

Henryk Teisseyre.

## Czwartorzęd na przedgórzu arkuszy Sambor i Dobromil<sup>1)</sup>.

(*Quaternaire sur l'avant pays des feuilles Sambor et Dobromil*).

(Rys. 1, 2, 3, 4 i 8 w tekście, rys. 5, 6, 7 na końcu tomu w opasce.  
Fig. 1, 2, 3, 4 et 8 dans le texte, fig. 5, 6, 7 reliées à part).

Materiały do pracy niniejszej zebrałem przede wszystkim przy sposobności zdjęć przeprowadzonych dla S. A. „Pionier“ w roku 1935 (rozmieszczenie przestrzenne poszczególnych formacji czwartorzędowych)<sup>2)</sup>. Wiosną w roku 1936 i 1937 uzupełniłem je pomiarami barometrycznymi, oraz zbiorem faun. Spożytkowałem również moje obserwacje poczynione w roku 1925 w okolicy Dobromila i Nizankowic.

Obszar zbadany przypiera od południa i zachodu do brzegu Karpat. Jego granice północna i wschodnia przebiegają mniej więcej wzdłuż brzegów arkuszy Dobromil i Sambor. Powierzchnia terenu objętego zdjęciem wynosi około 1000 km<sup>2</sup> i należy do dorzeczy Sanu i Dniestru. Północno-zachodnią część omawianego obszaru odwadnia dolina Wiaru, silnie rozgałęziona i głęboko wcięta. Wody części północno-wschodniej zbiera równoleżnikowo biegnący potok Wisznia, który podobnie jak Wiar jest prawobocznym dopływem Sanu. Równoleżnikowe doliny Strwiąża i Błóżewki rozcinają południową część obszaru, wlewając swe wody do Dniestru w obszarze błot Samborskich.

---

<sup>1)</sup> Pracę oddano do druku za zgodą dyrekcji S. A. „Pionier“ we Lwowie.

<sup>2)</sup> Przy wykonywaniu zdjęć terenowych byli mi pomocni okresowo PP. Antoni K i s i e l e w i c z i Stanisław W d o w i a r z — asystenci Oddziału Geologicznego S. A. „Pionier“. Przez okres szczególnie długi współpracował ze mną P. K i s i e l e w i c z (około 5 miesięcy). Obu kolegom składam na tym miejscu serdeczne podziękowanie za owocną pomoc w znożnej pracy terenowej.

Pod względem morfologicznym teren zbadany tworzy krainę wzgórz o rozległych i płaskich wierzchoinach. Pokrywają je żwiry rzeczne przykryte moreną lub grubym płaszczem glin. Stromość zboczy jest zmienna. Obserwujemy zarówno stoki bardzo płaskie jak i strome, niekiedy nawet skaliste. Najwyższą wyniosłość tworzy grzbiet Radycza, położony na głównym europejskim wododziale na wschód od Chyrowa. Grzbiet ten (519 m) przewyższa znacznie wszystkie pozostałe wierzcholiny. Jego wysokość względem dna doliny Wyrwy Dobromilskiej dochodzi do 260 m, względem Strwiąża pod Chyrowem wynosi mniej więcej 180 m. Wysokości względne innych wierzchoin wahają na ogół w granicach 50—100 m.

Podłoże utworów czwartorzędowych tworzą na zbadanym obszarze utwory młodszego i starszego miocenu wykształcone jako: 1) iły i łupki ilaste lub ilasto-margliste; 2) piaskowce kruche lub luźne piaski; 3) żwiry i zlepieńce złożone z okruchów lub otoczków skał karpackich (zlepieńce radycki). Utwory piaszczyste i zlepieńcowate występują często w wielkich masach, tworząc grzbiety i wzgórza. Wspomnieć należy przede wszystkim Radycz, grzbiet oznaczony kotą 396 m na wschód od Dobromila i wzgórze Optyń na południe od Pikulic.

Utwory miocenijskiego podłoża są silnie sfałdowane i spiętrzone w południowo-zachodniej części zdjęcia, zalegają natomiast zupełnie płasko w części północno-wschodniej.

## C z ę ś ć I.

### Utwory holocenijskie.

Utwory holocenijskie występują przede wszystkim na dnach dolin współczesnych, tworząc się po części jeszcze dziś. Są to: terasy napływowe, stożki, torfowiska, trawertyny, pokłady rudy darniowej i t. p.

