie potoku Brusznik otrzymano pełny obraz rozwoju doliny od oligocenu do czasów współczesnych. Zauważono związek pomiędzy młodą tektoniką w Górach Izerskich a rozwojem doliny. Ustalono kolejne fazy rozwoju doliny:

I faza (środkowy oligocen) — powstanie głównych zarysów doliny w wyniku silnej erozji wgłębnej i bocznej potoku Brusznik.

II faza (górnny oligocen, dolny miocen) — wypełnienie doliny osadami facji śródlądowej (sedymentacja ilów, piasków, mułków).

III faza (górnny miocen, pliocen) — przerwanie sedymentacji osadów ilasto-piaszczystych (faza attycka); rozmywanie tych osadów przez potok Brusznik.

IV faza (młodszy plejstocen) — zasypanie wypreparowanej doliny osadami zwirowo-piaszczystymi do wysokości ok. 300 m n.p.m. Miąższość tej serii określa się na ok. 50 m.

V faza (młodszy plejstocen — interglacjał eemski) — powstanie tarasu akumulacyjnego 38 m n.p. potoku wskutek erozji potoku Brusznik.

VI faza (młodszy plejstocen — zlodowacenie północnopolskie) — w wyniku rozwijających się w tym czasie procesów wydymotwórczych następuje w dolinie sedimentacja mułków pylasto-piaszczystych. Jest to ostatnie ogniwo sedimentacji osadów dolinnych.

VII faza (od początku holocenu do chwili obecnej) — w dolinie następują procesy erozji wgłębnej i bocznej, potok Brusznik wcina się w osady denne doliny.

Zakład Ziół Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 19 czerwca 1971 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- BOLEWSKI A., TURNAU-MORAWSKA M. (1963) — Petrografia. WG. Warszawa.
- DYJOR S., SADOWSKA A. (1968) — Górnomiocenijskie osady ilaste Sudetów. *Prz. geol.*, **16**, p. 545—550, nr 12. Warszawa.
- DYJOR S. (1970) — Seria poznańska w Polsce zachodniej. *Kwart. geol.*, **14**, p. 819—835, nr 4. Warszawa.
- GRABOWSKA I. (1970) — Orzeczenie na podstawie badań palynologicznych osadów z dwóch otworów z okolicy Leśnej. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., MIKUSZEWSKI J. (1970) — Wyniki poszukiwań pierwotnego złoża koncentracji minerałów ciężkich w rej. potoku Brusznik. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- KANASIEWICZ J., JĘCZMYK M., SYLWESTRZAK H. (1970) — Wyniki poszukiwań koncentracji kasyterytu i innych minerałów ciężkich w aluwjach potoku Brusznik. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1962) — Próba opracowania tektofacji na przykładzie Sudetów Zach. *Prz. geol.*, **10**, p. 200—204, nr 4/5. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1967) — Trzeciorzęd na Dolnym Śląsku. *Prz. geol.*, **15**, p. 291—296, nr 6. Warszawa.
- MILEWICZ J., GROCHOLSKI A. (1960) — Trzeciorzęd pomiędzy Bolesławcem a Węglińcem. *Biul. Inst. Geol.*, **151**, p. 25—62. Warszawa.
- OBERC J., DYJOR S. (1968) — Młodotrzeciorzędowe ruchy tektoniczne w Sudetach. *Prz. geol.*, **16**, p. 493—498, nr 11. Warszawa.
- OBERC J., SADOWSKA A., DYJOR S. (1969) — Uwagi o ilach laminowanych w Sudetach. *Prz. geol.*, **17**, p. 264—267, nr 6. Warszawa.

Тадеуш ВОНТКОВСКИ

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ДОЛИНЫ ПОТОКА БРУШНИК

### Резюме

Долина потока Брушник расположена в ЮЗ части Изерского нагорья. Она начинается выше поселка Свеце, далее тянется в ССЗ направлении до Лесьной и здесь соединяется с долиной реки Квисы (фиг. 1, 2). Долина потока почти по всей длине проходит среди холмов. На отрезке между Свецем и Лесьной (длина около 5 км) долина ассиметрична и имеет широкое плоское дно (100—200 м).

Геологические исследования показали, что самыми древними породами, образующими долину, являются изерские гнейсы. На гнейсах залегают отложения, являющиеся продуктом выветривания, покрытые слоем гравия, песков и суглинков мощностью в несколько метров. На левом склоне долины (фиг. 1, скв. Н-13 и Н-32) пробурены серии третичных отложений (суглинки, пески, глины). Глинистые отложения, как показали палинологические исследования, относятся к пограничью неогена-палеогена (И. Грабовска, 1970). Вблизи долины и в самой долине отмечены базальты и базальтовые туфы (скв. К-25 А и К-26). Эти отложения моложе глинистых отложений (верхний миоцен, плиоцен). По соседству с долиной встречены четвертичные отложения, это пески и гравий ледниковых вод, моренные песчанистые глины, глины со склонов. В самой долине залегают гравий и пески речной аккумуляции и суглинки со сплудой.

