

HENRYK NIEDZIELSKI<sup>1</sup>

## TEKTONICZNE POCHODZENIE WSCHODNIEJ CZĘŚCI KOTLINY NOWOTARSKIEJ

(3 fig.)

*Tectonic Origin of the Eastern Part of the Valley of Nowy Targ*  
 (3 Figs.)

**Treść:** W dolinie Dunajca pomiędzy miejscowościami Dębno i Frydman stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych o miąższości dochodzącej do 100 m, leżących na neogenie. Utwory te wypełniają obniżenie o charakterze zapadliskowym mające związek z tektonicznym pochodzeniem wschodniej części Kotliny Nowotarskiej.

### WSTĘP

Wiercenia badawcze wykonane w dolinie Dunajca, pomiędzy miejscowościami Dębno i Frydman, dla potrzeb budownictwa wodnego (H. Niedzielski, J. Monkiewicz i M. Żelazna, 1966) wykazały znaczną miąższość pokrywy akumulacyjnej osadów czwartorzędowych i występowanie pod tą pokrywą utworów neogeńskich. Przeprowadzone badania w aspekcie inżyniersko-geologicznym i hydrogeologicznym pozwoliły również na dokonanie obserwacji geologicznych, wskazujących na tektoniczne pochodzenie wschodniej części Kotliny Nowotarskiej.

Jest moim miłym obowiązkiem serdecznie podziękować Panom prof. dr K. Birkenmajerowi i prof. dr Stanisławowi Sokółowskiemu za dyskusję oraz udzielenie mi życzliwych uwag odnośnie zebranego materiału geologicznego.

### POKRYWA CZWARTORZĘDOWA

W rejonie Dębna stwierdzono, na podstawie szeregu płytkich wierceń, że mniej więcej w obrębie tej miejscowości holocenijskie osady rzeczne o miąższości 8—20 m, złożone przede wszystkim z otoczków granitów tatrzańskich, leżą na podłożu fliszowym warstw podmagurskich. Skały podłoża są w stropowej części silnie zwietrzałe. Miąższość gliniastej zwietrzliny dochodzi do 5 m.

Miąższość czwartorzędu w obrębie tarasu holocenijskiego szybko wzrasta od 53,5 m na południowo-zachód od Dębna (fig. 1) do 100 m w rejonie tarasu bałtyckiego koło Frydmana (otw. F-2). Znaczną miąższość czwartorzędu zanotowano również w otworze D-9 położonym na zachód od Dębna. Wykształcenie litologiczne czwartorzędu ilustrują zamieszczone poniżej opisy profili pięciu głębszych otworów wiertniczych:

<sup>1</sup> Kraków, ul. Ulanów 48 m. 60.

