

Julia Teisseyre.

Studium profilów podłużnych rzek wschodnio-karpackich.

*Etude des profils longitudinaux des rivières des Karpates
Orientales Polonaises.*

(Z 6 tablicami w tekście — Avec 6 tables dans le texte).

Praca niniejsza opiera się na analizie profilów podłużnych rzek wschodnio-karpackich. Obejmuje ona następujące rzeki:

1) Strwiąż, 2) Dniestr, 3) Bystrzyca, 4) Tyśmienica, 5) Stryj, 6) Opór, 7) Bereźnica, 8) Sukiel, 9) Świca, 10) Mizunka, 11) Siwka, 12) Łomnica, 13) Łukiew, 14) Czeczwa, 15) Bystrzyca Sołotwińska, 16) Bystrzyca Nadwórniańska, 17) Prut (po granice Państwa), 18) Luczka Jabłonowska, 19) Pistynka, 20) Rybnica, 21) Czeremosz Czarny, 22) Czeremosz Biały. Zasadniczo uwzględniano rzeki, których długość wynosiła ± 40 km.

Analogiczne prace wykonały: dla rzek Podola: A. d'A b a n c o u r t - K o c z w a r o w a¹⁾, dla rzek Wyżyny Małopolskiej: M. K o ł o d z i e j s k a - W a l i g ó r s k a²⁾.

Metoda zastosowana w niniejszej pracy nie różni się w zasadzie od metod pracy mych poprzedniczek. Posługiwano się austriackimi mapami specjalnymi 1:25.000 i cyrklem o kroku 4 mm=0.10 km w podziałce mapy. Dla porównania sprofilowano wymienione rzeki również na mapach specjalnych 1:75.000. Przy ogólnej zgodności obu rodzajów profi-

¹⁾ A. d'A b a n c o u r t - K o c z w a r a: Klasyfikacja i rozwój dolin podolskich. Prace Geograficzne. Zeszyt IX. Lwów, 1927.

²⁾ M. K o ł o d z i e j s k a - W a l i g ó r s k a: Doliny rzek Wyżyny Małopolskiej. Prace Geograficzne. Zeszyt XIV. Lwów—Warszawa, 1931.

łów stwierdzono, że profile wykonane na mapach 1:25.000 są o wiele bogatsze w charakterystyczne szczegóły, uznano je zatem za podstawę niniejszej pracy.

Przy wykonywaniu profilów brano pod uwagę punkty kotowane, znajdujące się:

1) na rzece, 2) na starorzeczu, 3) na najniższych terasach, zaznaczonych na mapie szkarpą, 4) punkty kotowane, przywiązane do obiektów, bezpośrednio nad wodą leżących jak mosty, młyny itp. Warstwie uwzględniano tylko w górnym biegu rzek, gdyż tylko tam można było ich przebieg z całą dokładnością prześledzić.

Do otrzymanego w ten sposób materiału należało się odnieść krytycznie, gdyż mapa austriacka 1:25.000 jest w dużej mierze mapą szkicową i w szczegółach bardzo niedokładną. W materiale cyfrowym uzyskanym z mapy, wyodrębnić można dwie kategorie błędów:

1) błędy wysokościowe i 2) błędy odległościowe. Błędy wysokościowe wynikają: a) z przybliżonej dokładności kotowania punktów na mapie, b) z mylnego podania na mapie wysokości najniższych teras, na których leżą punkty kotowane, c) z nieściśłej oceny przez profilującego wzniesienia punktu kotowanego nad rzeką w wypadkach, gdy nie była ona podana na mapie (jak pod 4 (str. 1)).

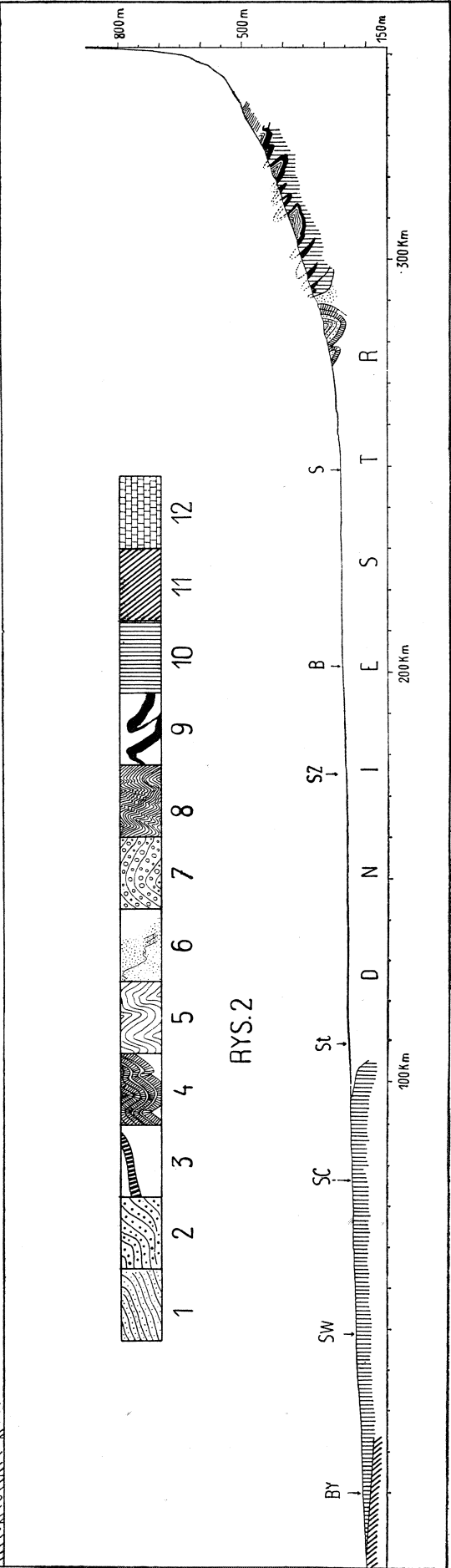
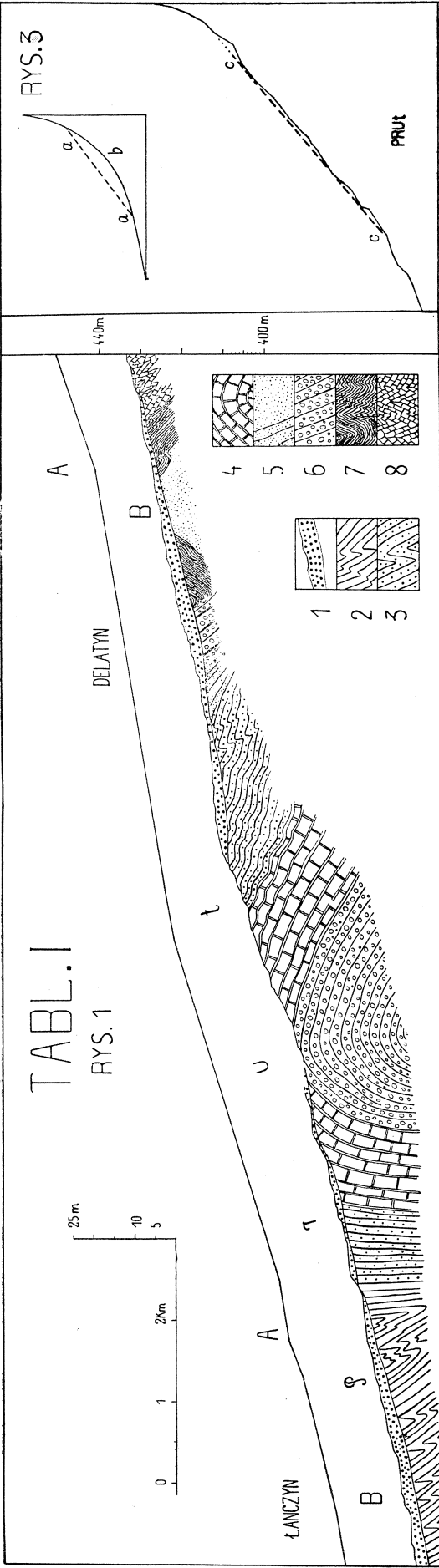
Błędy odległościowe są spowodowane przez:

a) błędny rysunek mapy 1:25.000, b) deformacje podziałki mapy, powstałe w czasie reprodukcji, c) nierównomierną generalizację drobnych krzywizn w czasie pomiaru krokiem o ustalonej rozpiętości.

O błędnym rysunku mapy 1:25.000 przekonano się wielokrotnie w terenie, przy posługiwaniu się jednocześnie mapą katastralną. Wymienione pod b) i c) kategorie błędów należą do ogólnie znanych i nieuniknionych.

Obecność błędów o których mowa, a przede wszystkim nader skąpa ilość punktów kotowanych i ich nierównomierne rozmieszczenie musi wpływać na to, iż profil uzyskany na podstawie materiału kartograficznego różni się od profilu rzeczywistego.

Celem przekonania się choćby w przybliżeniu o dokładności materiału, uzyskanego z mapy 1:25.000 — wykonano 70 pomiarów wzdłuż 15 km odcinka Prutu, między miejsco-



wościami Delatyn i Sadzawka, posługując się altymetrem precyzyjnym Paulina.

Tabl. I., rys. 1. unaocznia, w jakim stopniu profil tego odcinka, oparty na pomiarach altymetrycznych odbiega od profilu, uzyskanego na podstawie materiału kartograficznego.

Uderza znaczna, lecz niekonsekwentna i błędna schematyzacja profilu, opartego na mapie 1:25.000. Nie występuje w nim zupełnie wklęsłe załamanie spadku w osi antykliny słobódzkiej, wypukłość na wewnętrznym skrzydle tej antykliny jest przesunięta w dół rzeki, podobnie jak załamanie spadku na brzegu nasunięcia orowskiego.

W profilu opracowanym na podstawie mapy 1:25.000 nie zaznaczają się zupełnie formy akumulacyjne, zaś liczne drobne załamania spadku widoczne w profilu I. występują wyjątkowo, dzięki przypadkowemu zagęszczeniu cyfr na mapach 1:25.000. Oba profile są zgodne tylko w najogólniejszej tendencji przebiegu krzywych.

Wobec powyższego uznano otrzymane drogą kartometryczną profile za przybliżony obraz tego, jaki dałoby dokładne zdjęcie altymetrem.