Szczegółowe i konsekwentne spoziomowanie utworów holocenijskich nie jest na razie możliwe. Formacja ta nie interesowała dotychczas geologów karpackich. Nikt jej nie badał pod względem paleontologicznym, nie zdejmowano

również szczegółowo poszczególnych utworów tej formacji. Terminowe prace nad utworami mioceńskiego podłoża nie zostawiły mi nawet tyle czasu, ile potrzeba, aby wydzielić i skartować ważniejsze utwory wchodzące w skład holocenu. Trzymając się zatem utartego schematu podzieliłem holocen zalegający dna dolinne na dwa poziomy, które uwiadaczniają się jako dwie grupy teras napływowych. Są to terasy zalewowe i rędzinne (piętra: młodo-aluwialne i rędzinne J. Ł o m n i c k i e g o [8]).

1) **Terasy zalewowe** tworzą się jeszcze dziś. Składają się ze żwirów i piasków i ulegają ustawicznym zmianom zwłaszcza po powodziach. Ich wzniesienie względne nie przekracza na ogół 2 metrów.

2) **Terasy rędzinne.** Terasy rędzinne wznoszą się od dwu do sześciu metrów ponad poziomy rzek. Rzadko kiedy wysokość ich jest większa, osiągając na Wiarem poniżej Niżankowic 10 m. Terasy rędzinne składają się w części dolnej ze żwirów i piasków, w części górnej z piasków i glin piaszczystych. W napływach tych dostrzegamy często okruchy pni drzewnych, silnie zbutwiałe i lekko zwęglone, barwy brunatnej. W wielu odsłonkach występują piaski z detritusem roślinnym, który zawiera szczątki drzew, liści, szyszek, nasion, mchów, itp. Pokład przepelniony szczątkami roślin występuje najczęściej na granicy piaszczystych glin i żwirów rzecznych. Towarzyszą mu na ogół skorupy i konkracje limonitowe w formie wałków. Osobno wydzielić należałoby torfy, które tworzą się jeszcze dziś, zalegając podmokłe dna wielu dolin. W piaskach, glinach, żwirach i trawertynach teras rędzinnych dostrzegamy niekiedy zespoły faunistyczne, złożone z małży i ślimaków. Obfitą kolekcję fauny holocenińskiej zebrałem w odsłonkach 3—5-metrowej terasy Strwiąża w Biskowicach pod Samborem.

Przy opracowywaniu mojej kolekcji, korzystałem wydatnie z pięknych zbiorów muzeum Dzieduszyckich we Lwowie, oraz z dostępnej mi literatury [1, 3, 5, 7, 13, 17], posługując się głównie doskonałym podręcznikiem D. G e y e r'a [5].

Oznaczyłem formy następujące:

*Helix pomatia*, Linné.

*Fruticola (Eulota) fruticum*, Müller.

- Fruticicola hispida*, Linné.  
*Fruticicola carpatica*, Frivaldsky.  
*Fruticicola (Monacha) rubiginosa*, Ziegler (A. Schmidt).  
*Triodopsis personata*, Lamarck. *Isognomostoma isognomostoma*, Gmelin.  
*Monacha (Petasia, Perforatella) bidens*, Chemnitz. Rossmassler.  
*Campylaea faustina*, Rossmassler.  
*Xerophila candicans*, Ziegler.  
*Pyramidula (Patula) solaria*, Menke.  
*Succinea (Neritostoma) putris*, Linné.  
*Clausilia (Marpessa) laminata*, Montagu.  
*Pyrostoma (Pirostoma, Iphigena) tumida*, Ziegler, (Rossmassler).  
*Uncinaria (Laciniaria) turgida*, Ziegler, Rossmassler.  
*Cochlicopa (Zua, Cionella) lubrica*, Müller.  
*Coretus corneus*, Linné.  
*Hyalina nitens*, Michaud.  
*Hyalina nitidula*, Draparnaud.  
*Planorbis (Tropodiscus, Tropidiscus) marginatus*, Draparnaud.  
*Paraspira (Gyrorbis) spirorbis*, Linné.  
*Bathyomphalus contortus*, Linné.  
*Theodoxus (Neritina) fluviatilis*, Linné.  
*Melanopsis acicularis*, Férussac.  
*Melanopsis Esperi*, Férussac.  
*Stagnicola (Limnophysa) palustris*, Müller. v. *turricula*, Held.  
*Bythinia tentaculata*, Müller.  
*Unio batavus*, Lamarck.  
*Unio* cf. *tumidus*, Retzius.  
*Pisidium amnicum*, Müller.