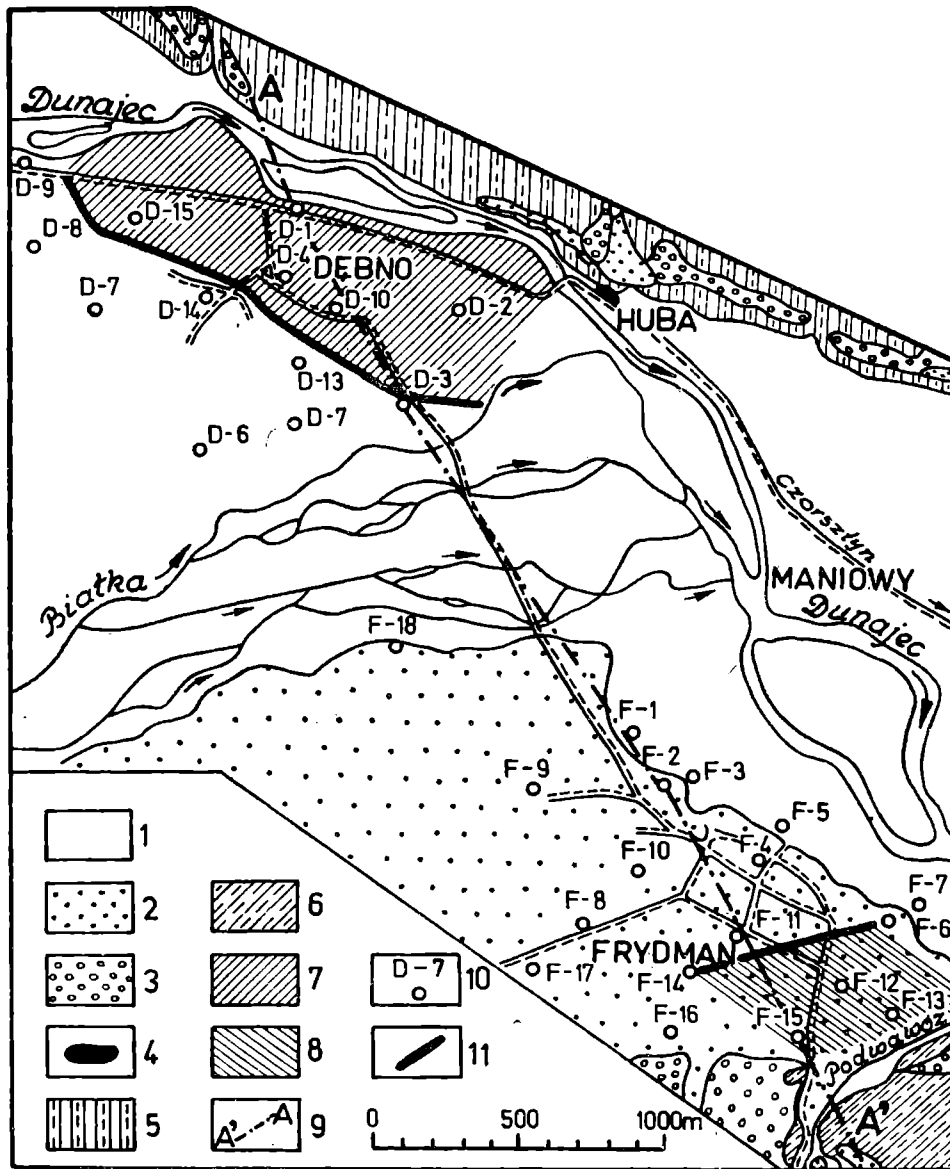


Fig. 1. Szkic geologiczny rejonu Dębna i Frydmana. Uproszczona budowa geologiczna wg K. Birkenmajera (1963) ark. Frydman. 1 — tarasy holoceni; 2 — taras akumulacyjny zlodowacenia bałtyckiego; 3 — taras akumulacyjny zlodowacenia środkowopolskiego; 4 — pliocen; 5 — warstwy podmagurskie i kluszkowskie: (eocen dolny — paleocen); 6 — warstwy frydmańskie (eocen dolny); 7 — cokół fliszowy w podłożu tarasów holoceni; 8 — cokół fliszowy w podłożu tarasu bałtyckiego; 9 — linia przekroju A—A; 10 — otwory wiertnicze; 11 — krawędzie cokół fliszowych

Fig. 1. Geological map of the environs of Dębno and Frydman. After K. Birkenmajer (1963), schematized. 1 — Holocene terraces; 2 — accumulation terrace of the Baltic glaciation; 3 — accumulation terrace of the Central Poland glaciation; 4 — Pliocene; 5 — Sub-Magura beds (Lower Eocene) and Kluszkowce beds (Eocene — Paleocene); 6 — Frydman beds (Lower Eocene); 7 — elevated area eroded in flysch underlying the Holocene terraces; 8 — elevated area eroded in flysch underlying the Baltic terraces; 9 — section A—A; 10 — bore holes; 11 — slopes of borders of elevated areas

Otwór D-3 (rzędna 533,3 m n.p.m.)

0—9,0 m; Otoczaki granitów tatrzańskich jasnoszarych, przeciętnie o średnicy 8—10 cm, z niewielką domieszką kwarcytów i piaskowców fliszowych. Całość zagliniona szczególnie w części stropowej.

9,0—21,0 m; Żwir złożony niemal wyłącznie z różowych i szaroróżo-

wych otoczków kwarcytów tatrzańskich z nieznaczną domieszką granitów.

21,0—21,1 m; Mułek żółtozielony, miejscami z naciekami żelazistymi.

21,1—22,0 m; Piasek drobnoziarnisty i pylasty ze znaczną zawartością skaleni i blaszek miki.

22,0—22,4 m; Ił zielonopopielaty z rdzawymi plamkami, w stropie piaszczysty i drobnolaminowany.

22,4—28,4 m; Żwir złożony z różowych kwarcytów tatrzańskich o średnicy do 10 cm, z rzadko pojawiającymi się otoczkami zwietrzałych granitów i piaskowców fliszowych.

28,4—29,3 m; Zwiertzelina łupków fliszowych barwy żółtozielonej.

29,3—32,5 m; Piaskowce i łupki fliszowe typu podmagurskiego.

#### Otwór D-13 (rzędna 534,6 m npm.)

0—5,9 m; Żwir złożony z otoczków szarych granitów tatrzańskich o średnicy do 15 cm z niewielką domieszką kwarcytów i zwietrzałych piaskowców fliszowych. W części spągowej zagliniony.

5,9—9,1 m; Żwir kwarcytowy o średnicy otoczków 4,5 cm.

9,1—9,3 m; Ił zielonawobrunatny z drobnymi przewarstwieniami piasku i licznymi blaszkami miki.

9,3—11,2 m; Piasek żółty, różnoziarnisty z otoczkami kwarcytów, rzadziej piaskowców fliszowych. Całość znacznie zagliniona.

11,2—11,5 m; Wkładka iłu zielonobrunatnego.

11,5—13,5 m; Żwir kwarcytowy o średnicy otoczków 3—4 cm, z nielicznymi fragmentami otoczków silnie zwietrzałego granitu tatrzańskiego.

13,5—14,5 m; Piasek gliniasty gruboziarnisty z otoczkami kwarcytów tatrzańskiego i zwietrzałych granitów.

14,5—22,8 m; Żwir kwarcytowy o średnicy otoczków 8—10 cm. W części spągowej udział silnie zwietrzałych granitów tatrzańskich dochodzi do 40%.

22,8—23,0 m; Głina zielonawobrunatna, piaszczysta z domieszką otoczków kwarcytowych.

23,0—23,8 m; Mułek rdzawopopielaty ku spągowi piaszczysty.

23,0—24,3 m; Żwir o średnicy otoczków 1—2 cm złożonych wyłącznie z piaskowców typu podmagurskiego, silnie zwietrzałych.

24,3—25,2 m; Mułek popielaty z rdzawymi naciekami.

25,2—25,5 m; Głina brunatna z wkładkami różnoziarnistych piasków i ciemnobrunatnych iłów torfiastych.

25,5—26,5 m; Żwir z przewagą otoczków zwietrzałych szarych i różowych granitów tatrzańskich.

26,5—41,0 m; Żwir kwarcytowy z domieszką w ilości 5—10% otoczków piaskowcowych i zwietrzałych granitów. Średnice otoczków 3—5 cm w części spągowej do 10 cm.