Mając na uwadze wspomnianą błędność materiału kartograficznego nie zastosowano w niniejszej pracy metody analizy matematycznej, jak to uczyniła A. C e h a k ó w n a ¹⁾, w swym studium zniekształceń profilów rzek pokuckich. Nie użyto również żadnej z metod statystycznych, stosowanych przez M. K o ł o d z i e j s k ą ²⁾. Uważano, że do analizy profilów, otrzymanych na podstawie materiału kartograficznego należy przystępować z największą ostrożnością. Istniejące w przyrodzie załamania spadku mogą w nich wcale nie występować, lub też ulegać znacznym deformacjom. Prócz tego mogą w nich występować fikcyjne, nie istniejące w przyrodzie załamania spadku. Rozpatrywano więc tylko te zaburzenia rozwoju spadku, które dały się podciągnąć pod następujące kryteria:

¹⁾ A. C e h a k ó w n a: *Détermination quantitative des déformations des profils longitudinaux dans la région de Pokucie*. Bull. de l'Acad. des Sciences et de Lettres. Cl. d. Sc. Mathém. et Natur. Série. A. Cracovie. 1935.

²⁾ M. K o ł o d z i e j s k a, l. c.

- a) wyodrębnienie na podstawie więcej niż dwu punktów kotowanych,
- b) wyodrębnienie w bezpośrednim sąsiedztwie ujścia znacznych dopływów,
- c) występowanie w związku z ogólnym ukształtowaniem i rozwojem sieci rzecznej (nagłe zmiany kierunku, kaptáže),
- d) uzasadnienie budową geologiczną podłoża.

Okoliczności określone pod a), b) i c) dadzą się sprawdzić przy pomocy map specjalnych (za wyjątkiem kaptáže). Nawiązanie załamań spadku do budowy geologicznej podłoża przeprowadzono, wrysowując w profil każdej z rzek jej profil geologiczny w tej samej podziałce. Posługiwano się przy tym opublikowanymi mapami geologicznymi. Załamania spadku nie dające się podciągnąć pod żadne z wymienionych kryteriów — uznano za wątpliwe.

Za W. P e n c k i e m ¹⁾ wyróżniono dwa typy załamań spadku: w k l ę s ł e, oddzielające niżejległy odcinek koryta rzeki o słabszym spadku, od wyżejległego, o spadku silniejszym i w y p u k ł e, odgraniczające niżejległy odcinek o spadku silniejszym od wyżejległego o spadku słabszym.

W. P e n c k zalicza oba typy załamań spadku do rzędu lokalnych b a z e r o z y j n y c h; ich występowanie w korycie rzeki uniezależnia bezpośrednio wyżejległy odcinek od wpływu głównej bazy erozyjnej ²⁾.

Wspomniany autor wiąże występowanie wklęsłych załamań spadku z lokalnym z m n i e j s z e n i e m intensywności erozji, zaś występowanie w y p u k ł y c h załamań spadku z jej lokalnym z w i ę k s z e n i e m. Rozważania W. P e n c k'a odnoszą się do praw erozji i denudacji działających na stokach górskich, jednakże sam autor stwierdza ³⁾, że prawa, wyprowadzone przez niego dla stoków górskich obowiązują każdy system form, który graniczy bezpośrednio z główną bazą erozyjną.

¹⁾ W. P e n c k: Die morphologische Analyse. S. 123—124.

²⁾ Tenże s. 103—104.

³⁾ Tenże s. 118.

Oдноśnie do powyższych rozważań wspomnieć należy, że ogół morfologów rozpatruje tylko wypukłe załamania spadku jako zakłócenia profilu. Również A. C e h a k ó w n a w cytowanej pracy¹⁾ stosuje metodę ilościowego ujmowania zniekształceń profilu tylko do jego wypukłości, nie uwzględniając zupełnie walnych wklęsłych załamań spadku, których znaczenie jest równorzędne. Wprawdzie większość wklęsłości, rozgraniczających poszczególne wypukłe załamania spadku zostaje wyeliminowana w trakcie wyrównywania krzywej według metody autorki²⁾, jednakże w każdym niemal profilu występują walne wklęsłe załamania spadku jako punkty leżące poniżej t. zw. prostej wyrównującej, które są zupełnie niezależne od wypukłych zniekształceń profilu.

Opis profilów.

Ogólną analizę krzywych erozyjnych rzek karpackich przeprowadzono na profilach o podziałce poziomej 1:500.000, pionowej 1:50.000. Profile załączone do niniejszej rozprawy mają z konieczności podziałkę mniejszą. Krótki opis profilów uzasadni wnioski, wysnute w części analitycznej rozprawy.

Rz. Strwiąż (tabl. II): posiada profil płaski i dość wyrównany. Spadek jest bardzo nieznaczny na prawie całej przestrzeni biegu dolnego i środkowego (0,65‰, 2,77‰). Odcinek profilu na tej przestrzeni zbliża się do przekroju równi pochyłej. Wklęsłe załamanie spadku odgranicza odcinek środkowy profilu od krótkiego i mało stromego odcinka źródłowego.

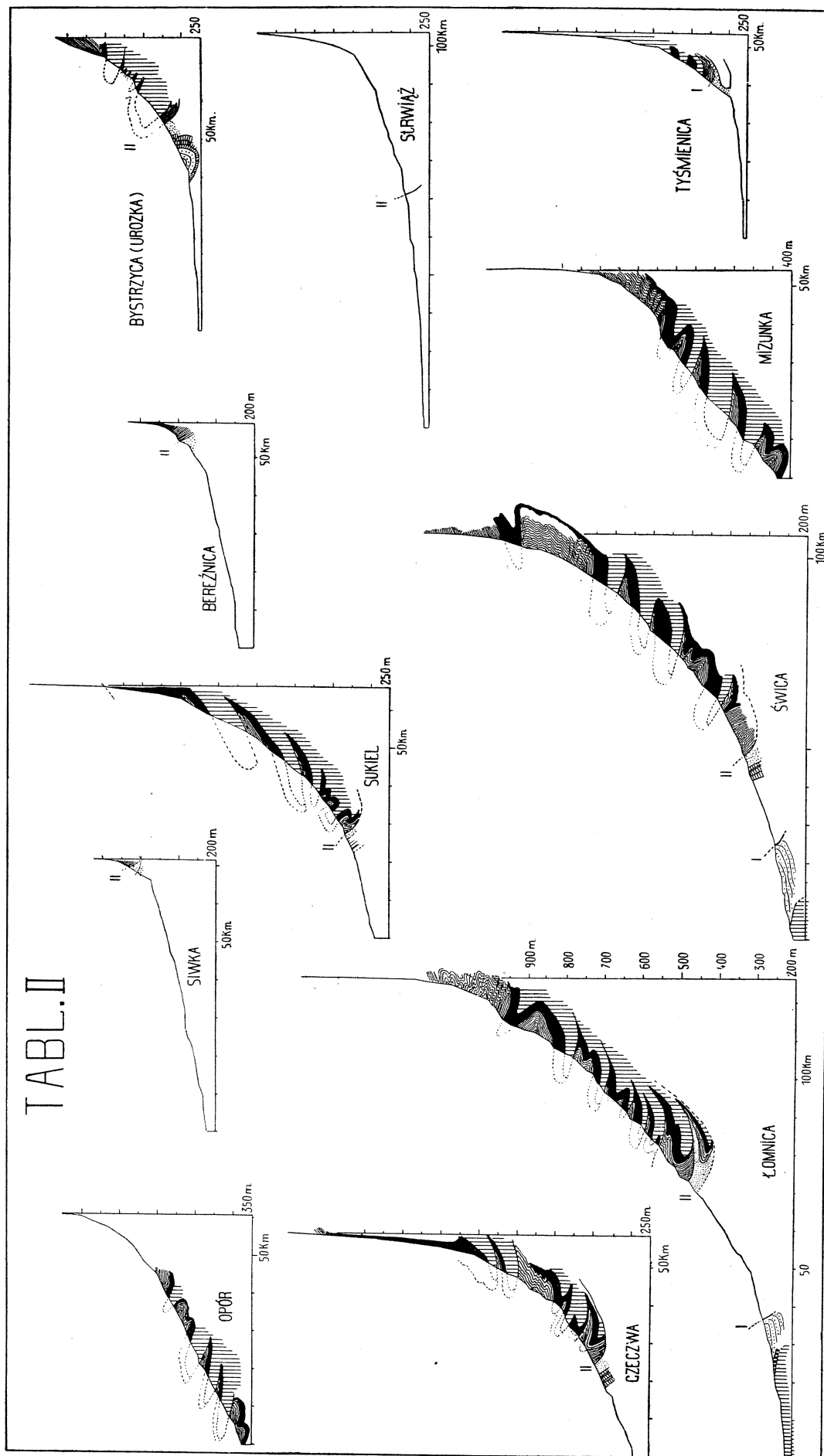
Rz. Dniestr (tabl. I): sprofilowano od ujścia Bystrzycy koło Stanisławowa po źródła. W profilu wymienionej partii wyróżnić można następujące odcinki:

1) Od ujścia Bystrzycy koło Stanisławowa po ujście Stryja — odcinek profilu bardzo lekko wypukły, obejmujący stożki wszystkich najważniejszych rzek wschodnio-karpackich.

¹⁾ A. C e h a k ó w n a: l. c. str. 229—230.

²⁾ Tenże.

TABL. II



2) Od ujścia rz. Stryj po ujście Strwiąża — odcinek o bardzo słabym spadku, przypadający na rozległą dolinę dyluwialną (błota Samborskie). Spadek tego odcinka jest około dwukrotnie słabszy ($0,10\text{‰}$) od spadku odcinka poprzedniego.

3) Od ujścia Strwiąża po brzeg Karpat — lekko wklęsły odcinek o spadku stopniowo rosnącym ($1,54\text{‰}$).

4) Odcinek o kształcie przekroju równi pochyłej obejmujący przełom przez fałdy strefy brzeżnej.

5) Dobrze wykształcony odcinek źródłowy, przypadający na północny brzeg depresji centralnej.