Развитие долины началось в олигоцене. В этот период под действием тектонических движений пиренейской фазы в районе Изерских гор в горах образовались срединные впадины. В одной из таких впадин прокладывает свою долину поток Брушник. На переломе верхнего олигоцена и нижнего миоцена в результате деятельности савской фазы долина потока превратилась в локальный седиментационный бассейн. В это время образуются серии глинисто-песчанистых отложений. В верхнем миоцене тектонические движения аттической фазы прерывают седиментацию и начинается эрозия этих отложений. Поток Брушник легко разрушает глинисто-песчанистые отложения и достигает твердого основания.

В миоцене и плиоцене наблюдается вулканическая деятельность. Результатом этой деятельности является образование трех базальтовых покровов, разделенных 20 м пластами глин и туфов. В верхнем плиоцене долина потока Брушник в результате эрозии становится широкой и глубокой и остается такой вплоть до ледникового периода. В нижнем и верхнем плейстоцене долина заполняется гравиево-песчанистыми отложениями (высокое засыпание долины). В ээмском интергляциале поток Брушник снова врезается в долинные отложения, образуя террасу высотой 38 метров, над уровнем потока. В младшем плейстоцене, во время днюнообразовательных фаз, в долине потока осаждаются пылеватые суглинки. Этими отложениями кончается седиментация в долине. В настоящее время они эродированы потоком Брушник вместе с гравием.

Брушник является типично горным потоком. Вместе с боковыми притоками осушает территорию площадью свыше  $15 \text{ км}^2$ . Его средний удельный сток составляет свыше  $15 \text{ л/сек км}^2$ . Во время паводков средний удельный сток увеличивается до нескольких сотен  $\text{л/сек км}^2$ . Разница высот между истоком и устьем составляет 180 м. Длина потока более 8 км. Поток Брушника в современных морфологических условиях довольно интенсивно эродирует долинные отложения в весенне-летний период во время усиливающихся дождей.

Tadeusz WĄTKOWSKI

## GEOLOGICAL STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF THE BRUSZNIK STREAM VALLEY

### Summary

The valley of the stream Brusznik is situated within the south-western part of the Izera Highland. It begins in the vicinity of Świecie then runs in a NNW direction to Leśna, to join the valley of the Kwisa river (Figs. 1 and 2). The valley of the stream here considered is, almost along its entire length, situated within the hilly area. Between Świecie and Leśna, along the sector of about 5 km, the valley is symmetrical, characterized by a flat bed (100—200 m).

Geological examinations demonstrate that the Izera gneisses are the oldest rocks that build the river valley. The gneisses are overlain with weathered formations covered with a layer of gravels, sands and silts, several metres in thickness. On the left side of the valley (Fig. 1, bore holes H-13 and H-32) the bore holes entered Tertiary deposits (silts, sands, clays). According to palynological examinations (Fig. 3), the clay deposits originate from the Neogene-Palaeogene boundary (I. Grabowska, 1970). In the vicinity of the valley and within the valley area (bore hole K-25A and K-26) basalts and basaltic tuffs have been encountered. These formations are younger than the clay deposits (Upper Miocene, Pliocene). The Quaternary formations found in the vicinity of the valley are represented by fluvioglacial sands and gravels, arenaceous boulder clays, talus loams. Within the valley there are found gravels and sands of river accumulation, and silts with mica.

The development of the valley began in the Oligocene. At that time, within the Izera Highland local intermontane basins were formed due to the tectonic movements of the Pyrenean phase. Within one of these basins the Brusznik stream does model its valley. At the turn of the Upper Oligocene and the Lower Miocene, the stream valley changed into a local sedimentary basin due to the activity of the Savian phase. At that time series of clay-arenaceous deposits were laid down. In the Upper Miocene time the tectonic activity of the Attican phase interrupted the sedimentation and, in consequence of this, these deposits underwent erosion. The Brusznik stream easily cut the clay-arenaceous deposits and reached the basement.

At the Miocene and Pliocene times volcanic activity began. As a result of this activity three basaltic covers, separated with 20 m thick layers of loams and tuffs, were formed. In the Upper Pliocene the valley of the Brusznik stream became, due to the erosional processes, large and deep, and in this state it persisted till the glacial epoch. In the older and younger Pleistocene the valley was filled in with the gravel-arenaceous deposits (high infilling of the valley). At the Eemian interglacial time the Brusznik stream once again cut into the valley deposits, thus making a terrace 38 m above the stream level. In the Younger Pleistocene, during the dune-making phases, fine silts were laid down within the stream valley. These deposits end the sedimentation in the valley. At present, they are eroded, along with gravels, by the Brusznik stream.

Brusznik is a type mountain stream. Along with its tributaries it drains an area of about 15 km<sup>2</sup>. Its mean runoff amounts to more than 15 l/sec/km<sup>2</sup>. During the freshets the runoff increases and amounts to several hundred l/sec/km<sup>2</sup>. The altitude difference between its spring and mouth is as much as 180 m, its length being equal to 8 km. Under the present-day morphological conditions the Brusznik stream intensely erodes the valley deposits mainly during the increasing atmospheric precipitations in the spring-summer period.