

DIONIZY PIASECKI

## SZKIC GEOLOGICZNO-MORFOLOGICZNY DORZECZA RADUNI

(Tabl. XLI — XLIII)

### *Esquisse géologico-morphologique du bassin de Radunia*

(Pl. XLI — XLIII)

#### RYS MORFOLOGICZNY

W pasie pojezierzy ciągnących się na przestrzeni blisko 650 km przez całą północną Polskę Pojezierze Kaszubskie jest najobszerniejszą i najwyższą jego jednostką. Znajduje się ona na zachód od dolnej Wisły. Wschodnią granicą tej naturalnej krainy jest krawędź wzniesiona około 100 m ponad obszar Żuław. Znacznie niższa krawędź na północy oddziela Pojezierze Kaszubskie od Pobrzeża o tej samej nazwie. Zachodnią granicę Pojezierza wyznaczają mniej więcej górne odcinki rzek Słupi i Brdy, zaś południową miejscowości: Nowe — Czernik — Tuchola — Chojnice — Człuchów — Czarne.

Objęta tymi granicami kraina ma około 8000 km<sup>2</sup> powierzchni. Wyniesienie w pionie tego obszaru charakteryzują: maksymalna wysokość 331 m n.p.m. — Wieżyca oraz wysokości średnie zawierające się w granicach 160 — 230 m n.p.m. (tabl. XLI). W centralnej części — to jest na obszarze Wzgórz Szymbarskich, średnie wysokości są nawet powyżej 250 m n.p.m. Względne wysokości na Pojezierzu Kaszubskim są — jak na stosunki, niżowe — duże. W skrajnych przypadkach, bez uwzględnienia mis jeziornych, osiągają one 172 m, a po uwzględnieniu tych zagłębień 212 m. Taka wielkość deniwelacji terenu jest już właściwa dla obszarów podgórszych. Największe wysokości względne występują w obrębie Wzgórz Szymbarskich, do których odnoszą się podane skrajne wartości. Nierówności terenowe w tych miejscach są sukcesją polodowcową. Natomiast w okolicach Bąkowa duże wysokości względne, przekraczające w wielu miejscach 110 m, zostały osiągnięte przy współdziałaniu dzisiejszej erozji. Dokumentują one rozcinanie krawędzi Pojezierza Kaszubskiego przez współczesne wody płynące.

Rzeźba całego obszaru odznacza się ogromnym bogactwem form i ich świeżością. Są to dwie najglówniejsze cechy plastyki Pojezierza Kaszubskiego. Wiązą się one ściśle z ostatnim zlodowaceniem. Różnorodne i bardzo aktywne działanie lodowca na tym terenie uwarunkowało bogactwo jego rzeźby, jej świeżość zaś jest wynikiem niedawnego ustąpienia lodów. Dodać jeszcze należy, że opisane wyżej hipsometryczne warunki predysponują świeżość plastyki. Znaczne wyniesienie obszaru znajdującego się w bliskim sąsiedztwie morza zapewnia na nim intensywny rozwój urzeźbienia.

Na bogactwo reliefu Pojezierza Kaszubskiego składają się głównie: wzngrza morenowe, ciągi rynien jeziornych, obszerne baseny dawnych zastoisk, doliny rzeczne wraz z rzekami, jeziora i wszelkie nieregularne zakłęśnięcia terenu.

Wzngrza powstałe z wałów moren czołowych występują nieraz w kilku szeregach. Oddzielone są one od siebie głębokimi obniżeniami odwadnianymi lub bezodpływowymi. Szeregi wzngrz łącznie tworzą pasma przebiegające najczęściej półkolisto lub mniej więcej równoleżnikowo. W niektórych miejscach odchodzą od nich boczne odgałęzienia. W innych miejscach — wprost przeciwnie — pasma łączą się i tam utworzyły się większe zgrupowania pagórków. Przykładem takiego zgrupowania są Wzngrza Szymbarskie. Zaobserwować tu można 5 pasm rozchodzących się w różne strony. W świetle przebiegów tych pasm ciekawie zarysowuje się geneza Wzngrz Szymbarskich — jako najwyższych miejsc całego Pojezierza. Ich wyniesienie w pionie jest bezprzecznie rezultatem nagromadzenia się w tych miejscach większej ilości osadów plejstocęńskich. Nastąpiło to jednak w wyniku nie tylko samej ablacji czoła lodowca w czasie długiego jego postoju na tym terenie. W większym stopniu przyczyniły się do tego spiętrzenia osadów lodowcowych podczas lokalnych oscylacji lobów lodowych posuwających się w niezgodnych kierunkach. Cechę pagórkowatości Pojezierze Kaszubskie zawdzięcza nie samym wyłącznie wzngrzom moren czołowych. Oprócz nich rys ten akcentują jeszcze różne wyniosłości moreny dennej pagórkowatej i falistej. Tego typu moreny denne zajmują duże przestrzenie, gdy natomiast płaska morena denna jest rzadziej spotykana.