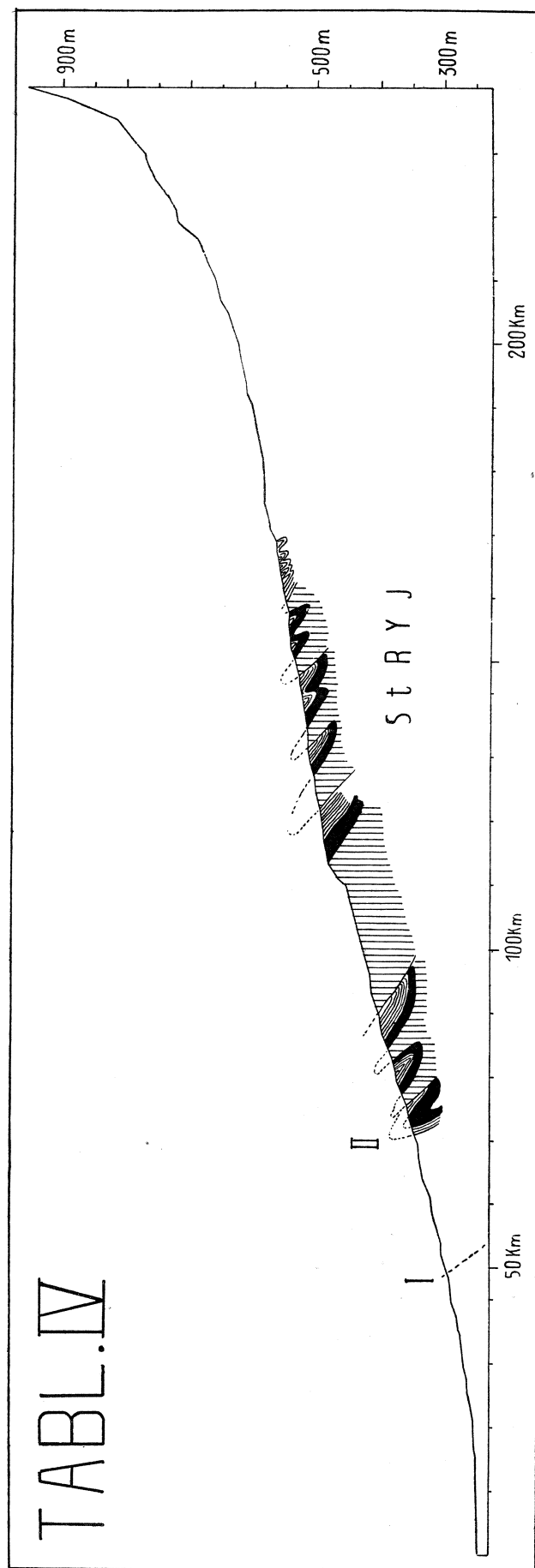
Rz. Bystrzyca (Uroska): Profil tej rzeki jest na ogół wklęsły. Na obszarze dolnego Podkarpacia spadek jest nieznaczny ($0,59\text{‰}$). Nagły wzrost spadku (do $7,10\text{‰}$) zaznacza się w miejscu, w którym rozpoczyna się odcinek przełomowy, utrzymuje się on konsekwentnie aż po basen źródłowy. W odcinku środkowym zaznaczają się liczne zaburzenia, związane z przełomami przez nasunięcia warstw inoceramowych. Odcinek źródłowy lekko wypukły i bardzo krótki nadaje krzywej znamiona zdekapitowanej. Jest to być może uwarunkowane jedynie zmniejszeniem intensywności erozji wstecznej w obszarze rozległej synkliny warstw oligoceńskich, w którą wkracza basen źródłowy rzeki.

Rz. Tyśmienica (tabl. II): Profil tej rzeki cechuje wybitna wklęsłość. Walne wklęsłe załamanie spadku w okolicy Drohobycza oddziela odcinek podkarpacki o słabym spadku ($1,0\text{‰}$), od stromizny odcinka karpackiego ($35,5\text{‰}$). Drugorzędna wklęsłość zaznacza się tuż za czołem nasunięć mas kredowych skiby orowskiej.

Rz. Stryj (tabl. IV): posiada profil zbliżony całym przebiegiem do równi pochyłej. Szczegółowa analiza wykazuje rozbitcie profilu na szereg odcinków:

1) Odcinek podkarpacki sięga po przełom przez brzeg Karpat, jest on łagodnie wklęsły ($1,51\text{‰}$ spadku).

2) Odcinek w kształcie równi pochyłej obejmuje partie przełomowe przez skiby: brzeżną, orowską i część skolskiej oraz odcinek subsekwentny (monoklinalny) doliny, założony w masach kredowych skiby skolskiej i sięgający mniej więcej po miejscowość Rybnik (spadek $2,6\text{‰}$). W okolicach miejscowości Rybnik przechodzi dolina monoklinalna



w przełomową, co zaznacza się walnym, wypukłym załamaniem spadku. Zmniejszenie wartości spadku utrzymuje się na przestrzeni całego następnego odcinka.

3) Odcinek ten, również w kształcie równi pochyłej, sięga po ujście potoku Libuchora, na krańcu basenu źródłowego. Jest to najdłuższy odcinek o wyrównanym spadku, jaki spotykamy wśród omawianych rzek, długość jego wynosi 81 km, spadek 1,8‰. Zmniejszenie spadku rzeki w stosunku do spadku odcinka niżejległego na tak znacznej przestrzeni, jak to obserwujemy w tym wypadku, jest prawdopodobnie rezultatem współdziałania kilku czynników. Najsilniejszą rolę odgrywa prawdopodobnie czynnik litologiczny. Górna partia odcinka o słabym spadku przypada na obszar wypełniony w dużej mierze przez warstwy oligoceńskie, mało odporne. Odcinek ten jest zabarykadowany od północy przez nasunięcia, zbudowane ze zwiezłych warstw kredowych. Dolna partia wspomnianej równi pochyłej pokrywa się z monoklinalnym odcinkiem doliny, zakończonym tylko krótkim przełomem przez łańcuchy brzeżne. Erozja w górnym odcinku o kształcie równi pochyłej jest zatem słabsza, niż w dolnym.

Dodać należy, że dwukrotna, nagła zmiana kierunku biegu rzeki: powyżej Rybnika i w okolicy Synowódzka nasuwa przypuszczenie poligenezy na skutek zjawisk kaptażowych. Wspomniana monoklinalna partia doliny rozgranicza dwa odcinki przełomowe, zachodzi możliwość, że są one różnego pochodzenia. Studium mapy specjalnej tej okolicy pozwala wyrazić następujące przypuszczenia:

Górny Stryj aż po Turkę był prawdopodobnie niegdyś jednym z odgałęzień źródłowych pra-Dniestru, z którym się łączył poprzez dolinę potoku Litmirz (dziś lewoboczny dopływ Stryja). Drugim odgałęzieniem źródłowym pra-Dniestru był odcinek Stryja od Kropiwnika po Turkę, którego bieg był wówczas skierowany przeciwnie. Odgałęzienie to zostało schwyte przez lewoboczny, subsekwentny dopływ pra-Oporu, odpowiadający dzisiejszemu odcinkowi monoklinalnemu doliny. Lewoboczny dopływ Oporu o którym mowa, uchodził w okolicy Synowódzka do walnej, przełomowej doliny pra-Oporu, której odcinek podkarpacki po-

krywał się z dzisiejszym odcinkiem dolnego Stryja, od Synowódzka Wyżnego aż po ujście.

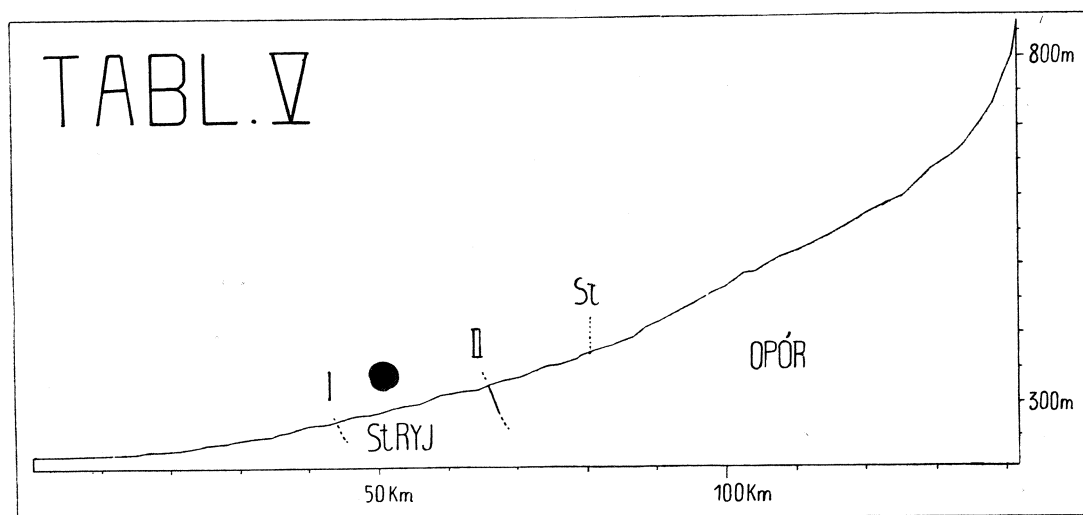
Dzisiejsza dolina Stryja byłaby zatem doliną poligene-tyczną, składającą się z następujących odcinków:

a) odgałęzienia źródłowe pra-Dniestru, od źródeł dzisiejszego Stryja po okolice Kropiwnika (górna równia pochyła, partia przełomowa);

b) partia zaburzona w której dokonał się kaptaż, między Kropiwnikiem a Rybnikiem (wypukłe załamanie spadku, odcinek przełomowy);

c) dawny lewoboczny dopływ pra-Oporu, odpowiadający dolnej równi pochyłej (monoklinalna partia doliny);

d) dawny podkarpacki odcinek walnej, przełomowej doliny karpackiej, wyżłobionej przez pra-Opór.



Tabl. V. przedstawia profil, w którym połączono profil dzisiejszego Oporu (tabl. II), z odcinkiem Stryja poniżej ujścia Oporu. Profil ten wykazuje znaczne wyrównanie oraz normalny i konsekwentny rozwój spadku, w przeciwieństwie do obecnego profilu rzeki Stryj (tabl. IV).

