

Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem

ZESZYT I—IV. (Część II.) 1932

ROCZNIK LVII.

Serja A. ROZPRAWY

KOSMOS

POD REDAKCJĄ ST. KULCZYŃSKIEGO



WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WYDANE Z ZASILEKIEM: FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ MINISTERSTWA WYZNAŃ
REL. i OŚW. PUBL. ORAZ KOMITETU GEOGRAFÓW

Skład główny: Księgarnia „Książnica-Atlas“ T. N. S. W. — Lwów, ul. Czarnieckiego l. 12.
Pierwsza Związkowa drukarnia we Lwowie, ul. Lindego l. 4.

1934

Treść zeszytu I—IV. — 1932 — Tom LVII.

(Sommaire du Nr. I—IV. — 1932 — Vol. LVII.)

CZĘŚĆ DRUGA

1. **J. Smoleński.** — Powierzchnie poligeniczne i warunki ich powstawania. — [*Les surfaces polygéniques et les conditions de leur genèse*] 273
 2. **S. Pawłowski.** — O przyrodniczych podstawach geografji i o jej istocie. — [*La géographie moderne et ses rapports avec les sciences naturelles*] 279
 3. **J. Lewiński.** — Ślady dwóch zlodowaceń w okolicy Chełma. — [*Les traces de deux glaciations aux environs de Chełm*] 299
 4. **B. Zaborski.** — Krajobrazy „lessowe“ w pelitach Guadixu. — [*Les paysages pareilles à ceux de loess dans les limons de Guadix*] 309
 5. **J. Czyżewski.** — Spłaszczenia stokowe i płaszczyny wierzchwinowe jako kryterjum podziału morfologicznego. — [*Les aplatissements des versants et les plaines supérieures des crêtes comme base de la division régionale*] 321
 6. **W. Ormicki.** — Przyczynek do metodologii geograficzno-gospodarczej. — [*Contribution à la méthodologie géographique et économique*] 331
 7. **S. Z. Różycki.** — Próba porównania profili geochronologicznych okolic Sochaczewa i Warszawy. — [*Essai de comparaison des profils géochronologiques des environs de Sochaczew et de Varsovie*] 339
 8. **B. Krygowski.** — Jezioro Powórskie. — [*Der Powórskie-See in S. Polesie*] 345
 9. **J. Młodziejowski.** — Rola „kwarcytów“ permotriasowych w krajobrazie tatrzańskim. — [*Sur l'importance des quartzites permotriassiques dans le paysage de Monts Tatra*] 355
- Od Redakcji 379
-

KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SERJA A. ROZPRAWY

ROCZNIK LVII

ROK 1932

ZESZYT I—IV

CZĘŚĆ II.

Wydawnictwo
POLITECHNICZNE
Warszawa "Jedności i Solidarności"

2-142

Powierzchnie poligeniczne i warunki ich powstawania

[Les surfaces polygéniques et les conditions de leur gènesis]

Napisał

JERZY SMOLEŃSKI

W przeciwstawieniu do powierzchni „monogenicznych“, których rzeźba w każdym miejscu powstała w tym samym czasie, nazwał J. E. Chaput¹⁾ „poligenicznymi“ takie, które mimo pozornej jednolitości składają się z zespołu łączących się z sobą powierzchni, wytworzonych kolejno.

Jako przykłady powierzchni poligenicznych wymienia twórca tego pojęcia szereg form rzeźby terenu, podkreślając ich wspólne cechy genetyczne. Reprezentują one dwie grupy. Do pierwszej zaliczyć możemy terasy powstałe przy bocznym przesuwaniu się rzeki²⁾ i pochyłe powierzchnie erozji glacialnej, wy-

¹⁾ J. E. Chaput: Le rôle des surfaces polygéniques dans le modelé. II. Rapp. de la Commission des Terrasses Pliocènes et Pleistocènes. Union Géogr. Internat. — Florence 1930.

²⁾ *idem*: Deux types de nappes alluviales: Terrasses monogéniques et terrasses polygéniques. — C. R. Ac. Paris, t. 178. 1924, oraz: Recherches sur l'Evolution des Terrasses de l'Aquitaine. — Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. LVI, 1927. — Na tego rodzaju terasy zwrócił poprzednio już uwagę Sten de Geer: Klarälvens Flodspan och Serpentinlop. — Sver. Geol. Und., Arsbok 4, Stockholm 1910. — W Polsce pierwszy zajął się nimi B. Halićki: Dyluw. zlodowacenie pn. stoków Tatr, — Spr. P. Inst. Geol., t. V, str. 378, sq., Warszawa 1930.

tworzone przy bocznem przesuwaniu się lodowca¹⁾. Tu momentem decydującym jest wzajemny stosunek dwóch składowych działania erozyjnego: pionowej i poziomej. — Drugą grupę tworzą formy takie jak penepłeny, wielkie stożki napływowe i „terasy“ piedmontowe, które Ch a p u t zalicza do poligenicznych, ale tylko w tym przypadku, jeśli w ciągu ich wytwarzania się podstawa erozyjna ulegała obniżeniu, oddalając się równocześnie od szczytu stożka, wzgl. stoku ograniczającego przedgórze. Tu również należą powierzchnie powstające u wybrzeża stopniowo wynurzającego się lub zanurzającego. Wspólną cechą tej grupy form cechą byłaby więc towarzysząca im powstaniu zmiana położenia erozyjnej bazy. Zdaniem Ch a p u t'a jestto cecha zasadnicza, — według niego istnieje bezpośredni związek między powolnymi ruchami tej bazy a powstawaniem powierzchni poligenicznych.

Czy istotnie zmiana podstawy erozyjnej jest nieodzownym warunkiem genezy tego rodzaju form, — o ile nie wywołuje ich (jak w grupie I) boczne przemieszczenie samego czynnika erozyjnego? Zagadnienie to, które wyżej wymieniona konkluzja i przytoczone przykłady zdają się rozstrzygać w sensie twierdzącym, zasługuje na bliższe rozpatrzenie.

Przyjmijmy podaną na wstępie definicję powierzchni poligenicznej. Do istoty tego pojęcia należy nierównoczesność powstawania poszczególnych części pozornie jednolitej formy. Otóż stwierdzić można, że cechy powyższe posiadają, — a więc na nazwę poligenicznych zasługują, — liczne formy, które według panujących w współczesnej geomorfologii poglądów powstają bez koniecznego współdziałania ruchów podstawy erozyjno - denudacyjnej.

1. Należy do nich np. „wyrównane“ dno dolinne, jako powierzchnia formalnie jednolita, miarowo (bez załomów) podnosząca się w górę rzeki. Jest ona cechą stadjum ewolucji doliny, określonego przez W. M. D a v i s a jako jej dojrzałość. Ta osiągnięta zostaje, jak wiadomo, naprzód w dolnej części doliny i stopniowo ogarnia wyższe (dalsze od ujścia) jej partje, odpo-

¹⁾ Obserwowane np. w Pirenejach, por. Ch. J a c o b : La Morphologie des vallées luchonnaises. — Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. LVII. 1928. (cyt. wg. Ch a p u t'a).

wiednio do praw erozji rzecznej. Gdy w partji niższej, której spadek doprowadzony już zostanie do „profilu równowagi“, erozja ustaje, w sąsiednim w górę rzeki odcinku działa ona jeszcze tak długo, aż i tu doprowadzi do stanu równowagi i t. d.¹⁾. Temu stadjum rozwojowemu odpowiadające i tą drogą powstałe wyrównane dno doliny składa się więc z części chronologicznie tem młodszych, im dalej leżą od ujścia rzeki, — jest powierzchnią złożoną, poligeniczną, wytworzoną przy niezmiennem położeniu bazy erozyjnej. (Rys. 1 A.).

2. Dalej weźmy pod uwagę genezę penepłeny, w myśl klasycznej teorii geograficznego cyklu. Zrównanie skutkiem działania wód płynących dochodzi do skutku najpierw na mniejszym obszarze w sąsiedztwie wybrzeża i kolejno ogarnia strefy ładu coraz bardziej od morza oddalone, stwarzając wreszcie słabo pochyloną „prawierównię“, — formę jednolitą ale nie równoczesną jako całość: więc poligeniczną, bez względu na nieruchomość poziomu morza jako podstawy.

3. Tosamo odnosi się do miarowo powiększających się równin podgórskich oraz rosnących przed cofającymi się progami wyżynnymi. (Rys. 1 B.).

4. Dalszym przykładem mogą być zwiększające się stopniowo powierzchnie teras i progów denudacyjnych strukturalnych (Rys. 1 C.) oraz „stopni piedmontowych“²⁾. I to są formy poligeniczne powstałe (każda dla siebie, nie jako ew. zespół pięter!) bez udziału ruchów podstawy.

5. Także przybrzeżne platformy tworzące się u stromego wybrzeża dzięki działaniu kipieli są tylko pozornie jednolite; początkowo wąskie (acios brzegowy) rozszerzają się potem, a choć rozwój ich przy niezmiennym poziomie morza jest przestrzennie ograniczony, niemniej są formami poligenicznymi. (Rys. 1 D.).

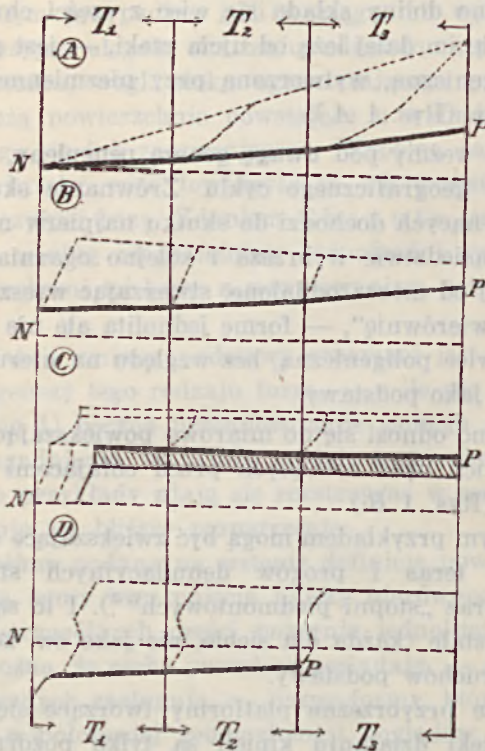
6. Tosamo wreszcie tyczy się powierzchni niektórych zsy-pisk i stożków napływowych podmorskich, powstających u brzegów głębszego morza przy silnem działaniu fal, które ścinając głowice warstw kolejno układających się na dennem zboczu stwa-

¹⁾ H. Baulig: La notion de profil d'équilibre. — C. R. du Congr. Intern. de Géogr., Le Caire 1926, t. II, p. 51 sq.

²⁾ Walther Penck: Die morphologische Analyse. — Stuttgart 1924.

rzają sui generis płaszczyznę nasypowo-abrazyjną, rosnącą w stronę morza.

Wymienione powierzchnie poligeniczne odpowiadają późniejszemu stadium rozwoju morfologicznego, cechuje je stan



Rys1

A=Rozwój wyrównanego dna doliny.

B= „ równiny przed cofającym się progiem.

C= „ płyty denudacyjnej.

D= „ platformy abrazyjnej.

P=Powierzchnia poligeniczna.

T₁ T₂ T₃=Kolejne etapy wzrostu P.

N=Podstawa erozji (poziom morza).

względnej równowagi między działającą siłą a wytworzoną przez nią formą. Ta nieznaczny już tylko ulega zmianom, co pozwala sąsiednim terenom poddany temusamemu procesowi doścignąć

ją w rozwoju i stopić się z nią w wspólną powierzchnię o cechach jednolitości.

W powyższych przykładach sukcesywność rozwoju poszczególnych części danej powierzchni jest wynikiem nie zmiany w położeniu bazy erozyjnej w ciągu procesu morfogenetycznego, lecz różnic czasu potrzebnego do ich wytworzenia. Te zaś różnice zależne są (*ceteris paribus*) od różnicy położenia każdej z takich części względem (nieruchomej) podstawy erozji oraz zmieniającej się pod wpływem samego procesu bazy lokalnej. Na kolejność rozwoju wpływa tylko pierwszy z tych stosunków.

R É S U M É.

M. E. C h a p u t donne le nom de surfaces polygéniques à celles, qui présentent un aspect à peu près uniforme mais se composent, en réalité, d'une série des surfaces élémentaires modelées succesivement¹⁾. En les considérant d'une manière générale pour préciser les conditions de leur genèse, le même savant décrit plusieurs exemples de ces formes, dont l'importance pour le modelé est évidente.

On peut les diviser en deux groupes. L'un est représenté par les terrasses polygéniques et certaines surfaces inclinées dues à l'érosion glaciaire. Leur genèse est déterminée par le déplacement lateral du facteur morphologique pendant le creusement. Au second groupe appartiennent les modelés formés pendant la régression et la transgression marine, — puis les pénélaines, les grands cônes alluviaux et les terrasses de piedmont. A leurs surfaces M. C h a p u t attribue le caractère polygénique à la condition, que leur sculpture s'est fait sous l'influence d'abaissement du niveau de base. En conclusion il constate la relation nette des mouvements lents du niveau de base avec la formation de surfaces polygéniques.

Pourtant il faut mettre en doute la nécessité de ces mouvements pour la genèse des formes polygéniques. En s'appuyant sur la théorie d'évolution morphologique du modelé d'érosion on peut trouver des exemples de surfaces d'aspect uniforme dont les parties sont de divers âges, bien que la base d'érosion reste fixe.

¹⁾ J. E. C h a p u t : Le rôle des surfaces polygéniques dans le modelé. II. Rapp. de la Commission des Terrasses Pliocènes et Pleistocènes. Union Géogr. Internat. — Florence 1930.

1. La surface du fond de la vallée en stade de la maturité, répondante au profil d'équilibre, est évidemment polygénique malgré son apparence d'uniformité. Suivant les lois d'érosion elle se forme d'abord dans la section d'aval de la vallée et augmente progressivement vers l'amont.

2. La pénéplaine se compose, d'après la classique théorie du cycle géographique, de surfaces d'aplanissement d'âges différents, étant réalisée au commencement près du littoral et ensuite dans les régions de plus en plus éloignées.

3. Les plaines de piedmont et les plaines qui s'étendent au pied des plateaux croissent successivement conservant l'apparence d'uniformité.

4. L'évolution des terrasses structurales et des terrasses de piedmont avance sans l'abaissement du niveau de base.

5. Les plateformes d'abrasion au pied des falaises ont dans le cas d'immobilité du niveau de mer l'extension limitée (différemment que celles formées pendant la transgression), néanmoins elles présentent des surfaces polygéniques.

Tous ces exemples montrent, que les mouvements du niveau de base ne sont pas une condition nécessaire pour la formation des surfaces polygéniques — et que ces surfaces jouent dans le modelé un rôle plus important que l'on admette ordinairement.

Le fait essentiel est, que la surface polygénique réponde en général au stade avancé d'évolution morphologique, caractérisé par l'équilibre entre la force érosive et la forme de cette surface en conséquence par la stabilité relative du modelé. Cela permette aux diverses parties de la région soumise au procès de destruction (érosion, dénudation) de parvenir au même stade d'évolution et d'obtenir la même sculpture avant que la partie, qui l'a déjà atteint, soit sensiblement changée, — et de s'accorder successivement à elle, pour former une surface d'ensemble, présentant l'aspect d'uniformité. La succession dans l'évolution de ces parties est la conséquence des différences du temps nécessaire pour atteindre ce stade, — et ces différences dépendent à leur tour de la position relative à (l'immobile) base d'érosion, et à la base locale se changeante sous l'influence du procès même. C'est la première de ces relations qui décide de la succession.

STANISŁAW PAWŁOWSKI

O przyrodniczych podstawach geografji i o jej istocie

[La géographie moderne et ses rapports avec les sciences
naturelles]

Referat wygłoszony na Walnem Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa
Przyrodników im. Kopernika w dniu 21 lutego 1932 we Lwowie.

Powierzchnia ziemi. Geografja jest nauką o ziemi. Nie zajmuje się jednak całą ziemią i ziemią jako taką, lecz tylko powierzchnią ziemi. Pojęcie powierzchni ziemi należy rozpatrywać nie w znaczeniu ściśle geometrycznem, jako powierzchnię kuli, lecz w znaczeniu szerszem. Naprzód dlatego, ponieważ nie jest to powierzchnia geometryczna, a powtóre dlatego, ponieważ nie jest to powierzchnia jednolita. Nie bierzemy więc tej powierzchni w znaczeniu dosłownem, t. j. jako powierzchnię, otaczającą kulę ziemską, lecz w z n a c z e n i u j a k b y p ł a s z c z a, pokrywy, o pewnej grubości, która otacza ziemię. Stąd przez powierzchnię ziemi rozumie geograf pokrywę, w skład której wchodzi substancje i zjawiska, zarówno tworzące ową powierzchnię, jak i znajdujące się pod nią i ponad nią. W pokrywie tej stykają się bowiem trzy, raczej cztery stany skupienia materji t. j. materja stała, jest nią skorupa ziemska, woda, w stanie płynnym czy stałym, jako lody, śniegi, pokrywająca skorupę stałą, — świat organiczny, ciekłą warstwą rozpostarty na skorupie stałej, lub wypełniający strefę wodną, — wreszcie atmosfera, a więc strefa gazowa, która pokrywa tamte trzy stany skupienia, tak, że znajdują się one niejako na dnie oceanu atmosferycznego.

Tedy powierzchnia ziemi jest strefą złożoną, w której odbywa się stały kontakt lądowej masy ziemskiej z wodą i z atmo-

sferą, w której znajduje się, jak się wyraził Brunhes, cienka „epiderma życia“.

Tak pojęta powierzchnia ziemi bywa niekiedy uważana za jeden wielki organizm geograficzny, którego części współzależą od siebie. Ta potężna istota żyje życiem własnym, które znajduje dość daleką analogję z życiem jakiegoś indywiduum, — daleką, ponieważ koncepcja organizmu ziemskiego jest w zasadzie nieścisła i przestarzała.

Przestrzeń geograficzna. Tak pojęta powierzchnia ziemi jest częścią przestrzeni rzeczywistej. Nazwać ją możemy przestrzenią ziemską albo geograficzną.

Co wypełnia przestrzeń geograficzną? Przestrzeń geograficzna jest wypełniona ciałami, czyli substancjami rozciągniętymi. Tu należą: stała skorupa ziemska, woda w postaci płynnej i stałej, atmosfera, rośliny, zwierzęta, ludzie, oraz substancje nieorganiczne lub organiczne, przekształcone przez rośliny, zwierzęta, a przedewszystkiem przerobione przez człowieka. Owe substancje nie pozostają częstokroć w spoczynku, lecz znajdują się w ruchu. Zachodzą w nich pewne przemiany tak pod względem położenia, jak i pod względem ich treści. Z tego powodu możemy mówić nie tylko o substancjach, ale i o zjawiskach. Są to, rzecz oczywista, zjawiska fizyczne.

Tedy przestrzeń geograficzną wypełniają tak substancje, jak i zjawiska.

Geografia, jako nauka o stosunkach przestrzennych. Substancje, wypełniające przestrzeń ziemską, czyli geograficzną, oraz zjawiska z niemi związane, są od 2.000 lat przedmiotem badania geograficznego. Są dlatego przedmiotami geograficznymi. Najprostszą formą tego badania, formą obowiązującą w geografii po dzień dzisiejszy, jest uporządkowanie przedmiotów geograficznych w przestrzeni rzeczywistej. Geografia posiada swoje odwieczne sposoby i metody porządkowania substancyj i zjawisk na powierzchni ziemi. Stąd słusznie nazywają się metody te geograficznymi. Można powiedzieć, że geografia jest jedyną nauką, która te substancje i zjawiska porządkuje. Geografia zajmuje się tedy od wieków przestrzenią ziemską i stosunkami w niej panującymi, czyli stosunkami przestrzennymi.

Podział przestrzeni geograficznej. Drugiem, obok lokalizacji zjawisk zadaniem geografji jest podział przestrzeni ziemskiej. Podziału tego dokonywa geografja również od początku swojego istnienia. Jest on związany z lokalizacją. Po uporządkowaniu substancyj i zjawisk na powierzchni ziemi, czyli po ich zlokalizowaniu, widzimy odrazu, że pewne substancje i zjawiska występują tylko w tej, a inne w innej części przestrzeni geograficznej.

Podstawy podziału tkwią w przestrzeni samej, w jej naturze. Rozróżniamy więc kontynenty, lądy, półwyspy, wyspy, kraje oraz oceany, morza, zatoki, cieśniny i t. p. Podział tu podany opiera się na rozróżnieniu powierzchni suchej — lądowej i wodnej, ściśle mówiąc, morskiej. Podział to stary i powszechnie znany.

Lecz geografja nie poprzestała na tym ogólnym podziale przestrzeni geograficznej. W miarę rozwoju zaczęła przestrzeń tę dzielić coraz to bardziej. Przedewszystkiem dzieliła kontynenty na mniejsze części. Tak powstały: kraje, krainy, ukraiiny, pobrzeża, pomorza, podgórze, zagórze, przedgórze, zarzecza, okolice, miejscowości, miejsca i t. p. Podstawy podziału tkwiły w warunkach przyrodzonych. Wyróżniają to nazwy ludowe, które geografja przyjęła i do swej terminologii wcieliła.

Geografja nowożytna podzieliła dalej przestrzeń ziemską stałą na przestrzenie drobne, nawet bardzo drobne. Używa się czasem do określenia minimalnej przestrzeni geograficznej pojęcia horyzontu. Ale pojęcie horyzontu nie wystarcza. Wielkość horyzontu bowiem zależy od wysokości, z której się patrzy na przestrzeń ziemską. Geografja traktuje czasem jeszcze mniejsze przestrzenie niż te, które są zakreślone linią naszego horyzontu.

Usiłowania podziału przestrzeni geograficznej nie zatrzymały się jednak na powierzchni suchej. Dzieli się przecież atmosferę na pewne obszary, a nawet próbuje się podzielić oceany i morza. W atmosferze i na morzach jednak podziały te nie poszły — co zrozumiałe — tak daleko, jak na powierzchni stałej. Tedy podział przestrzeni geograficznej, — to drugie wielkie zadanie geografji, tak dawnej jak i obecnej.

Rola geografji w badaniu przestrzeni geograficznej. Jak długo geografja była nieomal jedyną nauką zajmującą się ziemią,

do niej należało badanie przestrzeni geograficznej, a nawet ziemi jako całości. Obok swej starożytnej nazwy nosiła wówczas geografja nazwę *k o s m o g r a f j i*. Z chwilą rozwoju kultury ludzkiej ogólnej i rozwoju nauk, geografja nie mogła utrzymać się przy tem zadaniu. Tedy, tak nowe, powstające z geografji nauki, jak i nauki stare, zajmujące się substancjami ziemskimi, lub nawet człowiekiem, obejmują po kolei, zadania ciężące na geografji. Geologja śledzi budowę ziemi, petrografja naturę skał, pedologja naturę gleb, meteorologja — fizykę atmosfery, hydrologja i hydrografja — wodę, botanika — rośliny, zoologja — zwierzęta, etnografja, socjologja — człowieka. Każda z tych nauk, zajmuje się, jak wiemy, pewnemi tylko substancjami i zjawiskami, które wypełniają przestrzeń geograficzną. Substancje i zjawiska drugiej grupy uwzględnia rzadko. Każda z nauk posługuje się metodami badania szczegółowego, usiłującego dojść do istoty rzeczy lub do istoty zjawiska. Nauki te, z nielicznymi wyjątkami, badają mikroskopowo i noszą nazwę *n a u k m o l e k u l a r n y c h*.

Rozparcelowanie niejako pomiędzy te nauki substancyj i zjawisk, wypełniających przestrzeń geograficzną, grozić się zdawało zupełnem zlikwidowaniem geografji. Skoro bowiem nauki molekularne badają po kolei te substancje i zjawiska, to geografja jest niepotrzebna. Przerażona tem niejako geografja niemiecka, usiłowała w drugiej połowie 19 wieku ratować geografję. Próbowano utworzyć ogólną naukę o ziemi, *Allgemeine Erdkunde*, któraby była niejako syntezą wszystkich nauk, zajmujących się ziemią. Atoli próba ta nie udała się. Wnet się bowiem pokazało, że tego rodzaju nauka jest absurdem. Byłaby to bowiem encyklopedia, zbiór wiadomości o ziemi, a nie osobna nauka. Z tego czasu pokutuje po dziś dzień powtarzany przez nieznaających istoty rzeczy pogląd, iż *g e o g r a f j a j e s t z l e p k i e m n a u k*. Pogląd to tak samo niesłuszny, jak pogląd, że istnieją tylko geograficzne metody badania rozmieszczenia i podziału substancyj i zjawisk, ale niema osobnej nauki.

Pomimo tych nieprzyjaznych dla geografji poglądów, reprezentowanych często przez nauki, które do niedawna jeszcze nie istniały, które geografja przez długie wieki zastępowała i które z geografji dopiero się wyłoniły, — nauka nasza potrafiła utrzymać się na powierzchni. Zdołała to uczynić dlatego, ponieważ nie zeszła właściwie nigdy ze swej linii rozwojowej,

jaką było badanie przestrzeni geograficznej, całkowitej lub częściowej, ale jako pewnej całości. Geografję podtrzymywała w najcięższych nawet dla niej czasach nauka francuska, angielska i amerykańska. A do idei, przez te nauki głoszonych, nawrócili także Niemcy oraz inne narody.

Obecny stan rzeczy jest następujący. Geografja bada sama i posługuje się badaniami nauk molekularnych, to pewna. Ale posiada swój własny przedmiot badania i własne metody. Nie jest zlepkiem nauk, jakkolwiek związki geografji z innymi naukami są liczne i częste. Geografja nie przestaje zajmować się substancjami i zjawiskami, wypełniającymi przestrzeń geograficzną, chociaż ujmuje te przedmioty we właściwy sobie sposób i bada je z pewnej tylko strony. Geografja przechodzi ciągle — jak słusznie podnosi H e t t n e r, proces oczyszczania się i uwalniania od nauk pomocniczych, od astro- i geofizyki, od etnografji, statystyki gospodarczej, nauki o państwie i t. p., z którymi to naukami była związana z praktycznych względów. O ile z tych lub owych powodów geografja szkolna musi stać na gruncie geografji dawnej, praktycznej, to nie można tego sądzić o geografji, jako nauce. Nie wolno przecież wyrokować o nauce na podstawie tego, jaką ona jest w szkole.

Krajobraz morfologiczny. Zdarzeniem pierwszorzędnej doniosłości w rozwoju nowożytnej geografji było ostateczne ustalenie przez W. M. D a v i s a, geografa amerykańskiego, w r. 1899, genetycznej klasyfikacji form terenu, a przez to t. zw. krajobrazów morfologicznych. D a v i s mianowicie stwierdził, że istnieją pewne zespoły form powierzchni ziemi, które zależnie od rodzaju sił zewnętrznych, na ich powstanie działających, inne są w klimacie wilgotnym, inne w suchym, inne w klimacie niwalnym, jeszcze inne na wybrzeżu. Owe zespoły form — to k r a j o b r a z y. D a v i s nie poprzestał na ustaleniu krajobrazów, lecz zastosował do swojej koncepcji teorię koncentrycznej ewolucji. Jego zdaniem, formy pewnego krajobrazu zrazu młode, stają się z czasem dojrzałemi, a następnie staremi, aby znowu pod wpływem sił wewnętrznych odmłodzić się i wejść w nowy cykl rozwojowy.

Cokolwiekby można zarzucić teorii D a v i s a i jego szkole, mianowicie, że to są koncepcje raczej idealne niż rzeczywiste, że

analogie z wiekiem ludzkim są nieściśle, że D a v i s stosuje wyłącznie metodę dedukcyjną, a nie uświęconą już indukcję, — to zaprzeczyć się nie da, że pojęcie krajobrazu morfologicznego, wprowadzone do geografji, oznacza nową erę w rozwoju naszej nauki.

Na czem tedy polega owo unowocześnienie geografji?

Geografja dawna zajmowała się przestrzenią geograficzną kontynentalną i dzieliła ją, jak wiemy, na kraje, krainy i t. p. Ale dopatrywała się w owych krajach pewnych cech indywidualnych. Już samo położenie geograficzne krainy jest cechą, która się na powierzchni ziemi nie powtarza. Z tego powodu geografja porównywała ze sobą kraje, ale nie mogła, ściśle biorąc, wytworzyć systematyki krajów. Nie mogła przejść do uogólnień. Z tego powodu t. zw. geografja ogólna była zbiorem różnych wiadomości, ale nie ogólną geografją krajów.

Dopiero wyjęcie niejako z fizycznego obrazu krajów pewnego zespołu form, który to zespół może się w analogicznych warunkach geograficznych powtórzyć na powierzchni ziemi, doprowadziło geografję do uogólnień. Stało się to tem bardziej, że się morfologję, jako naukę charakteryzującą podłoże, uważało od dawna za naukę podstawową przy rozpatrywaniach krajobrazu geograficznego.

Myśl D a v i s a podchwycili Francuzi, a konsekwentnie rozwinęli ją Niemcy. Wśród nich P a s s a r g e największe zdobył sobie zasługi. Niemniej jednak wyłącznie sobie przypisał zasługę ustalenia pojęcia krajobrazu, co jak widzieliśmy, nie jest słuszne. Zasługa ta bowiem przypada D a v i s o w i.

Krajobraz geograficzny. Już przy krytyce krajobrazów morfologicznych D a v i s a pokazało się, że jeden czynnik przyjęty do wytłumaczenia powstania i rozwoju krajobrazu morfologicznego nie wystarcza. Nie może nim być sama woda płynąca, sam wiatr albo lód. Wechodzą bowiem w rachubę inne czynniki, jak roślinność, petrograficzne właściwości skał, klimat i t. p., które łączą się z tamtymi i wywierają na powstanie form wpływ niemały. Przy tych rozważaniach jednak pokazało się, że wszystkie substancje i czynniki pozostają ze sobą w związku w obrębie pewnego krajobrazu i nie dadzą się od siebie oddzielić. Także zwierzęta i człowiek nie mogą być z krajobrazu wyeliminowane.