Mniej więcej połowa form wymienionych jest rozpowszechniona na całym kontynencie europejskim, przystosowując się dobrze do różnorodnych warunków klimatycznych. Następujące gatunki napotyamy od krain morza Śródziemnego po Skandynawię południową lub nawet północną: *Fruticicola fruticum*, *Fruticicola hispida*, *Helix pomatia*, *Clausilia laminata*, *Bythinia tentaculata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Coretus corneus*, *Planorbis marginatus*, *Paraspira spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, (obacz: 1, 3, 5, 13). Jeszcze

większy zasięg w kierunku południkowym wykazują: *Stagnicola palustris*, *Cochlicopa lubrica*, *Pisidium amnicum*, występując od południowej Afryki, po krańce Europy północnej. Z form rozpowszechnionych w Europie południowo-wschodniej, a częściowo i środkowej wymienić można następujące:

*Succinea putris* (też północna Afryka), *Xerophila candidans*, *Melanopsis acicularis*, *Melanopsis Esperi*, *Patula solaria* (forma klimatu ciepłego, w Małopolsce obecnie rzadka).

W Europie wschodniej i środkowej występują *Fruticola rubiginosa* i *Clausilia pumila*. *Monacha bidens* żyje przede wszystkim w północno-wschodniej części naszego kontynentu (w miejscach bardzo wilgotnych — nad źródłami, potokami, itp.).

Bardziej ograniczone rozprzestrzenienie mają również gatunki następujące: *Campylea faustina* — Europa środkowa. *Uncinaria turgida* — Śląsk, Karpaty, Rumunia. *Pyrostoma tumida* — Górny Śląsk, Karpaty, Siedmiogród. *Fruticola carpatica* — Czechy, Morawy, Śląsk, Małopolska, Bukowina, Węgry, Karyntia, Dalmacja.

Przytoczony zespół form pozwala przypuszczać przede wszystkim, że klimat okresu, w którym osadziły się napływy 3—5-metrowej terasy Strwiąża nie różnił się od klimatu dzisiejszego tych okolic, lub różnił się odeń tylko nieznacznie. Wszystkie bowiem oznaczone i omówione formy żyją dziś na terenie Małopolski. (Ich obecne rozprzestrzenienie w Samborszczyźnie nie jest mi znane).

Fauna z Biskowic nie daje jednakże dobrego materiału dla stratygrafii holocenu wobec znacznego, południkowego zasięgu większości form. Szczegółowe zbadanie pokładów ze szczątkami roślin dostarczyłoby zapewne znacznie cenniejszych wskazówek w tym względzie.

3—5-metrową terasę Strwiąża możnaby porównać z 4-metrową terasą Dniestru podolskiego, z której G. P o l a ń s k i opisał bogatą faunę mięczaków [12]. W terasie tej występuje masowo ciepła, południowo-wschodnia forma — *Pyramidula (Patula) solaria*, której kilka dobrze zachowanych okazów znalazłem też w Biskowicach. Powyższą formę napotyka się dziś w Polsce południowej rzadko. Na tej podstawie przypuszcza P o l a ń s k i, że terasa cztero-metrowa Dniestru podolskiego powstała w optimum klimatycznym

holocenu. Uważając terasy rędzinne wschodniego Podkarpacia za ekwiwalent powyższego utworu, możnaby je zaliczyć do środkowego holocenu (okres atlantycki i może subborealny obszaru bałtyckiego? [2]). Rozcięcie tych teras nastąpiło w okresie dzisiejszym (okres subatlantycki obszaru bałtyckiego), wilgotnym i zimniejszym od okresu poprzedniego.

Nie wiadomo na razie czy istnieją na wschodnim Podkarpaciu terasy należące do starszego holocenu. Być może w okresie tym dominowała na naszym przedgórzu erozja, która usuwała z den dolinnych nadmiar materiału akumulacyjnego, głównie loessu, nagromadzonego w czasie zimna i suszy.

Do dziś dnia rzeki i potoki Podkarpacia wschodniego nie rozcięły utworów napływowych aż do spągu, wyjąwszy kilka dolin na Pokuciu południowym. Skarpy teras rędzinych odsłaniają z reguły tylko wierzchnią część osadów, podczas gdy znaczna część akumulacji znajduje się poniżej łożysk rzecznych. Stwierdzają to dane następujące:

1) W Sadkowicach w dolinie Błóżewki przewiercono 13,70 m napływów rzecznych, w tym 8,30 m glin i ilów piaszczystych, niżej zaś żwiry i piaski.

2) W Kaiserdorfie w dolinie Dniestru poniżej Sambora przebito 18 m akumulacji, w czym 15,70 m żwirów i piasków.

3) W Pinianach napotkano w otworze poszukiwawczym 13 m napływów, a w tym 7 m żwirów i piasków.

4) Liczne płytkie wiercenia poszukiwawcze przebijały na obszarze błot samborskich do 30 m napływów rzecznych.

5) W dolinie Stryja między miastem tej samej nazwy a Dniestrem przebijano 10—18 m żwirów i piasków.

6) Szyby naftowe stwierdziły w Niebyłowie na brzegu Karpat, spąg żwirów rzecznych około 10 m niżej dna dzisiejszego łożyska Łomnicy.