Rozważania te, czysto teoretyczne, czekają na poparcie przez badania terenowe, które być może, potwierdzą obecność zjawisk kaptażowych i przyczynią się do wyjaśnienia anomalii rozwoju spadku w profilu rzeki Stryj.

Rz. Opór (Tabl. II). Profil rzeki Opór jest w ogólnym zarysie lekko wklęsły. Silny wzrost spadku zaznacza się dopiero w obszarze źródłowym; w partii profilu odpowiadają-

cej przełomom przez nasunięcia strefy brzeżnej kształt profilu zbliża się do przekroju równi pochyłej. Charakterystyczny jest prawie zupełny brak zakłóceń.

Rz. Bereźnica (tabl. II) posiada profil lekko wklęsły i słabo zakłócony. Jedyne zaburzenie zaznacza się w basenie źródłowym i przypada na przełom przez warstwy kredowe i eoceńskie fałdu Wygody.

Rz. Sukiel (tabl. II). Profil Sukieli cechuje wyraźna wklęsłość. Odcinek podkarpacki ma kształt przekroju równi pochyłej, poza tym spadek wzrasta konsekwentnie aż po obszar źródłowy. Silne wypukłe załamanie spadku zaznacza się w obszarze źródłowym, w przełomie przez skibę Paraszki.

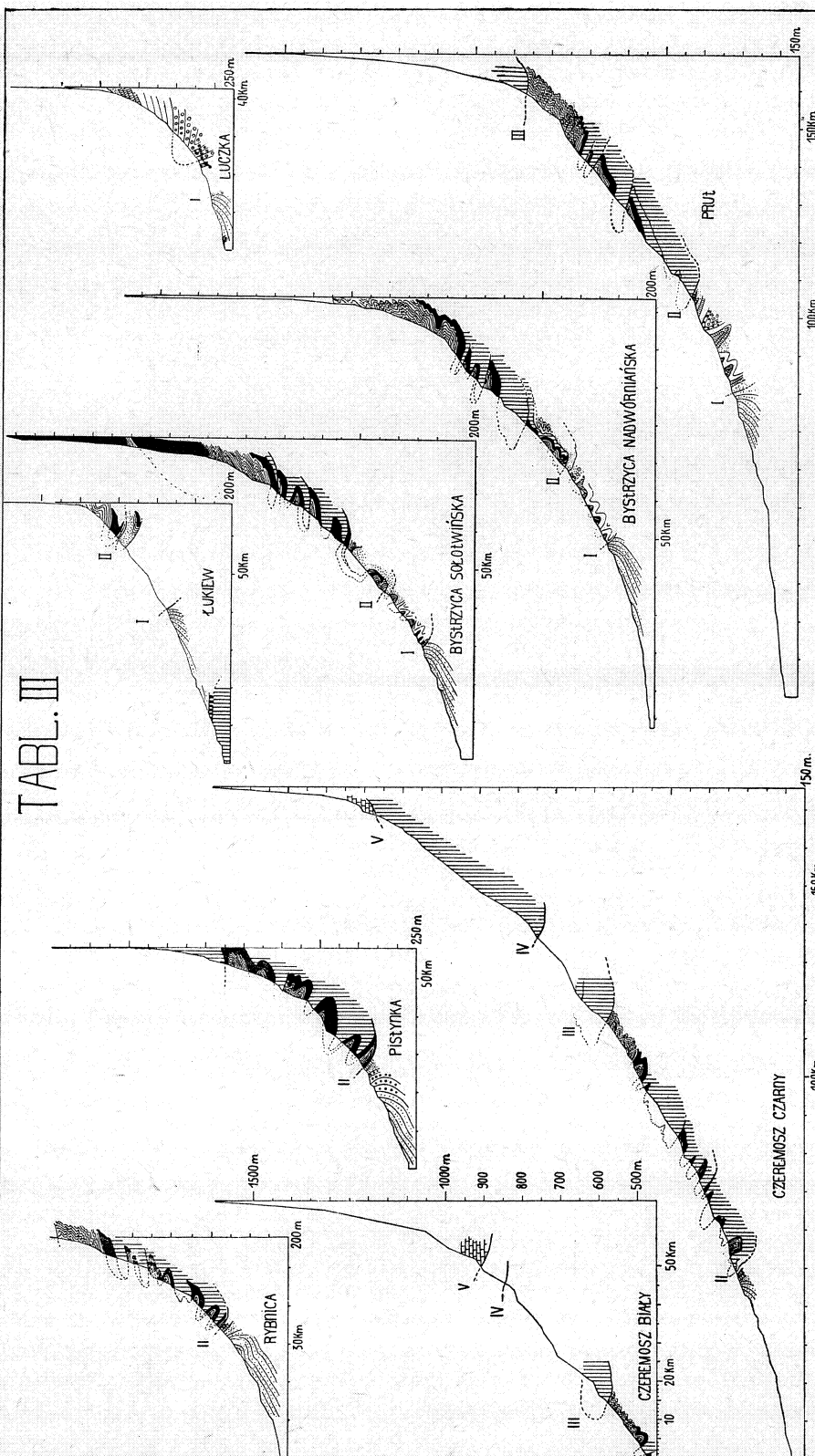
Rz. Świca (tabl. II). Lekką lecz wyraźną wklęsłość obserwujemy w profilu rzeki Świcy. Dwa wypukłe załamania spadku zaznaczają się wyraźnie w przełomach przez skiby skolską i Paraszki.

Z dopływów Świcy wyróżnia się:

Rz. Mizunka (tabl. II), jako rzeka wyłącznie karpacka. Odcinek źródłowy, rozpoczynający się u północnego brzegu depresji centralnej przeciwstawia się swą wybitną wklęsłością — lekko wypukłej i drugorzędnie zaburzonej krzywej, obejmującej bieg środkowy i dolny. Odcinek ujściowy przypada na przełom przez skibę brzeżną. Założenie odcinka źródłowego w mało odpornych warstwach depresji centralnej, gdy bieg środkowy i dolny przypada na partie przełomowe przez bardzo odporne warstwy nasunięć brzeżnych — tłumaczy w zupełności zaobserwowane zaburzenie kształtu profilu Mizunki.

Rz. Łomnica (tabl. II). Profil tej rzeki wykazuje silne zaburzenia. Wyróżnić w nim można szereg odcinków o przebiegu prawie prostoliniowym, oddzielonych walnymi, wklęsłymi załamaniami spadku.

- 1) Odcinek ujściowy sięga po brzeg Podola.
- 2) Odcinek dolnego Podkarpacia, sięga po stożek rzeki Cieczwy i Duby.
- 3) Odcinek górnego Podkarpacia — sięga po przełom przez brzeg Karpat.
- 4) Odcinek karpacki wykazuje stosunkowo nieznaczne zaburzenia w partii, odpowiadającej przełomom przez skiby brzeżne (po skibę Paraszki włącznie). Kształt tego odcinka



jest zbliżony do przekroju równi pochyłej. W przełomach przez fałdy eoceńskie Gorganów: fałd Grofa-Taupiszyrka i fałd Pareńkie — występują silne wypukłe załamania spadku. Obszar źródłowy, położony już w obszarze centralnej depresji karpackiej — cechuje bardzo silny wzrost spadku.

Rz. Czeczwa (tabl. II). Charakterystyczną cechą profilu tej rzeki jest wyraźna wklęsłość. W biegu środkowym występują wybitne wklęsłe załamania spadku w łękach odwodowych nasunięć kredowych i eoceńskich. Mniej wybitne są wypukłe załamania spadku, przypadające na partie przełomowe przez jądra wspomnianych nasunięć. Odcinek źródłowy, przecinający kredowo-eoceńskie jądro fałdu Sychłósów odznacza się bardzo silnym wzrostem spadku.

Rz. Łukiew (tabl. III). Profil tej rzeki rozpada się na dwa odcinki, zbliżone kształtem do przekroju równi pochyłej, i odcinek źródłowy, o nieco silniejszym wzroście spadku. Odcinki prostolinijne graniczą ze sobą w przełomie przez brzeg antyklinorium przedgórza. Górny ze wspomnianych odcinków odgranicza od obszaru źródłowego wybitne wklęsłe załamanie spadku.

Rz. Bystrzyca Sołotwińska (tabl. III). Kształt profilu tej rzeki wskazuje na silny i konsekwentny wzrost spadku od ujścia po obszar źródłowy. Szczegółowa analiza wykazuje występowanie następujących zaburzeń:

Prostolinijny odcinek profilu przypada na przełom przez jądro oligoceńskie fałdu Bitkowa. Wypukłymi załamaniami spadku zaznaczają się przełomy przez skiby: orowską i Paraszki, oraz przez fałdy Hryńkowa i Sychłósów. Jedno z najwybitniejszych wypukłych załamań spadku występuje w obrębie łęku menilitowego, rozdzielającego masy eoceńskie fałdów: Stanimir i Bojaryn.

Rz. Bystrzyca Nadwórniańska (tabl. III). Profil Bystrzycy Nadwórniańskiej cechuje nieznaczna wklęsłość i występowanie licznych zaburzeń spadku. Obecność odcinków prostolinijnych notujemy w obrębie antyklinorium Przedgórza i w przełomie przez fałdy brzeżne aż po skibę skolską. W przełomie przez skibę skolską rozpoczyna się wypukły odcinek profilu, który sięga aż po wklęsłe załamanie spadku w strefie oligoceńskiej centralnej depresji karpackiej. Naj-

silniejsze z notowanych wypukłych załamania spadku występuje w przełomach przez pasma Gorganów właściwych.

Rz. Prut (tabl. III). Profil Prutu wykonano na przestrzeni od ujścia Czeremoszu po źródła. Składa się on z krzywej o nieznacznych zakłóceniach i łagodnie rosnącym spadku, która sięga po przełom przez nasunięcie orowskie, i z odcinka prawie prostoliniowego na przestrzeni przełomów przez nasunięcia strefy brzeżnej (tabl. I., rys. 3). W łuku odwodowym ostatniego nasunięcia, graniczącego z centralną depresją karpacką występuje wybitne wypukłe załamanie spadku. Walne wklęsłe załamanie spadku przypada na subsekwentną partię doliny rzeki, w obrębie depresji centralnej (okolice Worochty). Spadek na tej przestrzeni spada z 8,8‰ na 8,4‰, by wzrosnąć silnie (do 67‰), w obszarze źródłowym.