Rynny jeziorne są drugim zasadniczym elementem rzeźby charakteryzowanej krainy. Formy te łącząc się tworzą ciągi osiagające w swojej długości nieraz 20 km. Zagęśczenie rynien jeziornych wynosi średnio na całym obszarze 10—15 kmb/100 km<sup>2</sup>. Z różnych przebiegów zagłębień rynnowych dwa z nich na tym obszarze mają zdecydowaną przewagę, mianowicie z NE — SW i przebieg mniej więcej do niego prostopadły. Osobliwością jest tu okólny przebieg ciągów rynnowych. Klasycznym przykładem takiego przebiegu jest — w pobliżu Chmielna — rozpoczynający się ciąg dwoma odgałęzieniami, które następnie łączą się pod Steżycą Królewską. Wewnątrz tego okola można wyodrębnić jeszcze mniejszy obwód rynnowy. Genezę rynien przebiegających okólnie nie zawsze da się wyjaśnić przecięciem się dwóch systemów tych obniżeń: południkowego i równoleżnikowego. W niektórych sytuacjach krzywizny ciągów nie wykazują żadnych załamań, na których przedłużeniu znajdowałyby się obniżenia dokumentujące przecię-

cie się. Dla tych sytuacji można przyjąć następujące wyjaśnienia. W czasie gwałtownej recesji lodowca jego czoło uległo potrzaskaniu na większe i mniejsze odrębne pola lodowe. Postępujące od lodowca wody opływały te pola żłobiąc wokół nich zagłębienia. Mogły to samo uczynić własne wody wytapiającego się lodu spływające z jego krawędzi na wszystkie strony.

Baseny dawnych zastoisk przedstawiają się jako obszerne zakłębienia terenu. Powstały one w niejednakowy sposób. Jedne z nich są pozostałością zagłębień końcowych, które tworzyły się pomiędzy wałami moren czołowych a czołem lądolodu w czasie recesji. Drugie są rezultatem zbiegu kilku rynien, którymi koncentrycznie spływały wody roztopowe. Inne mogły jeszcze powstać w wyniku wytopienia się wielkich brył lodowych porzuconych przy odwróceniu lodowca. Różnorodność pochodzenia tych obniżen uzewnętrzniła się w ich wyglądzie. Baseny zagłębień końcowych są na ogół głębsze i mają zbocza asymetryczne. Wyższe i stromsze zbocza występują z reguły od strony wału moren czołowych. Przeciwnie są silnie rozmyte i łagodniejsze. Takimi cechami wykazuje się obniżenie w pobliżu Somonina pomimo swojej złożonej genezy. Drugi typ zakłębien odznacza się bardzo nieregularnym zarysem przypominającym kształt rozgwiazdy. Do tego typu kwalifikuje się obniżenie w okolicy Kobysewa. Zakłębienia terenu powstałe w wyniku wytapiania się oderwanych pól lodowych nie mają ustalonych rysów. Bowiem wytapianie się lodu mogło różnie przebiegać i w zależności od tego wytworzyły się różne odmiany tego typu obniżen.