Stąd już tylko krok do pojęcia krajobrazu pełnego, t. j. geograficznego.

Co to jest zatem krajobraz geograficzny? Jest to taki na pewnej przestrzeni zachodzący zespół substancyj i zjawisk, który wyróżnia ową przestrzeń od innej. Krajobraz geograficzny posiada zatem pewne cechy sobie tylko właściwe. Nie trzeba wyjaśniać, czem różni się od krajobrazu artystycznego i literackiego.

Składniki krajobrazu geograficznego. Na podstawie tego, co wyżej powiedzieliśmy, łatwo sobie wyobrazić, jakie są składniki krajobrazu geograficznego. Są nimi: formy terenu, gleba, woda płynąca czy stojąca, w stanie płynnym lub stałym, szata roślinna, zwierzęta, człowiek i te przedmioty materji martwej lub żywej, które są dziełem ręki ludzkiej, a więc domy, drogi, mosty, tunele, kanały, uprawne pola, ogrody i t. p.

Lecz co przyjąć za podstawę wyróżnienia składników geograficznych wobec faktu, że jest tych przedmiotów takie mnóstwo i że tak różnorodne są zjawiska z nimi związane. Nie ulega bowiem wątpliwości, że z chwilą, gdy wprowadzamy człowieka do krajobrazu, wchodzą w grę także zjawiska psychiczne. Czy owe zjawiska należą do krajobrazu?

Tu nastąpiło do pewnego przynajmniej stopnia uzgodnienie poglądów wśród geografów co do tego, co uważać za składniki krajobrazu geograficznego. Są to zasadnicze substancje, wypełniające przestrzeń geograficzną i dające się dostrzegać zmysłami. Zatem do krajobrazu należą, gdy chodzi o człowieka, dzieła ludzkiej kultury materialnej, ale nigdy dzieła kultury duchowej. Vidal de la Blache zwrócił pierwszy na to uwagę, iż geografja jest nauką o rzeczach, a nie o ludziach. Ale ostateczne ograniczenie geografji w tym punkcie zostało dokonane przez geografa niemieckiego Schlütera i geografa francuskiego Brunhesa. Geografja zatem zatrzymuje swoją uwagę w krajobrazie tylko na przedmiotach i zjawiskach dostrzegalnych. Z tego bynajmniej nie wynika, ażeby geografja miała się zajmować tylko wtedy owymi substancjami, kiedy obok nich na scenie ziemskiej zjawia się człowiek.

Owe przedmioty geografja bada sama lub posilkuje się pomocą nauk molekularnych. W każdym razie badanie ze strony

geografji jest raczej makroskopowe niż mikroskopowe. Zrozumiałą bowiem jest rzeczą, iż przy takiej mnogości substancyj i zjawisk geografja nie może wchodzić w istotę substancyj, składających krajobraz i nie może stosować atomizmu mechanicznego, jak to czynią owe nauki. O ile geograf zapuszcza się w te dziedziny, wówczas pracuje dla nauk molekularnych. I takie wypadki zdarzają się nawet bardzo często.

Czynniki lub siły działające w krajobrazie. Substancje ulegają działaniu pewnych sił. Temi są: siła ciężkości, siła słońca, siły wewnętrzne, woda płynąca, powietrze poruszające się, rośliny, zwierzęta, człowiek. Każdy z tych czynników usiłuje zmienić i przekształcić krajobraz. Są próby (Sölch), ażeby je nazwać „geofaktorami“. Z pośród tych czynników jedne są organiczne, drugie nieorganiczne. Jedne są potężne i silne, drugie słabsze, jedne są ziemskie, a drugie kosmiczne. Cóż zaś poza kosmicznymi czynnikami może się mierzyć z działaniem sił wewnętrznych lub zewnętrznych? Siły te stwarzają stałą strukturę krajobrazu, którą jest powierzchnia ziemi suchej, odpowiednio przez te siły zmodelowana. Daleko mniejsze jest działanie organizmów w krajobrazie. Wybija się tu na plan pierwszy działanie roślinności, ale na drugim miejscu należy postawić człowieka. Dopiero na trzecim miejscu stoją zwierzęta. Człowiek (raczej jako grupa niż jednostka) jest nie tylko przedmiotem geograficznym, lecz także podmiotem. Jako podmiot i czynnik geograficzny jest w stanie wywołać w przyrodzie bardzo doniosłe zmiany. Geografja, badając działanie tychże sił na krajobraz i dopatrując się w zjawiskach tego działania, jest tem samem nauką dynamiczną i wyjaśniającą. Nie poprzestaje bowiem na stwierdzeniu, jakie są substancje, czyli na statycznym punkcie widzenia, lecz idzie dalej, szukając sił i czynników działających w krajobrazie. Geografja widzi w kosmosie ziemskim stałe krzyżowanie się sił i czynników.

Czynniki te działają, jak widzieliśmy, w różny sposób. W jednym krajobrazie wybija się na czoło czynnik ten, w drugim inny. Można ten czynnik nazwać *dominującym*. Tak więc w jednym krajobrazie dominować będzie roślinność, w drugim formy terenu, w trzecim człowiek.

Krajobrazy, w których czynniki naturalne mają górę, zowieśmy *naturalnemi*, a te, w których pierwsze miejsce zaj-

muje człowiek i jego dzieła, zowią się kulturalnemi. Nie jest to rozróżnienie ścisłe, ale wypływa z uznania przeważającej roli w krajobrazie raz jednych czynników, raz drugich. Naturalnie, istnieć mogą krajobrazy przejściowe między pierwotnemi a kulturalnemi.

Współzależność substancyj i czynników geograficznych w krajobrazie geograficznym. Substancje i czynniki, wypełniające przestrzeń geograficzną, zwaną krajobrazem, wpływają na siebie wzajemnie. Ten fakt nie ulega żadnej wątpliwości i przez nikogo nie bywa poddawany w wątpliwość. Jest on dlatego fundamentem, na którym zbudowana jest nauka geograficzna.

Jaki jest charakter tych wpływów? Otóż, są to wpływy wzajemne. Powstają tu nawet kombinacje wpływów i związków. Wszędzie w krajobrazie widzi się działanie czynników zewnętrznych, do których świat organiczny, a przede wszystkim człowieka, należy zaliczyć, a nawet wpływów kosmicznych. Tu geografja zahacza nawet o budowę wszechświata.

Owe wpływy działają w różny sposób, raz więcej, drugi raz mniej, na jednym miejscu silniej, na drugim słabiej, to stale, to zmiennie..., ale działają bez przerwy.

Wskutek tego związku substancyj i zjawisk zachodzą wszędzie. Cechą charakterystyczną jest jednak, że na pewnym miejscu zachodzą tylko takie a nie inne związki między substancjami i zjawiskami. Na drugim miejscu zachodzą mogą związki podobne, ale nie takie same. Każde miejsce ma sobie tylko właściwe związki substancyj i zjawisk. Można określić ową przestrzeń, na której pewne związki zachodzą. Gdy to uczynimy, tem samem określimy przestrzeń geograficzną o pewnym charakterystycznym wyglądzie, czyli krajobrazie.

Geografja jako nauka syntetyzująca. Badanie związków, zachodzących między zjawiskami, wypełniającemi krajobraz, może wychodzić tak od strony nauk molekularnych, jak i od geografji. Ale zachodzi tu bardzo wyraźna różnica między temi naukami a geografją. Podczas gdy nauki molekularne zadowolniają się stwierdzeniem związków w jednej tylko kategorii zjawisk, np. geolog wyjaśnia związki budowy geologicznej ze siłami wewnętrznymi ew. siłami zewnętrznymi, to geograf idzie znacznie dalej, ponieważ rozpatruje wszystkie możliwe do zaobserwowania

związki zjawisk na pewnej przestrzeni. Wychodząc zwykle od stałego podłoża, poprzez związki tego podłoża z atmosferą, z wodą, światem roślinnym i zwierzęcym — dochodzi do człowieka.

Geografja jest tedy nietylko nauką o substancjach i zjawiskach występujących w krajobrazie, co nauką o wzajemnych związkach tychże substancyj i zjawisk. Jest więc w wysokim stopniu nauką syntetyzującą. Jest nauką, która posługuje się w dużej mierze zdobyciami innych nauk, ale mającą swój własny teren, zakres i sposób badawczy. Zatem geografja nie da się zastąpić przez żadną z nauk molekularnych, ponieważ żadna z tych nauk nie obejmuje całości, jaką jest krajobraz geograficzny.

To nam wyjaśnia, dlaczego geografja wykazuje rozwój nieco spóźniony w stosunku do innych nauk. Geografja oczekuje w wielu razach dopiero faktów, jakich jej mają dostarczyć inne nauki. Bynajmniej z tego nie wynika, że geografja jest pasorzytem, żyjącym ze zdobyczy innych nauk. Geografja bowiem posługuje się temi zdobyczami wyłącznie przy opisie, a nie przy wyjaśnieniu zjawisk. Geografja przeprowadza zresztą selekcję faktów, a nie bierze wszystkich bez wyjątku.

Granice geografji. Geografja czysta. Pytanie, jak daleko geografja idzie w poszukiwaniu tych wpływów i związków wzajemnych, jest pytaniem bardzo ważnem z punktu widzenia rozwoju i treści geografji. Naogół da się tyle powiedzieć, że geografja nie może wnikać w istotę rzeczy i doszukiwać się we wszystkich związkach przyczyn ostatecznych. Geografja nie może docierać do komórki. Ale przecież nie czynią tego również liczne inne nauki. Geografja zadowalnia się stwierdzeniem tych związków, które dają się zauważyć przez prostą obserwację, a zostają potwierdzone przez powtarzanie się zjawisk.

Największą trudność ma geografja z człowiekiem. Niewątpliwie bowiem natura wpływa na człowieka w mierze nie mniejszej, aniżeli na świat roślinny i zwierzęcy. Z drugiej strony jednak i człowiek przez swe świadome i celowo zorganizowane działanie wpływa na naturę. Przypisuje się to, jak wiadomo, aktom woli ludzkiej. Gdzie tedy poprowadzić granicę wpływów natury na człowieka w istocie ludzkiej? Rozstrzygnięcie tego pytania zależy od tego, czy staniemy na gruncie bezwzględnego

determinizmu przyrodniczego, czy indeterminizmu, czy też paralelizmu psychofizycznego.

Jakąkolwiek odpowiedź da na to pytanie geograf, czy wogóle przyrodnik, jedno nie ulega wątpliwości, a mianowicie. Dadzą się stwierdzić w człowieku, obok niewątpliwie świadomych i celowych aktów woli, działania instynktowne, właściwe zresztą roślinom i zwierzętom, które należy w pierwszym rzędzie odnieść do wpływów przyrody na człowieka. Instynktownie zatem człowiek chroni się przed zimnem, lub przed deszczem, dąży do przebywania przestrzeni w najdogodniejszym dla siebie kierunku, instynktownie przeprawia się przez rzekę w miejscu najpłytszem, buduje dom, drogę, most w miejscu na ten cel najstosowniejszem orjentuje dom do słońca i wogóle obiera swoją siedzibę w miejscu możliwie najkorzystniejszym i t. p.

Dziedzina owych nieświadomych lub podświadomych instynktów ludzkich jest główną domeną badania geograficznego, gdy chodzi o człowieka. Człowiek tedy nie może być usunięty z badania geograficznego, jak nie może być usunięte zwierzę i roślina. Człowiek wchodzi bowiem w krajobraz geograficzny, jako jego składnik i czynnik zarazem.

Daleko łatwiejsza jest do stwierdzenia rola człowieka jako czynnika geograficznego. Rola ta zaczyna się w momencie poczynającej się deformacji krajobrazu naturalnego. Granic jednak, do których owe zmiany dojść mogą, na razie określić nie umiemy. Można przyjąć ogólnie, że ową granicą jest ostateczna destrukcja krajobrazu naturalnego, destrukcja posunięta do zniszczenia najważniejszych przyrodzonych cech krajobrazu. W owej zatem świadomości, że zmienić krajobraz i wyzyskać warunki geograficzne można tylko do pewnej granicy, tudzież w zwróceniu uwagi na owe warunki, — widzieć możemy słusznie wpływ przyrody na człowieka. W ten sposób geografja stara się pociągnąć granicę, do jakiej wolno jej pójść w kierunku badawczym. Gdy w taki sposób ustalimy zakres geografji, wtedy wolno nam mówić o geografji czystej, t. j. wolnej od tego balastu, jaki geografję obciążał i jeszcze obciąża z racji jej długowiekowego rozwoju.

Jedność geografji. Jedność geografji tkwi w ziemi. Krajobraz geograficzny jest tylko jeden. Można wprawdzie, analizu-

jąc go, traktować te lub owe substancje, albo te lub owe zjawiska z osobna. Jednak krajobraz, jako całość nie może być rozbijany na części, ani nie może być traktowany z dwóch tylko punktów widzenia, t. j. jako krajobraz fizyczny i jako krajobraz ludzki. Zjawiska fizyczne i ludzkie bowiem rozgrywają się na powierzchni ziemi zawsze obok siebie i zawsze w związku ze sobą. Istnieje bowiem i łatwo da się stwierdzić akcja modyfikacyjna przyrody martwej na organizmy, ale niemniej istnieje i odbywa się reakcja organizmów na przyrodę martwą. Zjawiska fizyczne i psychiczne współpracują w mechanizmie ogólnym świata, chociaż związki te z trudnością dają się wykryć i uzasadnić.

Zjawiska fizyczne i ludzkie mogą być jednak w różny sposób badane, t. j. opisywane i wyjaśniane. To wszelako nie jest jeszcze wystarczającą przyczyną, ażeby je odrywać od siebie i ażeby nie szukać między nimi związków. Związki te tkwią w krajobrazie. Krajobraz geograficzny bowiem może być uważany — jak zauważył Graf, — za ostateczne ogniwo przyrodzonego rozwoju, ale równocześnie za początkowe ogniwo historycznego rozwoju.

Geografja, jako nauka o środowisku. Z kwestją wzajemnych wpływów i wzajemnych związków zjawisk w krajobrazie geograficznym oraz z kwestją pojmowania owego krajobrazu, jako całości, łączy się pojęcie t. zw. środowiska geograficznego. Teoria o środowisku znana jest w nauce od czasów Eratostenesa. Do geografji weszła ze względu na człowieka i na antropocentryczny punkt widzenia. Rozszerzona potem została — i słusznie — na świat roślinny i zwierzęcy. Według tej teorii społeczeństwa ludzkie oraz asocjacje roślinne i zwierzęce rozwijają się w pewnych środowiskach. Owe środowiska wywierają na organizmy pewien wpływ. Gdy chodzi o człowieka, wpływ środowiska wyraża się w jego sposobie życia. Tę kategorię zjawisk uważał też geograf francuski Vidal de la Blache za podstawową, gdy chodzi o określenie stosunku przyrody do człowieka. W gruncie rzeczy pojęcie środowiska geograficznego nie odbiega od pojęcia krajobrazu geograficznego, a rozróżnienie środowisk, jako pewnych całości naturalnych, nie może być oparte na innych zasadach, jak rozróżnienie krajobrazów geograficznych.

Postępowanie badawcze w geografji. Niech mi wolno będzie nakoniec przedstawić krótko metody i sposoby postępowania badawczego w geografji w związku z podanemi powyżej poglądami na istotę geografji. Analizę krajobrazu geograficznego rozpoczyna geograf od badania substancyj, wchodzących w skład krajobrazu, a więc form terenu, zjawisk klimatycznych, świata organicznego, człowieka i jego dzieł kultury materialnej. Tu posługuje się zdobyczami nauk molekularnych, o ile nauki te badały już przedtem składniki krajobrazowe. Następuje potem lokalizacja tychże substancyj i zjawisk przy pomocy metod geograficznych. Uzyskane w ten sposób mapki geograficznego rozmieszczenia zjawisk przykładą geograf niejako na siebie i szuka już w ten prosty sposób związku pomiędzy zjawiskami. Oczywiście, chodzi głównie o związki przy czynowe. Gdzie jednak te związki nie zachodzą lub nie dadzą się narazie stwierdzić, tam geograf poprzestaje na stwierdzeniu związków funkcyjnych. Z chwilą stwierdzenia związków geograf wyjaśnia, a nauka ze statycznej, opisowej, staje się nauką wyjaśniającą.

Zgodność kilku zjawisk ze sobą, staje się podstawą do ustalenia granic danego krajobrazu. Z tego powodu krajobraz ma charakter przyrodzony, jest, jak się wyrażono, „kompleksem naturalnym“. Zrozumiałą jest rzeczą, iż w obrębie większych jednostek krajobrazowych można rozróżnić wiele mniejszych. Tak np. w krajobrazie niziny Wielkopolskiej rozróżniłem na podstawie 6 zasadniczych typów 52 jednostek krajobrazowych morfologicznych, a jest ich znacznie więcej. Przy wyróżnianiu jednostek krajobrazowych musi się brać pod uwagę przewagę jednego lub dwóch czynników nad innymi, przy czem zdarza się często, że granice zjawisk nie schodzą się ze sobą lub np. pewne zjawisko powtarza się i w innych sąsiednich krajobrazach. Można także, a zwrócił na to uwagę pierwszy Pasarge, mieć na oku fizjonomiczny punkt widzenia, a więc wysuwać ten czynnik na czoło, który uderza nas przedewszystkiem w oczy. Trzeba również zdawać sobie sprawę z tego, że granice krajobrazów nie zawsze są linjami, lecz raczej pasami oraz, iż nie zawsze schodzą się ściśle ze sobą treść i zakres typów krajobrazowych.

Przy badaniu i lokalizacji substancyj i zjawisk stosujemy metodę indukcyjną, przy wyjaśnieniu związków metodę interpretacji i porównania — analogji. Ale niesłychanie dla geografa jest ważne używanie wszelkich metod odnoszących się do wykrywania współzależności zjawiska. Związki stara się geograf ująć tak ilościowo, jak jakościowo. To ostatnie ujęcie prowadzi do uchwycenia zmian, jakim krajobraz ulega tak w czasie geologicznym, jak i w czasie historycznym. Ujęcie ilościowe zaś może stać się niezależnie od metod geograficznych podstawą wyróżnienia pewnych krajobrazów naturalnych.

Po wyjaśnieniu związków następuje krótkie określenie typu czyli gatunku krajobrazu. Dziedzina to bardzo trudna. Naprzód trudna jest dlatego, ponieważ w pojęciu krajobrazu jednoczą się nie tylko podobne indywidua, ale różne grupy tych indywiduów, a więc podobne formy terenu, podobny klimat, świat roślinny i zwierzęcy i t. p. Następnie zaś będziemy, podobnie jak w naukach systematycznych, w niepewności, czy mamy do czynienia z gatunkiem czy z odmianami jednego i tego samego gatunku. Specjalne trudności nasuwają się także z powodu właściwości naszego języka, nie posiadającego skłonności do wyrazów złożonych. Tak np. określiłem krajobraz morfologiczny Wielkopolski, jako krajobraz równinno-pagórkowaty zasypania lodowcowego niżowego. Jest w tem określeniu wyrażony zarówno charakter morfologiczny jak i geneza krajobrazu. Dopuszczone jest też posługiwanie się, podobnie jak w chemji, pewnego rodzaju znakovaniem. Znakowanie to jest na razie nieustalone, za wyjątkiem, dzięki Köppenowi, w zakresie klimatologii. Atoli znakowanie w geografji jest kwestją najbliższej przyszłości. Tą drogą wyróżnione krajobrazy są dopiero jednostkami, które nauka nasza może porównywać ze sobą. W następstwie porównania geograf może dopiero tworzyć pewne typy krajobrazów, może budować uogólnienia i syntezy, oraz stwarzać prawa ogólne. Prawa te będą się odnosiły do istoty rzeczy, t. j. do wykrywania i stwierdzania związków między zjawiskami, a więc do ogólnych zasad współzależności zjawisk ze sobą. Sądzimy bowiem, że przede wszystkim w tej dziedzinie może geografja przyczynić się do rozbudowy ogólnego gmachu wiedzy ludzkiej.

Eksperyment i możność przewidywania w geografji. Eksperyment nie bywa stosowany w geografji i jest wątpliwem, czy będzie mógł być kiedy stosowany. To, co się na tem polu robi, należy do nauk molekularnych, których pomocy geografja potrzebuje. Trudno wielkie laboratorium przyrody zamknąć i odtworzyć w małym laboratorium geografa. Stoi temu na przeszkodzie sama istota rzeczy oraz złożoność zjawisk.

Ale niemniej geografja nie jest pozbawiona takiej pomocy, jaką jest eksperyment, przynajmniej w zakresie niektórych zjawisk. Przecież ziarno, rzucane co roku przez rolnika na gleby o dającym się ustalić składzie i w określonych warunkach klimatycznych, — to ów odwiecznie powtarzający się eksperyment, który geografja ma do dyspozycji. Że on nie dokonywa się w laboratorium i że warunki nie są ściśle określone, — to nie wyklucza jeszcze jego wartości.

Możliwą również jest rzeczą wydzielenie pewnej części powierzchni ziemi w postaci „geograficznej działki doświadczalnej“ i celowe śledzenie oddziaływania na nią innych czynników, np. insolacji, deszczu, roślinności oraz wykrywanie pewnych związków. Tego rodzaju postępowanie, w którym eksperymentujący posługuje się siłami przyrody nieodtworzonymi w laboratorium, będzie jednak zawsze tylko *eksperymentem częściowym*.

Geografja, naogół biorąc, nie jest nauką *eksperymentalną*. Nie jest nią dlatego, ponieważ zjawiska geograficzne odbywają się na zbyt wielkiej przestrzeni oraz dlatego, ponieważ geografja jest nauką o związkach, które odtworzyć jest bardzo trudno. Nauk znajdujących się w podobnem położeniu jest kilka. Są to przeważnie nauki zajmujące się ziemią, jako całością. Ściśle biorąc, ani geologia, ani geofizyka nie mogą również eksperymentować.

Geografja posiada jednak, jak słusznie zauważył Val la u x, możność przewidywania. Na podstawie bowiem znajomości związków między zjawiskami, ustalonych i ujętych w prawa, można przewidywać stale powtarzające się następstwo zjawisk. Przewiduje się zmiany zjawisk w przestrzeni i czasie. Tak więc Humboldt w r. 1826 przewidywał wspaniały rozwój Stanów Zjednoczonych Am. Pn.; przewiduje się wysychanie

pustyni, skutki wyczerpywania się skarbów naturalnych przyrody i t. p. Zrozumiała jest rzeczą, iż chodzi tu o uzasadnione dedukcje, a nie o jakieś intuicyjne przeczucia, jak to miało miejsce u Humboldta.

Charakter geografji, jako nauki. Po tych rozważaniach nikt nie będzie wątpił w to, że geografja jest nauką o szerokich podstawach przyrodniczych. Celowo nie zostało tu jednak postawione pytanie, czy geografja jest nauką przyrodniczą, czy nią nie jest? Przewaga substancyj i większość zjawisk oraz związków, któremi się geografja zajmuje, odnosi się niewątpliwie do przyrody. Z tego jednak nie wynika bezwzględna przynależność geografji do nauk przyrodniczych. O ile będziemy stali na stanowisku, iż zjawiska psychiczne nie należą do przyrody, a działanie człowieka jest wynikiem sił niezależnych od przyrody (w tym wypadku niezależnych od otoczenia czy środowiska), — w takim razie nie możemy zaliczyć w całości geografji do nauk przyrodniczych. Geografja bowiem zajmowała się zawsze i będzie się zajmowała człowiekiem, jako składnikiem i czynnikiem krajobrazowym.

Tedy, uznając przyrodnicze podstawy naszej nauki, zmuszeni jesteśmy powiedzieć, że geografja stoi niejako w pośrodku między naukami przyrodniczymi a humanistycznymi. W tem tkwią trudności umieszczenia geografji w jakimkolwiek systemie nauk. Nie rozwiązały też tego zagadnienia dotychczas klasyfikacje nauk Comte'a, Spencera, Wundta i in. Staraliśmy się wyrnąć z owych trudności Hettner, stwarzając osobną kategorię nauk chorologicznych, t. j. zajmujących się przestrzenią w przeciwieństwie do nauk historycznych, zajmujących się zjawiskami czasu. Ale zjawiska czasu nie dadzą się oddzielić od zjawisk przestrzeni. W geografji bowiem obowiązuje bardzo ścisły synchronizm i synojkizm zjawisk. Tedy desygnowanie geografji do nauk przyrodniczych czy humanistycznych jest niecelowe i nie odpowiada istocie naszej nauki, która stoi niewątpliwie w pośrodku tych nauk. W pojęciu krajobrazu geograficznego jako całości wyraża się główne zadanie oraz istotny cel geografji.

Geografja, jako nauka, posiada właściwy sobie charakter. Tedy na pytanie, co to jest geografja, odpowiedzieć możemy: geografja jest to geografja.

L I T E R A T U R A.

1. E. Banse: Die Seele der Geographie. Brunšwik - Hamburg 1924, str. 96.
2. E. Banse: Landschaft und Seele. Neue Wege der Untersuchung und Gestaltung, Monachjum - Berlin 1928, str. 469.
3. H. H. Barrows: Geography as human ecology. Ann. of the Association of American Geographers, 1923, XIII, str. 1—14.
4. J. Brunhes: La géographie humaine. Essai de classification positive. Principes et exemples. Paryż 1910, str. 843.
5. J. Brunhes: La géographie de l'histoire. Paryż 1921, str. 692.
6. W. M. Davis: Geographical Essays, Boston - N. York - Chicago - Londyn 1909, str. 777.
7. W. M. Davis: L'esprit explicatif dans la géographie. Annales de Géographie 1912, str. 1—19.
8. W. M. Davis: Die erklärende Beschreibung der Landformen. Tlum. A. Rühl. Lipsk - Berlin 1912, str. 565.
9. M. Friererichsen: Moderne Methoden der Erforschung, Beschreibung und Erklärung geographischer Landschaften. Geogr. Bausteine, H. 6, Gotha 1914.
10. M. Friederichsen: Die Geographische Landschaft. Geograph. Anzeiger 1921, str. 150—199.
11. O. Graf: Vom Begriff der Geographie im Verhältnis zur Geschichte und Naturwissenschaft. Monachjum - Berlin 1925, str. 150.
12. R. Gradmann: Das harmonische Landschaftsbild. Zeitschr. d. Gesell. f. Erdkunde zu Berlin 1924, str. 129—147.
13. J. G. Granö: Reine Geographie. Eine methodologische Studie, beleuchtet mit Beispielen aus Finnland und Estland. Publicationes Instituti Geographici Univ. Aboensis, Helsinki 1929, str. 202.
14. A. Hettner: Die Einheit der Geographie in Wissenschaft und Unterricht. Geographische Abende H. 1, Berlin 1919, str. 32.
15. A. Hettner: Die Geographie. Ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden. Wrocław 1927, str. 463.
16. A. Hettner: Methodische Zeit- und Streitfragen. Neue Folge. Geogr. Zeitschrift 1929, str. 264—286, 332—345.
17. A. Hettner: Unsere Auffassung von der Geographie. Tamże 1929, str. 486—491.
18. N. Krebs: Natur- und Kulturlandschaft. Zeit. der Gesell. f. Erdkunde zu Berlin 1923, str. 81.
19. A. Läutenegger: Begriff, Stellung und Einteilung der Geographie, Gotha 1922, str. 157.
20. E. de Martonne: Tendances et avenir de la Géographie moderne. Revue de l'Université de Bruxelles 1914, str. 543—479.
21. P. Michotte: L'orientation nouvelle en géographie. Bull. de la Société Royale Belge de Géographie. Nr. 1, 1921, str. 1—39.
22. H. R. Mill: Geography. Encyclopaedia Britannica, wyd. 1929.

23. Passarge: Physiologische Morphologie. Mitt. d. Geograph. Gesell. in Hamburg, H. 2, 1912, str. 133—337.
24. S. Passarge: Physiogeographie und Vergleichende Landschaftsgeographie. Mitt. d. Geogr. Gesell. in Hamburg 1913.
25. S. Passarge: Die Grundlagen der Landschaftskunde, Hamburg 1919—1920, 34, str. 219, 222, 558.
26. S. Passarge: Vergleichende Landschaftskunde. Berlin 1921.
27. S. Passarge: Landschaft und Kulturentwicklung. Hamburg 1922, str. 165.
28. S. Passarge: Die Landschaftsgürtel der Erde. Wrocław 1923, str. 144.
29. S. Passarge: Klima und Landschaftsbild. Bielefeld - Lipsk 1927, str. 119.
30. S. Passarge: Morphologie der Erdoberfläche. Wrocław 1929, str. 152.
31. S. Passarge: Wesen, Aufgaben und Grenzen der Landschaftskunde. Ergänzungsheft *Pet. Mitteilungen* Nr. 209, 1930, str. 29—44.
32. St. Pawłowski: Einiges über die Untersuchungsmethoden der Landformen. *Deutsche Rundschau für Geographie* 1913/14, str. 198—201.
33. St. Pawłowski: Antropogeografja. *Przegląd Geograficzny* 1918, str. 121—128, 311—321.
34. St. Pawłowski: O znaczeniu geografji i jej stanowisku w dziedzie nauk. *Tygodnik Ilustrowany* 1925, Nr. 29.
35. St. Pawłowski: O metodach geografji jako nauki i o metodach nauczania geografji. *Czasopismo geograficzne* 1928, str. 112—122.
36. O. Schlütter: Die Stellung der Geographie des Menschen in der erdkundlichen Wissenschaft. *Geograph. Abende*, H. 5, Berlin, 1919, str. 25.
37. O. Schlütter: Die Erdkunde in ihrem Verhältnis zu den Natur- und Geisteswissenschaften. *Geographischer Anzeiger* 1920, str. 145—152.
38. K. Spethmann: Dynamische Länderkunde. Wrocław 1928, str. 243.
39. C. Vallaux: Les sciences géographiques. *Paryż* 1925, str. 413.
40. P. Vidal de la Blanche: La géographie humaine, ses rapports avec la géographie de la vie. *Rev. de synthèse hist.* 1903, str. 40.
41. P. Vidal de la Blanche: Des caractères distinctifs de la géographie. *Annales de géographie*, 1913, str. 289—299.
42. P. Vidal de la Blanche: Principes de géographie humaine. *Paryż* 1922, str. 327.