Drugorzędne rzeki pokuckie: *R y b n i c ę*, *P i s t y n k ę*, *L u c z k ę* *J a b ł o n o w s k ą* — charakteryzują profile wybitnie wklęsłe, przy czym profil Luczki Jabłonowskiej jest dość wyrównany, zaś profile Rybnicy i Pistynki są silnie zakłócone. Wspomniane zakłócenia dają się przeważnie nawiązać do przełomów przez jądra kredowe i eocénskie fałdów pokuckich, jednakowoż amplituda tych załamania nie zawsze pozostaje w odpowiednim stosunku do wywołujących je zaburzeń i zdaje się być wynikiem błędów mapy.

Spośród zakłóceń, występujących w podkarpackiej partii profilu *R y b n i c y* wspomnieć należy o dwu walnych wklęsłych załamaniach spadku: o 243 m i o 278 m.

Pierwsze pozostaje w związku z przełomem przez grzbiet Karmatury i leży w tej partii doliny, która została złączona z wyżejległą po niedawnym kaptażu Rybnicy przez Prut. Załamanie spadku przy o 278 m znajduje się w okolicy Rożnowa, gdzie dokonało się ogólnie znane zjawisko schwywania Rybnicy — ongiś dopływu Czeremoszu, przez dopływ Prutu. Dawniejsze zjawisko kaptażowe, które predysponowało ostateczne schwywanie Rybnicy przez Prut, skierowując jej bieg w okolicy Starego Kosowa i Smodnej na północ (zamiast, jak uprzednio na wschód) — zaznacza się tylko nieznacznym wklęsłym załamaniem spadku.

Rz. Czarny Czeremosz (tabl. III). Profil tej rzeki wykazuje silne zakłócenia, które rozbijają go na szereg odcinków:

- 1) Odcinek ujściowy, stosunkowo słabo zaburzony, się-

ga po o 273 m. W tej okolicy znajdowało się dawne ujście Rybnicy, w okresie bezpośrednio poprzedzającym zmianę biegu na skutek wspomnianego kaptazu przez Prut.

2) Między o 273 m a o 303 m zaznacza się partia silnie zaburzona, w okolicy o 303 m (na S od wsi Kobaki) w poziomie 40-metrowym rozciąga się stożek Rybnicy z okresu poprzedzającego zmianę biegu w okolicy Kosowa, o której była mowa powyżej.

3) Od o 303 m (na S od wsi Kobaki), po brzeg nasunięcia skolskiego (skiby orowskiej) obserwujemy odcinek w kształcie przekroju równi pochyłej (spadek $4,1^{\circ}/_{\infty}$).

4) Od brzegu nasunięcia skolskiego po brzeg nasunięcia czarnohorskiego rozciąga się odcinek w kształcie przekroju równi pochyłej, o spadku silniejszym ($4,6^{\circ}/_{\infty}$) od poprzedzającego.

5) Odcinek następny, rozpoczynający się w przełomie przez brzeg nasunięcia czarnohorskiego, jest wyraźnie wypukły.

6) Na terenie łuku odwodowego nasunięcia czarnohorskiego rozciąga się odcinek prostolinijny profilu (odpowiada on subsekwentnej partii doliny między kotami: 809 m a 855 m).

7) W partii przełomowej przez masy kredy marmaroskiej obserwujemy lekką wypukłość profilu.

8) Odcinek źródłowy o znacznym spadku ($66,6^{\circ}/_{\infty}$), zapoczątkowuje wypukłe załamanie spadku na terenie krystalików marmaroskich.

Mimo wymienionych tu zakłóceń obserwujemy w profilu Czarnego Czeremoszu silny i konsekwentny wzrost spadku, dzięki czemu krzywa erozyjna jest wyraźnie wklęsła.

Rz. Biały Czeremosz (tabl. III): ma profil wklęsły, o licznych zaburzeniach spadku. Najwybitniejsze w y p u k ł e załamanie spadku występuje około 10 km na południe od brzegu nasunięcia czarnohorskiego, drugie, pomniejsze, w przełomie prze płaszczowinę Pietrosu i masyw krystaliczny marmaroski. Brak opublikowanego szczegółowego zdjęcia geologicznego nie pozwala na przeprowadzenie ściślejszej paralelizacji profilu geologicznego z profilem morfologicznym.

Analiza profilów.

Przytoczony opis profilów i rzut oka na rysunki pozwala ustalić następujące cechy, charakterystyczne dla ogółu profilowanych rzek:

1) Krzywe erozyjne rzek wschodnio-karpackich odznaczają się dość wielką jednostajnością form.

2) Wszystkie profile rzek wschodnio-karpackich wykazują dość wielką ilość zaburzeń rozwoju spadku.

Zaobserwowane zaburzenia rozwoju spadku dadzą się podzielić na dwie kategorie:

a) Zaburzenia l o k a l n e, wyrażające się występowaniem w y p u k ł y c h i w k ł ę s ł y c h załamów spadku.

b) Zaburzenia rozwoju spadku na w i e l k i e j p r z e s t r z e n i, polegające na u j e d n o s t a j n i a n i u s i ę s p a d k u wzdłuż odcinków profilu o znacznej długości. Odcinki te po wyeliminowaniu lokalnych zakłóceń przybierają kształt p r z e k r o j u r ó w n i p o c h y ł e j. (Patrz tabl. I, rys. 3).

R o z p r z e s t r z e n i e n i e r e g i o n a l n e obu rodzajów zaburzeń przedstawia tabl. VI. Na mapie tej prócz ważniejszych wypukłych i wklęsłych załamów spadku i odcinków o kształcie równi pochyłej, których długość przekraczała 30 km — naszkicowano przebieg brzegu karpackiego i najważniejszych jednostek geologicznych aż po południową granicę Państwa. Miało to na celu unaocznnić fakt, zaobserwowany przy szczegółowej paralelizacji profilu morfologicznego z geologicznym. Stwierdzono mianowicie, że występowanie załamów spadku jest w przeważającej części wypadków związane ze strukturą geologiczną podłoża. Naprzemianległość warstw o różnym stopniu odporności powoduje zarówno deformacje większych odcinków profili, jak i występowanie mniejszych, wypukłych i wklęsłych załamów spadku. Jak widać z mapy — zakłócenia tego typu, które nazwiemy strukturalnymi — grupują się przeważnie w jej wschodniej części. Występują one zarówno na terenie Podkarpacia jak i na całym obszarze Karpat, a to: w brzeżnej strefie sfałdowań, w depresji centralnej i w jednostkach na południe od niej położonych.

Na wzrost ilości i intensywności załamów spadku w mia-

rę przesuwania się ku wschodniej granicy zbadanego obszaru — wpływa niewątpliwie silniejsze wydźwignięcie, jakiemu uległy wschodnie Karpaty i ich Przedgórze. Poza tym charakterystycznym rozmieszczeniem regionalnym zakłóceń spadku uwidacznia tabl. VI., że ilość ich jest większa w obrębie wewnętrznych łańcuchów, niż na brzegu Karpat.

Przełom przez brzeg tektoniczny Karpat zaznacza się tylko u 25% profilowanych rzek wyraźnym załamaniem spadku; rzeki te grupują się przeważnie na E od ujścia Łomnicy. I ten fakt pozostaje prawdopodobnie w związku z silniejszym wypiętrzeniem wymienionego obszaru.

Podczas szczegółowej analizy materiału, dostarczonego przez mapy 1:25.000, zauważono, że wśród ogółu wyraźnych zakłóceń typu strukturalnego dominują wypukłe załamania spadku (około 70%). Występowanie ich jest dość ściśle związane z partiami przełomowymi przez masy kredowe i eoceńskie (piaskowce jamneńskie wzgl. wygodzkie) nasunięć karpackich.

Wyraźne wklęsłe załamanie spadku typu strukturalnego są w ogóle mniej liczne. Przywiązane są przeważnie (70% wypadków) do łęków oligoceńskich. Występują najczęściej bezpośrednio poniżej nasuwających się na nie mas kredowych i eoceńskich, lub leżą wprost na ich granicy.

Tworzenie się wklęsłych i wypukłych załamań spadku obserwujemy poza tym w związku z ukształtowaniem i rozwojem sieci rzecznej. U 50% profilowanych rzek występują wklęsłe i wypukłe załamania spadku w bezpośrednim sąsiedztwie ujść dopływów. I w tej kategorii zaburzeń przeważają licznie wypukłe załamania spadku, występują one przeważnie w wypadku, gdy ilość wody w korycie rzeki głównej przekracza wielokrotnie ilość, dostarczaną przez dopływ, który jest mało znaczącym potokiem górskim. Wypukłość profilu u ujścia dopływu wynika z lokalnego zmniejszenia intensywności erozji w miejscu, gdzie stożek dopływu wkracza w koryto rzeki głównej — i ze zwiększenia siły erozyjnej w miarę zaniku stożka w dół rzeki. Mniej często występują u ujść dopływów wklęsłe załamania spadku. Występują one przeważnie w miejscu połączenia się dwóch równorzędnych potoków górskich lub rzek; wklęsłość krzywej erozyjnej poniżej punktu połączenia się tłu-

maczy się silniejszym wyrównaniem dolnej partii profilu przez zwiększone masy wód. (Np. wklęsłe załamanie spadku u ujścia Strwiąża do Dniestru, u ujścia Mizunki do Świcy, w rozwidleniu źródłowym Pistynki, w rozwidleniu obu Czeremoszy).

Wklęsłe załamania spadku u ujść dopływów grupują się przeważnie we wschodniej i zachodniej partii zbadanego obszaru, z pominięciem jego części środkowej, położonej między Świcą a Prutem. Pozostaje to zapewne w związku z silniejszym rozgałęzieniem sieci rzecznej na W i E omawianego terytorium. Zaznaczyć należy, że wypukłe załamania spadku u ujść dopływów nie wykazują żadnego ugrupowania regionalnego, lecz są dość równomiernie rozmieszczone.

Załamania spadku obserwowano również, choć mniej często, w wypadku nagłych zmian kierunku biegu rzeki, których nie można było uzasadnić budową geologiczną podłoża.

Zaburzenia spadku pozostające w związku z ogólnie znanymi kaptażami stwierdzono jedynie w profilach: Czeremoszu i Rybnicy.