Do form przewodnich dorzecza należą także doliny. Tworzą one gęstą sieć na badanym obszarze. Przeciętnie na 1 km<sup>2</sup> powierzchni przypada tu około 0,4—0,6 kmb dolin. Sieć dolinna jest wybitnie heterogeniczna i policykliczna. Odnaleźć w niej można niemal wszystkie znane typy dolin, a więc: suche dolinki, wąwozy, debrza, parowy, jary, doliny wciosowe, nieckowate, asymetryczne i inne. Do najczęściej spotykanych należą — płaskodenne i nieckowate, które są formami starszymi, z okresu plejstoceniowego, następnie wciosowe wieku holoceniowego oraz doliny — przełomy. Cechą szczególną całego systemu dolinnego jest łączenie się różnych typów dolin, a także rynien jeziornych w organiczną całość odwadnianą przez jeden ciek wodny. W całości zatem dolina takiego cieku składa się z kilku odcinków różniących się pod względem kształtu, genezy i stopnia zaawansowania w procesie rozwojowym. Zazwyczaj w tej połączonej formie powtarzają się na przemian przewężenia przełomowe i rozszerzenia będące doliną nieckowatą, rynną, basenem zastoiskowym lub misą odwadnianego jeziora. Zachowana jest przy tym hierarchia. Główny ciek łączy w ten sposób główne rynny jeziora i baseny. Jego dopływy wiążą w analogiczny sposób mniejsze zakłębienia terenowe znajdujące się w wyższych poziomach.

Sama sieć rzeczna jest w stadium organizowania się. Rzeki spływają z Pojezierza Kaszubskiego na wszystkie strony. Na północ płyną: Łeba, Łupawa, Słupia. Na wschód kierują się Radunia i Wierzyca, a na południe uchodzą Czarna Woda i Brda. Źródła wszystkich niemal rzek znajdują się w niewielkiej od siebie odległości na obszarze Jezior

Raduńskich. Ta część Pojezierza wyniesiona najwyżej stanowi typowy guz hydrograficzny. Na ogół wszystkie cieki mają duży spadek. Na przykład średni spadek Raduni wynosi 1,62—1,64%, a rzeczywisty w niektórych miejscach 4—7%. Taka wielkość spadku charakteryzuje już rzeki górskie. Dla porównania można tu nadmienić, że średni spadek Wisły — od jej źródeł do ujścia Sanu — wynosi 2,17%. Pomimo energicznego organizowania się sieci rzecznej i dolinnej pozostaje na opisywanym obszarze wiele bezodpływowych obniżzeń, które nie zdążyły się jeszcze włączyć w obieg odwadniającego systemu (tabl. XLI).

W dużym stopniu charakteryzowaną plastykę urozmaicają jeziora. Udział tych form w niektórych rejonach Pojezierza Kaszubskiego wynosi blisko 10% ich powierzchni. Liczba jezior nie jest dokładnie znana, lecz musi być dość duża, skoro w jednym tylko powiecie kartuskim jest ich 173. Największym jest chyba Jezioro Charzykowskie koło Chojnic, o powierzchni 13,48 km<sup>2</sup>, najgłębszym zaś Jezioro Wdzydzkie z maksymalną głębokością 55 m. Pod względem genezy opisywane tu formy przedstawiają się bardzo różnorodnie. Przewagę na całym obszarze mają jeziora moreny czołowej i dennej. Oprócz tych typów występują jeszcze: drumlinowe „oczka” i sztuczne zbiorniki wodne. Jeziora podlegają procesowi zanikania. Według Galona w niektórych rejonach Pojezierza Kaszubskiego zachowało się do chwili obecnej tylko 13,1% pierwotnej powierzchni jezior.

#### BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej Pojezierza Kaszubskiego udział mają: z grupy mezozoicznej utwory jury i kredy, a z kenozoicznej — utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Głębszą budowę stosunkowo najlepiej oświetla wykonane w r. 1957 nad Jeziorom Ostrzyckim wiercenie „Kartuzy Geo 1”. Sięgnęło ono do głębokości 805,5 m aż do systemu jurajskiego, przy czym strop tego systemu uchwycony został już na głębokości 779 m. Jest on zbudowany z wapieni oolitycznych i dolomitycznych oraz z wapnistych iłowców z koralami. Na nich zalegają utwory dolnej kredy. Są to szare mułowce z wkładkami ciemnych iłów. Łączna ich miąższość wynosi 170,8 m. Podścielają one 328,3-metrowej miąższości serię utworów górnej kredy zbudowaną z jasnych margli, piasków, piaskowców i iłów glaukonitowych. Strop kredy zalega na głębokości 279,8 m. Powyżej występują piaski glaukonitowe z bursztynami i fosforytami wieku oligoceńskiego. Miąższość ich wynosi 13,4 m. Prawie taka sama (13,8 m) jest miąższość miocenu reprezentowanego przez piaski kwarcowe ze zwęgleniami i ciemnymi iłami. Wyżej rozpoczyna się czwartorzęd, osiągający w tym miejscu 252,6 m. miąższości.