41,0—43,0 m; Zwiertzelina piaskowca średnioziarnistego barwy brunatnej.

43,0—45,6 m; Piaskowce i łupki fliszowe typu warstw podmagurskich.

#### Otwór D-14 (rzędna 537,4 m npm.)

0—0,6 m; Głeba (0,2 m), glina żółtawa z nielicznymi otoczkami szarych granitów tatrzańskich o średnicy 3—4 cm.

0,6—9,3 m; Żwir złożony z materiału tatrzańskiego, w którym 80—90% otoczków stanowią szare granity. Reszta to otoczki kwarcytów i nielicz-

nych zwietrzałych piaskowców fliszowych o zabarwieniu brunatnym. Średnica otoczków dochodzi do 20 cm.

9,3—10,5 m; Głina rdzawożółta z domieszką otoczków kwarcytowych o średnicy ok. 6 cm.

10,5—14,4 m; Ił ciemnopopielaty z rdzawymi plamami. W części stropowej z domieszką żwiru kwarcytowego o średnicy do 8 cm oraz z fragmentami otoczków silnie zwietrzałego granitu tatrzańskiego.

14,4—15,4 m; Ił popielaty z wkładką piasku drobnoziarnistego.

15,4—23,5 m; Żwir złożony z kwarcytów tatrzańskich z domieszką (10%) silnie zwietrzałych granitów; ku spągowi ilość otoczków granitowych maleje. Średnica otoczków do 8 cm. W części spągowej zawartość frakcji piaszczystej dochodzi do 30%.

23,5—26,8 m; Żwir silnie zagliniony złożony z otoczków kwarcytów tatrzańskich z niewielką domieszką zwietrzałych granitów, średnica otoczków do 10 cm. W części spągowej występuje wkładka żółtej gliny z naszkorupieniami żelazistymi.

26,5—28,8 m; Ił popielaty przechodzący stopniowo w ciemnoszary, ze zwęglonym detrytusem roślinnym i pojedynczymi otoczkami kwarcytów o średnicy 1 cm oraz z okruchami skaleni.

28,8—29,8 m; Ił popielaty z brunatnymi wkładkami torfiastymi.

29,8—31,3 m; Ił jasnopopielaty, w stropie rdzawy z konkrecjami limonitycznymi. Zawiera wkładki piaszczyste z dużą domieszką blaszek miki.

31,3—53,5 m; Żwir złożony z kwarcytów tatrzańskich o średnicy 4 do 10 cm z niewielką domieszką zwietrzałych granitów, piaskowców fliszowych i łupków; udział frakcji piaszczystej do 40%. W części spągowej całość silnie zagliniona.

53,5—60,2 m; Piaskowiec fliszowy zielonawopopielaty, drobnoziarnisty, miejscami zlepieńcowaty typu piaskowca magurskiego.

#### Otwór D-9 (rzędna 538,6 m npm)

0,0—5,0 m; Żwir złożony z szarych granitów tatrzańskich z niewielkim udziałem kwarcytów. Średnica otoczków do 20 cm.

5,0—6,9 m; Piasek średnioziarnisty z domieszką otoczków szarych granitów tatrzańskich w ilości ok. 20%.

6,9—11,5 m; Żwir złożony z szarych granitów tatrzańskich ze znaczną domieszką piaskowców fliszowych i kwarcytów tatrzańskich. W części spągowej znacznie zagliniony.

11,5—12,5 m; Głina ciemnożółta z pojedynczymi otoczkami granitów tatrzańskich.

12,5—29,4 m; Piasek gliniasty żółty z pojedynczymi otoczkami granitów tatrzańskich.

29,4—30,7 m; Ił jasnobrunatny, miejscami plamiasto-rdzawy, z wkładkami drobnoziarnistych piasków i dużą ilością blaszek miki. Ku spągowi przechodzi w ił ciemnoszary torfiasty z pojedynczymi otoczkami tatrzańskich kwarcytów o średnicy 1—3 cm.

30,7—33,5 m; Żwir złożony z kwarcytów tatrzańskich z niewielką domieszką zwietrzałych granitów.

33,5—36,0 m; Żwir złożony z otoczków piaskowców fliszowych oliwkowozielonych, drobnoziarnistych, typu warstw podmagurskich, silnie zwietrzałych o średnicy 1—2 cm.

36,0—38,0 m; Piasek gruboziarnisty z domieszką otoczków kwarcytów tatrzańskich (pospółka).

38,0—39,2 m; Żwir złożony z piaskowców fliszowych drobnoziarnistych.

39,2—39,7 m; Gлина jasnobrunatna piaszczysta, z domieszką obtoczonych fragmentów łupków i piaskowców fliszowych.

39,7—41,6 m; Piasek średnioziarnisty, szary zagliniony.

41,6—46,0 m; Ił ciemnoszary, torfiasty z pojedynczymi otoczkami niebieskich piaskowców fliszowych o średnicy 1 cm; w części dolnej wkładki piasku drobnoziarnistego.

46,0—49,0 m; Piasek gruboziarnisty, zagliniony, z nielicznymi otoczkami niebieskich piaskowców fliszowych, drobnoziarnistych.

49,0—51,0 m; Ił ciemnoszary z pojedynczymi otoczkami niebieskich drobnoziarnistych piaskowców fliszowych.

51,0—62,5 m; Żwir złożony z materiału tatrzańskiego, głównie kwarcytów, w mniejszym stopniu zwietrzałych granitów i pojedynczych otoczek oliwkowozielonych, zwietrzałych piaskowców fliszowych typu warstw podmagurskich.