W żadnym wypadku nie stwierdzono wyraźnego zawieszenia ujścia doliny nad główną bazą erozyjną.

Sporadycznie notowano występowanie znacznych zaburzeń spadku, dla których nie ustalono żadnej z powyższych relacyj. Zachodzi możliwość, iż zaburzenia te są tylko rzekomymi i wynikają z błędności materiału kartograficznego.

II.

Drugim z kolei zjawiskiem nienormalnego rozwoju spadku, zanotowanym u 30% profilowanych rzek, jest ujednostajnianie się spadku wzdłuż odcinków krzywej erozyjnej o znacznej długości. Na skutek niezmienności spadku na wielkiej przestrzeni i stosunkowo słabych zaburzeń lokalnych — przybierają omawiane partie profilu kształt przekroju równi pochyłej. Odcinki te zostały wrysowane w mapę (tabl. VI), o ile długość ich przekraczała 30 km. Równie pochyłe występują przeważnie w środkowym i dolnym bie-

gu karpackim oraz na Podkarpaciu, zdarza się jednak, że sięgają po odcinki źródłowe. (Stryj, Prut).

W Karpatach dostrzegamy równie pochyłe w biegu następujących rzek:

1) **Dniestr:** między kotą 307 m a 440 m (ujście potoku Mszaniec) spadek 3,3‰.

2) **Stryj:** dwie potężnie rozwinięte równie pochyłe: pierwsza między brzegiem Karpat o 345 m, a okolicą Rybnika o 440 m, spadek 2,6‰, druga między okolicą Kropiwnika a ujściem potoku Libuchora (o 477—624 m). Spadek wyższej równi pochyłej wynosi 1,8‰. Jest to najdłuższy odcinek o kształcie równi pochyłej w profilach rzek karpackich, długości 81 km.

3) **Łomnica:** między brzegiem Karpat (kota 475 m, a kotą 788 m (ujście potoku Bystra, obszar źródłowy, spadek 59,2‰).

4) **Prut:** między przełomem przez nasunięcie orowskie (kota 465 m) a brzegiem depresji centralnej w okolicy Worochty (kota 730 m, spadek 8,8‰).

5) **Czeremosz:** odcinek wspólny, między dawnym stożkiem Rybnicy (kota 303 m, okolica wsi Kobaki) a widłami Czarnego i Białego Czeremoszu (kota 470 m, spadek 4,1‰).

6) **Czeremosz Czarny:** od przełomu przez brzeg nasunięcia skolskiego (o 470 m) po przełom przez brzeg nasunięcia czarnohorskiego (kota 620 m), odcinek o kształcie przekroju równi pochyłej, o spadku 4,1‰.

Za szczególnie zastanawiające uznać należy występowanie odcinków o kształcie przekroju równi pochyłej w Karpatach, gdzie rzeka ma stosunkowo znaczny spadek i powinna dysponować dość wielką ilością wód.

Fakt ten zdaje się wskazywać na to, że ustalanie się spadku ma miejsce niezależnie od ogólnego spadku rzeki. Zjawisko to wykazuje również pewne ugrupowanie regionalne, a mianowicie występuje szczególnie często w obszarze między Stryjem a Bystrzycą Sołotwińską. Równie pochyłe odcinka karpackiego ograniczają się tylko do rzek o znacznej długości.

Omawiany zespół faktów utrudnia wielce genetyczną interpretację tego zjawiska, zachodzącego na wielką skalę. Można przypuścić, że występowanie równi pochyłych jest

rezultatem współdziałania wielu różnorodnych czynników i że niezależnie od regionu jedne z nich mogą brać górę nad drugimi.

W. P e n c k ¹⁾ uważa, że tworzenie się form tego rodzaju jest teoretycznie możliwe, jako wynik szczególnego stanu równowag sił, warunkujących powstawanie rzeźby. Dzieje się to mianowicie wtedy, gdy drażącemu działaniu erozji wgłębnej przeciwdziała dokładnie ruch dźwigający. Czy postulat ten był spełniony w obszarze, o którym mowa, niepodobna rozstrzygnąć na podstawie mojego materiału.

Najogólniej rzecz biorąc, w każdym wypadku wytworzenia się równi pochyłej w środkowym biegu rzeki — należy przyjąć wpływ czynnika, paraliżującego działanie erozji wgłębnej. Być może, obok czynnika tektonicznego odegrał w opracowanym terenie wielką rolę czynnik litologiczny. Mam na myśli naprzemianległość warstw odpornych i podatnych (serie łupkowe i piaskowcowe — p. jamneński, wygodzki, w. inoceramowe — w. polanickie, łupki menilitowe i eoceńskie).

Fakt ten powoduje występowanie w profilu rzeki szeregu lokalnych załamań spadku. Załamania te rozbijają krzywą erozyjną na schodowo ułożone odcinki, kształtujące się w dużej mierze samodzielnie. W rezultacie wytwarza się szereg lokalnych baz erozyjnych, które hamują proces rozwojowy krzywej erozyjnej ze względu na jej główną bazę, co może sprzyjać powstawaniu form od tej bazy niezależnych, jak np. równie pochyłe.

Ze względu na przybliżoną dokładność i małą szczegółowość mapy 1:25.000, w profilach uwidacznia się tylko mały procent schodowych załamań spadku, znanych z autopsji. Przypuszczam, że odpowiednie zdjęcie profilów rzek (jak np. wykonane precyzyjnym altimetrem dla odcinka Prutu między Sadzawką a Delatynem) dostarczyłoby szczegółowego materiału do dyskusji problemu równi pochyłych.

Być może, że do powstawania form omawianych przyczynia się również niedobór wód w średnim biegu rzek karpackich. Istnienie tego niedoboru było wielokrotnie podnoszone w nieopublikowanych dyskusjach nad problemami karpackimi, i rozmaicie interpretowane.

¹⁾ W. P e n c k, op. cit. str. 13.

Podział profili.

Wspomniałam powyżej o uderzającej jednostajności form krzywych erozyjnych rzek karpackich. Jednakowoż analiza ogólnego kształtu, długości, wysokości wypływu i stopnia zaburzenia profilów pozwala wyodrębnić dwa typy krzywych, rozprzestrzenione na całym zbadanym obszarze.

Typ I: cechuje nieznaczna wklęsłość krzywych. Silny wzrost spadku ogranicza się u rzek tego typu do obszarów źródłowych. W biegu środkowym i dolnym występują długie odcinki o kształcie przekroju równi pochyłej, a więc o ujednolitym spadku.

Krzywe tego typu posiadają przeważnie rzeki długie: 100—253 km, a więc: Strwiąż, Dniestr, Prut, Czeremosz Czarny i Czeremosz Biały.

Do opisanego typu profilów należą również profile drugorzędnych rzek karpackich, których ujścia do dolin pierwszorzędnych leżą w obrębie łańcuchów brzeżnych (Opór, Mizunka). Profile ich różnią się od profilów rzek poprzednio wymienionych nieco większym stopniem zaburzenia i brakiem podkarpackich odcinków ujściowych.

Do typu I. zaliczyć również należy profile Bystrzycy (Uroskiej) między Boryslawiem a Samborem, Bereźnicy, Siwki i Łukwi. Rzeki te, w istocie podkarpackie, wypływają z brzeżnych łańcuchów Karpat, w biegu środkowym i dolnym posiadają dobrze rozwinięte odcinki w kształcie równi pochyłej. Od rzek karpackich typu I., które powyżej wymieniono różnią się długością (50—75 km) i wysokością wypływu, natomiast ogólnym kształtem są do nich bardzo zbliżone.

Typ II: charakteryzuje wybitna wklęsłość krzywych pozostająca w związku z dość równomiernym i konsekwentnym wzrostem spadku od ujścia ku obszarom źródłowym. Dłuższe odcinki o ustalonym spadku występują niekiedy tylko w najdolniejszej części biegu. W biegu środkowym grupują się nieraz wyraźne wklęsłe załamania spadku. Obszar źródłowy cechuje stosunkowo bardzo silny wzrost spadku.

Krzywe erozyjne typu II. posiadają przede wszystkim rzeki krótkie (40—70 km), wypływające z brzeżnych łańcu-

chów Karpat: Tyśmienica, Sukiel, Czeczwa, Rybnica, Pistynka, Luczka Jabłonowska. Wybitna wklęsłość wspomnianych krzywych jest wynikiem znacznego wyniesienia obszaru źródłowego nad główną bazę erozyjną (500—900 m) przy nieznaczonej stosunkowo długości rzek (40—70 km).

Jest rzeczą zrozumiałą, że zupełnie ściśle rozgraniczenie obu wyżej opisanych typów rzek jest niemożliwe. Świadczą o tym profile rzek takich, jak np. Bystrzyce: Sołotwińska i Nadwórniańska, Świca — które ze względu na ich długość wahającą od 90—110 km należałoby zaliczyć do typu I. Dość silny i konsekwentny wzrost spadku — wpływa na wyraźne zaznaczoną wklęsłość krzywych erozyjnych tych rzek — zastosowanie kryterium kształtu każe je zaliczyć raczej w poczet rzek typu II.

Wprowadzenie podziału miało za cel przeprowadzenie pewnego ugrupowania, a nie wtłaczanie zebranego materiału w sztywne schematy.

Próba regionalizacji.

Zestawienie rysunków uwidacznia regionalną zmienność krzywych rzek karpaccich, polegającą w pierwszym rzędzie na tym, że w kierunku od zachodu ku wschodowi wzrasta stopniowo średnia wysokość źródeł (od 800 do 1700 m). Wzrost wysokości wypływu ku wschodowi odzwierciedla skośne ustawienie osi Karpat Wschodnich, która jest najwyżej wypiętrzona w ich SE części. Stąd najbardziej zaburzone profile rzeczne grupują się na południowym wschodzie. W miarę posuwania się ku północnemu wschodowi stają się profile rzeczne coraz bardziej płaskie i wyrównane. Dorzecza Stryja i Świcy rozgraniczają te dwa obszary w różnym stopniu zaburzone.

Zmienność regionalna zaznacza się wyraźnie wśród rzek typu I. Rzeki typu II. nie uwidaczniają w tym stopniu różnicowania w zależności od ogólnego spiętrzenia Karpat.