SUMMARY.

Geography studies objects and occurrences considered in their spatial arrangement. The union of these phenomena presents Geographical Landscape. Man also belongs to geographical landscape.

Being integral, the geographical landscape is undividable. There cannot be a dividing it into some physical and human landscapes. The physical and human phenomena conjoin closely. Consequently, there is one Geography; i. e., this science cannot be divided into the physical and the human geography — excepting the case of „General Geography“.

The onenes of Geography is implicit in its substance; for Geography not only studies objects and occurrences as well as their spatial distribution, but it also searches out the relations and connections that exist among them. Geography is a synthesizing science in a high degree.

Searching for the interdependences and interconnections of its objectives, Geography does not reach out to the last causes. Concerning the influence of Nature upon Man, Geography includes into its scope the unconscious and semi-conscious instincts of man; and concerning the influence of Man upon Nature, Geography regards man as the very important factor, which can change — to some limits only geographical landscape and avail itself of geographical conditions.

As to the method of studying the geographical landscape, the Inductive Method is applicable to the examination of the spatial arrangement of objects and occurrences, and the Method of Interpretation and Analogy, to the explanation of their mutual relations. The qualitative and quantitative description of these relations gives the base for the definition of the type or kind of landscape. The definition of the type should be genetic.

The geographical landscapes differentiated that way may now, not earlier, be compared with one another and present the foundation for general laws that rule the relations of objects and occurrences. The finding-out of the general laws of correlation is the proper domain of Geography. On this field Geography can be superseded by no other science.

Ślady dwóch zlodowaceń w okolicy Chełma

[Les traces de deux glaciations aux environs de Chełm]

Napisał

JAN LEWIŃSKI

Tuż pod samym Chełmem zbiegają się dwie płaskodenne zabagnione doliny, bardzo szerokie w stosunku do płynących niemi rzeczek. Jedna rzeczka, Uherka, płynie z południa, druga, raczej drobna struga bez nazwiska, — z zachodu, równoległe do linii kolejowej. Pomiędzy obu dolinkami wysuwa się na północ półwysyp suchego terenu, w północnym swym końcu koło folwarczku Trubaków, sięgający 200 *m* n. p. m. Poziom ten góruje dość znacznie nad dnem dolinek, dno doliny Uherki sięga bowiem w tem miejscu zaledwie 185 *m* n. p. m., gdy dolina strugi bez nazwiska leży nieco wyżej, około 188 *m* n. p. m. Ku południowemu zachodowi powierzchnia półwyspu się podnosi, o 4 *km* od Trubakowa dochodzi już do 220 *m* n. p. m.; jeszcze nieco dalej, na zachód od Zawad, dolina strugi bez nazwiska kończy się bagnistą łączką na poziomie 206 *m* n. p. m., a półwysyp Trubakowski zrasta się koło przystanku Zawadówka z pagórkowatym terenem Spasa i Janowa. Po obu stronach smugi dolinnej wznoszą się wysokie pagórki, do 230 *m* w samym Chełmie, do 267 i 270 *m* n. p. m. koło Janowa. W tych wysokich pagórkach, okalających dolinę Uherki i jej bezimiennego dopływu odsłaniają się wprost pod cienką powłoką wietrzliny utwory kredowe. Szczyty najwyższych pagórków pod Janowem są uwieńczone czapami wapieni sarmackich, całkowicie z powierzchni skrzemionkowanych i zamienionych w oolity krzemionkowe; skrzemionkowanie szybko zmniejsza się z głębokością i starsze war-

stwy zawierają coraz większy procent wapienia. Tylko rzadkie głazy, znajdujące w wietrzelinie na zboczach pagórków i niewielkie płyty bardzo silnie zwietrzałej gliny morenowej, zachowane na wierzchołkach, świadczą o dawniejszem powszechnem pokryciu terenu utworami lodowcowymi.

Dobrze zachowała się natomiast morena koło Trubakowa, na półwyspie wyższego terenu, oddzielającym Uherkę od jej dopływu. Istnieje tam cegielnia, a przy niej dość rozległa oddawna eksploatowana gliniarka, w której ściankach do 3 m wysokich, odsłania się typowa, żółto-brunatna, głęboko odwapniona glina morenowa z niezbyt licznymi i niewielkimi głazami. W bezpośrednim sąsiedztwie tej odkrywki, ale na dnie doliny strugi bez nazwiska, na poziomie o 8 do 10 m niższym, wybito kilka otworów świdrowych w celu wyjaśnienia wodonośności terenu i jego wartości dla projektowanego wodociągu chełmskiego.

Na dnie doliny strugi bez nazwiska, o 100 m na zachód od jej łożyska, a o 175 m od jej ujścia do Uherki, wybito próbną studnię, otoczoną czterema otworami obserwacyjnymi, które wszystkie leżą w odległości 40 m od studni próbnej, mianowicie otwór Nr. 1 — na zachód, Nr. 2 — na południe, otwór Nr. 3 — na wschód, otwór Nr. 4 — na północ. Poziom wody w strudze jest mniej więcej o 2 m niższy od poziomu terenu, na którym leżą wiercenia.

Studnia próbna, leżąca na poziomie 188,22 m n. p. m. przebiła:

1. 0—1 m: Torf.
2. 1—1,50 m: Szary piasek mułkowy.
3. 1,50—3,00 m: Piasek gruby szary, słabo mułkowy z otoczkami ze skrzymień i fioletowych z dziobatą powierzchni.
4. 3,00—4,00 m: Piasek gruby z otoczkami kredy i z kańciastymi odłamkami wapieni sarmackich w różnym stopniu skrzymienia; jedne kawałki składają się wyłącznie z oolitu krzemionkowego bez śladu $CaCO_3$, inne zawierają jeszcze zachowany mniejszy lub większy jego procent. Rzadkie skalenie i okruchy skał krystalicznych.

5. 4,00—6,00 m: Warstwowy mułek zielony bezwapienny.

6. 6,00—7,00 m: Zaokrąglone odłamy kredy, tkwiące w masie mułu z roztartej kredy.

7. 7,00—22,00 m: Muł kredowy nieprzepuszczalny. Jest to utwór bardzo szczególny, biały, ścierający się, drobnopyłkowany, nie różniący się zasadniczo od zwykłej kredy, zawierający dość rzadkie otwornice, kokkolity i igły gąbek, zupełnie jak leżąca głębiej prawdziwa kreda, od której różni go tylko nieprzepuszczalność. Warstwa ta jest widocznie zupełnie pozbawiona szczelin; skutkiem jej nieprzepuszczalności woda krążąca w szczelinach głębiej leżących normalnej kredy, znajduje się pod ciśnieniem hydrostatycznym.

8. 22,00—35,00 m: Kreda. Na poziomie 165,52 m występuje woda artyzejska, wylewająca się samoczynnie z rur na poziomie 188,87 m.

Otwór obserwacyjny Nr. 1. Poziom terenu 188,06 m.

1. 0—1,30 m: Torf.

2. 1,30—2,50 m: Piasek szary, średni, bardzo słabo mułkowany, złożony z pięknie obtoczonych ziarn przezroczystego kwarcu, obtoczonych ziarn siwo-niebieskawego krzemienia; mało okruszków skaleni i rzadkie ziarna skał krystalicznych.

3. 2,50—3,50 m: Piasek miałki, szary. Otoczaki kredowe i kańciaste odłamki oolitu krzemionkowego z zachowaniami *Ervillia* i *Cardium*.

4. 3,50—8,20 m: Miałki mułek warstwowany naprzemian, to jaśniejszy mocniej wapnisty, to ciemniejszy zielony, mniej wapnisty; nieco miki.

5. 8,20—10,30 m: Gruby siwy piasek doskonale obtoczony; płaskie otoczaki kredowe, *Belemnitella mucronata*, żwirek kwarcowy do 0,8 cm, żwirek krystalików do 1,5 cm.

6. 10,30—25,00 m: Muł kredowy, opisany poprzednio.

7. 25,00—35,00 m: Kreda. Na poziomie 165,96 m woda samobijająca, wypływ na poziomie 189,06 m.

Otwór obserwacyjny Nr. 2. Poziom terenu 188,42 m.

1. 0,00—0,50 m: Torf.

2. 1,00—2,10 m: Piasek gruby szary, słabo mułkowany, z otoczakami ze skrzemienień fioletowych z dziobatą powierzchnią.

3. 2,10—4,50 m: Przerobiona kreda (muł kredowy) z kawałkami wapienia sarmackiego i okruszkami krystalików.

4. 4,50—25,00 *m*: Muł kredowy nieprzepuszczalny, jak poprzednio.

5. 25,00—35,00 *m*: Kreda. Na poziomie 165,92 *m* woda samobijąca.

Otwór obserwacyjny Nr. 3. Poziom terenu 188,74 *m*.

1. 0,00—0,30 *m*: Piasek gruby humusowy.

2. 0,30—1,50 *m*: Piasek żółty, średni, nieco mułkowy.

Okruchy skaleni.

3. 1,50—3,20 *m*: Mułek bardzo drobny, żółtawo-szary, bardzo słabo marglisty.

4. 3,20—11,10 *m*: Mułek szaro-zielony, bezwapienny.

5. 11,10—12,00 *m*: Piasek gruby z płaskimi otoczkami kredy i wapieni sarmackich, skrzemieniałych powierzchniowo; żwirek ze skał krystalicznych.

6. 12,00—23,40 *m*: Mułek kredowy, nieprzepuszczalny.

7. 23,40—35,00 *m*: Kreda. Woda artezyjska na poziomie 165,34 *m* n. p. m.

Otwór obserwacyjny Nr. 4. Poziom terenu 188,38 *m* n. p. m.

1. 0,00—1,20 *m*: Torf.

2. 1,20—4,00 *m*: Gruby piasek mułkowy z dużymi odłamami skrzemionkowanego wapienia sarmackiego, złożony z ziarn przezroczystego i mlecznego kwarcu, rzadkich skaleni i okruców krystalików i kańciastych ziarn oolitu krzemionkowego.

3. 4,00—7,00 *m*: Mułek szaro-zielonkawy, bezwapienny.

4. 7,00—20,00 *m*: Muł kredowy, nieprzepuszczalny; odłam krzemienia siwego.

7. 23,40—35,00 *m*: Kreda. Woda artezyjska na poziomie 163,38 *m*.

O 135 *m* na południe od studni próbnej przy samym brzegu strugi na poziomie 187,78 *m* n. p. m. znajduje się druga studnia próbna, leżąca tuż u stóp mniej więcej na cztery metry wysokiego wschodniego brzegu doliny, złożonego z gliny morenowej. Wiercenie to przebiło:

1. 0,00—1,00 *m*: Torf.

2. 1,00—2,00 *m*: Piasek szary, mułkowy.

3. 2,00—3,00 *m*: Piasek szary z drobnymi otoczkami kredowymi, z okrucami skrzemionkowanego sarmatu i ze żwirkiem ze skał krystalicznych.

4. 3,00—4,00 *m*: Piasek szary, mułkowy.

5. 4,00—9,00 *m*: Jasno-szary mułek wapnisty.
6. 9,00—12,00 *m*: Gruby piasek szary, grube otoczaki kredy i odłamy skrzemionkowanych wapieni sarmackich.
7. 12,00—13,00 *m*: Piasek szary mułkowaty.
8. 13,00—14,00 *m*: Gruby piasek z otoczakami i żwirkiem, lokalnym i północnym.
9. 14,00—15,00 *m*: Odłamy (otoczaki?) kredy, kańciaste odłamy skrzemionkowanych wapieni, rzadkie żwirki krystaliczne.
10. 15,00—21,00 *m*: Muł kredowy, nieprzepuszczalny.
11. 21,00—21,08 *m*: Kreda. Woda artezyska na poziomie 166, 74 *m*.

W profilach powyższych przedewszystkiem zwraca na siebie uwagę szczególna górna partja utworów kredowych, które nazwałem mułem kredowym; jak już mówiłem jedyną różnicę istotną między normalną kredą a tym mułem stanowi zupełna jego nieprzepuszczalność, brak w nim jakichkolwiek szczelin, skutkiem czego wody, infiltrujące w spękaną kredę na otaczających dolinę pagórkach, w dolinie są od góry zamknięte warstwą nieprzepuszczalną i znajdują się pod ciśnieniem hydrostatycznym. Takiej mazistej zwięzłej odmiany kredy w pagórkach niema, wyściela ona tylko dno doliny warstwą zmiennej grubości, dochodząc do 20 *m*. Przyczyna tej szczególnej zmiany, niewątpliwie wtórnej, jakiej podległy górne warstwy kredy w dolinie, nie jest mi znana.

Powierzchnia utworów kredowych jest nierówna, a stąd grubość zasypania dolinowego jest zmienna, najgrubsza w drugiej studni próbnej — 15 *m* i w otworze obserwacyjnym 4—13 *m*: oba te wiercenia leżą najdalej od podnóża wzgórz, ograniczających od zachodu rozległą starą dolinę. Stara ta dolina obejmuje zarówno doliny Uherki i jej bezimiennego dopływu, jak leżący między nimi półwysp Trubakowski; grubość zasypania dolinowego wzrasta zapewne do jej środka, osiągają maximum gdzieś u wschodniej krawędzi półwyspu Trubakowskiego. Dolina ta została zasypana utworami dyluwjalnymi do poziomu półwyspu Trubakowskiego, a późniejsza erozja rzek obecnych wcięła w ten poziom szerokie płaskodenne, na 8—10 *m* głębokie doliny, usuwając utwory powierzchniowe, przedewszystkiem morenę zachowaną tylko na półwyspie Trubakowskim.

Dolinę zapełniają utwory następujące, rzecz prosta tem lepiej rozwinięte, im grubsze, im dalsze od brzegów starej doliny; bezpośrednio na zmienionej kredzie — mule kredowym, leżą grube piaski z otoczkami kredowymi, z kańciastymi odłamkami mniej lub bardziej skrzemionkowanych wapieni sarmackich, ale i z domieszką nielicznych wprawdzie i drobnych żwirków ze skał krystalicznych. Serja ta jest najlepiej wykształcona w otworach obserwacyjnych 1 i 3 i w drugiej studni próbnej. Piaski z otoczkami i żwirkami powstały w okresie intensywnej erozji, zostały osadzone na dnie doliny, odsłoniętem aż do kredowego podłoża przez bystre i obfite wody. Erozja niszczyła podówczas wzgórze otaczające, znosiła z nich otoczki kredowe, przenosiła je z daleka i obtaczała dokładnie. Ze szczytów pobliskich wzgórz na dno doliny dostawały się kańciaste odłamy skrzemionkowanych wapieni sarmackich, zmienionych powierzchniowo w oolity krzemionkowe. Ale oprócz tego lokalnego materiału żwirki zawierają, drobne coprawda i skąpe, okruchy skał krystalicznych, rozmywaniu więc i to bardzo intensywnemu podlegały również jakieś utwory lodowcowe z północnym materiałem. Okres gwałtownej erozji kończy się niebawem, całe dno doliny wyścielają charakterystyczne szaro-zielone mułki, nieco mikowe, dobrze warstwowane, naogół słabo albo wcale nie wapniste. Są to osady wód stojących, w normalnych, nie glacialnych utworzone warunkach; ponieważ w okresie erozji niszczeniu podlegały już jakieś utwory lodowcowe, przeto mułki szaro-zielone odpowiadają następnemu okresowi międzylodowcowemu. Następnie erozja wzmagą się ponownie, na zielonych mułkach osadzają się piaski ze żwirkiem i otoczkami tego samego co poprzednio składu, poczem nasuwa się drugie zlodowacenie, po którym na półwyspie Trubakowskim zachował się niezniszczony płat moreny dennej. Następuje długi okres niszczenia tych nowych osadów lodowcowych, znikają one, aż do rzadkich głazów, ze zboczy, a nawet przeważnie z wierzchowin wzgórz; drobne rzeczki i strugi, jak Uherka i jej bezimienny dopływ, erodują rozległe i głębokie (8—10 m) doliny. W końcu erozja ustaje, zaczyna się ponowna sedymentacja, naprzód średnich piasków, potem torfów, ustala się wreszcie stan obecny. Takie same zjawiska widzimy wszędzie w bezpośrednim sąsiedztwie Chełma. Na północ od miasta, u stóp wzgórz kredowych, rozpościera się

szeroka zabagniona równina, gdzie jak widać w nielicznych odsłonięciach, przy nowowypbudowanym szpitalu, w strzelnicy, w cegielni koło Bieławina, pod cienką warstwą najmłodszych piasków leżą mułki zielonkawe. Podłoże kredowe i tu jest nierówne, tak samo zgóry nieprzepuszczalne, tak samo z głębszych warstw kredy w studni wodociągu kolejowego wytryskuje obfita woda artyzejska.

Z profilów powyższych wynikają pewne ogólniejsze zagadnienia. Przedewszystkiem paralelizacja utworów dyluwjalnych, rozwiniętych koło Chełma, nasuwa bardzo wiele trudności. Dwie nasuwają się możliwości: albo morena, zachowana koło Trubakowa, której skąpe ślady znajdują się na otaczających wzgórzach, została osadzona przez zlodowacenie maksymalne, Krakowskie¹⁾; w takim razie zielone mułki osadziły się w interglacjale Sandomierskim, a krystaliki, znajduwane w podległych piaskach ze żwirkiem, byłyby nikłą pozostałością po całkowicie prawie zniszczonych utworach starszego zlodowacenia Jarosławskiego, które tedy aż do Chełma by dotarło; albo znowu morena Trubakowska należy do zlodowacenia Warszawskiego (środkowo-polskiego), a pod interglacjalem Mazowieckim zachowałyby się szczątki zlodowacenia Krakowskiego. Bezpośrednich dowodów brak, ponieważ skrajny zasięg zlodowacenia Warszawskiego nie jest ostatecznie ustalony. Na północ od Chełma na płaskim zabagnionem terytorjum aż do podnóża wzgórz Uhruskich moreny brak, nie można więc zbadać wzajemnego związku między moreną Trubakowską a utworami morenowemi, pokrywającemi wzgórze Uhruskie. Sądzę wszakże, że wszystkie argumenty pośrednio przemawiają za pierwszą alternatywą i że pod Chełmem występują ślady zlodowaceń Krakowskiego i Jarosławskiego. Mianowicie morena górna jest tu w bardzo wysokim stopniu zniszczona, znacznie bardziej niż zwykle bywa morena zlodowacenia Warszawskiego i pokrywa wielokrotnie mniejszą niż tamta część powierzchni. Następnie stan zniszczenia moreny dolnej, spowodowanej do nielicznych drobnych okruchów skał

¹⁾ Cracovien Szafera, którego nomenklaturę w zasadzie przyjmuję, z temi zastrzeżeniami, primo, że po polsku powinny być używane nazwy polskie a nie francuskie, secundo, że nazwy Varsovien II, Masovien II zastąpić należy innemi. Definitywne ustalenie nomenklatury jest rzeczą niecierpiącą zwłoki.

krystalicznych pod interglacją, jest znowu znacznie dalej posunięty, niż to bywa w utworach zlodowacenia Krakowskiego. Pod tym względem zachodzi zdumiewająca analogja z podanym przez Czarnockiego syntetycznym profilem dyluwjum Gór Świętokrzyskich (VII Rocznik Pol. Tow. Geol. 1930), gdzie u dołu profilu występują zupełnie podobne szarozielone mułki, przykryte fluwjoglacją i moreną. W mułkach tych znajdują się wtrącenia żwirków krystalicznych, które mogą pochodzić tylko ze zniszczenia kompleksu jeszcze starszych utworów glacialnych. Występowanie jeszcze wyższych utworów glacialnych w profilu Czarnockiego dowodzi, że morena, pokrywająca mułki szarozielone nie może być młodsza od zlodowacenia Krakowskiego, krystaliki więc w mułkach muszą pochodzić z jeszcze starszego, Jarosławskiego glaciału.

Drugie zagadnienie dotyczy wieku urzeźbienia powierzchni: urzeźbienie to jest bardzo stare, skoro na dnie dolin pod masą młodszych osadów, leżą ślady najstarszego, Jarosławskiego zlodowacenia; doliny były gotowe w czasie osadzania się szarozielonych mułków Sandomierskiego interglaciału, były o kilkanaście metrów głębsze niż obecnie, a wzgórza zapewne rozleglejsze i nieco wyższe. Nie można jednak obecnie ściśle oznaczyć czasu, kiedy erozja nadała krajobrazowi zasadnicze, do dziś trwające cechy. Nie znalazłem na dnie dolin, pod zielonemi mułkami, niezniszczonych utworów glaciału Jarosławskiego *in situ*, co by dowodziło, że ukształtowanie powierzchni z jeszcze starszego pochodzi okresu; przeciwnie, glaciał Jarosławski jest całkowicie wyerodowany, o jego poprzednim istnieniu świadczy tylko domieszka krystalików do rzecznych piasków ze żwirkiem i otoczakami, które podścielają szaro-zielone mułki. Osadzenie się tych mułków było więc poprzedzone bardzo potężną erozją, która usunęła utwory glacialne Jarosławskie i być może znacznie przeobraziła krajobraz. Najprawdopodobniwszem się wydaje, że rzeźba terenu była zapoczątkowana przez bardzo silną erozję przed zlodowaceniem Jarosławskim, po niem zaś została wykończona przez ponowną bardzo potężną fazę erozyjną. Pierwsza, przedjarosławska faza erozyjna odpowiadałaby preglaciałowi, gdy erozja i transport były tak potężne, że aż do Warszawy zносиły żwirki karpackie. Okres, oddzielający dolne utwory glacialne Chełma od górnych, a więc według powyższej

interpretacji interglacjał Sandomierski, musiał być niezmiernie długi, o wiele dłuższy od następnych interglacjałów, skoro zmieściła się w nim i długa faza silnej erozji i długi okres zasadniczo odmiennego reżimu — sedymentacji mułków szaro-zielonych. Jeśli wolno zrobić próbę paralelizacji tych utworów ze schematem alpejskim, mniemałbym, że okres wzmożonej erozji preglacialnej należałoby uważać za odpowiednik Günzu, zlodowacenie Jarosławskie za Mindel, gdy Krakowskie odpowiadałoby Rissowi. Bardzo długa faza erozji i sedymentacji w interglacjale Sandomierskim odpowiada istotnie najlepiej najdłuższemu z interglacjałów — Mindel - Riss.

Po zlodowaceniu Krakowskim zaszły stosunkowo niewielkie tylko zmiany rzeźby powierzchni: morena zlodowacenia Krakowskiego pokryła cały obszar niegrubą warstwą, w bardzo wysokiej mierze usuniętą przez późniejszą erozję. Rzeczki wytworzyły łagodne i szerokie, mniejwięcej o 8 do 10 *m* wgłębiane doliny, w ostatniej dopiero fazie zapełniane przez wznowioną sedymentację i powstawanie torfu.

R É S U M É.

Les environs de Chełm (70 *km* à l'Est de Lublin) représentent un pays de collines, s'élevant jusqu'à 80 *m* au dessus du fond des vallées; ces collines sont composées de craie sénonienne, et les plus élevées sont recouvertes par des lambeaux de calcaire sarmatien fortement silicifié. Les vallées sont comblées par des dépôts quaternaires qui débutent à la base par des sables et des graviers, contenant des débris de roches cristallines nordiques; ces graviers fluviaux proviennent de l'érosion de dépôts glaciaires, appartenant à la plus ancienne glaciation de la Pologne, au Jaroslavien (= Mindel). Suivent des sables argileux très fins, gris-verdâtre, correspondant à l'interglaciaire Sandomirien. Une couche peu épaisse de sables et de graviers sépare ces dépôts de la moraine de fond de la glaciation maximale de la Pologne (Cracovien = Riss). Les vallées ont été érodées principalement pendant l'époque précédant la première glaciation, contemporaine des dépôts préglaciaires de la Pologne centrale. Une nouvelle époque d'érosion aux débuts de l'interglaciaire Sandomirien a accentué les traits produits pendant l'époque précédente.

Krajobrazy „lessowe“ w pelitach Guadixu

[Les paysages pareilles à ceux de loess dans les limons
de Guadix]

Napisał

BOGDAN ZABORSKI

Rzeka Gwadalkwiwir wyznacza w południowej Hiszpanii nietylko doniosłą granicę geologiczną, przebiegającą wzdłuż wielkiej linii dyzlokacyjnej, ale również i krajobrazową. Na północ ciągnie się monotonna, zgradowana wyżyna Mesety, na której wznoszą się już tylko resztki potężnych niegdyś gór hercyńskich. Po południowej stronie rzeki piętrzą się śmiało liczne alpejskiego wieku pasma Betyckie i Penibetyckie. Grzbiety tych gór przebiegają naogół równoległe do wybrzeży morza Śródziemnego, poddzielane mnóstwem zakleşnięć i kotlin tektonicznego i erozyjnego pochodzenia.

Jedną z takich kotlin jest niecka Guadixu i Bazy — kotlina, wydłużona z południowego zachodu na północny wschód. Otoczona dokoła górami, zakleşłość nasza łączy się z sąsiednimi kotlinami tylko przy pomocy nielicznych obniżień między sąsiadującymi pasmami. Jednym z takich obniżień płynie ku północy dopływ Gwaldakwiwiru Gwadiana Menor, której dorzecze odwadnia nieckę.

Zajmiemy się południową częścią niecki — kotliną Guadixu. Dno jej wznosi się ponad 800 m, a na południe od Guadixu na znacznych przestrzeniach nawet do 1.200 m npm.

Zamykające nieckę od południa najwyższe pasmo górskie półwyspu Iberyjskiego, Sierra Nevada (3.482 m npm.) zbudowane jest ze skał krystalicznych. Wietrzejące gnejsy i łupki kry-

staliczne Sierra Nevady i sąsiednich pasm dostarczyły materiału, który wyrównał i pokrył grubą warstwą dno kotliny, tworząc t. zw. w literaturze „formację Guadixu“. Są to na żwirach i piaskach oraz wapieniach i marglach spoczywające utwory pelitowe.

Utwór pelitowy Guadixu ma barwę żółtawą, miejscami przechodzącą w brązową i jest niewyraźnie warstwowany. Miąższość jego wynosi kilkadziesiąt metrów, górna zaś powierzchnia obniża się od brzegów niecki ku środkowi: w tym też kierunku powiększa się również drobnoziarnistość materiału. Wśród grubych warstw pylastych występują miejscami co parę decymetrów nieregularne przeławicenia żwirowe z otoczakami.

Wyglądem zewnętrznym formacja Guadixu przypomina nieco morenę denną, właściwości zaś mechaniczne ma niezmiernie podobne do lessu: pelit Guadixu rozciera się w palcach jak mączka, a ponadto pozostawia wrażenie śliskości. Składa się on z ziaren kwarcu i miki, których średnica mierzy setne części milimetra. W formacji Guadixu często spotykamy kukielki wapienne zupełnie podobne do znanych z lessów Polski. Kukielki te występują pojedynczo, lub też spojone tworzą dość jednolitą warstwę.

W sąsiedztwie krawędzi niecki zwiększa się domieszka ziaren grubszych. Najbardziej jednolity i drobnoziarnisty materiał występuje pośrodku niecki w okolicy najbardziej oddalonej od otaczających gór — między Guadixem oraz wsiami Purullena i Benalua. Tu też najklasyczej rozwinęły się formy erozyjne.

Pochodzenie i wiek formacji Guadix jest niejasne. W każdym razie mamy tu do czynienia z utworami pomioczeńskimi. Brak fauny i podobieństwo do iłłów wstęgowych, wykształconych w facji pylastej, nasunęły Sie g e r t o w i (12) przypuszczenie, że utwory te osadzały się w zastoiskach, któremi odpływały zimne wody od lodowców dyluwjalnych Sierra Nevady.

Według Sie g e r t a (12) rzeźbotwórcza działalność erozji rozpoczęła się tu niedawno, wraz ze zdobyciem niecki przez dorzecze rz. Guadiana Menor. Jej dopływ Fardes oraz wpadające doń strugi wciąły się głęboko w formację Guadixu i wyniosły już bardzo wiele materiału.

Po obu stronach każdej strugi wodnej, w pewnej od nich odległości wznoszą się wysokie na kilkadziesiąt metrów strome

krawędzie, zbudowane całkowicie z pelitów formacji Guadix. Rzeźba ich niezmiernie bogata i urozmaicona, zmienia się niemal z każdym kilometrem. Pod Fonelas rozciąga się przed naszymi oczyma krajobraz jakby pustynny; na północ i zachód od tej miejscowości przebywamy płytę, pociętą głębokimi kanjonami; pod Huélago piętrzą się góry stołowe, które rozsiadły się na najwyższych poziomach między kanjonami. W rzeźbie terenu uwidatnia się w sposób jaskrawy różnica odporności poziomo leżących warstw; cała niemal powierzchnia skalna — to jedna wielka odkrywka, nieporośnięta roślinnością, dostępna pracy geologa.