62,5—81,0 m; Przypuszczalny pliocen (opis litologiczny podano w dalszej części).

81,0—88,0 m; Flisz.

#### Otwór F-2 (rzędna 528,7 m npm)

0,0—6,5 m; Gleba (0,3 m). Żwir złożony z szarych granitów tatrzańskich, z domieszką kwarcytów, ciemnoszarych piaskowców fliszowych typu warstw frydmańskich i szarych wapieni. Średnice otoczek dochodzą do 30 cm. Całość znacznie zagliniona.

6,6—13,5 m; Żwir jw. z większą domieszką kwarcytów tatrzańskich. Biotyt w otoczkach granitu częściowo schlorytyzowany.

13,5—21,0 m; Żwir złożony z kwarcytów tatrzańskich z niewielką domieszką tatrzańskich granitów, a w części spągowej piaskowców fliszowych typu warstw frydmańskich. Średnice otoczek 6—8 cm. Całość zagliniona.

21,0—25,0 m; Ił drobno laminowany o zabarwieniu od brunatnego do ciemnoszarego w części spągowej, gdzie występują wkładki torfiaste. W części stropowej wtrącenia żwiru z tatrzańskich granitów i kwarcytów oraz piaskowców fliszowych. Średnica otoczek do 1 cm. Występuje również znaczna ilość blaszek miki.

25,0—27,0 m; Piasek z dużą zawartością skaleni i otoczek tatrzańskich kwarcytów i silnie zwietrzałych granitów.

27,0—38,5 m; Żwir złożony z kwarcytów tatrzańskich z niewielką domieszką zwietrzałych granitów tatrzańskich oraz piaskowców fliszowych typu warstw podmagurskich.

38,5—38,7 m; Gлина ciemnożółta piaszczysta z ziarnami skaleni i fragmentami otoczek zwietrzałych granitów tatrzańskich. Miejscami wtrącenia zwęglonego detrytusu roślinnego.

38,7—49,0 m; Żwir złożony z tatrzańskich kwarcytów z niewielką domieszką zwietrzałych granitów tatrzańskich. Frakcja piaszczysta stanowi około 30%. Średnica otoczek 3—5 cm.

49,0—50,0 m; Piasek gliniasty jasnobrunatny, średnioziarnisty ze znaczną ilością zwietrzałych skaleni i z blaszkami miki.

50,0—61,0 m; Żwir złożony z kwarcytów i zwietrzałych granitów tatrzańskich, znacznie zagliniony. Średnica otoczek 5—6 cm.

61,0—63,0 m; Piasek gruboziarnisty z domieszką otoczek tatrzańskich kwarcytów i zwietrzałych granitów.

63,0—75,0 m; Gлина piaszczysta żółta z otoczkami kwarcytów tatrzańskich z okruchami zwietrzałych granitów. Średnice otoczek do 6 cm.

75,0—77,0 m; Żwir złożony z tatrzańskich kwarcytów o średnicy do 10 cm; występują nieliczne fragmenty otoczek granitu i piaskowców fliszowych typu warstw frydmańskich.

77,0—78,0 m; Gлина piaszczysta żółta z otoczkami tatrzańskich kwarcytów o średnicy do 6 cm z nielicznymi zwietrzonymi otoczkami granitowymi.

78,0—85,0 m; Żwir gliniasty żółty, złożony z tatrzańskich kwarcytów o średnicy otoczek do 12 cm.

85,0—86,0 m; Gлина ciemnożółta, rdzawa, silnie piaszczysta z niewielką domieszką otoczek tatrzańskich kwarcytów o średnicy do 1,5 cm i miejscami białych wapieni krzemionkowych.

86,0—92,0 m; Żwir gliniasty żółty złożony z tatrzańskich kwarcytów, barwy popielatej z niewielką domieszką zwietrzałych granitów tatrzańskich. W spągu warstwy niewielka domieszka silnie zwietrzałych otoczek piaskowców fliszowych.

100,0—126,0 m; Żwir złożony z szaroczerwonych kwarcytów tatrzańskich o średnicy do 5 cm z domieszką gliny piaszczystej. Prawdopodobny pliocen (opis litologiczny podano w dalszej części).

W opisanych powyżej profilach otworów wydzielono trzy różniące się pod względem litologicznym komplety, oznaczone literami „a”, „b” i „c” oraz w otworze F-2 fluwioglacjał bałtycki (fig. 2).

Najniższy kompleks „a” tworzą zubożale żwiry składające się w 90%, a niekiedy w 100% z dolnotriasowych kwarcytów tatrzańskich. Rzadko pojawiające się tutaj otoczki granitów tatrzańskich są silnie zwietrzałe i łatwo rozsypują się w palcach.

Środkowy kompleks „b” tworzą również przeważnie zubożale żwiry, jednak z wyraźniejszą domieszką otoczek granitów tatrzańskich, która np. w otworze D-13 dochodzi do 30%. Kompleks ten charakteryzuje występowanie wkładek ilastych i mułkowych. Tutaj też pojawiają się warstewki żwirów złożone wyłącznie z otoczek piaskowców fliszowych, przeważnie typu warstw podmagurskich, co wskazuje na okresy zwiększonej siły nośnej bocznych dopływów Dunajca.

Najwyższy kompleks „c” utworzony jest ze żwirów składających się głównie z otoczek szarych granitów tatrzańskich. Otoczki kwarcytów dolnotriasowych i piaskowców fliszowych stanowią domieszkę od kilku do kilkunastu procent.