Z budowy starszego podłoża na szczególną uwagę zasługuje powierzchnia podczwartorzędowa. Jest ona nierówna. W samym tylko dorzeczu Raduni deniwelacje stropu trzeciorzędu przekraczają 150 m. (tabl. XLII).

Starsze utwory są przykryte płaszczem osadów czwartorzędowych nierównej grubości. Maksymalną miąższość czwartorzędowej pokrywy

przewiercono dotychczas w otworze „Kartuzy Geo 1” — wartość wyżej podaną. Poza tym duże miąższości stwierdzono: w Kamienicy Szlacheckiej 120 m, Hopowie 130 m, Lisiej Jamie 141 m, Nygucie 162 m, Rybakach 184,4 m. We wszystkich tych miejscowościach czwartorzęd nie został przebity. Duży wpływ na rozwój czwartorzędowej pokrywy miała rzeźba starszego podłoża. W miejscach odpowiadających zagłębieniom w starszym podłożu pokrywa jest gruba, a na wyniesieniach tegoż podłoża jest ona stosunkowo cienka. Jako przykład przeciwstawianych w tej chwili grubości pokrywy wskazać tu można obszar jezior Raduńskich 252,6 m i okolice Łapina około 60 m. Z tego wynika, że w dużej części Pojezierza Kaszubskiego plejstocenska sedymentacja miała charakter wyrównawczy.

W rozważanej pokrywie z niezwykłą wyrazistością zaznaczają się podstawowe rysy budowy czwartorzędu, to jest różnorodność materiału i jego nieregularne ułożenie. Profil wiertniczy w Lisiej Jamie ujawnia monolityczny fragment zbudowany prawie wyłącznie z jednego pokładu margla zwałowego o grubości 106,5 m. Podobne fragmenty występują w Kacku Wielkim 101,4 m i Ręboszewie 90,5 m. Wprost przeciwny rys podkreśla profil w Łapalicach. Tam czwartorzęd jest wykształcony w serii glin, piasków i żwirów. Pokłady glin i żwirów powtarzają się aż 7 razy w nawierconych zaledwie 82 m miąższości. Liczba 7 nie wyraża zapewne maksymalnej ilości glin, jakie spotyka się w profilach czwartorzędowych Pojezierza Kaszubskiego. Jednakże typowy dla tego obszaru jest prawdopodobnie profil z trzema pokładami glin. W dorzeczcu Raduni jest on reprezentowany w 30%. Profil z dwoma pokładami glin występuje w 21%. W wielu miejscach płaszcz osadów plejstocenskich ma bardziej nieregularną budowę, co jest wynikiem zaburzeń glacictonicznych. Typowym przykładem takiego miejsca jest Kiełpino Górne, gdzie przebito potrójną krę miocenskich utworów. Ciekawe szczegóły potwierdzone wierceniami występują na terenie Starej Piły i Żukowa. W pierwszej z tych miejscowości pod marglisto-piaszczystą serią 42-metrowej miąższości występuje pokład ciemnoszarego piasku. W nim znajdują się szczątki roślinne i skorupy ślimaków. Ta paleontologiczna zawartość jest dowodem interglacjału lub interstadiału. Jednocześnie dokumentuje ona, że czwartorzędowa pokrywa w okolicach Starej Piły pochodzi co najmniej z trzech faz plejstocenskich: dwóch glacialnych i jednej cieplejszej. Na razie nie jest wiadome, czy były to glacjały, czy tylko stadiały. Nie jest wykluczone, że pokrywa w tych miejscach jest sukcesją większej ilości faz, bowiem wiercenie w Starej Pile sięgnęło tylko do głębokości 88 m nie przebijając czwartorzędu. Głębsze jego partie pozostają nieznane. Podobne szczegóły zostały ujawnione na terenie Żukowa. Występują tam ily zastoiskowe, które powtarzają się trzykrotnie w nawiercanej do 70 m serii czwartorzędowej. Pierwszy od góry pokład iłó ma 10 m miąższości, drugi tylko 3 m, a najniższy 2 m. Iły zastoiskowe są tak samo dowodem wielofazowego nawarstwiania się osadów plejstocenskich (tabl. XLIII).

W świetle tych cech, a to zmiennej budowy i bardzo różnorodnego wykształcenia utworów, zagadnienie stratygrafii czwartorzędu na tym terenie zarysowuje się bardzo niepewnie. Niewątpliwie jest tylko to, że

na obszarze Pojezierza Kaszubskiego czwartorzędowa pokrywa jest wielofazowa. Ile jednak było tych faz i jakie były — to na razie pozostaje zagadnieniem otwartym.