Zachodzi teraz pytanie czy utwory napływowe wypełniające dna dolinne wschodniego Podkarpacia należą w całości do holocenu, czy też tylko ich część najgórniejsza jest tego wieku.

Na podstawie notatek z literatury, oraz na podstawie własnych obserwacji sędzę, iż napływy wspomniane osadziły się niemal w całości w pleistocenie. Utwory holocen-

skie wschodniego Podkarpacia ograniczają się do wierzchniej warstwy osadów, conajwyżej kilkumetrowej miąższości. Powstały one przez przerobienie napływów starszych i zmieszanie ich ze żwirami świeżo z gór naniesionymi. Na poparcie przytoczonej interpretacji podać można kilka faktów następujących:

1) Na dnie niektórych bocznych dolin napotykamy pod cienką warstwą glin świeżo przerobionych, gliny i piaski z fauną pleistoceniową. Stosunki tego rodzaju obserwowałem nad potokiem Bereźnicą powyżej Daszawy oraz w niektórych dopływach Prutu na południe od Zabłotowa.

2) T. W i ś n i o w s k i opisał faunę ślimaków pleistoceniowych z napływów dna dolinnego potoku w Hermanowicach pod Przemyślem [21].

3) W Staruni znaleziono nosorożca dyluwialnego oraz florę arktyczną na dnie doliny potoku Wielki Łukawiec.

4) W. R o g a l a znalazł i opisał faunę pleistoceniową z 4—5 metrowej terasy Małego Łukawca w Hwoździe koło Nadwórnej. Ponad żwirami z fauną pleistoceniową zalega tam pokład ze szczątkami drzew iglastych, wyżej liściastych [14].

5) P u s c h opisuje szczątki nosorożca *Rhinoceros tichorhinus*, które znaleziono w siwych ilach spągu terasy rędzinnej nad Strwiążem w Czaplach [4].

## C z ę ś ć II.

### Utwory Pleistoceniowe.

**Gliny.** Gliny dyluwialne pokrywają olbrzymią większość obszaru zbadanego. Na podstawie cech makroskopowych rozróżnić można kilka odmian glin, które opisałem w rozprawie o czwartorzędzie arkusza Stary Sambor [19].

Odmiany wspomniane to przede wszystkim:

1) gliny terasowe=plamiste, 2) gliny lessowate i 3) gliny eluwialne. Typ czwarty — loessy o charakterze podolskim napotykamy często w północnej części zdjęcia. Nie wykazują one śladów warstwowania i przymieszki otoczonych ziaren kwarcu. Są silnie porowate, z wyraźnie zazna-

czoną tendencją do pionowego pękania. W ręku rozcierają się na drobny pył.

Ślimaki dyluwialne występują masowo wśród glin w niektórych okolicach. Punkty w których je znalazłem, zaznaczone są na mapie rys. 5. Podkreślić należy, że we wszystkich znaleziskach występują zespoły charakterystyczne dla lessów, bez względu na charakter glin i przynależność ich do poszczególnych poziomów morfologicznych.

Oto zestawienie form, które znalazłem w poszczególnych punktach:

1) Powyżej Przedzielnicy, na lewym brzegu potoka Bibiska (mapa austr. 1:75.000), znalazłem formy następujące:

*Jamina tridens* (*Chondrula*), Müller.

*Monacha rubiginosa*, Schmidt,

*Pupilla muscorum*, Müller (masowo).

*Succinea oblonga*, Draparnaud (masowo).

*Clausilia pumila*, Pfeiffer.

*Vitrea crystallina*, Müller.

(jedna forma nie oznaczona).

2) Na wschód od wsi Przedzielnica, na SW zboczach wzgórza oznaczonego na mapie 1:75.000 kotą 252 m występują:

*Succinea oblonga*, Draparnaud (masowo).

*Pupilla muscorum*, Pfeiffer.

3) W Paćkowicach, koło cerkwi zauważyłem w jednej z odsłonek masowe występowanie formy: *Fruticicola rubiginosa*, A. Schmidt.

4) Na NE zboczach Radycza zebrałem skorupki, należące do form następujących:

*Pupilla muscorum*, Müller.

*Succinea oblonga*, Draparnaud.

*Fruticicola hispida*, Linné.

Powyższe dane faunistyczne pozwalają przypuszczać, że wszystkie odmiany glin, z wyjątkiem dziś jeszcze tworzących się glin eluwialnych, powstały w okresie wiania lessu (Varsovien I), z materiału oczywiście eolicznego. Różne warunki sedymentacji, i rozmaita przymieszka materiału



miejscowego spowodowały, zróżnicowanie się omawianego osadu na różne typy, które zastępują się nawzajem. Wydzielenie poszczególnych typów glin na mapie nie jest możliwe, z przyczyn podanych w zacytowanej rozprawie [19].