W otworze F-2, ponad kompleksem „b” leżą żwiry złożone w 52% z szarych granitów tatrzańskich w 28% z kwarcytów tatrzańskich w 17% z piaskowców fliszowych i w 3% z wapieni i innych skał. Procentowy skład petrograficzny żwirów ustalono na podstawie prób pobranych z 8 szybików o głębokości 7—10,5 m wykopanych na tarasie bałtyckim. Otoczki granitu wykazywały obecność schlorytyzowanego biotyту. Żwiry te (warstwy na fig. 2) są fluwioglacjałem bałtyckim (Würm), jakkolwiek dolna granica wydzielonych osadów może być niepewna, ponieważ została ustalona jedynie na podstawie różnicy w składzie petrograficznym żwirów występujących poniżej.

Kompleksy „a” i „b” należą do bliżej nie rozpoziomowanego plejstocenu, chociaż skład petrograficzny i stan zachowania żwirów kompleksu „a” (B. H a l i c k i, 1930; M. K u c h a r s k a, 1963) skłania autora do wiązania go z okresem zlodowacenia krakowskiego (Mindel).

Z niektórych wkładek ilastych kompleksu „b” pobrano kilka próbek do badań palynologicznych (fig. 2).

Badania wykonała dr J. O s z a s t z Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Niestety wrywkowo pobrane próby nie dostarczyły spektrum wystarczającego do bliższej oceny stratygraficznej.

Kompleks „c” budujący współczesne tarasy (K. B i r k e n m a j e r, 1963) reprezentuje żwiry holocenijskie.

#### Utwory prawdopodobnego pliocenu (pl)

W otworze F-2 poniżej głębokości 100 m nawiercono utwory prawdopodobnie wieku pliocenijskiego o następującym wykształceniu:

100,0—112,0 m; Ił szarozielony ze znaczną domieszką piasku i drobnego żwirku czarnych rogowców, kwarcytów oraz szarych margli. W części spagowej od drobno laminowanego (laminy o grubości 1 mm) przechodzi w ił z niewielką domieszką żwirku kwarcowego i marglowego.

112,0—120,0 m; Mułek zielonawy z domieszką do 30% żwiru złożonego ze słabo obtoczonych czarnych rogowców i zwietrzałych jasnoszarych radiolarytów (odpowiednik radiolarytów czerwonych). Średnica otoczków do 3 cm. Występują również przewarstwienia ciemnoszarych iłów.

120,0—125,0 m; Ił ciemnobrunatny z przewarstwieniami jasnozielonymi, z niewielką domieszką żwiru złożonego z czarnych rogowców, szarych radiolarytów i pojedynczych ziarn kwarcytów i granitów tatrzańskich. W spągu występują drobne fragmenty lignitu.

125,0—126,0 m; Ił zielonawoszary nieco piaszczysty.

Seria ta nie została w całości przewiercona. Analizy palynologiczne 5 prób pobranych z przewierconych osadów (fig. 2) wykonane przez dr J. O s z a s t wykazały, że badany osad reprezentuje wiek trzeciorzędowy. Świadczy o tym obecność takich trzeciorzędowych rodzajów drzew, jak *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Carya*, *Pterocarya* i *Castanea*. Dominują w spektrach drzewa szpilkowe głównie: *Picea*, *Pinus* i *Abies*. Rośliny zielone nie przekraczają 19%, wśród nich wiele roślin zarodnikowych jak *Lycopodium*, *Osmunda*, *Botrychium*. Z roślin wodnych obecne są *Nuphar* i *Sparganium*. Charakterystyczne są duże ilości Polypodiaceae typu *Mattanzia*, których brak w poziomach czwartorzędu. Ich obecność koreluje ze znacznymi ilościami *Alnus*. Małe stosunkowo ilości Taxodiaceae i *Carya*, a częstsza obecność *Tsuga* i *Pterocarya* przemawiają, zdaniem dr J. O s z a s t, za określeniem odcinka profilu otworu F 2 od głębokości 100—126 m jako utworu neogenijskiego, najpewniej pliocenijskiego.

Duże podobieństwo litologiczne do osadów neogenu w otworze F-2 wykazuje część profilu otworu D 9 od głębokości 62,5 do 84,0 m.

A oto jak przedstawia się profil otworu D 9 poniżej 62,5 m:

62,5—63,5 m; Gлина oliwkowa z rdzawymi w miejscach wkładek żwirku kwarcowego drobnoziarnistego o frakcji 2—3 mm. Spotyka się również otoczki niebieskawych łupków fliszowych.

63,5—75,0 m; Żwir złożony z otoczków niebieskawych piaskowców, typu warstw podmagurskich, drobnoziarnistych, przeważnie miękkich dających się kruszyć w palcach. Średnica otoczków przeciętnie 2—3 cm, a nielicznych do 8 cm. Całość z domieszką żwirku kwarcowego, dobrze obtoczonych o średnicy do 4 mm.

72,0—72,7 m; Mułek niebieskozielony z blaszkami miki.