Całokształt zawartych tu rozważań na temat budowy geologicznej wyraża załączony przekrój przez dorzecze Raduni (tabl. XLIII).

Ilustruje on w sposób wyraźny zasadnicze cechy przeanalizowanej budowy. Przede wszystkim unaocznia on sfałowanie powierzchni podczwartorzędowej, wyniesienia i obniżenia i charakter tych elementów. Następnie przekrój ukazuje: nierówną miąższość czwartorzędowej pokrywy cieniejącej ku wschodowi, zasypanie plejstoceniowymi osadami zagłębień podścielającej powierzchni i w ogóle kształtowanie się miąższości czwartorzędu w zależności od powierzchni podścielającej i stropowej.

## OBJAŚNIENIA TABLIC

### Tablica XLI

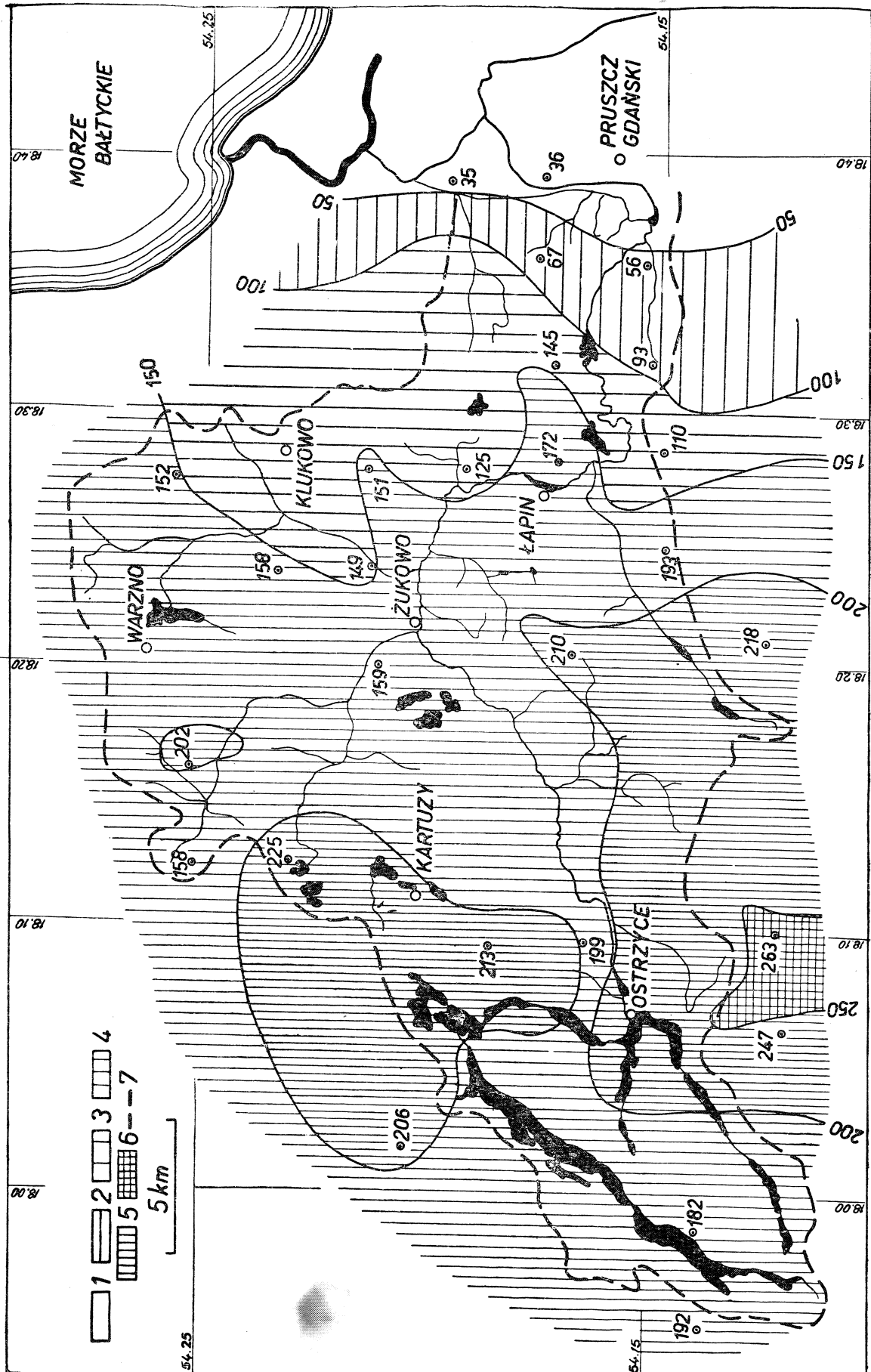
Morfometria dorzecza Raduni (na podstawie średnich wysokości). 1 — Obszary wyniesione poniżej 50 m; 2 — obszary o wyniesieniu 50 — 100 m; 3 — obszary o wyniesieniu 100 — 150 m; 4 — obszary o wyniesieniu 150 — 200 m; 5 — obszary o wyniesieniu 200 — 250 m; 6 — obszary o wyniesieniu powyżej 250 m; 7 — współczesna linia wododziałowa