W niektórych miejscach pocięcie przez sieć wąwozów jest tak silne, że przy braku pokrywy roślinnej, krajobraz przypomina „bad land’y“. Brak pokrywy roślinnej na zboczach i skąpa roślinność na wyższych poziomach niezmiernie potęgują niszczącą działalność wód.

Według Siegerta (12) tak silne urzeźbienie formacji Guadixu mogło powstać tylko w warunkach klimatycznych, podobnych do dzisiejszych. Spada tu co prawda około 400 mm deszczu rocznie, lecz rozdział jego na pory roku jest niezmiernie nierównomierny. Tylko drobna część opadu zrasza ziemię w lecie, olbrzymia zaś większość przypada na pozostałą część roku. Ponadto deszcze spadają tu zwykle w postaci wielkich ulew, a tych siła złobiąca jest ogromna, potęgowana jeszcze niezmiernie małą odpornością materiału i brakiem pokrywy roślinnej.

Oglądana z Benalua przedstawia się formacja Guadixu jakby silnie wyźębiony grzbiet wzgórz. W wielu miejscach sterczą przed krawędzią stożki, baszty, odosobnione kopuły. Stromo opadające zbocze pocięte jest rowkami pionowymi na oddzielne jakby filary. Pomiędzy poszczególnymi „bastjonami“ dostrzegamy wyloty wąwozów.

Nierównym dnem potoku perjodycznego podnosimy się kilkadziesiąt metrów do góry i wkrótce wychodzimy na jednostajnie faliste plateau. Próg, odgraniczający tę wyższą płaszczyznę, pocięty jest niezmiernie gęstą i rozgałęzioną siecią wąwozów.

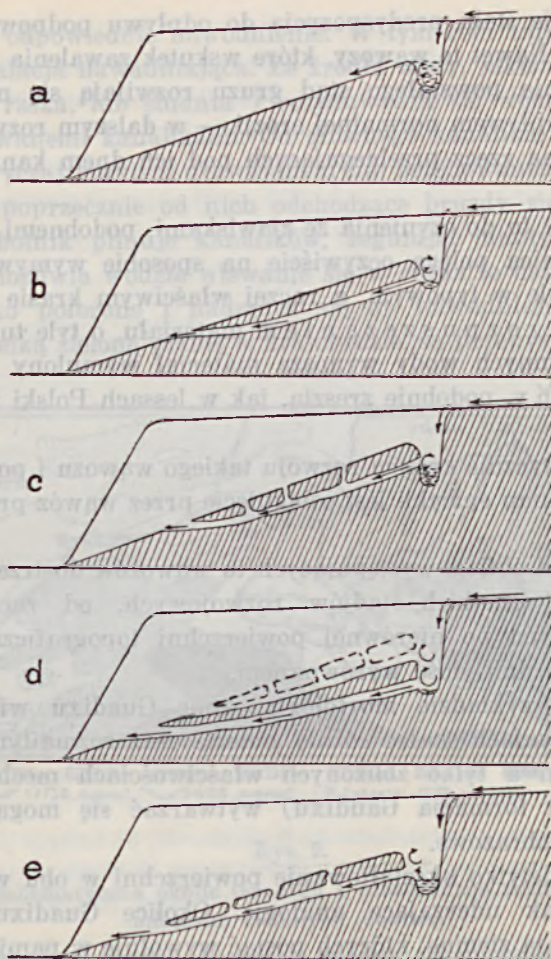
Tam, gdzie dwa sąsiednie jary przebiegają równolegle do siebie, lub też schodzą się pod ostrym kątem, oddzielający je grzbiet sterczy w postaci wąskiego stromościennego grzebienia, następnie zaś rozpada się na oddzielne słupy i filary. Cała krawędź - ściana formacji Guadixu cofa się znacznie pod wpływem

erozji wstecznej, pozostawiając świadki: są to najczęściej partje materiału nieco bardziej odporne od sąsiednich, lub może przykryte od góry powłoką, która trudniej ulega zniszczeniu. Nawet małe różnice w odporności mają tu znaczenie. (12).

Wąwozy formacji Gaudixu przypominają swym wyglądem debry lessowe południowej Polski. W dotychczasowych opisach okolic Gaudixu autorzy przypisywali pochodzenie wąwozów erozji napowierzchniowej (12) z pewnym udziałem zsuwów oraz drobnym wpływem działalności eolicznej.

Miałem możność stwierdzić w terenie, że w tworzeniu form erozyjnych dominującą rolę odgrywają tu procesy podziemnego krążenia wód. Na plateau znajdują się w pobliżu krawędzi liczne otwory pionowe w kształcie studzien; wcieka w nie wielka część wód, spływających z plateau po ulewie. Wody te odpływają w dalszym ciągu kanałami, wymytemi niegłęboko pod powierzchnią. Taki korytarz podziemny rozszerza się i powiększa coraz bardziej, warstwa stropowa staje się coraz cieńszą, następnie zapada się częściowo; ponad dnem wąwozu występują często naturalne mosty, stanowiące resztki pierwotnej pokrywy. W dalszej ewolucji również i te resztki ulegają zniszczeniu; na miejscu korytarza podziemnego powstaje zwykły wąwóz, podobny do znanego nam z lessów Polski. Wąwóz taki ma bardzo niewyrównany profil podłużny, urozmaicony licznymi stopniami poprzecznymi. W typowych wypadkach wąwóz rozpoczyna się również stopniem pionowym o wysokości kilku metrów. Ściekające tędy wody deszczowe, opadając z wielką siłą w postaci wodospadu u jego stóp tworzą kociołkowate przegłębienie. Wody, które się zbierają w tym kociołku nie mogą już odpłynąć napowierzchniowo. One to stanowią jedną z przyczyn tworzenia się korytarzy i podziemnego odpływu wód. Innym czynnikiem, sprzyjającym powstawaniu tych zjawisk, podobnych do krasowych, jest obecność warstw o różnej przepuszczalności. Przedewszystkiem same pelity nie tworzą warstwy idealnie jednolitej, lecz są przeławiczone ledwie dostrzegalnymi poziomami nieco mniej przepuszczającymi wodę (zawierającą nieco cząsteczek koloidalnych). Ponadto występują, jak zaznaczono poprzednio, przeławiczenia otoczkowe a nawet warstwy kukiełek wapiennych i miejscami trawertynów.

Wskutek tych wszystkich przyczyn, a przedewszystkiem wskutek spękania szczelinami i przepuszczalności formacji Gau-



Rys. 1.

Schemat ewolucji wąwozu w pelitowej „formacji Guadix“: *a*) wody, ściekające po stromej ścianie początkowej wąwozu tworzą kociołkowate przegłębienie; *b*) wody, wypełniające kociołek, uzyskują odpływ korytarzem podziemnym; *c*) kanał podziemny ulega częściowemu zawaleniu; *d*) wytwarza się nowy kanał podziemny, głębiej leżący; *e*) również i ten kanał ulega częściowemu zawaleniu.

Schéme de l'évolution d'un ravin de la „formation de Guadix“: *a*) l'eau qui descend de la pente abrupte, creuse une marmite; *b*) l'eau qui remplit la marmite descend par un corridor souterrain; *c*) des effondrements se produisent; *d*) un second canal souterrain se produit; *e*) il va être de même percé par de nouveaux trous-effondrements.

dixu istnieje stała predyspozycja do odpływu podpowierzchniowego wód. Nawet te wąwozy, które wskutek zawalenia się stropu i wyniesienia powstałego stąd gruzu rozwijają się nadal czas jakiś pod wpływem normalnej erozji — w dalszym rozwoju tracą swe wody na rzecz przebiegających pod ich dnem kanałów podziemnych.

Mamy tu do czynienia ze zjawiskami, podobnymi do krasowych. Różnica polega oczywiście na sposobie wymywania materiału: o ile w typowym, a raczej właściwym krasie mamy do czynienia z r o z p u s z c z a n i e m materiału, o tyle tu z korytarczy podziemnych wody wynoszą materiał wymulony w postaci z a w i e s i n y, podobnie zresztą, jak w lessach Polski i Niemiec. (13).

Teoretycznie kresem rozwoju takiego wąwozu i powtarzania się naprzemian epicykli jest osiągnięcie przez wąwóz profilu równowagi.

Wśród obficie występujących tu wąwozów dostrzegamy występowanie wszelkich stadjów rozwojowych, od zaczątkowego ściekania wód po nierównej powierzchni topograficznej aż do wąwozów o dnie dość wyrównanem.

Na przykładzie morfologii okolic Guadixu widzimy, że w dwu rodzajach skał o różnej genezie oraz różnym składzie chemicznym a tylko zbliżonych właściwościach mechanicznych (jak less i formacja Gaudixu) wytwarzać się mogą podobne formy krajobrazowe.

Ale nietylko ukształtowanie powierzchni w obu wypadkach ujawnia tak uderzające analogje. Okolice Guadixu obfitują w mieszkania ziemne, których postać wywołuje w pamięci obrazy mieszkań w lessach, opisane przez Richt Hofena z Chin oraz występujące pojedynczo w Polsce chaty nawpół ziemne również w materiale lessowym.

Wieś okolic Guadixu, wkopana w ziemię, jest wyrazem doskonałego przystosowania się człowieka do warunków naturalnych. Osiedla niecki Guadixu umieszczają się najczęściej u podnóża krawędzi utworów pelitowych, szukając sąsiedztwa z życiodajną w o d ą.

W suchej części Hiszpanji woda ważniejszym jest jeszcze produktem, niż nawóz. Urodzajność gleb, rozwiniętych na formacji Guadixu jest niezmierna, pod warunkiem jednak, że uzy-

skają one odpowiednie nawodnienie. W tym celu zaprowadzana bywa instalacja nawadniająca. Ze źródła wody, jakim może być sąsiednia rzeka, lub studnia¹⁾ rozprowadza się wodę misternie skonstruowanymi kanalikami. Od głównego kanalika, prowadzonego zazwyczaj korytem drewnianem lub betonowanym woda odpływa w poprzecznie od nich odchodzące bruzdy ziemne. Specjalny robotnik pilnuje kanalików, regulując napływ cennego płynu, umożliwia wodzie wlewanie się w coraz to dalsze brzozy.

Nisko położone i nadające się do nawadniania obszary tworzą wielką zieloną plamę w krajobrazie, są przepyszny ogro-



Rys. 2.

Mapka schematyczna okolic Guadixu z oznaczeniem rozmieszczenia mieszkań ziemnych (cuevas).

Carte schématique des environs de Guadix avec l'indication de la repartition des habitations terrestres (cuevas).

dem, obfitującym w doskonałe warzywa i owoce. Te sady i ogrody tworzą ostry kontrast z nagą, bezwodną wyżyną, użytą pod uprawę zbóż, wśród których tu i ówdzie widać winnice; dalej, na zboczach gór dostrzegamy plantacje oliwek. Wyżej położone, nie-nawadniane obszary zowią się z punktu widzenia rolniczego *secano* w przeciwieństwie do nawadnianych nizin (*riedago*).

¹⁾ W Hiszpanii niezmiernie rozpowszechnione są kieraty wodne, t. zw. *norria*, poruszane siłą zwierząt domowych.

Osiedla najchętniej lokują się na pograniczu obu stref t. j. *riedago* i *secano* chcą być blisko obszarów tak różnych pod względem gospodarczym i móc jaknajprodukcyjniej wykorzystywać obie strefy. — Wieś umieszcza się najczęściej w dolinie, lub przy krawędzi plateau, korzystając z występujących tu gór-świadków, oraz nachylonych pod rozmaitemi kątami, pociętych erozyjnie zboczy. W takich właśnie zboczach mieszkańcy wygrzebują sobie najchętniej jamy mieszkalne.



(Fot. autora)

Rys. 3.

Mieszkania ziemne na przedmieściu Guadixu. Na pierwszym planie białą się obmurowania fasad i kominy. Dalsze plany obejmują płytę „formacji Guadixu“. Widoczne jest pocięcie gęstą siecią dolin, pochodzących z erozji napowierzchniowej i podziemnej.

Les habitations dans les limons au faubourg de Guadix. Au premier plan: les façades de caves et les cheminées blanchies. Plus loin on aperçoit le plateau de la „formation de Guadix“, découpé par de nombreux ravins qui proviennent de l'érosion superficielle et souterraine.

Zdaleka wieś wkopana w ziemię zaznacza się lśniaco-białymi, (często obmurowanymi) fasadami domów, oraz mnóstwem bielonych kominów, które na różnych poziomach sterczą wprost z ziemi. Również w wydrążeniach ziemnych umieszczane są obok domów stajnie i chlewy, oraz inne ubikacje gospodarskie.

Wieś Benalua de Guadix składa się wyłącznie z tych mieszkań ziemnych (cuevas), doskonale harmonizujących z całością

krajobrazu. Liczne inne wsie, jak: Gorafe, Fonleas, Cortes y Grana i Marchal, mają ponad cztery piąte budowli ziemnych. Miasta, a przedewszystkiem Guadix, mają rozległe przedmieścia ziemne, w których gromadzi się drugie tyle ludności, co w murowanych domach śródmieścia. Mieszkają tam rolnicy, rzemieślnicy, a nawet mieszczą się sklepiki.

W ziemi zamieszkują nietylko nędzarze (np. Cyganie na przedmieściu Grenady), których nie stać na dom murowany, ale nawet ludzie zamożni. We wsi Benalua właściciel dworku mieszka wraz z rodziną w ziemi, choć ma stojący obok dom murowany. Inżynierowie cukrowni w Benalua urządzili sobie w ziemi luksusowe pomieszczenia mieszkalne i klubowe, wykończone i umeblowane w stylu maurytańskim. Również szkoła powszechna mieści się w Benalua w ziemi. Mieszkanie ziemne jest nietylko tańsze¹⁾, ale i przyjemniejsze, w lecie chroni od upału, w zimie zaś — od chłódów.

Przeciętne mieszkanie włościanina składa się z trzech izb, do których wejścia prowadzą ze wszystkich trzech ścian sieni ziemnej. Tylko pokój, położony na wprost wejścia, pozbawiony jest całkowicie światła dziennego. Natomiast jeden, lub oba pokoje, prowadzące z sieni na boki mają przebite w grubej ścianie ziemnej okno.

Spotykamy tu splot najdziwniejszych kontrastów: z jednej strony przyswojenie wysokiej kultury materialnej, z drugiej zaś liczne relikty i przeżytki prastarych urządzeń i zwyczajów gospodarskich. Wystarczy parę przykładów.

Do mieszkań ziemnych obfite prowadzą kable: rozprowadzono tu bowiem światło elektryczne, a każde zwarte osiedle ma telefon. Okolica pokryta jest (zresztą jak prawie cała Hiszpanja) gęstą siecią dobrze utrzymanych szos. Jednakże pomimo licznych samochodów transport towarów odbywa się częściowo nadal na grzbietach zwierząt jucznych.

Zboże młócone jest przy pomocy zwierząt domowych, które chodząc w koło, jak w kieracie po rozłożonych snopach ciągną wał metalowy z nożami, który kraje i młóci zboże. W mieszka-

¹⁾ Za 1 m³ wyrzuconej ziemi płaci się 7 zł., wykopanie zatem całego obszernego mieszkania włościańskiego kosztuje 1—2.000 złotych.

niach brak pieców kuchennych. Na palenisku pod ścianą kładzie się polana drew, a nad nimi wieszają się na łańcuchach sagany, w których jest gotowane pożywienie. Godzi się zaznaczyć, że większość ludności stanowią analfabeci.



(Fot. autora)

Rys. 4.

Mieszkania ziemne w pelitach we wsi Benalua.

Les habitations creusés dans les limons dans le village de Benalua.

Mieszkania ziemne występują nie tylko w prowincjach Grenady i Almerji, lecz również rozpowszechnione są nad rz. Ebro, w La Mancha i w innych okolicach suchej części Hiszpanji, wykorzystując wszędzie utwory trzeciorzędowe i dyluwjalne.

Wkońcu czuję się w miłym obowiązku wyrazić szczerą podziękowanie pp. D. José Leyva y Ruiz za miłą gościnność, z jaką mnie przyjęli w swej posiadłości w Benalua.

LITERATURA.

1. Born A.: Das Ebrobecken. Neues Jahrb. f. Mineralog. XLII, str. 662.
2. Breuel M.: Die Höhlenwohnungen Südostspaniens. Peterm. Mitteil. 1931, str. 132—134.
3. Brunhes J.: L'Irrigation dans la Péninsule Ibérique. Paris 1902.
4. Brunhes J.: La Géographie humaine. Paris 1925, 3 wyd.

5. Dantín Cereceda J.: La población de la Mancha Espanola en el centro de su máximo endorreísmo. Publicaciones de la Sociedad Geográfica Nacional. Serie B. Nr 2. Madrid 1932.
6. García Mercadal F.: La casa popular en Espana. Madrid 1930.
7. Hernández Pacheco E. et F.: Aranjuez y el territorio al Sur de Madrid. — XIV. Intern. Congr. Geol. 1926. Madrid.
8. Jessen O.: La Mancha. Ein Beitrag zur Landeskunde Neukastiliens. Mitteil. d. Geogr. Ges. im Hamburg 1930, str. 123—227., tabl. 29/30.
9. Jessen O.: Höhlenwohnungen in den Mittelmeerländer. Peterm. Mitteil. 1930, str. 128—133 i 180—184.
10. Prosper Reyes E.: Las estepas de Espana y su vegetacion. Madrid 1915.
11. Quelle O.: Beiträge zur Landeskunde von Ostgranada. Jahrb. d. Hamburger Wissensch. Anstalt 8 Beiheft. Hamburg 1913, str. 54.
12. Siegert L.: Das Becken von Guadix und Baza. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1905, str. 528—554 i 586—614.
13. Zaboriski B.: Sur les phénomènes de l'hydrographie souterraine dans les loess. Travaux exécutés à l'Institut de Géogr. de l'Univ. de Varsovie, Nr. 6, 1926.

M A P Y.

14. Mapa Geologico de Espana. 1 : 1,000.000. Madrid, Instituto Geológico y Minero, 1932.
15. Mapa Geológico de Espana. 1 : 400.000, wyd. 4, ark. Nr. 52 (Granada). Instituto Geológico y Minero, Madrid.
16. Mapa Nacional de Espana 1 : 50.000, Instituto de Geografia y Estadística. Madrid, Arkusze: 993, 1010 i 1011.

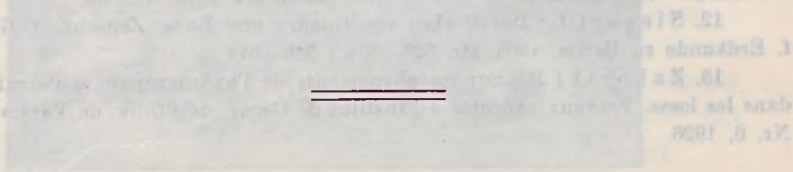
R É S U M É

L'auteur décrit la cuvette de Guadix, située dans la province espagnole de Grenade. Le fond de la cuvette est couvert d'une couche épaisse du limon diluvial fin, dit „formation de Guadix“.

C'est dans les ravins de ces limons (très ressemblants au loesses de l'Europe centrale) que l'auteur a reconnu de nombreux phénomènes d'érosion souterraine. On voit dans les limons de nombreux trous-puits naturelles sur le bord du plateau. C'est dans ces trous que se perd l'eau. L'eau coule plusieurs mètres dans un corridor souterrain, puis elle sorte par de nombreux orifices qui s'ouvrent plus bas dans les ravins. La couche qui forme la couverture du corridor souterrain s'écroule vite.

Le ravin commence par une pente abrupte. Les eaux qui tombent ici après de grandes averses descendent violemment la pente. L'érosion tourbillonnaire creuse de marmites. L'eau qui y reste ne peut sortir de ces marmites que par voie souterraine. C'est là une de causes de ces phénomènes quasi-karstiques. La présence de couches de différente perméabilité et la structure mécanique du limon — voilà d'autres causes qui permettent à l'eau, comme dans les loesses typiques, voir (13) de ronger de canaux souterrains dans les limons.

Les habitations de la cuvette de Guadix ce sont dans la plupart de cas des caves (*cuevas*), creusées soigneusement dans les limons. Il y a même de caves arrangées avec grand confort.



M 472

- 14 Mapa Geologica de España. Instituto Geológico y Minero 1922.
- 15 Mapa Geologica de España. Instituto Geológico y Minero, Madrid.
- 16 Mapa Nacional de España. Instituto de Geografía y Estadística. Madrid. 1920.

RESUME

L'auteur décrit le ravin de Guadix, situé dans la province espagnole de Grenade. Le fond de la cuvette est constitué d'une couche épaisse de limon diluvial. La formation de Guadix.

C'est dans les ravin de ce limon (les ressemblants au loess de l'Europe centrale) que l'auteur a découvert de nombreux phénomènes d'érosion souterraine. On voit dans les limons de nombreux trous-puits naturels sur le bord du plateau. C'est dans ces trous que se perd l'eau. L'eau coule plusieurs mètres dans un corridor souterrain, puis elle sort de nombreux orifices par l'ouverture plus ou moins horizontale. La couche qui forme la cuvette du corridor souterrain s'étend sur une

Spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchwinowe jako kryterjum podziału morfologicznego

[Les aplatissements des versants et les plaines superieures
des crêtes comme base de la division régionale]

Napisał

J. CZYŻEWSKI

Pragnąc zorientować się, jakie znaczenie mogą posiadać spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchwinowe, jako morfometryczne kryterjum podziału morfologicznego, zastosowano następujący sposób postępowania. Kilka wybranych sekcji austriackiej mapy szrafowej 1 : 75.000 z obszaru Podola podzielono na pola $2,5' \varphi \times 5' \lambda$. W obrębie każdego takiego pola zakreślono obwód wszystkich spłaszczeń stokowych i płaszczyzn wierzchwinowych, których kąt nachylenia nie przekracza 5° . Po zmierzaniu powierzchni tych form obliczono, jaki stanowią one procent powierzchni każdego pola („horyzontu“) $2,5' \varphi \times 5' \lambda$. Otrzymane wyniki przedstawiono na rysunkach 1—7. Próbę tę wykonano na sekcjach Podola, obejmujących bądź to integralne części poszczególnych jednostek krajobrazowych tejże krainy, bądź też pewne strefy przejściowe. Podole jest obszarem, opracowanym kilkoma metodami, kartometrycznymi¹⁾ — jego rozczłonkowanie

¹⁾ Czyżewski J.: Podział Opola na podstawie wysokości względnych. Pokłosie Geograficzne. Lwów 1925, str. 1—14.

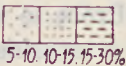
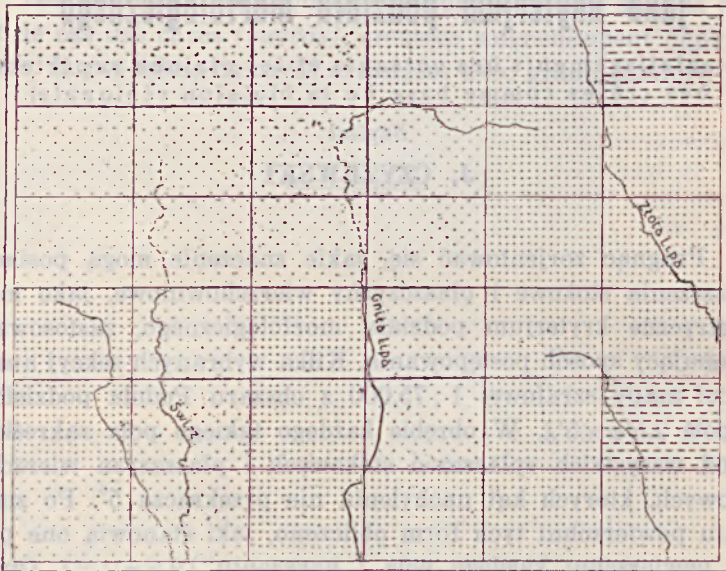
Czyżewski J.: Gęstość sieci dolinnej na Podolu. Prace Geogr. wyd. przez E. Romera. Lwów 1927. Podole, z. 9, str. 27—40.

Ochocka J.: Krajobraz Polski w świetle mapy wysokości względnych. Prace Geogr. wyd. przez E. Romera. Lwów, z. 13 — 1931.

D'Abancourt A.: Klasyfikacja i rozwój dolin podolskich. Prace Geograficzne wyd. przez E. Romera. Zeszyt IX, — 1927.

jest dobrze znane, a przeto kwestja doboru charakterystycznych sekcji nie budziła żadnych wątpliwości.

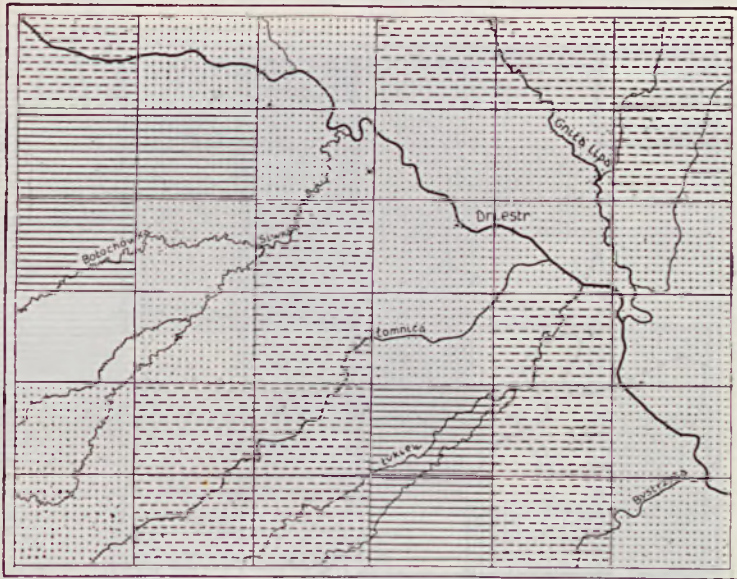
Na podstawie rys. 1 stwierdzamy, iż spłaszczenia stokowe i płaszczyny wierzchwinowe odgrywają w krajobrazie okolic Przemysłan, integralnej części Opola, stosunkowo podrzędną rolę. Pozatem słabo wprawdzie, jednak wcale wyraźnie zaznacza się wzrost powierzchni tych form w miarę posuwania się od zachodu ku wschodowi. Bez porównania silniej anizeli na sekcji



Rys. 1.

Przemysłany wypukła się on w obszarze przejściowym między Opolem a Podolem właściwym (sekcje Pomorzany, Brzeżany i Monasterzyska — rys. 5, 6, 7). Nigdzie jednakże w obrębie Opola t. j. na zachód od linii działu wodnego między Złotą Lipą a Koropcem, interesujące nas formy nie stanowią więcej niż 50% powierzchni pól pomiarowych. Przeważnie zajmują one w obrębie Opola znacznie mniej niż 30% powierzchni kraju a wyjątkowo tylko więcej niż 30.

Podkreślone zjawisko powiększania się na Opolu wielkości spłaszczeń stokowych i płaszczyzn wierzchowinowych od zachodu ku wschodowi zdaje się występować również w kierunku południkowym. Abstrahując od południowej części sekcji Przemysłań, wypada zwrócić szczególną uwagę na uwzględniony obszar Zadniestrzańskiego Opolu, objęty sekcją Kałusz—Halicz (rys. 2). Minima układają się tu wzdłuż doliny Dniestru, w okolicy ujścia Łomnicy i Bytrzycy oraz w kotlinach: Kałuskiej i Wojniłowsko-

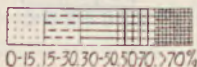
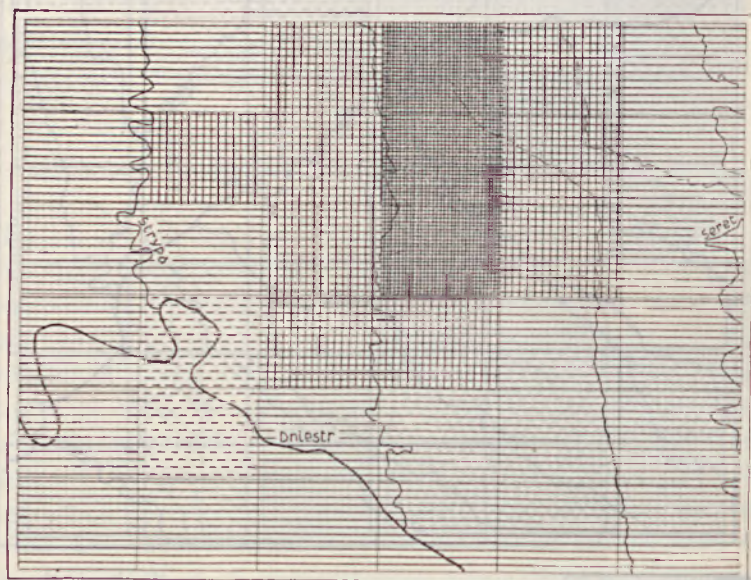


Rys. 2.

Dołpotowskiej. Pozatem obserwujemy na obszarze, objętym wymienioną sekcją, wartości znacznie wyższe, aniżeli w okolicy Przemysłań. Podobnie jak w pasie przejściowym między Opolem a Podolem właściwym, tak też na Zadniestrze jawią się horyzonty, których powierzchnia w 30 do 50% przypada na spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchowinowe.