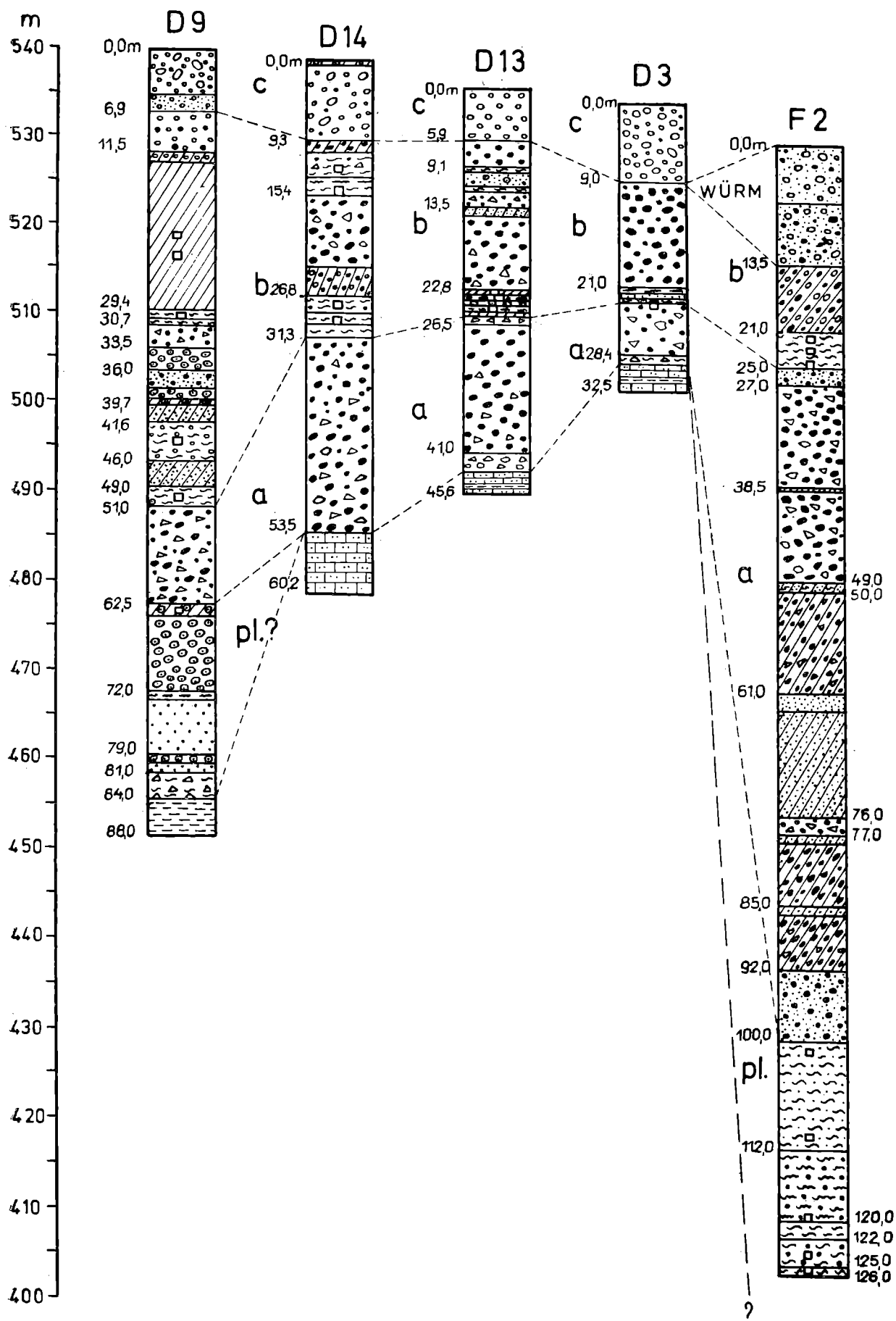


Fig. 2. Profile litologiczne otworów odwierconych w rejonie Dębna i Frydmana. □ — miejsca pobrania prób do badań palynologicznych (opis warstw i pozostałe oznaczenia symboli podano w tekście)



72,7—79,0 m; Żwirtek kwarcowy dobrze obtoczony o średnicy do 5 mm z domieszką większych otoczków (o średnicy 2—6 cm) piaskowców fliszowych i ciemnych rogowców oraz zielonych radiolarytów pochodzących z pasa skałkowego. Ku spągowi wyraźnie maleje zawartość żwirku kwarcowego, a wzrasta udział materiału lokalnego.

79,0—80,0 m; Żwir złożony z niebieskich piaskowców fliszowych, dobrze obtoczonych, o średnicy do 10 cm.

80,0—81,0 m; Żwirtek kwarcowy o frakcji do 5 mm z domieszką otoczków piaskowców typu warstw podmagurskich, niebieskawych o średnicy do 1 cm.

81,0—84,0 m; Gлина zwietrzelinowa oliwkowozielona z domieszką około 20% żwirku kwarcowego, piaskowców i łupków niebieskich fliszowych. Jeden otoczek piaskowca typu warstw szczawnickich o średnicy do 15 cm.

84,0—88,0 m; Łupek ilasty niebieski (podłoże fliszowe, warstwy podmagurskie).

#### WNIOSKI

Kilkadziesiąt wierceń wykonanych na stosunkowo małym obszarze pomiędzy Dębem a Frydmanem (około 6 km<sup>2</sup>) pozwoliło na odtworzenie w tym rejonie ukształtowania fliszowego podłoża czwartorzędu.

W rejonie Dębna zbocza Gorców przechodzą bezpośrednio pod tarasami holocenijskimi w płaski cokół, którego krawędź, na odcinku od Dębna do Huby, przebiega na południo-zachód od Dębna, mniej więcej równoległe do koryta Dunajca. Drugi fragment podobnego cokołu stwierdzono pod tarasem bałtyckim po przeciwnej stronie doliny Dunajca, koło Frydmana, na przedłużeniu północnego zbocza Szubienicznej Góry. W pierwszym przypadku powierzchnia cokołu występuje na wysokości 525—519 m n.p.m., a w drugim około 516 m n.p.m. Pomiędzy wyznaczonymi fragmentami cokołów (fig. 1) ciągnie się rów wypełniany około 100 m miąższości osadami czwartorzędowymi spoczywającymi na utworach neogennych.