### Tablica XLII

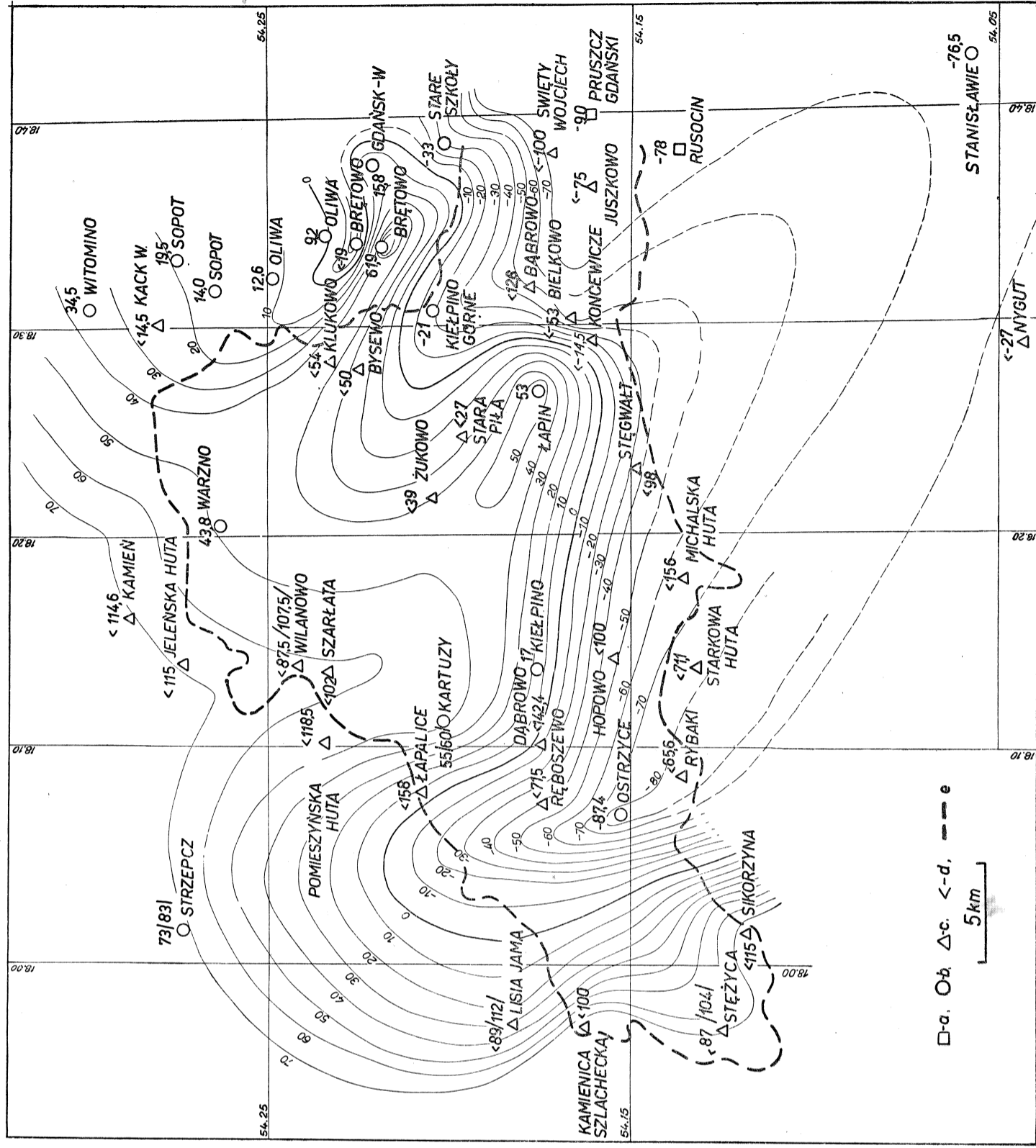
Mapa powierzchni podczwartorzędowej w dorzeczu Raduni. *a* — otwory, w których nawiercono pod czwartorzędem kredę; *b* — otwory sięgające poprzez czwartorzęd do miocenu; *c* — otwory kończące się w czwartorzędzie, liczby obok powyższych znaków oznaczają rzędne stropu podczwartorzędowych utworów; *d* — powierzchnia podczwartorzędowa zalega poniżej; *e* — współczesna linia wododziałowa