#### **Żwiry rzeczne i terasy.**

a) **Żwirowiska rzeczne na starych poziomach erozyjnych.**

Stare żwirowiska rzeczne, to obok glin, jeden z najpospolitszych utworów zbadanej okolicy. Zalegają one pod glinami niemal wszędzie, zarówno na spłaszczeniach zbcocy, jak i na wierzchowinach. Większe obszary pozbawione zupełnie żwirów rzecznych występują jedynie w obrębie grzbietu Radycz, oraz na wzgórzu, które leży w przedłużeniu tego grzbietu, na północnym brzegu doliny Wyrwy Dobromilskiej (kota 396).

Utworu omawianego nie obserwujemy również na SE od Radycza, na rozległej wierzchowinie, która wznosi się do wysokości 410—430 m. Wierzchowina ta, zbudowana jest, podobnie jak Radycz i kota 396 m z młodo-miocenkich żwirów i zlepieńców, przegradzanych piaskami, piaskowcami i szarymi łupkoilami. W skład tych utworów deltowych wchodzi otoczaki skał karpackich (szare i niebieskawe, wapniste zbite piaskowce, często ze strzałką i teksturą skorupową — kreda i może w. krośnieńskie: 95%, zbite piaskowce, krzemieniste, często szkliste: 2%, wapienie białe, kremowe, typu stramberskiego 2%, rogowce paskowane karpackie 1%).

Żwiry miocenkie można bardzo łatwo wziąć za późniejsze napływy terasowe, jeśli się nie bada terenu systematycznie, od odsłonki do odsłonki. Pomyłek tych nie uniknęli moi poprzednicy.

Żwiry rzek karpackich, które zalegają stare poziomy erozyjne, charakteryzują następujące cechy:

- 1) płaskie zaleganie na równo ściętym cokole skalnym,
- 2) brak wkładek szarych ilów z otwornicami,
- 3) brak wkładek drobnych, ostrokrawędzistych okruchów fliszu (wkładki te charakterystyczne są dla zlepieńca radyckiego, i składają się głównie z okruchów rogowca, łupków menilitowych i ilastych łupków zielonych),
- 4) miąższość nie większa, niż 4—8 m, wielkość dobrze

ogładzonych otoczków wahająca najczęściej 2—10 cm. Największe otoczki dochodzą do 30 cm.

W publikacjach Atlasu Geologicznego Galicji dzielono stare żwirowiska rzeczne Podkarpacia na żwiry karpackie i mieszane. Oba te typy żwirów wydzieliłem w mojej pracy.

Geneza żwirów mieszanych mogła być różnorodna. Sposób powstawania tych osadów na obszarze zbadanym był conajmniej dwojaki. Żwiry mieszane tworzyły się w dolinach, w których wody lodowcowe mieszały się z rzekami karpackimi. Osadzały się również na preglacjalnych terasach rzecznych, na których starsze żwiry karpackie uległy przemyciu przez potoki lodowcowe i przemieszaniu na miejscu z materiałem naniesionym z moren.

Za żwirowiska preglacjalne (najstarszy czwartorzęd i zapewne pliocen) uważam te, które pokrywają rzeczne poziomy erozyjne niewątpliwie starsze od maksimum polskiego zlodowacenia. Poziomy preglacjalne zaznaczają się bardzo wyraźnie w dorzeczu Dniestru i są nachylone zgodnie z biegiem dzisiejszych rzek.

Sądząc z rozmieszczenia glin morenowych na obu brzegach doliny Błóżewki, poziom dwudziesto-metrowy i wyższe należą do grupy poziomów i teras preglacjalnych. Poniżej przedstawię pewne fakty, które przemawiają za tym, że w dorzeczu Dniestru poziom erozyjny ukryty pod akumulacjami dennymi jest również wieku preglacjalnego i odpowiada poziomowi erozyjnemu terasy 50—60 m dorzecza Wiaru.

Przyszłość okaże czy dane paleontologiczne potwierdzą tę tezę.

Przechodząc do dorzecza Sanu, muszę stwierdzić przede wszystkim, że żwirowiska karpackie terasy 60 m i wszystkich wyższych poziomów erozyjno-akumulacyjnych leżą stale pod moreną największego zlodowacenia, o ile ona się zachowała. W żadnym wypadku nie obserwowałem glin morenowych poniżej żwirowisk rzecznych.