Na obszarze Podola Właściwego, objętym sekcjami Jagielnica—Czernelica i Kopyczyńce (rys. 3 i 4), nie spotykamy hory-

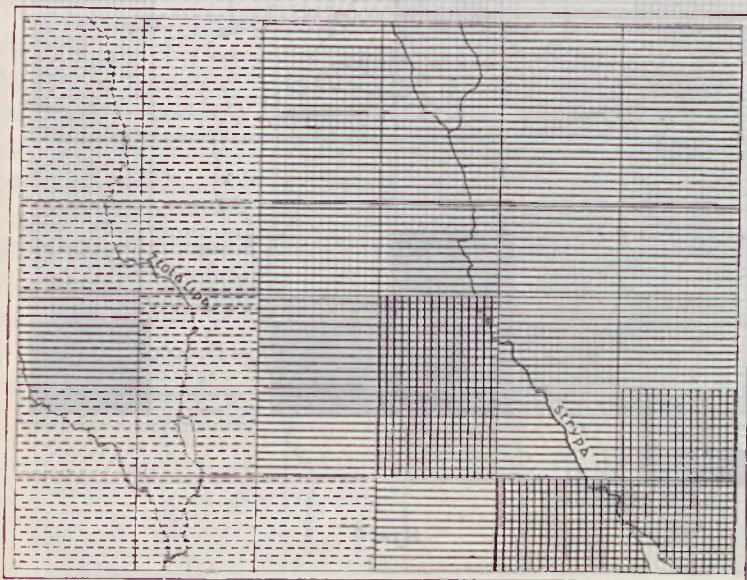
zontu, w którym te formy stanowiłyby mniej, niż 15% jego powierzchni. Nawet bezpośrednio wyższy stopień zastosowanej skali (15—30%) jawi się tam tylko wyjątkowo. Tu należą okolice Czernelicy, oraz obszar, położony nad Gniłą Lipą i Zbruczem, w obrębie Miodoborów. Zresztą stanowią spłaszczenia stokowe i płaszczyny wierzchwinowe na obszarze obu wymienionych sekcji Właściwego Podola 30—70 a ponad 70% powierzchni kraju. W ich rozmieszczeniu uderzają szczegóły, których interpretacja przekracza ramy tej notatki. Dla przykładu starczy zwrócić



Rys. 3.

uwagę na charakterystyczne zjawisko asymetrii na obszarze sekcji Jagielnica—Czernelica. Spłaszczenia stokowe i płaszczyny wierzchwinowe zajmują w prawym dorzeczu Strypy mniejszą powierzchnię aniżeli w lewym, w prawym dorzeczu Niczawy jest ich też mniej, aniżeli w lewym, a wreszcie po prawej stronie Serecu uderza znowu zmniejszenie się wielkości ich powierzchni.

Z pośród trzech sekcji, obejmujących obszar przejściowy między Opolem a Podolem Właściwym, szczególnie interesującą zdaje się być sekcja Pomorzany (rys. 5). Jej część zachodnia przypada na górne dorzecze Żłotej Lipy (Opole), część wschodnia na dorzecze Strypy (Podole Właściwe). Wiadomo, że rzeźba Podola Właściwego zasadniczo odmiennie przedstawia się w dolnej i górnej części lewego dorzecza Dniestru. W przypadku pierwszym stanowi charakterystyczną cechę plastyki kraju kontrast głębokich jarów i rozległych wysokich równin. W górnej pół-

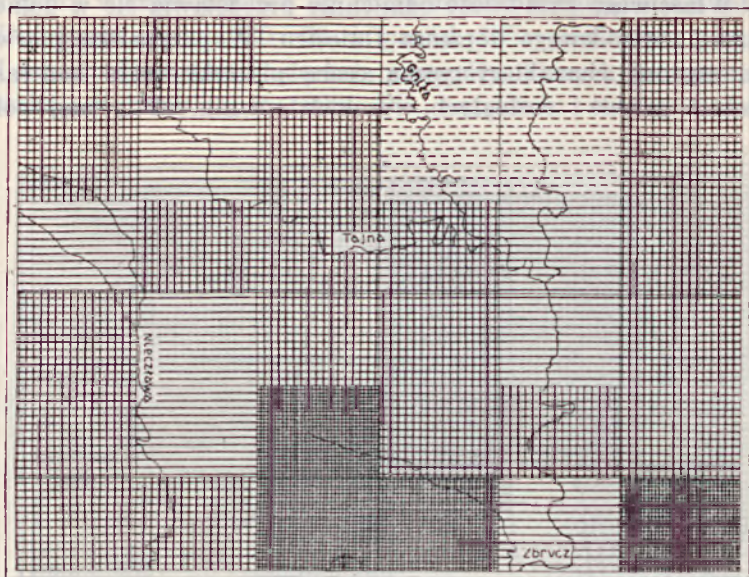


0-15 15-30 30-50 50-70 >70%

Rys. 4.

nocnej części Podola Właściwego kontrast ten nie istnieje. Mała amplituda rzeźby pionowej, szerokie dna dolin stale nawodnionych, duża ilość dolin suchych o nieznacznie nachylonych zboczach i lekko sfalowane równiny międzyrzeczy, stanowią charakterystyczne cechy rzeźby części północnej. Splaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchowinowe stanowią tu 30—50% powierzchni poszczególnych horyzontów, a więc bez porównania więcej, aniżeli

w integralnej części Opola (sekcja Przemysłany, rys. 1). Ale też znacznie mniej, aniżeli w południowej, powiedzmy, jarowej części Podola Właściwego. Tylko w południowo-wschodniej części omawianej sekcji (Pomorzany) formy te stanowią więcej niż



0-15 15-30 30-50 50-70 >70%

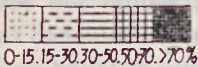
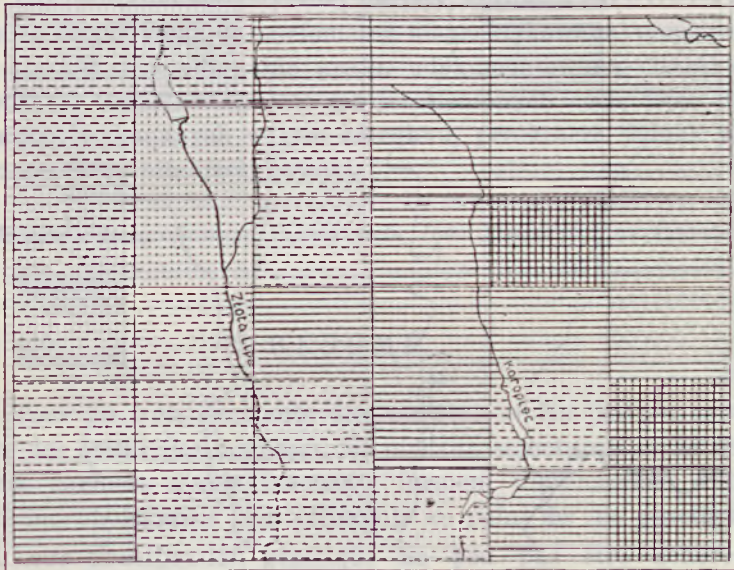
Rys. 5.

50% powierzchni kraju. Podobnie przedstawiają się stosunki na obszarze, objętym sekcją Brzeżany (rys. 6), która również przedstawia obszar przejściowy między Opolem (dorzecze Żółtej Lipy), a północną, niejarową częścią Właściwego Podola (górne dorzecze Koropca).

Nie ma innej na większą skalę rozwiniętej i bardziej charakterystycznej w wspólnej cechy rzeźby północnej i południowej części Podola Właściwego jak właśnie spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchołkowe. Porównując rysunki 3 i 4 i 5 i 6-tym możemy odczytać różnicę, która zachodzi w natężeniu tej cechy w obu wymienionych obszarach.

Bardziej skomplikowany obszar przedstawia już sekcja Monasterzyska (rys. 7), w obrębie której występują już znacznie większe przeciwieństwa. W każdym razie kontrast Opola i południowej części Podola Właściwego jest tu uderzający.

Reasumując możemy powiedzieć: W krajobrazie integralnej części Opola odgrywają spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchowinowe stosunkowo podrzędną rolę. Nie występują tu rozleglejsze płyty starej powierzchni zrównania, rozwinięte na większą skalę poziomy denudacyjne lub strukturalne.

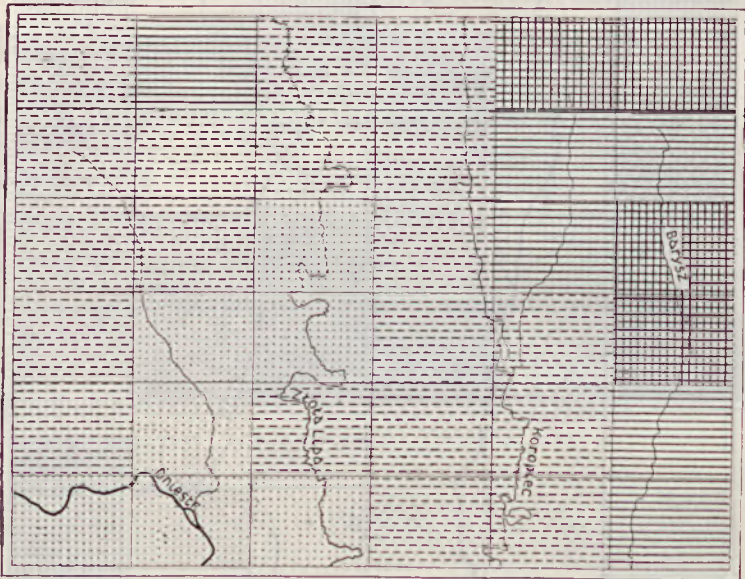


Rys. 6.

Na pierwszy plan nasuwają się przeto inne elementy morfologiczne (płaszczyzny den dolinnych i stoki, stromiej nachylone niż 5°). Ku wschodowi i południowi wzrasta powierzchnia przetrwałych spłaszczeń stokowych i płaszczyzn wierzchowinowych, które na pierwszy plan wysuwają się w plastyce Właściwego Podola, a stosunkowo wcale silnie zaznaczają się też na Zadniestrzańskim Opolu. Ten ostatni obszar graniczy od połu-

dnia z tą częścią Podkarpacia, w obrębie której wierzchowiny są poziomami erozyjnego zrównania, niepozbowionymi starych żwirów. Tego rodzaju poziomy są nam też znane z zadniestrzańskiej części Opola na południe od Żurawieńskiego przełomu.

Północna część Właściwego Podola, zajmuje pod względem udziału spłaszczeń stokowych i płaszczyzn wierzchwinowych stanowisko pośrednie między temi częściami Opola, w których te formy są najsilniej rozwinięte a południową jarową częścią Podola Właściwego.



0-15 15-30 30-50 50-70 >70%

Rys. 7.

Ten wynik, osiągnięty na podstawie obliczeń, wykonanych dla kilku charakterystycznych jednostek krajobrazowych jednej z wyżyn Polski południowej, uprawnia do wysnucia wniosku następującego:

Spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchwinowe mogą być traktowane jako jedno z kryteriów morfometrycznych podziału morfologicznego krain wyżynnych erozji normalnej. Po-

żądaniem jest operowanie większą ilością cech poszczególnych horyzontów — a za te uważać należy pozatem jeszcze 1) płaszczyzny den dolinnych, 2) powierzchnie, przypadające na część zboczy dolin i stoków, o nachyleniu większem, niż przyjęta graniczna wartość 5° nachylenia płaszczyzn. Stosując pewne kryteria konwencjonalne, możnaby wyodrębnić jeszcze płaszczyzny wierzchwinowe od niższych spłaszczeń zboczowo-stokowych. Jako cechy dalsze, a bardzo ważne narzucają się oczywiście 1) wysokość względna każdego horyzontu, 2) jego średnie wzniesienie.

Zastosowanie statystycznej metody różnic Prof. Czekańskiego, dotąd w morfometrii niepraktykowane, umożliwiłoby klasyfikację regionalną kraju, udokumentowaną charakterystycznym ustosunkowaniem się wymienionych cech. Opis doświadczeń wykonanych w tym kierunku, przekracza jednak zamierzone ramy niniejszej notatki.

Z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie.

R É S U M É.

Tous les aplatissements des versants et les plaines supérieurs des crêtes (les terrasses, les niveaux structuraux et les anciennes surfaces d'aplanissement) forment un ensemble d'éléments morphologiques bien différents au point de vue génétique.

Leur classification génétique ne peut pas être achevées qu'après des études minutieuses dans le terrain, mais on peut bien les considérer comme un ensemble de formes aplaties, situées dans une hauteur relative au dessus des fonds de vallées; on peut aussi rechercher leur valeur quantitative dans le modelé du terrain — ainsi par exemple — comme on étudie les altitudes relatives (intensité du terrain, d'après la terminologie allemande) ou l'altitude moyenne du terrain.

La carte autrichienne, exécutée en hachures nous permet de distinguer ces éléments morphologiques; elle nous démontre tous les aplatissements des versants et les plaines inclinées au dessous de 5° — comme des espaces blanches sans hachures.

Nous avons mesuré la surface totale de ces formes dans chaque secteur $2.5\varphi \times 5\lambda$ sur les cartes choisies et considérées comme les plus caractéristiques pour les différentes régions morphologiques de la Podolie (v. le dessin 1—7). Les dessins 1—7 nous démontrent quel % de la surface totale forment les éléments considérés.

Nous pouvons constater encore une fois le contraste profond entre la partie intégrale de la Podolie (des. 3, 4) et les régions périphériques (des. 1, 2, 5, 6, 7).

La partie intégrale de la Podolie — comme nous le savons — avec ses anciennes surfaces d'aplanissement, s'oppose bien à l'Opolie (partie de l'ouest, des. 1), dans laquelle nous pouvons constater tous les phénomènes des stades de la maturité du cycle d'érosion. Elle s'oppose aussi distinctement à la partie méridionale de l'Opolie (des. 3) quoique dans cette dernière région se trouvent encore des lambeaux de l'ancienne surface d'aplanissement — appartenant à la pénélaine subcarpatique.

Une autre région — c'est le pays de transition entre la Podolie et la Volhynie qui ne fut pas encore attaquée par l'érosion régressive des canons podoliens (des. 5).

Il nous semble que cette région n'était jamais si parfaitement aplanie comme la partie méridionale de la Podolie — formant aujourd'hui un exemple classique du rajeunissement du cycle d'érosion.

Institut de Géographie de l'Univ. à Lwów.

Przyczynek do metodologii geograficzno-gospodarczej

[Contribution a la méthodologie géographique et économique]

Napisał

WIKTOR ORMICKI *)

I. Interesujący problem zależności pomiędzy liczebnością zaludnienia a intensywnością gospodarki wymyka się z pod badawczego ujęcia, ponieważ geografia nie posiada przemyślanego systemu ani syntezy ani dla całkowania całokształtu gospodarki ludzkiej. Próby zastosowania metod statystyczno-gospodarczych chybają celu; statystyka gospodarcza nie idzie po linii całkowania życia gospodarczego, gdy właśnie wszelkie obliczenia gęstości zaludnienia obejmują całą ludność¹⁾). Wobec trudności wypracowania symbolu liczbowego, któryby charakteryzował ca-

*) Praca wpłynęła do redakcji dnia 1 lutego 1933.

¹⁾ a) Jedną ze stosowanych w ekonomji metod całkowania całokształtu gospodarki społecznej jest przeprowadzanie od czasu do czasu szacunku majątku narodowego. Pomijając zastrzeżenia, wysuwane każdorazowo przez autorów, a zachwiewające naukową ścisłość i wartość żmudnie obliczonych dat, niepodobna przemilczeć, że daty te są dla celów geografji prawie bezużyteczne. Geograf potrzebuje dat dla jaknajmniejszych jednostek terytorjalnych. Staje zatem wobec trudności przerastających jego siły.

b) Jedyne państwem, które posiada materiały, odpowiadające wymaganiom geografów są Niemcy, gdzie w latach 1925—1930 przeprowadzono spis majątkowy dla celów reformy podatkowej według wytycznych ustalonych przez t. zw. „Reichsbewertungsgesetz“.

Blizsze szczegóły podają:

1. Dederko Bohdan: Majątek narodowy Polski. Zbiór prac ekon.-rolnych I. 1928/29.

2. Trzeciński Witold: Dotychczasowa literatura o majątku narodowym Polski. Ekonomista 1931. I.

3. Vermont M.: Majątek narodowy Polski. Wiedza i Życie 1930, zeszyt 10-ty.

4. Franke Wilh.: Hauptsitze und Wirtschaftskraft der Gewerbe und Industriezweige nach der deutschen Einheitsbewertung. Erde und Wirtschaft 1931/32, z. 4.

łokształt gospodarki w obrębie danej jednostki terytorjalnej z równą precyzją, jak liczby gęstości zaludnienia, stosunki ludnościowe, dużą byłoby zdobyczą częściowe nawet rozwiązanie zagadnienia w drodze zarysowania podstaw metodycznych dla całkowania drobnej części gospodarki społecznej.

Wprawdzie związki, które zachodzą między gęstością zaludnienia zawodowo rozczłonkowanego a natężeniem gospodarki w dziedzinach, odpowiadających wyodrębnionym zawodom, nie dają w sumie korelacji ogólnej — mimo to współzależność między dominującym rodzajem²⁾ gospodarki a gęstością, odpowiadającego mu zaludnienia wyciska na niej piętno. Przypuszczenie to nietylko nawiązuje do wzmiankowanej już zależności między gęstością zaludnienia a intensywnością gospodarki, ale uwzględnia fakt, że pewne rodzaje, formy i kierunki gospodarki są z natury rzeczy, jako angażujące więcej pracy i kapitału najbardziej intensywne, aniżeli inne. Z drugiej jednak strony nasuwa się tu uwaga, że w obrębie jednego i tego samego rodzaju (formy czy kierunku) gospodarki zachodzić mogą często znaczne różnice w nakładzie pracy i kapitału, co odbiera wnioskowaniu o intensywności gospodarki na podstawie stwierdzonej gęstości zaludnienia podstawy logiczne i pozbawia go uzasadnienia rzeczowego³⁾.

²⁾ a) Korelacja ogólna nie jest sumą poszczególnych z kilku względów: 1-o tylko niektóre zawody podlegają prawu liczby wielkiej t. zn. ogólna gęstość zaludnienia działa regulująco na liczebność niektórych tylko grup zawodowych, 2-o normatywna do pewnego stopnia rola ogólnej gęstości zaludnienia warunkowana jest silnie regionalnym poziomem kultury materialnej i duchowej, która pozostaje w związku z dominującym rodzajem gospodarki.

b) Całokształt gospodarki rozpada się na kilka rodzajów (gospodarka rolna, przemysłowa, górnicza, handel i t. d.), przyczem w obrębie każdego z nich wyróżnić można szereg form (np. gospodarka orna, łąkowopasterska i t. d.). Każda forma może wykazywać dalsze wewnętrzne rozczłonkowanie na kierunki (uprawa kłosowych, zbożowych, pastewnych, hodowla na mięso, na mleko i t. d.).

³⁾ Wnioskowanie z gęstości zaludnienia o nasileniu gospodarki jest szczególnie charakterystyczne dla szkoły Ratzla i jej późniejszych zwolenników, którzy zapomnieli, że antropogeografia Ratzla powstawała w latach 1880—1891, a więc w czasie poprzedzającym rozwój gospodarki światowej i kapitalizmu przedwojennego z jego przejawami gospodarczymi i socjologicznymi. Nie zwrócono też uwagi na to, że Ratzel, mając na oku wypracowanie pewnego systemu, dobierał specjalnie „czyste” i nieskomplikowane przykłady.

Wynika stąd zupełnie jasno konieczność szukania metod, charakteryzujących gospodarke bezpośrednio.

Zgodnie z założeniem, że współzależność między dominującym rodzajem (formą, kierunkiem) gospodarki a liczebnością odpowiadającego mu zaludnienia, zabarwia korelację ogólną, możnaby w krajach rolniczych przyjąć za podstawę badań nad intensywnością gospodarki stan uprawy tych ziemiopłodów, które nawet w dzisiejszych warunkach komunikacyjnych — grają decydującą rolę aprowizacyjną⁴⁾, przyznając znaczenie miernika intensywności wysokości (względnie wartości) rzeczywistego zbioru z *ha*⁵⁾, a to dlatego, ponieważ każdy wysiłek intensyfikacyjny streszcza się we wzmożeniu dochodowości z *ha* (obojętne czy w postaci wielokrotnienia zbioru z *ha*, czy w formie wprowadzenia rentowniejszej uprawy), ponieważ różnice w wysokości i wartości zbiorów z *ha* są same przez się doskonałą miarą nakładu pracy i kapitału (zakładając analogiczne warunki klimatyczne i pedologiczne) i wreszcie dlatego, że wysokość i wartość zbiorów wogóle jest bezwzględnie decydująca dla przebiegu i układu stosunków gospodarczych na przyszłość⁶⁾.

Mimo wszystko jednak uwzględnienie samej tylko wysokości zbioru z *ha* jest niewystarczające. W rachubę musi być wzięty plon, jako wypadkowa zbioru z *ha* i powierzchni pod uprawą

⁴⁾ W warunkach rolnictwa północnej strefy umiarkowanej byłyby to: pszenica, żyto, jęczmień, owies, ziemniaki, kukurudza, hreczka, burak cukrowy i niektóre gatunki strączkowych. Należałoby jednak rozstrzygnąć na podstawie jakich kryteriów przeprowadzać kwalifikowanie ziemiopłodów. Poza to zależnie od celu badań (intensywność czy produktywność) pewne ziemiopłody wchodziłyby w rachubę lub mogłyby z niej wypaść (np. przy studjach nad intensywnością, hodowla buraka cukrowego mogłaby być pominięta w obliczeniach, ponieważ sam fakt uprawy dowodzi wyższej intensywności. Nie wolno by natomiast tak postąpić przy badaniu produktywności. Wielkie trudności nasuwają się odnośnie upraw przemysłowych np., które są zwykle znamiem intensyfikacji.

⁵⁾ a) Przez zbiór rozumieć należy z reguły zbiór z *ha*; następnie odróżnić należy plon w zakresie poszczególnych ziemiopłodów z powierzchni objętej uprawą każdego z nich od plonu ogólnego, który jest sumą plonów.

b) W ekonomii rolnej miernikiem intensywności jest wysokość nakładu pracy i kapitału na jednostkę powierzchni uprawnej.

⁶⁾ Myślę tu o procesach gospodarczych, rozwijających się w ślad za korzystnymi lub niekorzystnymi wynikami kampanji.

poszczególnych ziemiopłodów, bo o intensywności decyduje w niemniejszym stopniu od plonu stosunek upraw.

Integralizację plonu uwzględnionych ziemiopłodów oprzeć można albo na przeliczeniach kalorycznych albo też pieniężnych. Ujęcie kaloryczne jest wprawdzie bardziej oderwane, ale też mniej zmienne i eliminujące moment konjunktury handlowej, który dochodzi do głosu przy przeliczeniu pieniężnym.

Przez odniesienie uzyskanych po przerachowaniu wartości do *ha* ziemi, pozostającej pod uwzględnionymi w obliczeniu ziemiopłodami, dochodzi się do określenia wysokości (lub wartości) przeciętnego ważonego i zintegralizowanego zbioru z *ha*, który wyrażony w odsetkach najwyższej analogicznej wartości, występującej na terenie badań, staje automatycznie w relacji do bliższego i dalszego otoczenia. Wartość tę uważać należy za *wk* a *zn* *nik intensywności gospodarki rolnej*.

W podobny sposób ustala się *wskaznik produktywności rolnej*. Różnica w obliczeniach polega na odniesieniu zintegralizowanego plonu do powierzchni ogólnej, wyrażonej w *km²*.

O ile zatem *wskaznik intensywności* określa nasilenie gospodarki na 1 *ha* ziemi uprawnej, o tyle *wskaznik produktywności* pozostaje przede wszystkim pod wpływem wielkości powierzchni uprawnej. Zaznacza się to szczególnie ostro w okolicach, gdzie rolnictwo ustępuje miejsca innym rodzajom gospodarki wskutek czego *wskaznik produktywności* spada, gdy *wskaznik intensywności* może nawet lokalnie wzrastać. Współzależność między *wskaznikami intensywności* a *produktywności* warunkowana jest wielkością powierzchni uprawnej (i jej stosunkiem do powierzchni ogólnej). Okolice o małej *produktywności*, chociażby wykazywały bardzo wysoką *intensywność*, nie posiadają większego znaczenia aprowizacyjnego w gospodarstwie społecznym, wyjąwszy możliwości na przyszłość; odwrotnie natomiast obszary o niskiej nawet *intensywności* mogą być ważnymi spichrzami, jeżeli powierzchniowe wyzyskanie ziemi dla celów rolnych jest zaawansowane, a słabo zwarte zaludnienie ma skromne potrzeby.

Z kolei zasługuje na dyskusję wiarygodność wyników, skoro w poprzedzających rozważaniach pominięto w zupełności

wpływ gleby i klimatu miejscowego na wysokość (względnie wartość) zbioru z *ha*. Odnosnie gleb niepodobna zaprzeczyć, że lepsze dają przy tym samym nakładzie pracy i kapitału wyższe plony. Niemniej jednak właśnie nakład pracy i kapitału wyrównuje różnice jakościowe gleb. Stąd konkluzja, że porównanie mapy intensywności gospodarki rolnej z mapą gleboznawczą pozwoli na wykazanie, gdzie plony są wynikiem warunków przyrodzonych, a gdzie wzmożonej intensywności⁷⁾.

Co się tyczy pogody, to nieuwzględnienie jej przebiegu w okresie wegetacyjnym przy równoczesnym opieraniu się na wysokości (względnie wartości) rzeczywistych plonów grozi wprawdzie niebezpieczeństwem mimowolnego wkalkulowania skutków klęsk elementarnych w obliczenia wskaźnikowe, ale zapobiega temu skutecznie zastosowanie wieloletniej serii obserwacyjnej albo serii dwóch skrajnych lat (jeden rok wybitnie urodzajny, drugi wybitnie klęskowy).

III. Pierwszem zadaniem rachunkowym, poprzedzającym obliczenie intensywności i produktywności jest liczbowe ujęcie plonu ogólnego, który reprezentując efekt gospodarki rolnej (δ), odpowiada sumie plonów poszczególnych ziemiopłodów (π)

$$\delta = \pi_1 + \pi_2 + \pi_3 + \dots + \pi_n$$

α) W wypadku stosowania liczb bezwzględnych wystarczy wprowadzić współczynnik integralizacyjny k_1, k_2 i t. d. dla każdego z ziemiopłodów, by uzyskać wysokość zintegralizowanej produkcji rolnej (δk) (oczywiście w zakresie uwzględnionych ziemiopłodów), wobec czego

$$\delta k = \pi_1 k_1 + \pi_2 k_2 + \pi_3 k_3 + \dots + \pi_n k_n \quad (1)$$

β) Jeżeli stoją do dyspozycji liczby względne to, ponieważ plon poszczególnych ziemiopłodów jest iloczynem zbioru z *ha* (z) i powierzchni, zajętej pod uprawę danego ziemiopłodu (p), przeto $\pi = z p$. W związku z tem

⁷⁾ Przykład Niemiec poucza, że wdrożenie jednako nasilonego procesu intensyfikacji gospodarki rolnej nie tłumi w niczem tła pedologicznego. Znacząca się wzrost zbiorów, ale proporcje nie ulegają zmianom. Gleba i nawozy sztuczne wpływają raczej na dobór ziemiopłodów.

$$\delta = z_1 p_1 + z_2 p_2 + z_3 p_3 + \dots + z_n p_n \quad (2)$$

Jeżeli chcemy we wzorze (2) zastąpić bezwzględną powierzchnię p_1, p_2 i t. d. przez wartości procentowe (r), obliczone w stosunku do powierzchni pozostającej pod uprawą (O) to, ponieważ $r = \frac{100p}{O}$, a $p = \frac{rO}{100}$, wzór przybierze postać

$$\delta = \frac{z_1 r_1 O}{100} + \frac{z_2 r_2 O}{100} + \frac{z_3 r_3 O}{100} + \dots + \frac{z_n r_n O}{100}, \text{ czyli}$$

$$\delta = \frac{O}{100} \Sigma (z_1 r_1 + z_2 r_2 + z_3 r_3 + \dots + z_n r_n) \quad (3)$$

Zazwyczaj wyraża się powierzchnię, pozostającą pod uprawą (O) w odsetkach (ω) powierzchni ogólnej () podczas gdy powierzchnie pod uprawami poszczególnych ziemiopłodów są podawane w odsetkach (r) powierzchni, pozostającej pod uprawą⁸⁾.

Wobec tego, że $O = \frac{\Omega \omega}{100}$,

$$\delta = \frac{\Omega \omega}{10000} (z_1 r_1 + z_2 r_2 + z_3 r_3 + \dots + z_n r_n) \quad (4)$$

By móc przeprowadzić dodawanie integralizuje się poszczególne ziemiopłody przez wprowadzenie odpowiednich współczynników k_1, k_2 i t. d., dzięki czemu wzór przybiera ostateczną postać

$$\delta k = \frac{\Omega \omega}{10000} (z_1 r_1 k_1 + z_2 r_2 k_2 + z_3 r_3 k_3 + \dots + z_n r_n k_n) \quad (5)$$

γ) Po ustaleniu wysokości zintegralizowanego plonu ogólnego (dk) oblicza się intensywność (I) i produktywność (V) według wzorów:

$$I = \frac{\delta k}{O}; \quad V = \frac{\delta k}{\Omega} \text{ w związku z czem po uproszczeniu}$$

$$I = \frac{z_1 r_1 k_1 + z_2 r_2 k_2 + z_3 r_3 k_3 + \dots + z_n r_n k_n}{100}, \text{ natomiast}$$

⁸⁾ W rozważaniach pod b) znalazły uwzględnienie ważniejsze i częściej stosowane formy procentowego stosunkowania upraw. Jeżeli zatem posiada się z jakichkolwiek innych powodów w ten sposób przygotowany materiał to, unikając operowania liczbami bezwzględnymi — można go wyzyskać w sposób ustalony wzorami (3) i (5).

$$V = \frac{\omega}{10000} (z_1 r_1 k_1 + z_2 r_2 k_2 + z_3 r_3 k_3 + \dots + z_n r_n k_n).$$

IV. Wskaźniki intensywności i produktywności pozwalają nie tylko na daleko idące porównanie obszarów między sobą, ale są wartościami, które dzięki ścisłości i obiektywności — w przeciwieństwie do subiektywizmu metody Scheua E.⁹⁾ — umożliwiają ocenienie roli gospodarczej poszczególnych okolic i państw.