Przeprowadzając podział zestawiono następujące właściwości charakteryzujące krzywe erozyjne rzek typu I.:

- 1) wartości spadku w Karpatach,
- 2) wartości spadku na Podkarpaciu,
- 3) obecność zaburzenia na brzegu Karpat,

- 4) obecność znacznie większych zaburzeń spadku,
- 5) wysokość wypływu rzeki.

Wyniki ugrupowania regionalnego, przeprowadzonego na tej zasadzie, każą przeciwstawić typ rzeki bieszczadzkiej typowi rzek, odwadniających Gorgany i obszar czarnohorsko-marmaroski, z tym zastrzeżeniem, że różnice między wymienionymi typami są zasadniczo natury ilościowej.

Jako typowe rzeki bieszczadzkie wymienić można:

S t r w i a ż, D n i e s t r i S t r y j.

Rzeki te cechuje:

- 1) małe wartości spadku odcinka podkarpackiego ($0,9^{0/00}$, $1,5^{0/00}$, $1,4^{0/00}$);
- 2) małe wartości spadku odcinka karpackiego za wyłączeniem obszaru źródłowego ($6,14^{0/00}$, $9,6^{0/00}$, $3,9^{0/00}$).
- 3) brak znacznego wzrostu spadku w pobliżu brzegu karpackiego (patrz rys.);
- 4) mała ilość i nieznaczny stopień zaburzeń spadku, za czym idzie stosunkowo dość wielkie wyrównanie krzywych;
- 5) nieznaczna wysokość wypływu (700 m, 800 m, 1000 m).

Przedstawiciele rzek, wypływających w Gorganach to: Ł o m n i c a, B y s t r z y c a N a d w ó r n i a ń s k a, Ś w i c a, M i z u n k a.

Rzeki te cechuje:

- 1) wysoka wartość spadku w obrębie całego odcinka karpackiego ($18,6^{0/00}$, $30,9^{0/00}$, $25,1^{0/00}$) i w obszarze źródłowym;
- 2) znaczny spadek w obrębie odcinka podkarpackiego ($3,6^{0/00}$, $2,6^{0/00}$, $3,12^{0/00}$);
- 3) wyraźny wzrost spadku w pobliżu brzegu karpackiego, co powoduje wklęsłe załamanie ogólnego spadku krzywej;
- 4) znaczna ilość zakłóceń spadku, zwłaszcza w górnej części odcinka karpackiego;
- 5) znaczna wysokość wypływu: 1500 m, 1418 m, 1600 m.

Jako grupę rzek czarnohorsko-marmaroską wymienić należy:

P r u t, C z e r e m o s z C z a r n y i C z e r e m o s z
B i a ł y.

Rzeki te odróżnia od grupy gorgańskiej:

- 1) nieco mniejsze wartości spadku tak w obrębie Karpat: 18,2‰, 10,9‰, 15,6‰ jak i na Podkarpaciu: 2,2‰, 3,0‰,
- 2) mniejszy stopień wyrównania profilów.

Natomiast ogólny kształt krzywych erozyjnych rzek w obu regionach jest dość podobny, za ich wspólną cechę uznać można występowanie zakłóceń w pobliżu brzegu Karpat.

Grupa bieszczadzka przeciwstawia się zatem obu pozostałym znacznie ostrzej, niż grupa gorgańska grupie czarnohorsko-marmaroskiej.

Zmienność regionalna ogólnego kształtu krzywych erozyjnych rzek karpackich odzwierciedla zatem najbardziej charakterystyczny rys hipsometrii tego regionu i jest skutkiem jego nierównomiernego wypiętrzenia.

Odmienne ukształtowanie poszczególnych odcinków profili pozostaje natomiast w związku ze szczegółami budowy karpackiej. I w tej dziedzinie przeciwstawiają się sobie dwa obszary, na wschód i na zachód od dorzeczy Stryja. Np. Łomnica i Bystrzyca Sołotwińska odznaczają się bardzo silnym spadkiem powyżej brzegu karpackiego (9,2‰ i 10,9‰). Łukiew i Łomnica posiadają znaczny spadek w najgórniejszej części Podkarpacia (4,2‰ i 6,9‰). Być może pozostaje to w związku z młodem podnoszeniem się tych dorzeczy (wpływ elewacji Łomnicy).

Uderzający jest słaby spadek podkarpackich odcinków rzek, odwadniających Bieszczady na zachód od dorzecza Świcy. Pozostaje to również w związku ze zmniejszaniem się ogólnego spadku Podkarpacia we wspomnianym kierunku, na skutek słabszego wydźwignięcia. Również spadek ujściowych odcinków rzek podkarpackich zmniejsza się nagle kilkakrotnie na zachód od dorzecza Świcy. Krzywe erozyjne rzek bieszczadzkich świadczą o dalej posuniętym stopniu rozwoju, niż krzywe rzek, wypływających na wschód od dorzeczy Świcy.

Reasumując stwierdzamy: Zmienność regionalna rzek wschodnio-karpackich, istniejąca niewątpliwie mimo pozorów jednostajności, jest w głównej mierze wynikiem nierównomiernego wypiętrzenia badanego obszaru, silniejszego na południowym wschodzie, słabszego na północnym zachodzie.

Zakończenie.

Na podstawie niniejszej pracy ustalono następujący zespół cech, charakteryzujących profile rzek wschodnio-karpackich:

I. Dostosowanie ujść rzecznych do głównej podstawy erozyjnej.

II. Występowanie na obszarze badanym szeregu form, których elementy skrajne reprezentują dwa wyraźnie różne typy, a mianowicie:

a) Profile o stosunkowo nieznacznej krzywiźnie, charakterystyczne dla rzek, które przełamują się przez cały region skibowy.

b) Profile o silnie zaznaczonej krzywiźnie, charakterystyczne przede wszystkim dla rzek, wypływających z zewnętrznych łańcuchów tego obszaru.

III. Powszechne występowanie wypukłych i wklęsłych załamań spadku różnego rzędu.

IV. Przewaga zaburzeń spadku, które można wiązać z czynnikami strukturalnymi, nad wywołanymi przez historię i rozwój sieci rzecznej.

V. Występowanie u 30% profilowanych rzek długich odcinków o ustalonym spadku (w kształcie przekroju równi pochyłej).

VI. Pewne zróżnicowanie regionalne rzek, pozostające przede wszystkim w związku z nierównomiernym wypiętrzeniem Karpat Wschodnich, i być może — z młodymi ruchami wielkopromieniowymi.

Zespół wymienionych cech świadczy o tym, że omawiane rzeki nie zdołały jeszcze przewyciężyć przeszkód natury litologicznej i tektonicznej, a zatem są dalekie od stanu równowagi.

Obszar występowania w ten sposób zaburzonych profili rzecznych przeciwstawia się jako region młodych gór fałdowych innym dziedzinom Polski, których sieć rzeczna badano podobnymi metodami morfometrycznymi.

Mam na myśli wypiętrzony w pleistocenie obszar płyty paleozoicznej podolskiej ¹⁾ o silnie wypukłych, zaburzonych

¹⁾ A. d'A b a n c o u r t - K o c z w a r o w a: op. cit.

i zawieszonych nad główną bazą erozyjną profilach rzecznych, oraz Wyżynę Małopolską¹⁾, której starzejący się krajobraz cechują profile rzek przeważnie wklęsłe, wyrównane i przystosowane do podstawy erozyjnej, o licznych lecz drobnych załamaniach spadku.

Résumé.

Le territoire faisant l'objet de la présente étude est limité au NW par la principale ligne de partage des eaux entre les bassins de la Vistule et du Dniestr, au NE par le tronçon de la vallée du Dniestr entre ses confluent: Strwiąż et Czeremosz, au SE par la vallée du Czeremosz et du Czeremosz Biały, au SW par la principale ligne de partage des eaux des Karpates.

On a exécuté les profils longitudinaux des vallées dont la longueur dépassait ± 40 km.

Les cartes hypsométriques à échelle 1:25000 ont servi de base pour la construction des profils. L'étude détaillée des profils a été poursuivie sur les dessins à échelle longitudinale 1:500.000, à échelle verticale 1:50.000. L'échelle des profils ci-joints est diminuée.

Chaque profil de rivière a été parallélisé avec le profil géologique de la vallée à l'aide des cartes géologiques de la région.

La précision des cartes spéciales 1:25000 est insuffisante pour une étude détaillée. N'ayant pas pu compléter l'analyse de tous les profils par l'observation directe, nous avons tenu compte seulement des ruptures de pente qu'on a pu relier soit à la structure géologique de la région, soit aux processus de l'évolution du réseau fluvial. Pour établir le degré de déformation des profils fluviaux, qui résulte de l'inexactitude des cartes 1:25000, on a exécuté un profil modèle, à l'aide d'un altimètre de précision (système de Paulin, précision de 2 m) en levant un tronçon de la vallée de Prut, de 15 km de longueur (entre Sadzawka et Delatyn, Table I., fig. 1 et 3). En le comparant avec le profil exécuté à l'aide de la carte hypsométrique, nous avons pu constater les faits suivants:

¹⁾ M. Kołodziejska-Waligórska: op. cit.

Dans le profil hypsométrique certains détails très caractéristiques du parcours font entièrement défaut, les ruptures de pente principales y sont déformées et déplacées. En tenant compte de ces faits, nous ne nous proposons pas d'entrer dans les menus détails analytiques, nous considérons aussi, que la méthode d'une analyse mathématique ne peut pas être appliqué à un matériel chargé d'erreurs tellement graves. Notre avis diffère sous ce point de celui de Mlle A. C e h a k ó w n a ¹⁾, dont l'étude est basée sur une analyse mathématique des formes des profils fluviaux de Pokucie, dressés à l'aide de cartes spéciales de 1:25000.

L'étude de la forme des profils des vallées karpatiques a permis néanmoins d'établir une classification suivante:

Type I: Profils, dont la pente n'accroît fortement que dans le secteur supérieur de la vallée. Ils présentent donc, dans leur plus grande ligne, un plan incliné. Cette forme de profil est caractéristique surtout pour les principales rivières karpatiques (100—250 km de longueur), qui traversent dans leur cours moyen la zone bordière de plissements.