Stąd wniosek, że terasy wspomniane zaliczyć należy do grupy preglacjalnej. Do grupy tej przydzielić wypadnie też wiele teras niższych. o czym świadczą wielkie masy

żwirów i piasków delt fluwioglacjalnych, które w dorzeczu Sanu schodzą niemal aż po współczesne dna dolinne. Nie udało mi się jednakże ustalić poziomu, któryby odpowiadał największemu polskiemu zlodowaceniowi (Cracovien). W każdym razie leży on bardzo nisko i zgodnie z E. R o m e r e m można przyjąć, że rzeźba Podkarpacia była niemal zupełnie gotowa w okresie, gdy lądolód Europejski, posuwając się ku południowi przekroczył równoleżnik Przemyśla.

Niektórzy geografowie obserwując żwiry karpackie i mieszane zbadanej okolicy, traktowali je tak, jak gdyby wszystkie pokrywy żwirowe były resztkami jednej potężnej dyluwialnej akumulacji, którą osadziły wody lodowcowe i rzeki karpackie zatarasowane od północy przez lądolód (P o k o r n y). Zasypanie wspomniane mogło powstać częściowo w okresie transgresji lądolodu, przede wszystkim jednak w okresie tajania mas lodowych.

Przeciwko powyżej wspomnianej tezie identyfikującej różnowiekowe pokrywy żwirowe, przemawiają między innymi fakty następujące:

1) Wzniesienia bezwzględne wzgórz pokrytych żwirami karpackimi lub mieszanymi zmniejszają się od południowego wschodu ku północnemu zachodowi.

2) Miąższość pokryw żwirowych na wszystkich terasach i poziomach wododzielnych jest uderzająco jednostajna, nie przekraczając 4—8 m. W razie zupełnego zasypania aż po spłaszczenia wierzchowinowe terasy najniższe powinny zawierać najwięcej żwirów, pierwotnie tak dużo, aby się zrównać z poziomem wierzchowiny. Pomijając brak bezpośrednich dowodów na istnienie tak potężnej akumulacji, trudno przypuścić, aby późniejsza gradacja usuwała nadmiar żwirów w ten sposób, że na każdym spłaszczeniu terasowym i na każdej wierzchowinie zostawiała pokrywę akumulacji na kilka metrów miąższą.

3) Obecność żwirów karpackich na najwyższych wzniesieniach głównego europejskiego wododziału na wschód od Nowego Miasta. Nie mogły ich osadzić wody karpackie i lodowcowe zabarykadowane od północy, bowiem musiały one odpływać obniżeniami wspomnianego wododziału położonymi do 40 m niżej (np. doliną Błóżewki).

4) Zupełny brak żwirów ponad glinami morenowymi, które w dorzeczu Sanu zalegają poziom 60 m i wszystkie poziomy wyższe. W okresie cofania się lądolodu wody karpackie i rzeki lodowcowe niosły niewątpliwie najwięcej materiału i składały go w dolinach zabarykadowanych od północy. Akumulacja w ten sposób powstała nie sięgła najczęściej nawet po terasę 60 m. Osadzenie w tym okresie żwirów na najwyższych wierzchołkach wymagałoby zasypania dolin na wysokość co najmniej 100 m.

b) M a p a h y p s o m e t r y c z n a p o z i o m ó w e r o z y j n y c h. Miejsca w których występują na dniu odsłonki żwirów rzecznych starszych od napływów holocen-skich, zaznaczono na mapie Nr. 5. Odsłonki żwirów napoty-kamy na krawędziach teras tam, gdzie erozja lub denudacja powierzchniowa zniszczyły pokrywę glin. Gliny utrudniają wielce studium teras na obszarze zbadanym. Grubość ich bo-wiem jest bardzo zmienna, a przy tym stosunkowo znaczna, dochodząc w przypadkach krańcowych do 30 i więcej me-trów. Chcąc otrzymać odpowiedni materiał obserwacyjny, potrzebny dla wymienionego studium, posługiwałem się w terenie następującą metodą pracy:

1) Mierzyłem grubość glin, pokrywających poszczególne poziomy i terasy. Następnie dokonywałem pomiarów miąższości niżej leżącego żwirowiska, zwracając uwagę na wielkość żwirów, stopień ich otoczenia i skład.

2) Mierzyłem wzniesienia wszystkich kontaktów żwiru rzeczno-go ze starszym podłożem skalnym. Kontaktów bez-pośrednio widocznych jest niestety niewiele. Aby zageścić sieć niezbędnych obserwacyj, mierzyłem poziomy źródła, które na krawędziach teras znaczą doskonale poziom ze-tknięcia się żwirów rzecznych z ilastymi osadami tortonu. Pomiarów dokonywałem przede wszystkim tam, gdzie przy źródłach odsłaniały się dobrze żwiry, a w niżejległej wrzyn-ce potoku widoczne było skalne podłoże. Zgodność tych po-miarów z pomiarami kontaktów bezpośrednio widocznych była zawsze idealna. W miejscach gdzie odsłaniały się tylko żwiry, a źródła kontaktowych brakowało, określałem spąg utworów napływowych pośrednio, o ile była mi dobrze zna-na miąższość żwirów na tej samej terasie, w obszarze sąsia-

dującym. Cyfry w ten sposób otrzymane zgadzały się również z cyframi uzyskanymi przez pomiary kontaktów <sup>1)</sup>).