Kraków — w styczniu 1933.

Z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

R É S U M É

La géographie ne possède pas les méthodes nécessaires à la caractéristique immédiate de la vie économique et du degré de son développement.

Dans les pays agricoles on pourrait trouver une issue en prenant pour base des recherches l'état de culture des produits du sol de plus grande importance au moyen de α) l'addition des récoltes intégralisées des produits du sol correspondants, β) du calcul des sommes (δk)¹⁰⁾ réduit à l'unité de surface et γ) de leur expression en pourcentages au maximum de valeur.

Les désignations d'intensité (I)¹¹⁾ et de productibilité (V)¹²⁾ de l'économie rurale obtenue par ce moyen-là permettraient de se rapprocher du problème de la dépendance du chiffre de la population par rapport à l'intensité de la culture.

⁹⁾ E. Scheu: Deutschlands wirtschaftsgeographische Harmonie. — Wrocław 1924, str. 14—20.

¹⁰⁾ La récolte intégralisée des produits du sol (δk) plus importants présente la somme intégralisée des produits du sol (πk) particuliers

$$\delta k = \pi_1 k_1 + \pi_2 k_2 + \pi_3 k_3 + \dots + \pi_n k_n.$$

¹¹⁾ $I = \frac{\delta k}{O}$ là où I = intensité de l'économie rurale.

O = superficie de la culture des produits du sol plus importants en ha.

¹²⁾ $V = \frac{\delta k}{\Omega}$ là où V = productibilité de l'économie rurale.

Ω = superficie générale en km.

Próba porównania profili geochronologicznych okolic Sochaczewa i Warszawy

[Essai de comparaison des profils géochronologiques des
environs de Sochaczew et de Varsovie]

Napisał

Stefan Zbigniew RÓŻYCKI

Zastosowanie metody geochronologicznej de Geera do badań naszego dyluwium może przynieść wyjaśnienie wielu ciemnych dotychczas kwestyj, jak np. wiek utworów zastoiskowych, moren i t. d.

Pierwszy krok zrobiony na tem polu przez Halickiego¹⁾, który zmierzył i porównał ze sobą dwa profile w okolicach Sochaczewa, dał wynik pomyślny. Profile Plecewic i Boryszewa odległe od siebie o 11 kilometrów można było zestawzić ze sobą zupełnie dobrze, — koneksja ich nie ulega żadnej wątpliwości.

Pomyślny wynik pracy Halickiego skłonił mnie do podjęcia dalszej próby — porównania profili geochronologicznych okolic Warszawy z profilami opisanymi przez Halickiego. Do dyspozycji mojej miałem profil zdjęty przezemnie w roku 1928 na Żoliborzu w dobrym odsłonięciu warw, które znajdowało się w fundamentach budujących się domów wzdłuż ulicy Mickiewicza w pobliżu skrzyżowania się jej z ulicą Książnina. Warwy były tu widoczne w ścianie do trzech metrów wysokości i przeszło 200 m długiej. Skutkiem tego jednak, że

¹⁾ Halicki: Próba zastosowania metody geochronologicznej w Polsce. 1932.

teren stopniowo obniża się w miarę posuwania się ku Wiśle, odsłaniały się coraz to niższe partje kompleksu warwowego.

Cały zmierzony tu profil obejmuje około 260 warw.

Poniżej serji zmierzonej warw leżą piaski średniej grubości ziarna z parokrotnie jeszcze powtarzającymi się smugami ilastymi, warstwowanemi, obejmującymi po parę lub najwyżej kilkanaście warw. W stropie w odsłonięciu widoczna jest górna morena ścinająca niezgodnie kompleks warwowy, który jak wskazują wiercenia w okolicy placu Wilsona, osiąga do 9 metrów miąższości.

Charakter petrograficzny warw nie jest jednostajny. W najniższej spągowej części są one ubogie w części ilaste — a nawet występują w nich warstewki piasku, rozbijające profil geochronologiczny na szereg nie wiążących się ze sobą odcinków. Wyżej leżą warwy typu „mułkowego“, wśród których widać co pewien czas pasy warstewek bardziej ilastych. Ku stropowi serja staje się coraz bardziej ilasta tak, że górę serji zamyka parometrową warstwą typowy „tłusty“ il warwowy.

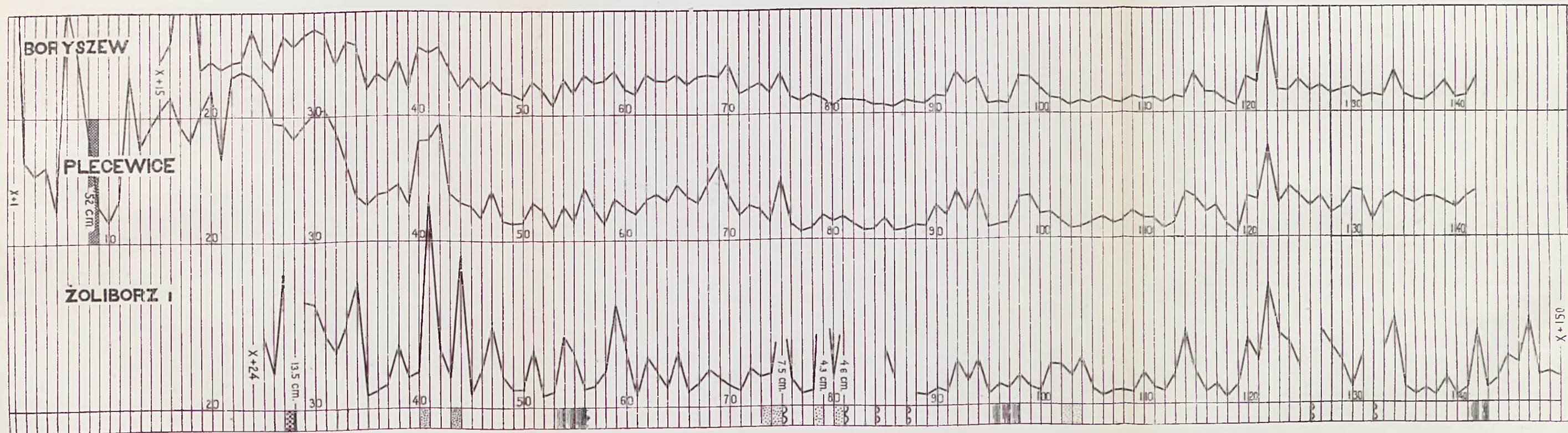
Rozgraniczenie poszczególnych warw, w serji mułkowej nie zawsze jest rzeczą łatwą. W niektórych wypadkach, gdy mamy naprzykład do czynienia z warwami bardziej piaszczystymi, ze słabo zaakcentowanym okresem ilastym, dopiero studia dodatkowe na profilach kontrolnych, które robiłem w pobliżu w odległości 50 do 100 metrów, pozwalają rozstrzygnąć wątpliwości.

W kilku wypadkach na granicy warw mogłem stwierdzić ślady ich rozmywania i niszczenia. W wypadkach tych dolna granica warwy osadzonej na powierzchni rozmytej jest nieregularna i nie zgadza się z porównywanym profilem.

Mycia zauważone w warwach mają charakter lokalny — warstewki roczne nie zostały bowiem zniszczone na dużych przestrzeniach, tak że profile dodatkowe robione w pobliżu pozwalają czasami odnaleźć warwy zmyte. Są to więc mycia bardzo krótkotrwałe, — prawdopodobnie roczne zaledwie, — w czasie których powierzchnia osadzonych już warw uległa tylko bardzo nieznacznemu zniszczeniu.

Na odcinku od warwy 79 do 87 znajdujemy w profilu Żoliborza ślady czterokrotnego mycia. W pierwszym okresie mycia usunięte zostały 3 warwy (odnalezione na profilu dodatkowym)

Diagram warw Boryszewa, Plecewice (wedle Halickiego) i Żoliborza.



Poniżej profilu Żoliborza — graficzne adnotacje dotyczące się charakteru warw. Kreskowanie — „warwa tłusta”; białe — mulkowa; drobne kropki — drobnopiaszczysta; duże kropki — piasek; linja falista — ślady rozmywania; czarne trójkąty — żwir i głaziki na powierzchni warwy.

warwa, która się potem wytworzyła jest wyjątkowo gruba i piaszczysta. Dla następnych okresów rozmywania warw zmytych nie udało się odnaleźć, jednak porównanie profilu Żoliborza i Plecewic wskazuje, że usunięte zostało tylko po parę warw.

Zdarza się również, że w stropie warwy leży nieco drobnego żwirku, a nawet niewielkie gładziki do 25 mm średnicy (warwa 56). Obecność materiału grubszego jest tu prawdopodobnie w związku z posuwaniem się lodowca. Za takim przypuszczeniem przemawiać zdaje się fakt, że żwirek występuje w stropie warw o silnie zaznaczonych okresach ilastych.

W jakim stopniu dają się zestawić ze sobą profile Żoliborza i Boryszewa — Plecewic ?

Położenie obu seryj w stosunku do innych utworów jest zupełnie analogiczne. Stanowią one dolną część kompleksu warwowego, który leży na warstwowanych piaskach, zaliczanych do interglacjału, w stropie zaś jest ścięty przez morenę tego samego wieku (górną morena okolic Warszawy). Pewna różnica zachodzi jedynie w charakterze osadu. Warwy Warszawskie są bardziej „mułkowate“, podczas gdy Plecewickie należą do grupy „tłustych“. Różnice te są jednak uważane¹⁾ jedynie za odmiany facjalne. Stwierdzenie koneksji byłoby więc potwierdzeniem tego poglądu.

Jako punkt wyjścia dla porównania omawianych profili przyjęto charakterystyczne maksima: 122 i dwuwierzchołkowe 92—94.

Koneksja dolnej części profilu (25—46), podobnie jak w profilach Plecewic i Boryszewa, jest bardzo problematyczna. Zgadzą się jedynie niektóre minima (np. 26; 32; 35; 39). Warwy tego odcinka są wyraźnie piaszczyste, a nawet jest tu 13,5 cm wkład piasku średniego (w. 27) i dwie warstewki bardzo drobnego (w. 41 i 44).

Dalsza część profilu daje się zestawić dość dobrze, chociaż porównanie utrudniają dwa odcinki (75—87 i 126—132) ze śladami rozmywania. Na całym odcinku 46—142 zgodność uzyskana między Żoliborzem i Boryszewem (po odrzuceniu warw zmytych) wynosi 74,7%; z Plecewicami 70,1%. Są to liczby

¹⁾ Samsonowicz: Przewodnik geologiczny po Warszawie i okolicy. Wstęp ogólny. 1927.

zbliżone do uzyskanej przy porównaniu ze sobą profili Hallického (75%).

Czy podana koneksja profili Boryszewa — Plecewic z Żoliborzem jest wystarczająca, definitywnie rozstrzygnąć jeszcze trudno. Odpowiedź na to dadzą dopiero dalsze badania.

W jakich granicach dopuszczalne są odchylenia? Czy istniejące odchylenia między porównywanymi profilami można uważać za argument negatywny? Raczej nie, gdyż nawet na niewątpliwie odpowiadających sobie profilach Plecewic i Boryszewa istnieją pewne rozbieżności, a najdłuższy odcinek zupełnej koneksji obejmuje zaledwie 12 lat (45—57).

Czy w serii pomierzonych warw istnieje jakaś regularność? jest to pytanie, które zadaje sobie chyba każdy mierzący warwy. Dotychczas jednak nie udało się znaleźć żadnych prawidłowości w przebiegu krzywej. Niema jej również w mierzonej serii na Żoliborzu. Daje się natomiast zauważyć pewna okresowość, zaznaczona w materiale, z którego są one złożone.

Serja opisywana, jak już była o tem mowa powyżej, składa się w głównej masie z warw „mułkowatych“. Wśród nich występuje co pewien czas parę dość typowych warw ilastych, z dobrze zaznaczonymi okresami zimowemi. Z drugiej strony w środku okresu między warwami ilastymi widać zwykle parę warw bardziej piaszczystych.

Przyjmując za początek okresu warwę leżącą w stropie górnej warwy ilastej opisywany profil dzieli się na następujące okresy:

Okres od w.	57	do	98	obejmuje	42	lata
"	"	99	"	143	"	45 "
"	"	144	"	190	"	47 "
"	"	191	"	225	"	35 "
"	"	226	"	269	"	44 "

Długość poszczególnych okresów waha się w granicach stosunkowo niewielkich od 35 do 47 lat.

Liczby te bardzo bliskie są t. zw. okresu Brücknera i podobnie jak one zaznaczone są okresowem powtarzaniem się ostrych zim.

Dalsze poszukiwania w tym kierunku w serji „mułkowej“ warw — mogą przynieść ciekawy materiał dotyczący okresowości zmian klimatycznych w czasie dyluwjum.

R É S U M É

L'auteur compare le profil géochronologique des varves des environs Sochaczew avec celles des environs de Varsovie. Les varves occupent dans les deux localités la même position stratigraphique — elles forment le toit des sables stratifiés interglaciaires et sont recouvertes par de la moraine de fond, appartenant à la même glaciation que les varves (Würm). Les parties du profil des varves, dont l'auteur essaie d'établir les connexions, appartiennent à la base même de tout leur complexe.

L'auteur a remarqué aux environs de Varsovie une récurrence périodique de varves à partie argileuse (hivernale) très accentuée. Cette période qui pourrait correspondre à des séries d'hivers exceptionnellement rigoureux, varie de 35 à 47 ans; la ressemblance la période des variations climatiques de Brückner est bien frappante.

Jeziro Powórskie

[Der Powórskie-See in S. Polesie]

Napisał

BOGUMIŁ KRYGOWSKI

Wstęp.

Wykonując w roku 1930 z ramienia Biura Projektu Meljoracji Polesia zdjęcie geologiczne na sekcji Powórsk - Trojanówka (1/100000 wyd. W. I. G.), dokonałem na jeziorze Powórskim 40 pomiarów, które pozwoliły mi sporządzić mapkę batymetryczną jeziora.

I. Opis jeziora.

Jeziro Powórskie, tak zwane od miejscowości Powórsk, leży na *NWN* od stacji Powórsk (linja kolejowa Kowel - Sarny) w odległości 2,5 *km*. Jest ono charakterystyczne przez swój zadziwiająco okrągły kształt (por. ryc. 1). Walory tego jeziora dla miejscowej ludności są tem większe, że brzeg jeziora jest wysoki, piaszczysty i niezatorfiony, a woda klarowna, nadająca się nawet do picia.

Jeziro nie jest duże, gdyż powierzchnia jego wynosi zaledwie 14,45 *ha* (obliczono na podstawie mapki niem. 1/25,000, sekcja Powórsk.), odległość brzegów w miejscu najwęższem 420 *m* a w najszerszem 470 *m*, mimo to zaznacza się w terenie imponująco.

Załączona mapka (ryc. 2) informuje nas o położeniu jeziora w stosunku do obniżeń - błot i w stosunku do wysoczyzny, w tym wypadku połogich wzgórz.

Dominującą jednostkę na tym obszarze stanowi wysoczyzna (por. mapka 1/1,000,000 Powórsk-Trojanówka wyd. W. I. G.)

szersza i wyższa na *E* (do 180 *m* n.p.m.), a węższa i niższa (171—173 *m* n.p.m.) w okolicy jeziora (170 *m* n.p.m.). Naogół jednak tworzy ona wydłużony z *E* na *W* płaski tu i ówdzie urozmaicony wzmożoną erozją wał. Oddziela on od siebie dwa obniżenia — błota, a to obniżenie, leżące na *N* od wysoczyzny, zwane Kozim Gajem, od obniżenia położonego na *S* od jeziora zwanego Błotem Siryczyn. O ile pierwsze obniżenie jest wysłane prawie wyłącznie płytkimi próchnicami, to przeciwnie Błoto Siryczyn stanowi wyraźniejszy błotny basen wypełniony torfami o miąż-



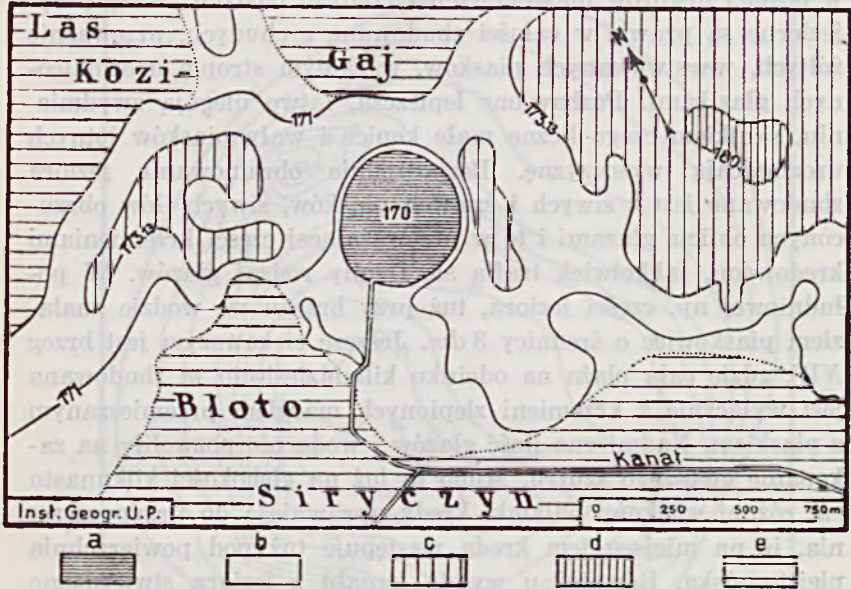
Ryc. 1.

Jezioro Powórskie. (Der Powórskie-See).

szości dochodzącej gdzieś do kilku metrów. Obydwa obniżenia są wydłużone mniej więcej w kierunku równoleżnikowym i w stosunku do doliny Stochodu są jego dolinami pobocznymi. Wobec powyższego wysoczyzna oddzielająca owe doliny szczególnie na odcinku jeziora, gdzie zwęża się do około 500 *m* szerokiego wału, jest niczem innym, jak wododziałem dalszego rzędu.

Jezioro Powórskie — rzecz ciekawa — leży właśnie na owym wododziale, odizolowane od błot i od ich wpływu przez

wzniesienia, które w stosunku do jeziora wnoszą się od kilku do 6 i więcej *m*. Są one widoczne na załączonem zdjęciu. Jedynie od SW wały otaczające jezioro obniżają się, tworząc szeroką bramę, która łączy jezioro z błotem Siryczyn aczkolwiek i tu są nikłe resztki zniszczonej na tym odcinku wysoczyzny. Przez tę właśnie bramę poprowadzono z jeziora kanał, funkcjonujący jedynie na wiosnę, gdy stan wodny w jeziorze jest wysoki.



Ryc. 2.

Sytuacja morfologiczna jeziora Powórskiego. (Morphologische Situation des Powórskie-Sees). *a*) Jezioro (See). *b*) Obszar między izohipsami 170—173,13 *m*. (Gebiet zwischen Isohypse 170—173,13 *m*). *c*) Obszar między izohipsami 173,13—180 *m*. (Gebiet zwischen Isohypse 173,13—180 *m*). *d*) Obszar położony wyżej 180 *m*. (Gebiet über 180 *m*). *e*) Obniżenia — błota, wypełnione torfami i pruchnicami. (Vertorfte Niederungen).

Budowa geologiczna omawianego obszaru przedstawia się w najogólniejszych zarysach następująco. Cały obszar podbudowany jest kredą stwierdzoną przez autora na wielu miejscach. Leży ona zazwyczaj w niższym poziomie na błotach (155 *m*, 160 *m*), a w wyższym na wysoczyźnie (172 *m*, 174 *m*, 175 *m*

i t. d.). Obecna konfiguracja terenu odpowiada w rysach zasadniczych konfiguracji kredy.

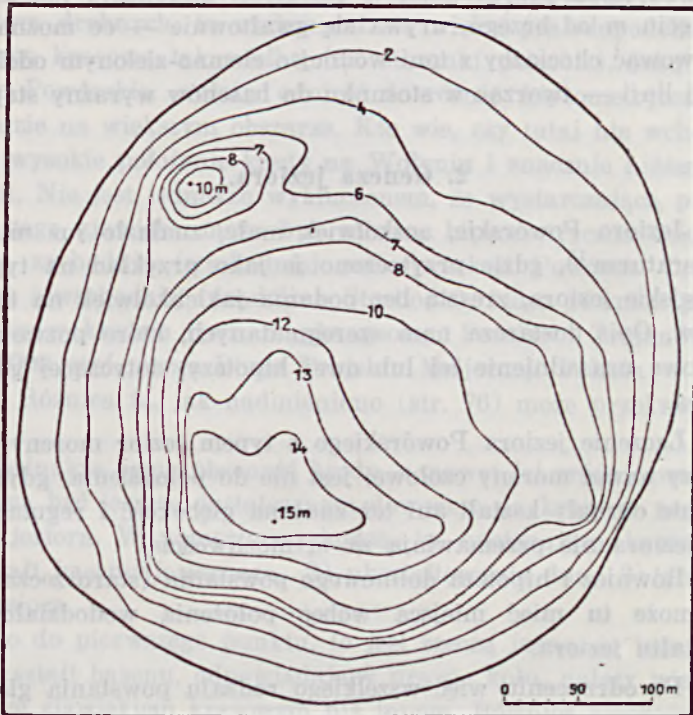
Jeszcze ciekawszym zjawiskiem jest fakt, że powierzchnia kredowa na *E* wzdłuż linii Stochodu urywa się, by na dnie szerokiej pradoliny Stochodu zupełnie się nie ukazać. Dzięki temu różnice deniwelacyjne w kredzie dochodzą we wschodniej części mapy od 15—30 i więcej *m*.

Bezpośrednio na kredzie układa się plejstocen, wykształcony w postaci utworów piaszczystych i rzadziej ilastych. Wały przyjezierne są prawie w całości zbudowane z chudych, przeważnie żółtych, warstwowanych piasków, w samym stropie urozmaiconych gładzikami. Pozbawione lepiszcza, łatwo ulegają zwydmieniu, skutkiem czego liczne małe kopce i wały piasków lotnych urozmaicają wysoczyznę. Bezpośrednie obramowanie jeziora zbudowane jest z siwych i szarych piasków, siwych iłów obrzucanych obficie gładzami i to w przeważającej części krzemieniami kredowymi, jakkolwiek trafia się i inny rodzaj gładzów. W południowej np. części jeziora, tuż przy brzegu we wodzie znalazłem piaskowiec o średnicy 3 *dm*. Jeszcze ciekawszym jest brzeg *NW*, gdzie cała plaża na odcinku kilkudziesięciu *m* zbudowana jest wyłącznie z krzemieni zlepionych marglem przemieszonym z piaskiem. Nadmierna ilość gładzów i woda nie pozwoliły na zakopanie głębszego szufru. Mimo to już na głębokości kilkunastu *cm* różnej wielkości odłamki kredy uprawniają do przypuszczenia, iż na miejscu tem kreda występuje tuż pod powierzchnią plejstoczeńską. Również u wylotu kanału z jeziora stwierdzono ślady występowania marglu kredowego.

Na plażę zesypują się piaski i gładziki z otaczającego jezioro wału, wpływając na charakter ustawicznie tworzącego się utworu litoralnego jeziora.

Zastanawiającem jest jeszcze, — gdy chodzi o budowę geologiczną — występowanie siwych lub popielatych iłów, stwierdzonych szczególnie w brzegu *S* i *SE* jeziora. Jakkolwiek z jednej strony ich charakter wskazuje na związek z jeziorem, to z drugiej strony ich wyższe położenie w stosunku do zwierciadła jeziora (od kilkunastu do kilkudziesięciu *cm*), nie wyklucza przypuszczenia, że iły te odpowiadają poziomowi iłów ew. piasków ilastych występujących bardzo często w spągu żółtych piasków, budujących wysoczyznę. Przemawiałaby za tem mała kryniczka we

wschodnim brzegu jeziora. Nie ulega wątpliwości, iż tego rodzaju zjawisko musi odpowiadać jakiemuś poziomowi nieprzepuszczalnemu, który — rzecz jasna — wiąże się nietylko z bezpośrednim obramowaniem jeziora, ale podchodzi pod wysoczyznę. Nie chcę przez to powiedzieć, by jezioro samo nie tworzyło iłó w czy glin, jest jednakże pewnem, iż wpływa ono na zmianę zabarwienia



Ryc. 3.

Plan batymetryczny jez. Powórskiego. (Batymetrische Skizze des Powórskie-Sees).

tych materiałów, które pozostają z nim w bezpośrednim kontakcie.

Jeżeli chodzi następnie o ukształtowanie dna to w dostatecznym stopniu informuje o niem plan batymetryczny.

Widać z ryc. 3, iż forma dna jest prosta i da się sprowadzić do wielkiego leja chociaż nie brak też pewnych komplikacyj.

W *NW* części np. występuje jakgdyby drugi, tylko już znacznie mniejszy lej, odgraniczony od pierwszego połogim wałem. Dno jeziora można więc podzielić na dwa baseny: I. basen południowy wielki z głębokością 15 *m* i II. basen północno-zachodni mały o głębokości 10 *m*. Zbocza ich wykazują silny spadek (szczególnie południowa część basenu południowego) w przeciwieństwie do pasa litoralnego (od 0—3 ew. 4 *m*), gdzie nachylenie jest bardzo małe. Płyiczna przybrzeżna, w odległości kilkunastu lub kilkadziesiątu *m* od brzegu, urywa się gwałtownie — co można zaobserwować chociażby z toni wodnej o ciemno-zielonym odcieniu na tej linii — tworząc w stosunku do basenów wyraźny stopień.

2. Geneza jeziora.

Jezioro Powórskie, aczkolwiek małe, znalazło już miejsce w literaturze¹⁾, gdzie przytoczono je jako przykład na typowe artezyjskie jezioro, zresztą bez podania jakichkolwiek na to dowodów. Opis dostarcza nam szeregu danych, które pozwolą na rzeczowe uzasadnienie tej lub owej hipotezy, dotyczącej genezy jeziora.

Łączenie jeziora Powórskiego z typem jezior moreny dennej czy nawet moreny czołowej jest nie do pomyślenia, gdyż ani idealnie okrągły kształt ani też znaczna głębokość i regularność dna jeziora nie przemawiają za tą możliwością.

Również i hipoteza dolinowego powstania (starorzecza i i.) nie może tu mieć miejsca wobec położenia wododziałowego i kształtu jeziora.

Po odrzuceniu więc wszelkiego rodzaju powstania glacialnego i rzecznego, pozostaje do przyjęcia, iż może to być forma będąca w ścisłym związku z zapadliskiem krasowem, tak powszechnem zresztą na południowym Polesiu, na co zwrócił ostatnio uwagę Pawłowski²⁾ a w roku 1910 Tutkowskij³⁾.

¹⁾ J. Niezbrzycki: Polesie (opis wojskowo-geograficzny i studjum terenu). Warszawa 1930. Wojsk. Inst. Naukowo - Wydawniczy, str. 128.

²⁾ St. Pawłowski: Zjawiska krasowe na Polesiu. Czasopismo Geogr. T. VIII, z 3. R. 1930.

³⁾ P. Tutkowskij: Karstowyja jawlenja i samobytnyje artezianskie kłuezi w Wołyńskiej gubernii. Trudy Obszez. izsled. Wołyn II, 1910.

Również i Lencewicz¹⁾ na międzyrzeczu Bugu i Prypeci nie wyklucza zjawisk krasu.

Występują one wszędzie tam, gdzie pojawia się kreda, wykazująca pewne poważniejsze deniwelacje w swej powierzchni. Jeśli chodzi o omawiany obszar, to, jak wynika z opisu, odpowiada on temu warunkowi, gdyż istotnie kreda występuje tu powszechnie i to przeważnie blisko powierzchni a deniwelacje w kredzie są wcale poważne. O ile jednakże te ostatnie są przyczyną powstania form drobnych, to wydaje mi się wielce prawdopodobnem, iż formę krasową tak wielką (na stosunki poleskie), jaką jest jezioro Powórskie, należy odnieść do różnic hipsometrycznych w kredzie na większym obszarze. Kto wie, czy tutaj nie wchodzi w grę wysokie położenie kredy na Wołyniu i znacznie niższe na Polesiu. Nie jest jednakże wykluczonem, że wystarczającą przyczyną tego zjawiska może być różnica hipsometryczna między połacią zachodnią (wschodniej połowy sekcji Powórsk - Trojanówka) i wschodnią (pradolina Stochodu), która również powtarza się w kredzie (por. mapa geolog. Powórsk - Trojanówka 1 : 100.000 wyd. przez Biuro Projektu Meljoracji Polesia — rękopis). Różnica ta, jak nadmieniono (str. 76) może przekraczać 30 m.

Jednakże sama obecność kredy, a nawet jej zróżnicowanie, nie mogą być jeszcze dostatecznym dowodem na krasowe pochodzenie jeziora. W pomoc przychodzą tu następujące kryteria: 1) kształt basenu jeziornego, 2) ukształtowanie dna, 3) głębokość jeziora.