Flisz nawiercony w otworach D 3, D 13 i D 14 stanowi zbocze cokołu (fig. 3).

Autor przyjmuje, że opisany rów powstał na drodze tektonicznej, i dowodzi tektonicznego pochodzenia wschodniej części Kotliny Nowotarskiej. Gdyby nie uwzględniać istnienia ruchów pionowych, byłoby trudno wyjaśnić powstanie w profilu podłużnym doliny Dunajca zagłębienia sięgającego do około 50 m poniżej lokalnej bazy erozyjnej w Czorsztynie, tj. w odległości około 8 km w dół doliny od miejscowości Frydman.

Tezę o tektonicznym pochodzeniu Kotliny Nowotarskiej wysunął już wcześniej D. J a r a n o f f (1934—35), a obecne wiercenia, wydają się, potwierdzać jej słuszność, chociaż do ostatecznego rozstrzygnięcia tego problemu potrzebne są dalsze badania i szerokie przedyskutowanie całości zagadnień neogenu i czwartorzędu obszaru Kotliny Nowotarskiej. Obecnie jednak można wysunąć pogląd, że wiek powstania głównej formy zapadliska przypadałby na okres pomiędzy pliocenem a utworzeniem się osadów kompleksu „a” (fluwioglacjał zlodowacenia krakowskiego?), w każdym razie już po okresie pliocenijskim.

---

Fig. 2. Lithological profiles of the deposits found in bore holes in the environs of Dębno and Frydman. □ — palynological samples. Other symbols and description of beds in the text

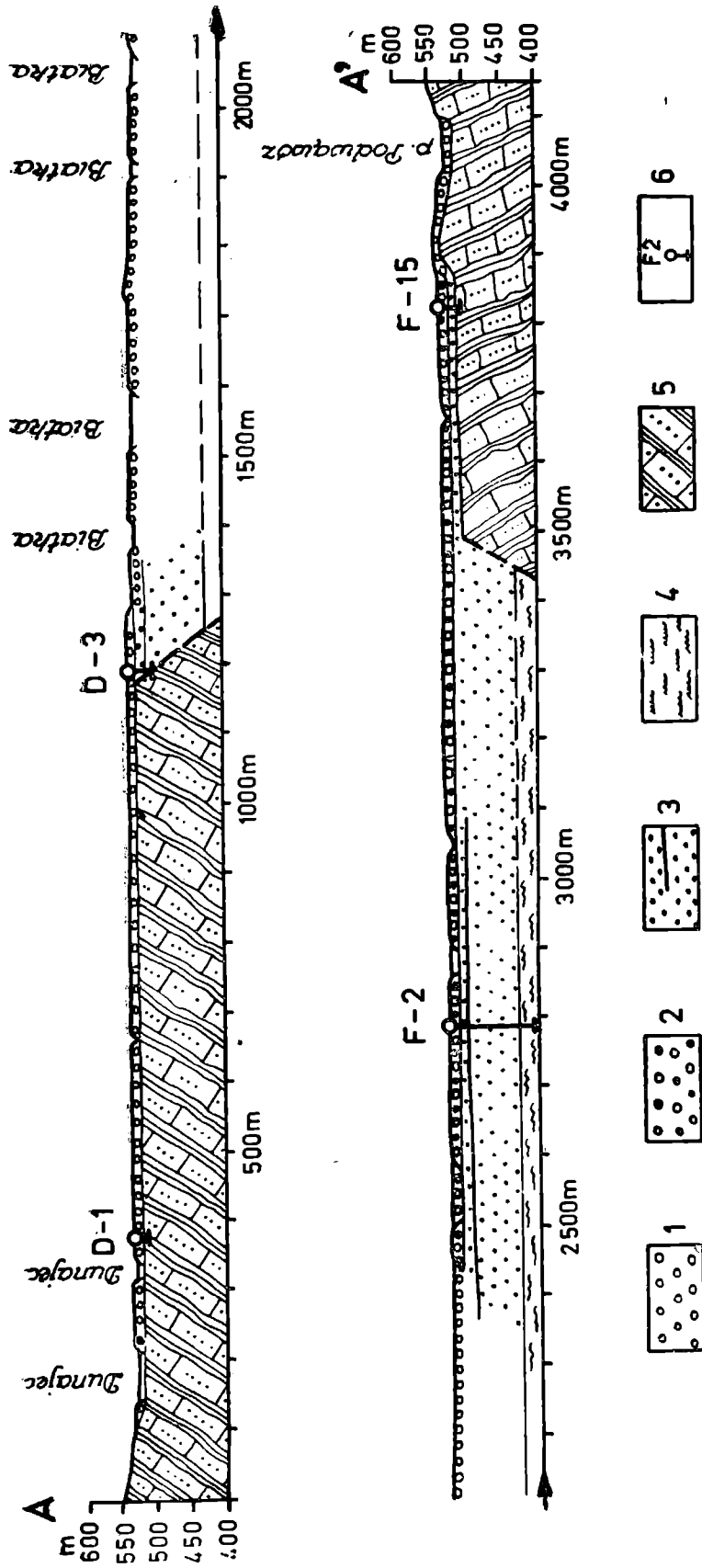


Fig. 3. Przekrój geologiczny A—A' wykonany częściowo w oparciu o mapę K. Birkenmajera (1963) ark. Frydman. 1 — żwirny głównie z granitów tatrzańskich tarasów holocenów; 2 — żwirny z granitów i kwarcytów tatrzańskich tarasu akumulacyjnego zlodowacenia bałtyckiego; 3 — osady kompleksów „a” i „b” rozgraniczone wkładką ików torfiastych (plejstocen nie rozdzielony); 4 — osady neogenu (prawdopodobny pliocen); 5 — warstwy podmagurskie i frydmańskie (eocen dolny); 6 — otwór wiertniczy