### Tablica XLIII

Przekrój geologiczny przez dorzecze Raduni. 1 — starsze podłoże; 2 — czwartorzęd; 3 — linia przekroju współczesnej powierzchni; 4 — linia przekroju współczesnej powierzchni zrekonstruowanej na podstawie rzędnych otworów

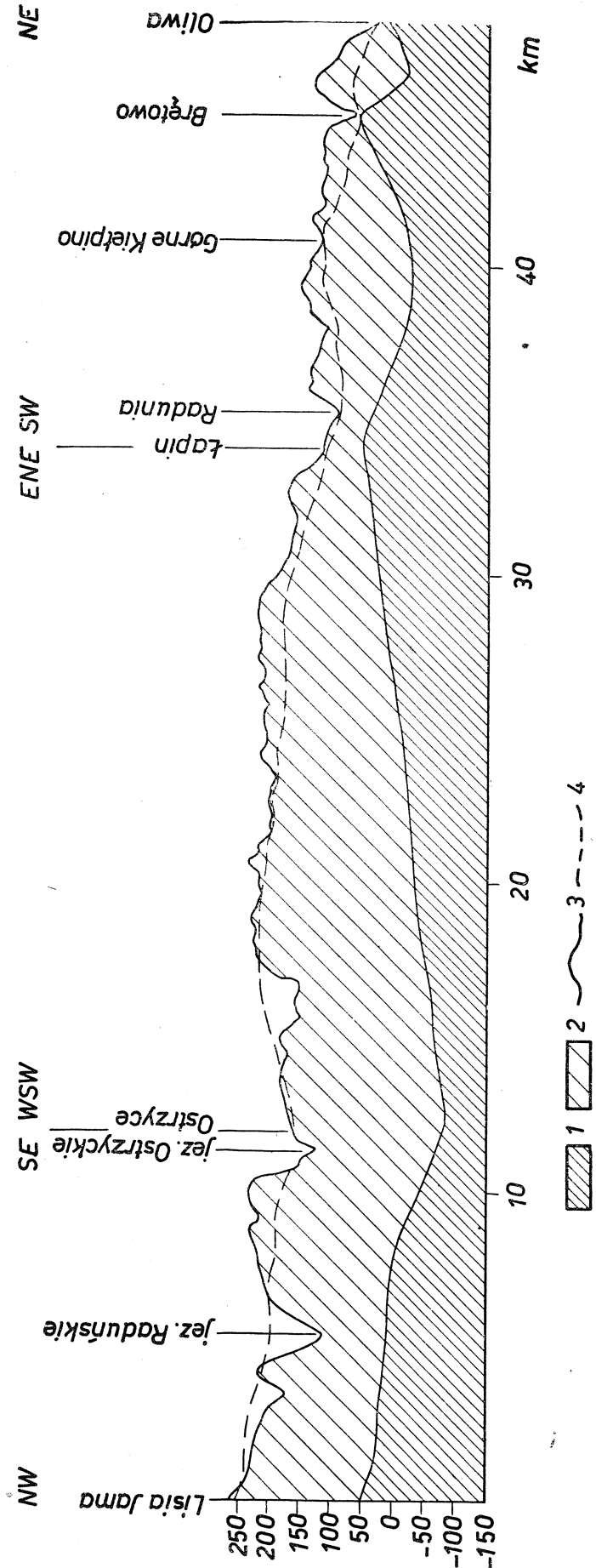


D. Piasecki



D. Piasecki





D. Piasecki