Co do pierwszego punktu, to jest rzeczą jasną, że tego rodzaju kształt basenu, odpowiadający prawie kołu, należy wiązać raczej ze zjawiskiem krasowym niż innym. Również nieskomplikowany kształt dna, tworzący wyraźny odwrócony stożek czyli lej o brzegach stromych wskazuje na charakter zapadliskowy. Biorąc następnie pod uwagę głębokość, musimy stwierdzić, że jest ona zarówno w odniesieniu do powierzchni jeziora, jak i całego Polesia, wcale poważna i co więcej, zgadza się ona z głębokością zapadlisk krasowych, na N od Powórska, stwierdzonych przez Pawłowskiego¹⁾.

¹⁾ St. Lencewicz: Międzyrzecze Bugu i Prypeci (wody płynące i jeziora). Odbitka z T. XI Przegl. Geogr. 1931, str. 10—12.

²⁾ St. Pawłowski l. c.

Po odrzuceniu tedy możliwości glacialnego czy też rzecz-
nego powstania tego rodzaju zagłębienia, pozostaje do przyjęcia
powstanie jego zapadliskowe w związku z występowaniem kredy,
z której prawdopodobnie jest zbudowane całe dno jeziora. Zbyt
strome bowiem zbocza muszą być zbudowane ze związłego ma-
terjału: kredy lub iłu. Za pierwszą przemawia jej występowanie
na powierzchni.

Aby zakończyć kwestję genezy jeziora, należy jeszcze odpo-
wiedzieć na pytanie, skąd się bierze woda w jeziorze? Już wyżej
wspomniałem, że z wysoczyzny t. j. wału sący się woda do je-
ziora w tak małej ilości, iż śmiem twierdzić, że nie tu leży główne
źródło wody w jeziorze. Według wszelkiego prawdopodobieństwa
główne źródła, zasilające jezioro w wodę, leżą na jego dnie
i są typu artezyjskiego. Wprawdzie brak bezpośrednich danych,
atoli niezwykle klarowna woda w przeciwieństwie do ogólnie
brudnych „piwnych“ (humus) powierzchniowych wód Polesia,
dalej niska temperatura wody z warstw głębszych (informacja
i kąpiel), wskazują, że dobywa się ona z głębi, a nie z błot.
Przemawiają jeszcze zatem — lekkie spiętrzenie wód jeziora
i częste występowanie źródeł artezyjskich, zarówno na sekcji
Powórsk - Trojanówka jak i wogóle na południowym Polesiu¹⁾.

Wszystkie razem wzięte kryteria kwalifikują jezioro Po-
wórskie na jezioro pozostające w ścisłym związku z krasem Po-
lesia.

3. Wiek jeziora.

Przypuszczenie, że zjawiska krasowe miały miejsce na Po-
lesiu jeszcze przed plejstocenem, nie jest wykluczonem²⁾. Z dru-
giej strony jednak jest pewnem, iż formy krasowe zostały przez
lodowiec zrównane i zniszczone. Dlatego też słusznie P a w ł o w s k i³⁾ uważa wszystkie tego rodzaju formy za twór doby po-
glacialnej.

Co się tyczy natomiast wieku jeziora Powórskiego to, zgo-
dnie z poglądem P a w ł o w s k i e g o, należy zgóry przyjąć, że

¹⁾ R. Rosłoński: Odwierty wody artezyjskiej w Okońsku na Po-
lesiu. Posiedzenia Naukowe P. I. G. maj 1930. Str. 63-64.

²⁾ St. Lenczewicz l. c.

³⁾ St. Pawłowski l. c.

powstało ono w okresie poglacialnym. W przeciwnym bowiem razie albo by nie istniało, albo, z powodu zasypania, byłoby znacznie płytsze i nie wykazywałoby tak żywych konturów dna. Nie jest jednakże wykluczonem, że forma tak duża jak Jezioro Powórskie mogło być zapoczątkowane już znacznie wcześniej, głównie jednakże dzieło dokonało się po ustąpieniu lodowca.

Z Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Poznańskiego.

Z U S A M M E N F A S S U N G.

Obiggenannter See (14,45 ha), liegt 2,5 km NWN der Eisenbahnstation Powórsk (siehe Blatt Powórsk-Trojanówka, 1:100000, herausgegeben von W. I. G. in Warszawa).

Der fast kreisförmige, 15 m tiefe See liegt auf der Wasserscheide zweier linksseitiger vertorfte in E—W Richtung verlaufender Nebentäler des Stochódflusses. Die die Wasserscheide bildenden Hügel erreichen im W eine Höhe von 173 m ü. d. M., im E hingegen liegen sie bis 180 m ü. d. M. Der See selbst liegt 170 m ü. d. M. und steht im SW mit dem Siryczyn - Sumpf in Verbindung, ansonsten umgeben ihn allseits obenerwähnte Hügel.

Der geologische Aufbau, des besprochenen Gebietes ist folgender: zu unterst liegen kretasische Mergel (auf der diluvialen Hochfläche 172—175 m ü. d. M., auf Sümpfen 155—160 m ü. d. M.). Die gegenwärtigen Oberflächenformen entsprechen somit \pm den kretazäischen Oberflächengestaltung. Im stochódtal selbst liegen dieselben Mergel schon bedeutend tiefer, was einen Höhenunterschied der kretazäischen Oberfläche von Mehr als 30 m ergibt.

Die kretazäischen Mergel werden direkt vom Diluvium überlagert. Dieses bilden gelbe geschichtete Sande, deren Hangendes stellenweise kristalline u. andere Geschiebe enthält. Im Liegenden der Sande treten zuweilen Tone ev. tonige Sande auf.

Die Umrandung des Sees bilden blaugraue Tone und Sande mit intensiver Feuersteinbestreuung. Auf Grund von Spuren kretazäischer Materiale in NW u. W des Sees, kann man auf ein nicht allzu tiefes Auftreten der Kreide in situ schliessen.

Die Tiefenkarte des Sees (ryc. 3) gibt uns ein klares Bild der trichterartigen, steilböschigen Bodengestaltung desselben.

Weder Umriss, noch Tiefe und Bodengestaltung des Sees sprechen für einen Grund- ev. Endmoränensee. Die Lage des Sees auf der Wasserscheide widerspricht wiederum der Annahme eines Talsees. Umriss, Tiefe, Bodengestaltung, und bedeutende Höhenunterschiede der kretazäischen Oberfläche dieses Gebietes erlauben es, den See als Karstbildung zu betrachten, unsomehr, da derartige Erscheinungen speziell im südlichen Polesie äußerst verbreitet sind, worauf in letzter Zeit Pawłowski hinwies¹⁾.

¹⁾ St. Pawłowski: Zjawiska krasowe na Polesiu. Czasopismo Geogr. T. VIII. z 3. R. 1930.

Rola „kwarcytów“ permo-triasowych w krajobrazie tatrzańskim

[Sur l'importance des quartzites permo-triassiques dans
le paysage de Monts Tatra]

Napisał

JERZY MŁODZIEJOWSKI

„...Piaskowce i kwarcyty... dyjasowe... leżą bezpośrednio na skałach starokrystalicznych; zostały one w Tatrach wykryte w wielu miejscach, lecz wszędzie w mniejszej ilości, wskutek czego na ich upostacenie żadnego prawie wpływu nie wywarły...“.

Temi słowy określił Antoni Re h m a n w 1892 roku rolę permo-triasowych „kwarcytów“ w krajobrazie Tatr. Nie byłiby się może tak o niej wypowiedzieli: Ludwik Z e j s z n e r a zwłaszcza bystry obserwator terenowy Alojzy A l t h; obaj ci uczeni znali nieźle, jak na owe czasy, stosunki geologiczno-petrograficzne Tatr i z pewnością zauważyli charakterystyczne cechy owych „kwarcytów“ oraz ich wpływ na rozwój krajobrazu grzbietowego; nigdzie jednak takich spostrzeżeń nie ogłosili.

W roku 1897 pojawiła się fundamentalna rozprawa Wiktora U h l i g a o geologii Tatr. Oczywiście i formacja permska — o ile posito sed non concessa permska — doczekała się w niej gruntownego opracowania stratygraficzno - tektonicznego. Od daty ukazania się pracy U h l i g a rozpoczęto na obszarze Tatr dokładniejsze i bardziej już systematycznie prowadzone badania geologiczne. Formacją permo-triasu zajął się szczególnie w 1902 roku Mieczysław L i m a n o w s k i. Badania te uzupełniło późniejsze studjum petrograficzne Czesława K u ź n i a r a, wydane w 1913 roku.

Ponieważ nikt dotąd nie omówił wpływu „kwarcytów“ permo-triasowych na rzeźbę terenu w Tatrach z punktu widzenia geomorfologii, przeto zdecydowałem się opublikować tu część mych spostrzeżeń i badań, które, prowadzone systematycznie co lata od 1929 roku, pozwoliły mi opracować całokształt zagadnień, dotyczących morfologii grzbietowej Polskich Tatr.

W spągu grubego płaszcza osadowych skał, który otulił na przestrzeni prawie 48 km od północy cały krystaliczny trzon tatrzański — najniższą stratygraficznie partję zajmuje trzymetrowej miąższości warstwa czerwonej barwy konglomeratu. Odkrył go podczas swych badań Wiktor Uhlig na grani pomiędzy Jagnięcym Szczytem (2235 m) a rozłożystym siodłem Przełęczy pod Kopą (1773 m) na wschodnich krańcach tatrzańskiego łańcucha. Jak dotąd — nigdzie w Tatrach nie odnaleziono drugiej, tak znacznych rozmiarów odkrywki zlepieńca; mniejsze jego wkładki wtłoczone są natomiast w kilku miejscach w ławice nadlegającego piaskowca. Konglomerat ten, zwany również „zlepieńcem koperszadzkiem“ (ze względu na pobliską Dolinę Zadnich Koperszadów), składa się z okruchów niezupełnie rozłożonego, podlegającego granitu tatrzańskiego. Oczywiście, najlepiej zachował się w nich szaro-mlecznej barwy kwarciec, jako najtwardszy. Okruchy te i otoczaki, których średnica waha się od $\frac{1}{2}$ do 10 cm, spojone są czerwonałem lepiszczem; ma ono identyczny wygląd, co teje barwy, nad ławicą zlepieńca leżące „piaskowce“.

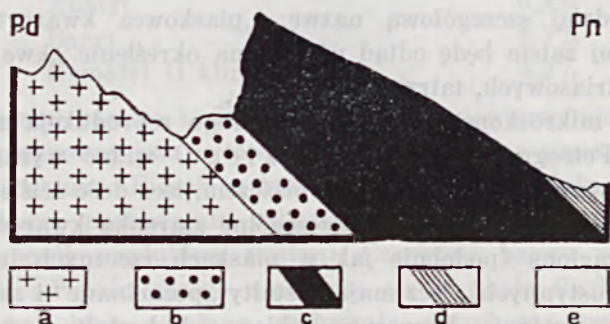
Na rysunku 1 widzimy stratygraficzny stosunek zlepieńca koperszadzkiego do granitu i do piaskowca w okolicy wyżej wspomnianej Przełęczy pod Kopą.

Już Limanowski w 1902 roku zauważył (odmiennie niż Uhlig), że trudno tu wysledzić dokładną linję graniczną w strefie kontaktu zlepieńca z granitem. Granit jest również czerwono-brunatnej barwy i podobnie jak zlepieniec ma wygląd skały mocno zmetamorfizowanej. Wygląd granitu doskonale można określić jako „zgniły“.

Geneza zlepieńca w interpretacji Limanowskiego przedstawia się następująco: w epoce przedtriasowej (permskiej?) Tatry były pustynnym lądem, przypominającym obecne okolice kenjonu rzeki Colorado. Na powierzchni pratatrzańskiego cokołu

ładowego tworzył się z wietrzejącego granitu piaszczysty płaszcz; powstała pustynia. Analogicznie do jakiegokolwiek współczesnej pustyni znajdowały się tam, między innymi, charakterystyczne suche doliny — zagłębienia, t. zw. „wadisy“. Gdy na skutek gwałtownej burzy deszczowej rozszalałe wody wtłoczyły się w ciasną gardziel „wadisu“ — całe masy niesionego żwiru i kamyków osiadły na kotlinowatym dnie doliny po spłynięciu i wyparowaniu wód deszczowych. Takim właśnie osadem kopalnym z dna „wadisu“ jest przypuszczalnie płat zlepieńca koperszadzkiego.

Nie wchodząc w rozstrzygnięcie słuszności tej hipotezy, zaznaczam, że jest ona prawdopodobna, choć były i inne sposoby tłumaczenia genezy zlepieńca.



Ryc. 1.

Stosunek zlepieńca koperszadzkiego do granitu i piaskowca kwarcytowego (z Uhliga). *a* — granit, *b* — zlepieniec koperszadzki, *c* — piaskowiec kwarcytowy, *d* — mezozoikum, *e* — moreny i żwiry.

Małe półka piargów na najwyższych piętrach Doliny Białych Stawów Kiczmarzkich oraz Koperszadów Zadnich, u stóp wzniesienia, opatrzonego punktem wysokościowym 1847 m w północnej grani Jagnięcego Szczytu, składają się z dużych brył zlepieńca, który leży tu pomieszany z czerwonym, mocno zlateryzowanym granitem. Zlepieniec koperszadzki znalazłem również w glacialnych żwirowiskach w pobliżu Jaworowego Potoku przy Jaworzynie Spiskiej oraz w stosach głazów, przygotowanych do naprawy szosy pomiędzy Łysą Polaną a Jaworzyną. — Dostały się te odłamki tak daleko od miejsca swego występowania, „in situ“ oczywiście, przy pomocy transportu fluwjoglacial-

nego — arterja wodna bowiem potoków: Koperszadzkiego, Kołowego i Jaworowego była i dawniej, tak jak dziś, bardzo energiczna.

Ponieważ zlepieniec koperszadzki występuje w Tatrach w niezmiernie drobnej ilości, nie wywarł więc żadnego wpływu na morfologię grzbietową. Wspominam o nim jedynie dlatego, że tylko w tem miejscu leży właściwy „kwarcyt“ na konglomeracie (ryc. 1). Zresztą na całej rozciągłości swego występowania „kwarcyt“ spoczywa bezpośrednio na tatrzańskim granicie masywu krystalicznego.

„Kwarcyt“ permo-triasowy jest bardzo podobny do piaskowca. Barwy różowo-czerwonej lub siwo-białej, stanowi petrograficznie przejście pomiędzy piaskowcem a właściwym kwarcytem; z tego też względu Czesław K u ź n i a r zaproponował dlań bardziej szczegółową nazwę: „piaskowca kwarcytowego“. Nazwy tej zatem będę odtąd używał na określenie „kwarcytów“ permo-triasowych, tatrzańskich.

W mikroskopowym szlifie, (którego reprodukcja znajduje się w „Petrografji“ J. T o k a r s k i e g o) widać wyraźnie, że cząstki kwarcu nie są spojone lepiszczem, lecz dość ściśle przylegają wzajemnie do siebie. Poszczególne ziarenka kwarcu nie są tu zaokrąglone (podobnie jak w piaskach rzecznych lub wydymowo-pustynnych), lecz mają kształty „pozacinane“ i zazębione, oczywiście wtórnie. Przyczyną takiego ich kształtu jest wtórne osadzenie się krzemionki (SiO_2) na przedtem zaokrąglonych, pustynnego pochodzenia ziarnach kwarcu. Skutkiem tego obecny kształt ziarenek jest tak nieregularny. W podobny sposób zwykle piaskowce metamorfizują się w kwarcyty. Ponieważ jednak kwarcyt jest skałą wzupełności pozbawioną lepiszcza, a w naszym „piaskowcu kwarcytowym“, zwłaszcza w jego wyższych partjach znaleźć można lepiszcze, złożone z niezwykle drobnych blaszek serycytu — przeto, według badań Czesława K u ź n i a r a wynika całkiem słuszną konieczność wydzielenia nowego typu metamorfizowanego piaskowca i nadania mu nowej nazwy.

Analiza chemiczna piaskowca kwarcytowego z okolicy Przełęczy Tomanowej (1689 m) w Zachodnich Tatrach, wykonana przez Cz. K u ź n i a r a, przedstawia się w ten sposób:

SiO_2	86,14%
Al_2O_3	6,15%

Fe ₂ O ₃	1,37%
Fe O	0,23%
Mn O	śląd
Ca O	0,68%
Ba SO ₄	0,73%
Mg O	0,09%
K ₂ O	2,09%
Na ₂ O	0,21%
Strata przez żarzenie	1,72%

Skład mineralny skały wygląda zaś następująco:

Kwarczec	76,4%
Skaleń	3,2%
Serycyt	15,0%
Apatyt	0,5%
Baryt	0,7%
Hematyt (i klinkocyt)	4,2%

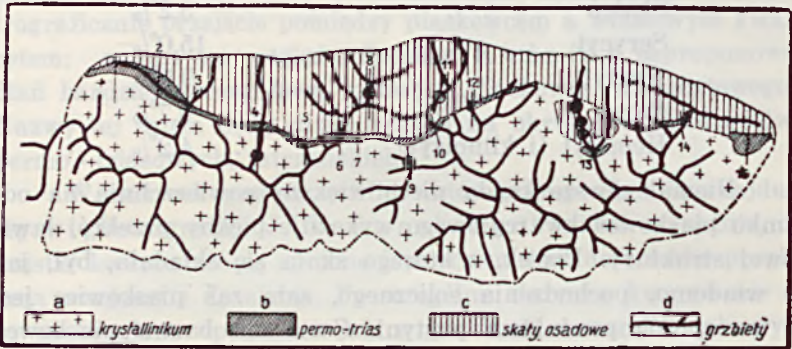
Niemal zawsze każda nieco większa powierzchnia na odłamku piaskowca kwarcytowego wykazuje piękny przekrój ławicowej struktury. Piasek, z którego skała się składała, był, jak to wiadomo, pochodzenia eolicznego, sam zaś piaskowiec jest w ten sposób produktem pustyni. Czerwona barwa piaskowca pochodzi od późniejszego osadzenia się w skale tlenku żelaza (hematytu); biała odmiana zachowała dotychczas swe zabarwienie pierwotne.

Nie tu miejsce na hipotezy o wieku całego kompleksu piaskowców kwarcytowych. Dotychczas nie udało się nikomu znaleźć w ich warstwach ani jednej skamieliny. Jedynie geolog austriacki D. Stur odkrył w ubiegłym stuleciu resztki skrzypów (*Calamites*) w bardzo podobnych, prawie identycznych piaskowcach w Dolinie Kunieradzkiej koło Rajec (na zachód od pasma Choçańskiego na Słowacyzynie).

Cały ten kompleks dwubarwnych piaskowców kwarcytowych przykryty jest od północy niemal na całej swej rozciągłości równoleżnikowej warstwami nadzwyczaj miękkich, czerwonych łupków ilastych. Należą one, wraz z wyżej od nich leżącymi dolomitami komórkowemi, do dolnego triasu. Bardzo mała odporność owych czerwonych łupków na zewnętrzne wpływy rzeźbiące, wraz z wielką twardością poniżej leżących piaskowców, stały się

główną przyczyną wykształcenia osobliwych form grzbietowych, o czym właśnie będzie poniżej mowa.

Permo-triasowy piaskowiec kwarcytowy spotykamy w Tatrach Zachodnich i Wysokich na przestrzeni prawie 48 km (ryc. 2). Cały, tak długi pas, jest nieproporcjonalnie wąski; szerokość jego waha się od kilku do 800 (najwyżej!) metrów. Najszerszy pas piaskowców znajduje się na wschodnim krańcu Tatr Wysokich w niezbyt wielkim, dwuwierchołkowym masywie Steżek (1530 m) i Ryniasów (1477 m), pomiędzy dolinami: Kieżmarską i Rakuską.



Ryc. 2.

Schematyczna mapa rozmieszczenia permo-triasowego piaskowca kwarcytowego na obszarze całych Tatr.

Zdarzają się jednak bardzo często kilkumetrowej zaledwie szerokości smugi piaskowca np. pomiędzy Giewontem a Kondracką Przełęczą i wtedy, dzięki dużej stosunkowo odporności, stwarzają w miejscu swego występowania mniej lub więcej wydatne kopce nagrzbietowe lub poprostu szczyty. A jednak jeszcze w początkach tego wieku pisał Stanisław Eljasz-Radzikowski w swym „Poglądzie na Tatry“ że „...kwarcyt... odosobnionych szczytów nie tworzy...“.

Aby, o ile możliwości, dokładnie poznać tatrzańskie występowania piaskowca kwarcytowego, — przejdziemy całą jego strefę od zachodu (Osobita) ku wschodowi (Steżki i Ryniasy), oraz zapoznamy się z charakterystycznymi i osobliwymi formami grzbietowymi, jakie tworzy piaskowiec kwarcytowy. Ich powstanie

uwarunkowały: skład petrograficzny oraz bardzo mało skomplikowana tektonika warstw piaskowca kwarcytowego.

Osobita (1687 *m*) jest jednym z najdalej na pn.-zach. wysuniętych szczytów Tatr Zachodnich. Wysła ona ku pn.-zach. krótką boczną grańkę, która od północy stanowi obramienie dolnych partij Zuberskiej Doliny. Cała ta grań ma wybitnie charakter tępego wału; w pobliżu wapiennego szczytu Osobitej grań budują również wapienne skały. Dopiero prawie przy samym zakończeniu grani (na jej pn.-zach. krańcu), w pobliżu nienazwanego, kopulastego wierzchołka, oznaczonego punktem wysokościowym 1315 *m*, pojawiają się po raz pierwszy piaskowce kwarcytowe. Począwszy od wymienionego wzniesienia, pas piaskowców obniża się na południowe zbocza grani i dąży, poprzez górne części małej, żlebowego charakteru dolinki Jaworzynki ku wyniosłemu garbowi (punkt wysokościowy 1583 *m*), bezpośrednio na pd. od wierzchołka Osobitej.

Jest to pierwsze ważniejsze wzniesienie w długiej, 3200 *m* prawie liczącej grani, przy pomocy której Osobita łączy się z masywem krystalicznego Długiego Upłazu nad Dolinami: Łataną i Chochołowską.

Pomiędzy wapienną Osobitą a piaskowcowym szczytem 1583 *m* znajduje się dość wydatnie wcięta w grań przełączka. W pobliżu niej stoi malutkie, niezagospodarowane schronisko turystyczne. Zagłębienie przełączki wyniknęło (jak to widać z profilu 1) (ryc. 3) z wąskiej wkładki wymienionych już poprzednio czerwonych łupków ilastych z dolnego triasu. W dodatku zupełnie tu wyraźne, czysto północne upady warstw permo-triasu wpłynęły na wykształcenie pięknego typu przełączki petrograficznej. Spotkamy się jeszcze nieraz z podobnymi przykładami. Nachylenie południowego zbocza przełączki jest duże i wynosi 27°.

Aż do zwornikowego szczytu naszej grani z Długim Upłazem, to znaczy do Kończystej (1651 *m*), poprzez trzy kopulaste wierzchołki: 1476 *m*, 1544 *m* i Roh (1571 *m*) ciągnie się ku wschodowi, szeroki tu na 600 *m*, pas permo-triasu. Na profilu 2 (ryc. 3) i ryc. 5 można porównać ze sobą morfologiczne stosunki występowania piaskowca kwarcytowego. Przedewszyst-

kiem jego obecność jest przyczyną powstania grzbietu o podobieństwie do szerokiego wału. Stoki północne, opadające ku górnym partjom Doliny Bobrowieckiej są nieco bardziej strome (29°), niż południowe, opadające pochyleniem 23° ku Dolinie Łatanej. Przyczyną asymetrii stokowej jest północny upad warstw piaskowca kwarcytowego; osiąga on tu znaczną szerokość, która powtórzy się raz jeszcze tylko, na wschodzie, w masywie Steżek i Ryniasów.

Kończysta nad Długim Upłazem (1651 m), zwana dawniej Luczną¹⁾, zbudowana jest również z piaskowca. Pierwszy raz zaobserwował na niej tę skałę Alojzy Alth w 1878 roku. Ze szczytu Kończystej spada ku północy strome zbocze, które tworzy rodzaj rozplaszczonej grani. W najniższym zagłębieniu wcięta jest w ilaste, czerwone łupki przełęcz Bobrowiecka (1355 m).

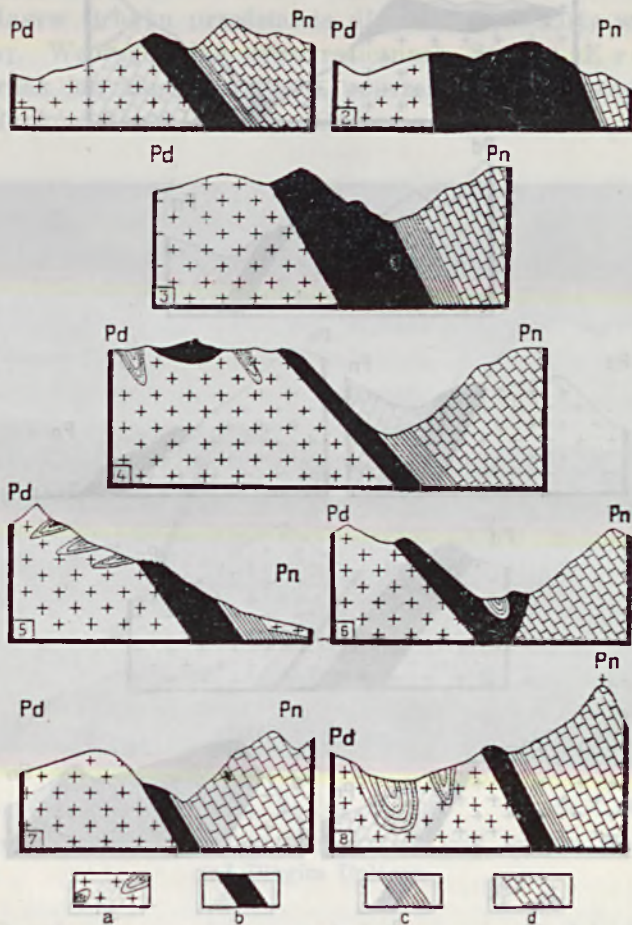
I ta przełęcz jest bardzo charakterystyczna. Oto jej południowe „skrzydło“ posiada w swej linii spadkowej ciekawe załamanie (profil 3 na ryc. 3). Szczyt małego wzgórza liczy około 1510 m (pomiar aneroidowy); począwszy odeń opada całe zbocze dość stromo ku siodłu Bobrowieckiej Przełęczy. Nachylenie tego stoku, zbudowanego całkowicie z białej odmiany piaskowca kwarcytowego wynosi 38° . Oczywiście ponad przełęczą linja grzbietu znów się podnosi wydatnie, lecz przyczyną jest tu twardość średnio-triasowego dolomitu, z którego zbudowany jest masyw Bobrowca (1664 m).

Pas piaskowca kwarcytowego opada wraz ze wschodniem zboczem Kończystej ku wschodowi i zapada pod morenowe usypiska Polany Chochołowskiej. Pojawia się dopiero na nisko w dolinę schodzących, północnych stokach Kulawca, który jest zakończeniem północnej grani Trzydniowiańskiego Wierchu (1760 m).

Na ryc. 5 widać wyraźnie małą przełęczkę (jasny, bezleśny stok w lewym rogu zdjęcia), która, podobnie jak i przełęcz Bo-

¹⁾ Kwestja nazwy tego szczytu jest do dziś niejasna. Górale z Polany Chochołowskiej mówią o wierchu „Na Dolinach“ — tę nazwę zna również Tadeusz Zwoliński. Autor tej pracy używa tu nazwy „Kończysta“, a w odróżnieniu od pobliskiego szczytu tejże nazwy w okolicach Doliny Jarząbcezej dodaje zupełnie zresztą bez toponomastycznego uzasadnienia: „nad Długim Upłazem“.

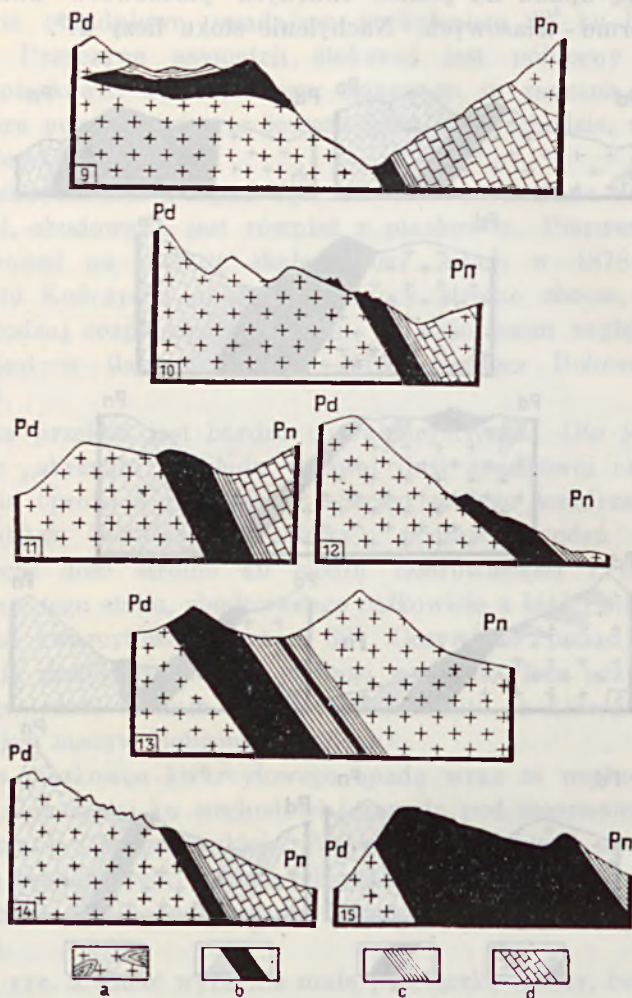
browiecka wykształcona jest w smudze łupków czerwonych; i tu również południowe „skrzydło“ przełęczowe powstało za przyczyną upadu na północ twardych piaskowców kwarcytowych permo-triasowych. Nachylenie stoku liczy 27°.