Fig. 3. Geological section along line A—A, partly after Birkenmajer (1963). 1 — gravels of the Baltic terraces, composed mainly of Tatra granites; 2 — gravels of the accumulation terrace of the Baltic glaciation composed of Tatra granites and quartzites; 3 — complexes „a” and „b”, divided by an intercalation of argillaceous peats (Pleistocene undifferentiated); 4 — Neogene (probably Pliocene); 5 — Sub-Magura and Frydman beds (Lower Eocene); 6 — bore hole

Nie jest wykluczone, że osady prawdopodobnego pliocenu stwierdzone w otworze F 2 powstały w tym samym zbiorniku sedymentacyjnym co osady plioceńskie stwierdzono na Hubie, a może również i w Mizernej (W. Szafer, 1954; K. Birkenmajer, 1958) i dopiero późniejsze ruchy tektoniczne zaburzyły ciągłość osadów. Stąd można też określić, że amplituda zrzutu utworów neogeńskich znalezionych we Frydmanie wynosiła około 100 m.

Wyraźne choć niewielkie nachylenie wkładek ilastych kompleksu „b” ku centralnej części zapadliska (fig. 3) zdaje się świadczyć, że po okresie utworzenia się kompleksu „a” miały miejsce dalsze, jednak bardzo już powolne ruchy neotektoniczne.

Przedsiębiorstwo Geologiczne Budownictwa Wodnego „Hydrogeo”  
Kraków

#### WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Birkenmajer K. (1958), Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Cz. I, III, Warszawa.
- Birkenmajer K. (1963), Mapa geologiczna pienińskiego pasa skałkowego, arkusz Frydman w skali 1:10 000. *Inst. Geol.*, Warszawa.
- Halicki B. (1930), Dyluwialne zlodowacenie północnych stoków Tatr. *Spr. Państw. Inst. Geol.*, 5, 3—4, Warszawa.
- Jaranoff D. (1934—35), Kotlina Nowotarska jako przykład kotliny śródgórskiej. *Prz. geogr.*, 14, 3—4, Warszawa.
- Kucharska M. (1961), W pracy zbiorowej: *Inqua VI-th Congress Guide Book of Excursion from the Baltic to the Tatras*. p. III South Poland, Warszawa.
- Niedzielski H., Monkiewicz J., Żelazna M. (1966), Dokumentacja geologiczno-inżynierska do projektu wstępnego ochrony wsi Frydman i Dębno — maszynopis arch. *Hydrogeo-Kraków*.
- Szafer W. (1954), Pliocenińska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. *Pr. Inst. Geol.* 11, Warszawa.

#### SUMMARY

Bore holes near the river Dunajec between Dębno and Frydman in the eastern part of the valley of Nowy Targ indicate that in the environs of Dębno the slopes of the Gorce Mts. continue as a socle under the Holocene accumulation terraces. The border of this socle extends between Dębno and Huba roughly parallel to the present course of the Dunajec. A fragment of an analogous socle was found underlying a terrace of the Baltic glaciation on the opposite side of the Dunajec at the prolongation of the northern slope of Szubienicza Góra. Between these socles (Fig. 1) there extends a trough filled with Quaternary deposits ca. 100 m thick. In these deposits three lithological complexes may be distinguished, denoted by letters „a”, „b” and „c”. In the bore hole F 2 Baltic fluvioglacial deposits have been found overlying the complex „b” (Fig. 2).

The complex „a” consists of gravels containing 90 to 100 per cent of the Lower Triassic quartzites from the Tatra Mts. Rare fragments of the Tatra granites are strongly altered.

The complex „b” is also composed of gravels but contains more fragments of Tatra granites (up to 30 per cent). This complex is characterized

by the presence of intercalations of clays and silts. There appear also layers composed exclusively of fragments of flysch rocks. In the bore hole F 2 the complex „b” is overlain by gravels consisting of 52 per cent of grey Tatra granites, 28 per cent of Tatra quartzites, 17 per cent of flysch sandstones and 3 per cent of limestones and other rocks. The gravels are referred to the Baltic glaciation (Würm).

The uppermost complex „c” consists of gravels composed mainly of fragments of gray Tatra granites. Fragments of the Lower Triassic quartzites and of flysch sandstones constitute less than twenty per cent. The age of these deposits is Holocene.

The complexes „a” and „b” belong to the Pleistocene; the petrographical composition of the former complex suggests that it may be connected with the Cracow glaciation (Mindel).

The above described Quaternary deposits overlie the Neogene probably Pliocene, developed as gray green clays, and silts containing small amounts of fine gravel composed of poorly rounded fragments of flints, quartzites, gray marls and light gray radiolarites. In bore hole F-2 there were 26 m of these deposits but their bottom was not reached.

The age of the above described deposits was established on plant fossils.

The author suggests that the presumable Pliocene found in bore hole F 2 and the Pliocene of Huba have been deposited in the same basin (Fig. 1). Subsequent tectonical movements disturbed the continuity of these deposits. It follows that after the Pliocene and before the deposition of the complex „a” (Mindel?) there was formed a graben ca. 100 m deep (Fig. 3).

This agrees with the opinion that the eastern part of the valley of Nowy Targ was of tectonic origin.