Na podstawie tak uzyskanego materiału (367 pomiarów) wykonałem warstwicową mapę poziomów erozyjnych, przedstawioną na rys. 6. Obok starych poziomów erozyjnych odtworzono na tej mapie w przybliżeniu również poziomy erozyjne ukryte pod napływami dzisiejszych den dolinnych: Dniestru, Strwiąża i Błóżewki.

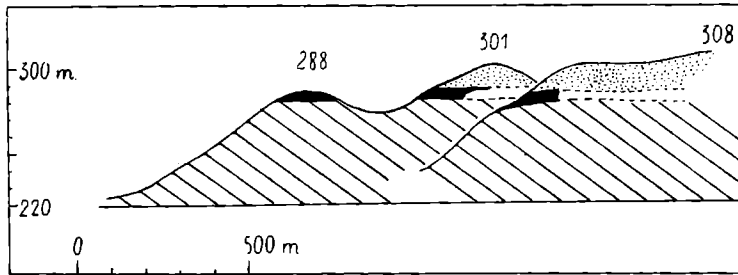
Ocenę grubości napływów na obszarze wspomnianych den dolinnych oparłem na następujących danych: 1) Na wynikach z trzech wierceń poszukiwanych (w dolinie Dniestru i w dolinie Błóżewki — rys. 6). 2) Na wiadomości podanej przez W. F r i e d b e r g a, o znalezieniu podłoża miocenckiego w 5 m głębokim wykopie pod filar mostu kolejowego na Dniestrze w Samborze [4]. 3) Na pomiarach miąższości akumulacji, która pokrywa dno doliny Błóżewki w okolicy Nowego Miasta. Dobrych odsłonek dostarczają tu debry wcinające się w wyniosłe i płaskie dno wspomnianej doliny, a uchodzące do doliny Wyrwy.

Omawiana mapa poziomów erozyjnych stanowi podstawę dla morfogenetycznej analizy przedgórza Samborsko-Przemyskiego. Zasadnicze poziomy erozyjne zaznaczają się dobrze na tej mapie jak i wiele mniej ważnych. Widzimy przy tym czy i w jakim kierunku nachylają się te poziomy i jak wielki jest ich spadek.

Przedstawiona mapa poziomów erozyjnych posiada niestety duże luki dzięki temu, że znaczna część zbadanego obszaru jest zakryta całkowicie grubym płaszczem glin. Spłaszczenia i poziomy w okolicach zupełnie zakrytych można interpretować z pewną dowolnością, niekiedy dość znaczną. Przy tego rodzaju interpretacji nietrudno o poważniejsze omyłki, o czym świadczą chociażby następujące przykłady:

1) Zdarza się często, że grubość glin zmienia się na jednej i tej samej terasie zależnie od lokalnych warunków denudacyjnych. Dobry przykład tego zjawiska wzięty z obszaru zdjętego przedstawia nam profil, uwidoczniiony na rys. 1. Nie mając dostatecznych obserwacji z przebiegu po-

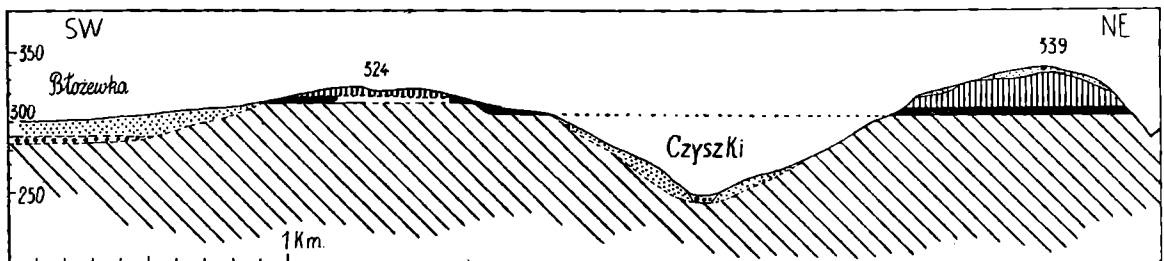
<sup>1)</sup> Pomiarów dokonałem aneroidem systemu Paulina z podziałką co 2 m.



Rys. 1.