Ryc. 3.

Profile geologiczne przez pas permo-triasu tatrzańskiego. — 1. Dolina Łatana-Osobita. 2. Grań Rohu. 3. Kończysta-Przełęcz Bobrowiecka. 4. Ornak — Przełęcz Iwaniacka. 5. Północna grań Smreczyńskiego Szczytu. 6. Tomanowa Przełęcz. 7. Dolina Tomanowa Liptowska. 8. Przełęcz Kondracka — Giewont. — *a* granit z iniekcjami łupków krystalicznych, — *b* permo-trias, — *c* czerwone łupki dolno-triasowe, — *d* mezozoikum tatrzańskie (według Uhliga, Limanowskiego i badań własnych).

Opisany pas piaskowców podąża dalej ku wschodowi i „otula“ północne stoki potężnego masywu krystalicznego Or-



Ryc. 4.

Profile geologiczne przez pas permo-priasiu tatrzańskiego. — 9. Wielka Kopa Kaprowa — Dolina Cicha. 10. Skrajna Turnia — Liljowe. 11. Uhrocie Kasprowe — Mechy. 12. Północne stoki Żółtej Turni. 13. Zielona — Szeroka Jaworzynska. 14. Pn-wsch. grań Jagnięcego. 15. Steżki i Ryniasy. *a* granit z iniekcjami łupków krystalicznych, — *b* permo-trias, — *c* czerwone łupki dolno-triasowe, — *d* mezozoikum tatrzańskie (według Uhliga Limanowskiego i badań własnych).

naku (1851 m). Przełęcz Iwaniacka (1444 m) jest klasycznym przykładem petrograficznej przełęczy (profil 4 i ryc. 5). Nachylenie południowego „skrzydła“ wynosi 30° a zatem jest prawie identyczne z nachyleniem przełęczy w Kulawcu i na pd. od Osobitej (profil 1).

Masyw Ornaku przedstawia długi i przysadzisty wał krystaliczny. Według badań petrograficznych Stefana Kreutza cały Ornak jest masą granitową, poprzekładaną licznymi iniekcjami łupków krystalicznych. Oddawna też wiadomo, że sam



Ryc. 5.

Fot. J. Młodziejowski.

Widok ku Iwaniackiej Przełęczy od zachodu z pod Szczytu Kończystej nad Długim Uplazem.

szczyt Ornaku, a raczej jego południowy wierzchołek (będący zarazem głównym), zbudowany jest z piaskowca kwarcytowego (profil 4 i ryc. 6). Wierzchołek ten liczy 1851 m i jest przez środek wyszczerbiony niezbyt głębokiem zacięciem. Cały wierzchołek pokryty jest grubym płaszczem piargów, złożonych wyłącznie z brył kwarcytowego piaskowca czerwonej i białej barwy. Wgłębiona prawie na 40 metrów przełęcz, bezpośrednio na pół-

noc od głównego (pd.) wierzchołka Ornak — znajduje się w obszarze granitu! Zatem piaskowiec kwarcytowy tworzy w tym miejscu szczyt, prawdziwe „locum maioris resistentiae“ petrograficzne.

Oderwany płat piaskowca kwarcytowego na grzbiecie Ornaku jest pochodzenia tektonicznego i tworzy rodzaj czapki na krystalicznym podłożu. Pas piaskowca obniża się ku wschodowi i tworzy południowe stoki małej dolinki, która stromo opada ku górnym piętróm Doliny Kościeliskiej.



Ryc. 6.

Fot. J. Młodziejowski.

Południowy szczyt Ornaku — widok z pod Siwych Turni.

Mniej już szeroka smuga piaskowca na północ od Iwaniackiej Przełęczy opada ku wschodowi, razem ze wschodniem zboczem pn. wierzchołka Ornaku (pomiar aneroidowy: 1821 m). W Dolinie Kościeliskiej permotrias zakryty jest zwałami morenowych bloków i wychodzi na wierzch (jako wyraźnie zaznaczone skałki) na północnej granicy, odchodzącej od zachodniego wierzchołka Smereczyńskiego Szczytu (2068 m). Skałki te (widoczne na profilu 5) znajdują się na wysokości około 1550 m.

Pokrywa permo-triasu znajduje się również na podobnej (do poprzednio opisywanej) granicy pn. - zach., która wyodrębnia się od szczytu Tomanowej Polskiej (1979 m). I tu uwydatniły się charakterystyczne, podobne do poprzednio opisanych, skałki piaskowcowe.

Najlepszym przykładem petrograficznej przełęczy jest znana ogólnie turystom, niska Przełęcz Tomanowa (1689 m) — najdogodniejsze przejście z Doliny Kościeliskiej do Cichej. Masyw krystaliczny głównego grzbietu Tatr Zachodnich urywa się



Ryc. 7.

Fot. J. Młodziejowski.

Tomanowa Przełęcz od zachodu.

na północ od wierzchołka Tomanowej Polskiej. Na granicy zalega gruba, płytowego charakteru warstwa permo-triasu. Wielokrotnie już omówiona, znaczna twardość piaskowca, dorównująca niemal twardości granitu, spowodowała wytworzenie się małego szczytu podrzędnego o wysokości ok. 1860 m. Od tej wyniosłości (zbudowanej oczywiście z permo-triasu) opada grzbiet ku północy, w stronę Przełęczy Tomanowej, tworząc potężne piarżysko z bloków piaskowca kwarcytowego. Nachylenie tego stoku wynosi 30° (ryc. 7 i profil 6).

Nieco bardziej na północ od właściwego siodła przełęczy, zbudowanego oczywiście z miękkich łupków dolno-triasowych, zaznacza się mała, ok. 10 m wysoka nabrzmiałość grzbietowa (ryc. 7). Jak wynika z analizy profilu 6 — jest ona zbudowana również z tego samego piaskowca kwarcytowego; w łęku osadziły się ilaste łupki czerwone i one oczywiście uwarunkowały zagłębienie Tomanowej Przełęczy.

Pas permotriasu przechodzi dalej ku wschodowi i obniża się na północne stoki grzbietu Tomanowej Liptowskiej.

Wkrótce piaskowiec kwarcytowy schodzi całkiem na dno Doliny Tomanowej Liptowskiej i tworzy jej południowe zbocza (profil 7). Z jakiegokolwiek punktu widokowego od wschodu widać wyraźny stopień petrograficzny w linii poprzecznego przekroju doliny, której właściwym dnem przebiegu smuga znanych nam dobrze ilastych łupków czerwonych dolnego triasu.

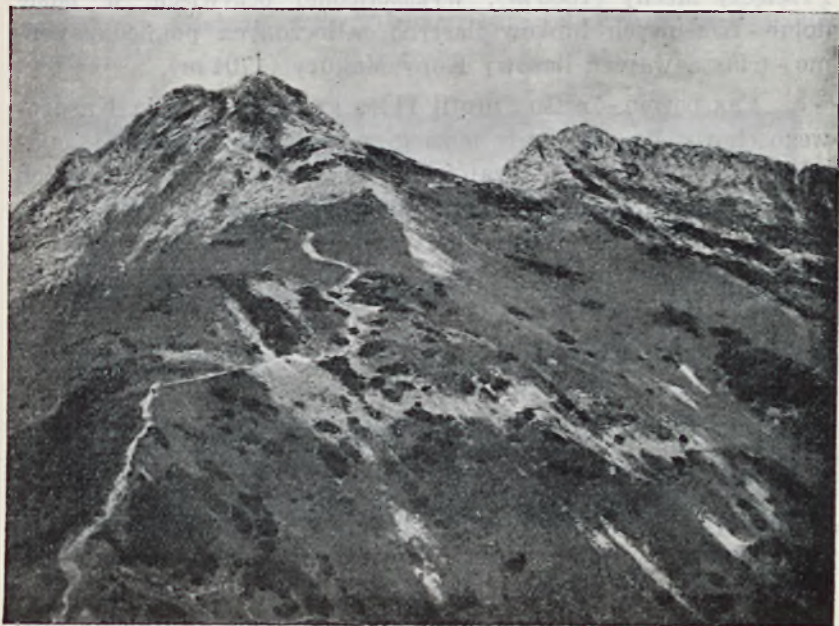
Można też śmiało powiedzieć, że zachodnio-wschodni kierunek wielkiej Doliny Cichej ma również petrograficzną predyspozycję, podobnie jak i Tomanowa Liptowska. Pas permotriasu zwięża się tu znacznie i razem z towarzyszącymi sobie łupkami czerwonymi wyściela z początku dno Cichej Doliny, później zaś, w okolicy Hali „Koszar Liptowski“ jej północne zbocza (profil 9).

W wyniosłej grani, która łączy wierzchołek granitowej Kopy Kondrackiej (2004 m) z wapiennymi urwiskami zachodniego szczytu Giewontu (1900 m), nieco na północ od właściwego siodła rozłożystej Przełęczy Kondrackiej (1735 m), spotykamy wąską wkładkę stromo ku północy zapadającego permotriasu (profil 8 i ryc. 8). Piaskowiec kwarcytowy stwarza tu wyraźnie zaznaczoną t. zw. po góralsku „bulę“. Jej wysokość oznaczyłem przy pomocy aneroidu na 1785 m a cała „bula“ liczy około 20 m wysokości ponad poziom grzbietu. Mała przełączka na północ od wzniesienia piaskowcowego wykształcona jest we wkładce czerwonych łupków ilastych i liczy około 1776 m wysokości. Na ryc. 8 widać tę „bulę“ w zagięciu ścieżki; zauważyć również można wyraźne załamanie na stoku w kształcie prostopadłego do grani wału, zbudowanego z piaskowca permotriasowego.

Omawiana wkładka permotriasu przechodzi ku wschodowi na południowe stoki Giewontu i w końcu urywa się zupeł-

nie na wysokości około 1450 m w pobliżu szałasów Hali Kondratowej.

Pas piaskowców z północnych zboczy Doliny Cichej wznosi się w górę i przechodzi prostopadle do kierunku grani: Beskid—Skrajna Turnia przez graniczną dla Tatr Zachodnich i Wysokich Przełęcz Liljowe (1954 m). Na pn. - zach. stokach Skrajnej Turni (2099 m) zachował się mały, izolowany płat permo-triasu, leżący bezpośrednio na granicie (profil 10). Spore płyty piargu



Ryc. 8.

Fot. J. Młodziejowski.

Wzgórek kwarcytowy ponad Kondratową Przełęczą — widok z pod Kopy Kondrackiej.

kwarcytowego pojawiają się około 60 m poniżej siodła Liljowego, na wschodnich stokach grzbietu, w pobliżu ścieżki z Hali Gąsienicowej.

W 1922 r. opublikował Bohdan Świderski cenne zdobycze swych tektonicznych badań nad nowymi elementami leżącego fałdu Czerwonych Wierchów. Udało mu się odszukać duże płyty permo-triasu na północnych zboczach potężnego masywu granitowej Wielkiej Kopy Koprowej (profil 9). Oczywiście i tu

permo - triasowe piaskowce kwarcytowe wywarły wpływ na urzeźbienie grzbietów, tworząc nawet dość wyniosłe i odosobnione szczycki (np. szczyt 1971 m).

W szerokim grzbiecie, który oddziela Dolinę Suchej Wody od Suchej Kasprowej, pojawia się znowu pas permo - triasu, tworząc nawet wyraźnie zarysowaną wyniosłość, oznaczoną punktem wysokościowym 1747 m. Na północ od tego wzniesienia (zbudowanego z piaskowca kwarcytowego) grzbiet obniża się ku Przełęczy Mechy (1650 m), wykształconej oczywiście w pasie dolno - triasowych łupków ilastych, włoczonych pomiędzy permo - trias a wapień liasowy Kopy Magury (1704 m).

Pas permo - triasu (profil 11) z grzbietu Uhrocia Kasprowego chowa się pod zwały morenowe Hali Gąsienicowej i pojawia się znów w całej okazałości na północnych zboczach dwóch ramion, które wyniosły szczyt Żółtej Turni (2088 m) wysyła ku północy. Piaskowiec kwarcytowy wznosi się tu do wysokości prawie 1800 m i tworzy wspaniałą pokrywę osadową krystalicznego trzonu Żółtej Turni, (co wyraźnie widoczne jest na ryc. 9 i profilu 12). Permo - trias tworzy tu zbocza, nachylone pod kątem 33°.

Tak dobrze z Karczmiska widziana, trójkątnego kształtu „ściana“ Żółtej Turni zbudowana jest u swej szerokiej podstawy z permo - triasu. Pochylony stok zasypany jest niemal całkowicie grubym płaszczem piargów. W miejscu, gdzie ścieżka z Hali Gąsienicowej do Doliny Pańszczycy tworzy „kolano“, w małej dolince, w pobliżu wodospadziku — odsłaniają się piękne ławice permo - triasu, pomiędzy którymi skośnie płynie gwałtowny nurt potoku. Małe progi ponadto wytworzyły się na głowicach warstw piaskowca kwarcytowego.

Żółta Turnia tworzy ku pn. - wsch. urwiska, zbudowane z naszej skały; u ich stóp leżą duże masy piargów, spadłych ze ścian.

Cały, szeroki tu bardziej niż dotąd pas piaskowców obniża się ku środkowej części Doliny Pańszczycy i w swym dalszym ciągu wschodnim pojawia się na zboczach Małej Kosistej (2013 m), przechodzi poprzez jej skalistą grań na wysokości około 1960 m i zapada na dno walnej Doliny Białki, ginąc pod zwalami moren, które tu są znacznie wykształcone.

Ważną rolę odgrywa permo-trias w przysadzistym masywie Szerokiej Jaworzyńskiej. Warto zaznaczyć, że w szczycie Zielonej (2131 *m*), bezpośrednio na południe od granitowego „rogu“ szczytowego Szerokiej Jaworzyńskiej (2221 *m*), piaskowiec kwarcytowy osiąga swą kulminację wysokościową w Tatrach (profil 13).

Piaskowiec nasz tworzy też kilka mniejszych wzniesień na grani pomiędzy Zamkami (2013 *m*) a Zadnią Kopą (1676 *m*). Oczywiście, Szeroka Przełęcz (2039 *m*) pomiędzy Szeroką Jaworzyńską a Zieloną wykształcona jest w czerwonych łupkach ilastych.



Ryc. 9.

Fot. T. i St. Zwolińscy.

Północne stoki Żółtej Turni.

Permo-trias obniża się ku dnu Doliny Jaworowej i, tworząc małe wzniesienia (typu skałek na zboczach Smreczyńskiego Wierchu i Tomanowej Polskiej w Dolinie Kościeliskiej) na graniach: pn.-zach. Kołowego Szczytu oraz pn.-zach. Jagnięcego (profil 14 i rys. 1), przechodzi przez graniczną dla Tatr Wysokich i Bielskich Przełęcz pod Kopą (1773 *m*) ku wschodowi, na dno górnego piętra Doliny Kieżmarskiej.

Północne części grani Jagnięcego Szczytu (2235 *m*) zbudowane są również z piaskowca kwarcytowego, podobnie jak kopulasta wyniosłość w siodle Przełęcz pod Kopą i dość wydatne wystąpienia permo-triasu w grani ku Jagnięcemu Szczytowi.

Ostatniem występowaniem permio-triasu w Tatrach jest masyw Steżek i Ryniasów. Tu perm leży szeroką pokrywą bezpośrednio na granicie (profil 15) i tworzy oba wymienione szczyty. Upady permio-triasu są, tak jak wszędzie dotąd, północne i liczą 34° nachylenia.

Poznaliśmy zatem dokładnie występowanie tatrzańskie permio-triasowych piaskowców kwarcytowych; możemy więc zreasumować nasze szczegółowe spostrzeżenia co do roli, jaką odgrywają te skały w morfologii Tatr.

Piaskowiec kwarcytowy stwarza dwa rodzaje form w terenie:

- a) wklęsłe i
- b) wypukłe.

Do pierwszych należą przełęcze. Są one tak do siebie podobne, że można je wydzielić z kilku innych typów przełęczy tatrzańskich, jako coś odrębnego.

Jest to typ przełęczy petrograficznej. W przełęczy takiej, co obserwowaliśmy kilkakrotnie w szczegółowej analizie stosunków morfologicznych, jedno zbocze jest zbudowane wyłącznie z piaskowca kwarcytowego; stały kąt nachylenia, jednolity upad warstw skalnych i ich wielka stosunkowo twardość wytworzyły u wszystkich opisanych przełęczy prawie jednakowe nachylenie tego zbocza, wahające się w niewielkiej różnicy $27-37^{\circ}$.

Prawie zawsze samo siodło (t. j. najniższe zagłębienie) przełęczy zbudowane jest z miękkich łupków ilastych dolno-triasowych; dla tej też przyczyny wszystkie tego typu przełęcze (Bobrowiecka, Iwaniacka, Tomanowa) są z reguły głęboko wcięte.

Erodujące po obu ku dolinom zwróconych zboczach przełęczy potoki, rzeźbiąc podatne dno łupkowe, wytworzyły głębokie nieraz parowy i wąwozy (np. mała dolinka na wschód od Iwaniackiej Przełęczy, Dolina Tomanowa Liptowska, dolinka na wschód od Bobrowieckiej Przełęczy i t. d.); głębokie wcięcie przełęczy przydatne jest dla człowieka, który jako turysta, jako pasterz, wreszcie jako górnik — wyzyskuje te grzbietowe obniżenia dla celów jaknajdogodniejszej komunikacji.

Drugim rodzajem form terenowych są formy wypukłe.

Nadzwyczajna odporność piaskowca kwarcytowego oraz jego gatunkowa twardość spowodowały fakt, że wszędzie tam, gdzie skała ta się pojawia — tworzy się wyniosłość.

Należy tu wyróżnić cztery jej zasadnicze typy. Pierwszym będą szczyty.

Najdalej na zachód w Tatrach wysuniętym szczytem, całkowicie zbudowanym z piaskowca kwarcytowego, jest opisany powyżej wierzchołek bez nazwy, na południe od Osobitej; liczy on *1583 m* wysokości.

Po nim następują dwa, również nienazwane piaskowcowe wierzchołki o wysokościach: *1476 m* i *1544 m*, oraz dwa dalsze, wyraźniej już w grani zaznaczające się szczyty: *Roh (1571 m)* i *Kończysta (1651 m)*.

Wymienić dalej należy w szerokim grzbiecie *Ornaku* piaskowcowy jego wierzchołek o wysokości *1851 m* oraz mniej już jako samoistny szczyt wyodrębniający się, niejako niższy, północny wierzchołek *Tomanowej Polskiej* o wysokości ok. *1860 m*.

W przysadzistym masywie Wielkiej Kopy Koprowej piaskowiec nasz jest między innymi „materiałem budowlanym“ nienazwanego wierzchołka o wysokości *1971 m*.

Już w obrębie Wysokich Tatr, wyraźnym szczytem (nie-wielkim wprawdzie), jest punkt trygonometryczny o wys. *1747 m* w pobliżu (na wschód) Kopy Magury.

Najwyższym szczytem, zbudowanym z piaskowca, jest *Zielona (2131 m)* w masywie Szerokiej Jaworzyńskiej. Od tego wierzchołka począwszy, pas permo-triasu obniża się ku wschodowi, tworząc jeszcze niewielkie wierzchołki bez nazwy na północ od szczytu Szerokiej Jaworzyńskiej (*1820 m*) oraz już niemal na peryferjach Tatr Wysokich leżące dwa szczyty: *Rymasy (1477 m)* i *Steżki (1530 m)*.

Ogółem można więc wyliczyć w całych Tatrach *13* znacznie mniejszych szczytów, całkowicie zbudowanych z piaskowca kwarcytowego.

Drugim typem wyniosłości będą nagrzbiętowe kopice.

Rozmiary ich, w stosunku do poprzednio wymienionych szczytów, są oczywiście owiele mniejsze, jednak geneza tego typu jest tak ściśle związana z permo-triasem, że wydzielenie

go, a również baczniejsze zwrócenie nań uwagi wydaje się bardzo wskazanem.

Wymienić tu należy opisane już poprzednio kopice narzbiętowe w zagłębieniu Tomanowej Przełęczy, niezwykle charakterystyczny pagórek piaskowcowy poniżej zachodniego wierzchołka Giewontu, także wreszcie pagórki w Szerokiej Przełęczy i Przełęczy pod Kopą.

Trzeci wreszcie typ stanowią skałki piaskowcowe.

Jest ich najwięcej w Tatrach Zachodnich i to przede wszystkim w otoczeniu górnych partyj Kościeliskiej Doliny. Piaskowiec kwarcytowy jako skała bardzo spoista, a co za tem idzie — mało na zwietrzenie i erozję podatna, tworzy gdzieś indziej minjaturowe skałki o formach zwietrzenia przypominających podobne formy w jakichkolwiek zwyczajnych piaskowcach karpacczych. Skałki takie posiadają niezbyt zresztą wysokie (5—8 m) lecz strome ścianki, u stóp których leżą dość duże bloki piargu. Piargiem takim zavalone są najgórniejsze piętra dolin: Białych Stawów Kieżmarskich oraz Koperszadów Zadnich. Ponadto całe pole piarżyste zalega wierzchołki Ornaków oraz południowe zbocza Tomanowej Przełęczy. Wspomniane skałki pojawiają się na północnych, krótkich grańkach, jakie ku Dolinie Kościeliskiej wysyłają szczyty: Smreczyński i Tomanowa Polska, oraz na pn.-zach. graniach szczytów: Kotowego i Jagnięcego w Tatrach Wysokich.

Piaskowce kwarcytowe tworzą ponadto w dwóch miejscach niewysokie wprawdzie, lecz dość wybitne grzbiety. Jest to typ czwarty form wypukłych. Przekrój podłużny takiego grzbiętu wykazuje linię mało falistą — wierzchołki wznoszą się bardzo nieznacznie (20—35 m) ponad poziom grzbiętu; przełęcze są mało wyraźne, szerokie, przestronne i przypominają nieco przełęcze Bieszczadów. Jedyne grzbięty takie znajduje się w Tatrach Zachodnich a mianowicie pomiędzy Osobitą (ściślej: punktem wysokościowym 1583 m) a Kończystą (długość jego wynosi ok. 3200 m).

Należy jeszcze wspomnieć, że piaskowiec kwarcytowy, jako skała, która bardzo trudno wytwarza urodzajną glebę, nie sprzyja rozwojowi lasu i obniża wydatnie jego górną granicę,

Dowiódł tego w wyczerpujący sposób Marjan Sokołowski w 1928 roku (lit. cyt.).

Nakoniec nie należy zapominać, że piaskowiec kwarcytowy tworzy bardzo twarde i niemal niezniszczalne żwiry. Są one znaną i doskonałą legitymacją zasięgu tatrzańskich wód. Ich znaleziska pozwoliły Pawłowskiemu, Romerowi, Hallickiemu, Gotkiewiczowi, Szufłarskiemu i innym na pewne ciekawe wnioski co do powstania sieci dolinnej i kierunków wód postglacialnych na obszarze całego Podhala.

L I T E R A T U R A.

a) *Rozprawy i dzieła.*

1. Alth Alojzy. Wycieczka do Doliny Chochołowskiej. Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego. Tom IV.
2. Eljasz-Radziowski Stanisław. Pogląd na Tatry. Kraków 1900.
3. Eljasz Walery. Ilustrowany Przewodnik do Tatr. Wydanie VI. 1900..
4. Kuźniar Czesław: Osadowe skały tatrzańskie. Rozprawy Akademii Umiejętności. Kraków 1913.
5. Kuźniar Wiktor: Z przyrody Tatr. Kraków 1910.
6. Limanowski Mieczysław: Perm i trias lądowy w Tatrach. Pam. Tow.Tatr. Tom XXIV. Kraków 1903.
7. Rehman Antoni. Tatry — artykuł w XII. tomie „Słownika Geograficznego“ 1892 r.
8. Rehman Antoni. Tatry pod względem fizyczno - geograficznym. Lwów 1895.
9. Sokołowski Marjan. O górnej granicy lasu w Tatrach. Kraków 1928.
10. Świdorski Bohdan. Korzenie leżącego fałdu Czerwonych Wierchów. Rozprawy Akademii Umiejętności. Kraków 1921.
11. Tokarski Julian. Petrografia. Lwów 1928.
12. Uhlig Wiktor: Geologie des Tatrgebirges. Wiedeń 1897.

b) *Mapy.*

13. Uhlig Wiktor. Tatry. 1:75.000 — mapa geologiczna. Atlas Geologiczny Galicji. Zeszyt 24. Kraków.
14. Zwoliński Tadeusz. Polskie Tatry. 1:37.500. Wydanie VI.
15. Zwoliński Tadeusz. Tatry Wysokie. 1:40.000. Lwów 1931.

(Instytut Geograficzny Uniwersytetu Poznańskiego).

R É S U M É

Le quartzite de l'époque permo-triassique est connu depuis longtemps dans les montagnes de Tatra. Townson, Beudant, Pusch et beaucoup d'autres en parlent dans leurs études. Mais on n'a pas remarqué le rôle, que cette roche joue dans le paysage des cîmes et des difilées de Tatra. A. Rehman a écrit en 1892, que le quartzite diassique est découvert dans le Tatra en plusieurs endroits, mais partout en petite quantité; c'est pour cela qu'il n'a presque aucune influence sur la morphologie. Uhlig et Limanowski se sont occupé avec plus de détails de la formation permo-triassique et Cz. Kuzniar a parlé de quartzite de cette formation au point de vue de l'analyse pétrographique.

Depuis l'an 1929 l'auteur de cet article a fait des recherches sur la morphologie des crêtes de Tatra. Il a eu l'occasion d'observer quelques phénomènes curieux qui prouvent elairment que la place occupée par les quartzites permo-triassiques la plus vicille des roches sédimentaires de Tatra est très importante.

Cette roche apparaît das le Tatra dans deux variations: l'une rouge et l'autre blanche. Au-dessous d'elle se trouve une mince couche de conglomérat qui renferme avec les morceaux de granit formant le substratum de cette couche avec conglomérats.

Dans les montagnes de Tatra, le quartzite forme une ceinture de 48 km de long sur 800 m de large. Les quartzites toujours superposés sur le granit sont extrêmement durs et résistant aux influences extérieures forment presque sans exception des „loca maioris resistentiae“ pétrographiques. Partout, où le quartzite apparaît à la surface il y a une elevation du terrain.

L'auteur, se basant sur les observations et les études très détaillées faites pendant ses nombreuses excursions a divisé des elevations permo-triassiques en quatres groupes principaux.

1. Les sommets: il y en a 13 en tout dans le Tatra. Le plus élevé est celui de Zielona (2131 m) dans la proximité du massif de Szeroka Jaworzyńska.

2. Les petites collines; leurs dimensions sont moindres que celles des sommets mais leur origine est lié fortement avec l'apparition du quartzite.

3. Les petites roches—elles sont partout là, où sur les arêtes se montrent les couches de quartzite. Leurs dimensions ne sont pas grandes et rapellent beaucoup les formes de desquamation eolique de roches sédimentaires ordinaires.

4. Les crêtes il n'y en a qu'une dans le Tatra; sa longueur ne dépasse pas 2300 m.

Les formes enumerées jusqu'ici sont convexes. Mais les formes concaves aussi belles que nombreuses occupent une place non moins importante dans le paysage de Tatra, surtout dans sa partie d'ouest.

Nous avons ici les defilés, tellement semblables les uns aux autres, que l'auteur les considère comme un type spécial. C'est le type du defilé petrografique, où un versant, généralement sud est formé exclusivement par les couches de quartzite.

La constance d'angle mesurant la pente là uniforme superposition des couches rocheuses et leur résistance, relativement grande, ont formé dans tous les defilés de ce type presque le même angle d'inclination du versant, qui est toujours compris entre 27° est 37° . Presque toujours la partie la plus basse du defilé est formée par une couche des molles argiles rouges de la formation bas - triassique.

Le creusement profond de ces défilés et en conséquence leur grande importance pour la communication en est le résultat.

Od Redakcji.

Do tomu jubileuszowego poświęconego prof. E. Romerowi nadesłano poza wydrukowanemi pracami następujące artykuły, które ukażą się w jednym z najbliższych tomów „Kosmosu“:

1. J. Stanisław Czekalski. — Mapa izorytmiczna jako metoda badawcza w geografji. — (Le rôle de la méthode isorythmique dans les recherches géographiques).
 2. Bronisława Kokoszyńska. — Wiadomość o znalezieniu kości mamuta w Jaremczu. — (Mamuthreste i Jaremcze).
 3. Józef Gołąb. — Kimeryd w wierceniach w Poznaniu. — (Kimerid in Posen).
-
-

Do p. z. Członków Towarzystwa!

*Prezydjum Towarzystwa uprasza o regularne
wplacanie wkładek, stanowią one bowiem
podstawę jego działalności.*

*Administracja czasopism prosi o niezwłoczne
powiadomianie o każdej zmianie adresu.*

KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERJACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE
WE LWOWIE

SERJA A. ROZPRAWY:

Redaktor Stanisław Kulczyński, ul. św. Mikołaja 4.

SERJA B. PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH:

Redaktor Dezydery Szymkiewicz, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serji A. Lwów, ul. Długosza 8.

„ „ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Dla nieczłonków prenumerata w księgarniach.

Skład główny: Książnica - At'as. Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

Są do nabycia w administracji i w księgarniach roczniki Kosmosu
Serja B. w cenie 30 gr. za arkusz. — Przy odbiorze kompletu
10% ustępstwa.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Warszawie

pod redakcją

JANA DEMBOWSKIEGO

Adres redakcji i administracji:

WARSZAWA, UL. POLNA 40, m. 10. — P. K. O. 21.650.

Prenumerata roczna 12 zł., półroczna 6 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.