Type II: Profils fortement concaves, dont la pente diminue conséquemment dès la source jusqu'à l'embouchure. Ces profils sont caractéristiques surtout pour les cours d'eaux secondaires (40—100 km de longueur) dont les sources sont situées près du bord externe des Karpates.

L'évolution de la pente de rivières karpatiques présente des abnormités remarquables. On y peut distinguer des ruptures de pente d'un caractère local, tant convexes que concaves (d'après la nomenclature de W. P e n c k) ²⁾. En outre, il advient assez fréquemment, (30% de cas), que la valeur de la pente ne change pas dans les grandes lignes du profil (de plus de 30 km de longueur). Il en résulte, que les parties du profil en question au lieu d'être courbes, présentent un plan incliné. La plupart des ruptures de pente de caractère local qui ont été analysé à l'aide de cartes géologiques — se relie à la structure géologique de la région. Les ruptures de pente causées par des confluent ou bien par

¹⁾ A. C e h a k ó w n a: Détermination quantitative de déformations des profils longitudinaux dans la région de Pokucie. Bull. de l'Acad. de Sciences et de Lettres. Cl. de Sc. Mathém. et Natur. Série A, Cracovie 1933

²⁾ W. P e n c k: Die morphologische Analyse. S. 123—124.

des captures sont beaucoup moins nombreuses. Par contre, il est très difficile à expliquer, comment se forment les grands tronçons en forme de plan incliné (table I., fig. 3).

Le phénomène en question résulterait d'un jeu complexe de forces diverses, on peut supposer seulement le rôle important des facteurs litologiques et tectoniques (voir W. P e n c k ¹⁾).

Il est à souligner, que les rivières principales de la-dite région présentent un profil faiblement entaillé, et que les rivières dont les profils sont fortement concaves sont une minorité des rivières karpatiques.

Parmi les profils des cours d'eau de premier ordre, le profil de S t r y j (table IV) est des plus remarquables. On y remarque deux tronçons en forme de plan incliné, le tronçon supérieur (80 km de longueur) a une pente plus faible (1.8‰) que le tronçon inférieur (pente 2.6‰). Ce fait ne peut pas être expliqué à l'aide de seuls facteurs structuraux. On peut supposer, que le tronçon supérieur était tributaire d'un autre fleuve, qu'il confluaient notamment avec le Dniestr supérieur. Le secteur en question fut capturé par un affluent d'un ancien fleuve karpatique, dont la vallée transversale était constituée de la vallée actuelle de l'Opór et de la partie subkarpatique de la vallée actuelle du Stryj, à partir du confluent de ces deux fleuves (voir la carte, table VI). La capture a eu lieu certainement aux environs de la rupture de pente capitale, que sépare les deux secteurs mentionnés et qui cause une brisure fort accusée du profil longitudinal du Stryj. La forme bizarre de ce profil résulte donc de la polygenèse du fleuve, qui est composé de trois tronçons d'origine différent. Par contre, le profil de l'ancien fleuve karpatique, qui, grâce à sa grande force érosive a du provoquer la capture en question — démontre un entaillement assez grand et une certaine régularité de son parcours. Le profil ci-mentionné (table V) a été construit en joignant le profil de l'Opór avec le secteur subkarpatique du Stryj, en aval du confluent de ces deux fleuves. Les deux secteurs concordaient à merveille.

La carte fig. VI. démontre l'emplacement de principales

¹⁾ W. P e n c k: loc. cit. S. 15.

ruptures de pente de rivières et de tronçons de profil en plan incliné, par rapport aux limites externes des grands plissements karpatiques. Il est à noter, que le nombre de perturbations en question augmente dans la zone médiale, ce qui est évident — mais aussi en allant vers l'Est, ce qui résulte du fait, que la partie la plus orientale des Karpates a été beaucoup plus fortement élevée, que la partie à l'Ouest de Łomnica.

En concluant, nous pouvons formuler la suivante caractéristique des rivières de la-dite région.

1) Les secteurs inférieurs de rivières karpatiques concordent toujours avec leur base.

2) Dans toute la région étudiée on rencontre deux types des profils fluviaux: a) profils faiblement entaillés, b) profils fortement entaillés.

3) L'évolution de la pente des rivières karpatiques présente des abnormités suivantes:

a) Nombreuses ruptures de pente, tant convexes que concaves.

b) Stabilité étonnante de la valeur de pente, dans les grandes lignes du profil qui, par conséquent, présentent un plan incliné.

4) La plupart de ruptures de pente, analysées à l'aide de cartes géologiques de la-dite région, se relie à sa structure géologique. Les ruptures de pente causées par des alluvions des confluent ou bien par des captures — sont beaucoup plus rares.

Les rivières principales de la-dite région démontrent un certain groupement régional, qui résulte de l'architecture des Karpates Orientales (plongement de l'axe longitudinal de Karpates du SE vers le NW) et, peut-être, des mouvements tectoniques tout à fait récents.

Les cours d'eaux, dont les profils démontrent des abnormités ci-décrites, n'ont pas encore pu surmonter les obstacles tectoniques et litologiques, qu'elles ont à traverser dans leur parcours. Ceci atteste, que le profil d'équilibre n'est pas atteint qu'à l'embouchure des fleuves et dans la partie la plus basse de la vallée.

D'autres régions, dont le réseau fluvial a été l'objet

des études analogues, sont caractérisées par des profils tout à fait différents:

Les profils des cours d'eaux de la Podolie¹⁾ sont convexes, fortement fracturés et suspendus au-dessus du niveau de base.

Le Plateau de la Petite Pologne²⁾ est drainé par des rivières mûres, dont les profils se raccordent toujours avec leur niveau de base et qui, pour la plupart, sont peu désagrégés et à pente faible.

Les rivières des Karpates Orientales forment donc un type à part, en stricte relation avec la structure géologique de leur sous-sol.

O b j a ś n i e n i a (Légende).

Tabl. I. rys. 1: Profil podłużny doliny Prutu między Łanczynem a Delatynem.

A—A' = profil wykreślony na podstawie mapy 1:25.000.

B—B' = Profil levé dans le terrain à l'aide de l'altimètre de Paulin).

(Tabl. I. fig. 1. Profil longitudinal de la vallée du Prut entre Łanczyn et Delatyn).

A—A' = Profil dressé à l'aide de la carte spéciale 1:25.000.

B—B' = Profil levé dans le terrain à l'aide de l'altimètre de Paulin).

1) = napływy rzeczne (alluvions).

2) = pstre margle i łupki (marnes et schistes bigarrés).

3) = w. dobrotowskie, facja ilasta (couches de Dobrotów, faciès argileux).

4) = w. dobrotowskie, facja piaskowcowa (couches de Dobrotów, faciès gréseux).

5) = formacja solna (formation salifère).

6) = zlepieńce słobódzkie (conglomérats de Słoboda Rungurska).

7) = łupki menilitowe (schistes à ménilithes).

8) = w. inoceramowe (couches à Inocérames).

Tabl. I. rys. 2. oraz tablice: II, III, IV i V.

(Tabl. I. fig. 2. et tables: II, III, IV et V).

¹⁾ A. d'A b a n c o u r t-K o c z w a r a: Classification and development of the Podolian valleys. Travaux Géographiques. Lwów, L.IX.1927.

²⁾ M. K o ł o d z i e j s k a - W a l i g ó r s k a: Les vallées du Plateau de la Petite Pologne. Travaux Géographiques. Lwów, L. XIV. 1931.

- 1) = iły i piaski tortońskie = argiles et sables tortoniens.
- 2) = żwiry i zlepieńce pistyńskie (torton) = graviers et conglomerats de Pistyń (Tortonien).
- 3) = gipsy przypodolskie (torton) = gypses péripodoliques (Tortonien).
- 4) = pstre margle = marnes bigarrés
- 5) = w. dobrotowskie = couches de Dobrotów
- 6) = formacja solna = formation salifère
- 7) = zlepieńce słobódzkie = conglomerats de Słoboda Rungurska
- 8) = oligocen = Oligocène
- 9) = eocen = Eocène
- 10) = kreda = Crétacé
- 11) = jura = Jura
- 12) = krystalinikum marmaroskie = formation cristalline de Maramures.

Tabl. I. rys. 2. oraz tablice: II, III, IV i V.

(Table I. fig. 2. et tables: II, III, IV et V).

- I. = czoło strefy słobódzkiej (antyklinorium podkarpackiego) = bord externe de la zone de Słoboda Rungurska (anticlinorium périkarpatique).
- II. = czoło nasunięć fliszowych = bord de zones charriées du Flysch.
- III. = czoło płaszczowiny czarnohorskiej = bord externe du charriage de Czarnohora.
- IV. = czoło płaszczowiny Pietrosu = bord externe du charriage de Pietros.
- V. = nasunięcia krystalinikum marmaroskiego — charriages dans la zone des formations cristallines de Maramures.

Tabl. I. rys. 3.: a—b—a = profil wyrównany (profil d'équilibre).

a—a = odcinek profilu o ustalonym spadku
(w kształcie przekroju równi pochyłej).

a—a = sécteur du profil à pente stable (en forme de plan incliné).

c—c = odcinek doliny Prutu o ustalonym spadku,
zbliżony kształtem do przekroju równi poch.

c—c = sécteur de la vallée du Prut en forme de plan incliné.

Tabl. VI.

- 1) = zewnętrzny brzeg Karpat (bord externe des Karpates).
- 2) = północno-wschodnie brzegi nasunięć (bords NE de charriages).
- 3) = ważniejsze siodła (anticlinaux importants).
- 4) = w y p u k ł e załamania spadku (ruptures de pente convexes).
- 5) = w k ł ę s ł e załamania spadku (ruptures de pente concaves).
- 6) = odcinki o wyrównanym spadku na przestrzeni ponad 30 km (sécteurs de profil à pente stable, dont la longueur surpasse 30 km).

By. = ujście Bystrzycy = embouchure de Bystrzyca, Sw. = ujście Siw-
ki = embouchure de Siwka, Sc. = ujście Świcy = embouchure de Świca,
St. = ujście Stryja = embouchure du Stryj, Sz. = ujście Szerka —
embouchure de Szerka, B. = ujście Bystrzycy Uroskiej = embouchure
de Bystrzyca Uroska, S. = ujście Strwiąża = embouchure de Strwiąż.