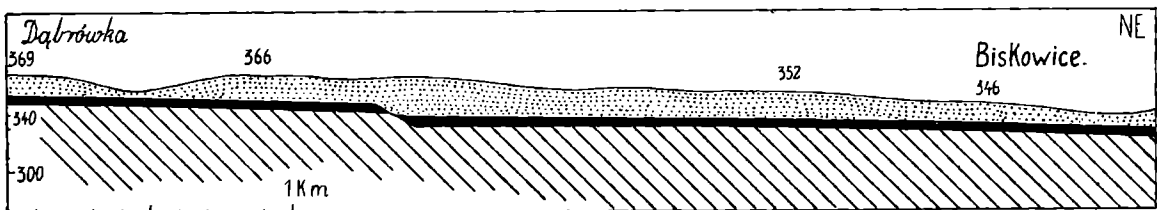
kładu żwirowego i jego spągu, moglibyśmy z łatwością wydzielić w powyższym profilu dwie różne terasy, co jest oczywiście fałszywe.

2) Niekiedy obserwujemy, że terasy starsze, silnie rozcięte lub zredukowane do małych powierzchni wykazują znacznie cieńszą powłokę glin niż terasy młodsze, które tworzą rozległe płaty słabiej przez erozję zniszczone. Na



Rys. 2.

skutek tego wierzchowiny zbudowane z teras starszych mogą być niższe niż wierzchowiny zbudowane z teras młodszych, co unaocznia nam przykład podany na przekroju następnym (rys. 2).



Rys. 3.

3) Kiedy indziej zdarzyć się może, że dwie różne terasy, występujące obok siebie na zboczu wykazują identyczne wzniesienie względne, dzięki zasypaniu glinami do tego samego poziomu (rys. 3).

4) W niektórych okolicach zauważyłem, że na jednym i tym samym poziomie erozyjnym występują dwie terasy wtórne lub więcej, wycięte w jednolitej pierwotnie akumulacji. Pomiaru spągu i grubości zwirowiska rzeczno uwidaczniają dobrze te wtórne terasy, o ile teren jest dostatecznie odsłonięty.

5) W czasie prac polowych zwracam również baczną uwagę na stare stożki bocznych potoków, nasypane na terasy rzeki głównej. Stożki te podnoszą niekiedy znacznie powierzchnie teras, co przy obserwacji powierzchniowej może być źródłem omyłek. I w tym wypadku jest rzeczą konieczną systematyczne i szczegółowe studium materiału akumulacyjnego i śledzenie jego kontaktu ze skalnym progiem terasy.

Tych kilka przykładów stwierdza jak bardzo ostrożnie należy interpretować poziomy i spłaszczenia zboczy w terenie zupełnie zakrytym. Wobec zupełnego braku odsłonek oprzeć się można jedynie na mapie hypsometrycznej, na pomiarach wykonanych na powierzchni pokrywy glin, na danych ze świeżo wykopanych studzien, oraz na porównywaniu poziomów zakrytych z odpowiednimi co do wysokości poziomami odsłoniętymi, o ile takowe występują w odległości co najwyżej kilku km nad tą samą rzeką.

c) P r z e g l ą d p o z i o m ó w e r o z y j n y c h p r z e d h o l o c e ń s k i c h. Rycina 7 przedstawia szkic morfologiczny zbadanego obszaru uwzględniający wszystkie poziomy erozyjne. Szkic ten opiera się na interpretacji materiału zawartego w mapie Nr. 6, oraz na interpretacji rzeźby obszarów zupełnie zakrytych, przez porównanie ich z sąsiednimi terenami odsłoniętymi.

Omawiany szkic, to próba syntetycznego ujęcia poszczególnych stadiów rozwoju krajobrazu. Obok poziomów, które można prześledzić na dużych przestrzeniach, nie napotykać na trudności w łączeniu poszczególnych zachowanych fragmentów, napotykamy elementny mniej pewne, których interpretacja może być mniej lub więcej dowolna. Przy obecnym stanie badań jest to jednakże zło, którego uniknąć się nie da.

## A. Dorzecze Dniestru.

W pracy o czwartorzędzie na przedgórzu arkusza Stary Sambor wydzieliłem dwie grupy teras: dolną 20—30 m i górną: 50—70 m [19].

Podziału tego będę używać w opisie poniższym:

### G ó r n a g r u p a t e r a s.

1) **Terasa 60—70 m (a)** tworzy rozległe i wyniosłe płaszczyny na wododziale Dniestru i Strwiąża między brzegiem Karpat a Dąbrówką. Kilkadziesiąt pomiarów wykonanych aneroidem wykazało, że próg skalny powyższych płaszczyn wznosi się o około 40 m ponad dno doliny Dniestru. Płaszczyzny te powstały przez erozję wód Dniestru, świadczy o tym charakter żwirów, które je pokrywają, oraz stopień nachylenia i kierunek spadku tych płaszczyn (obacz rys. 6).

Poziom 60—70 m tworzy również kulminacyjne punkty na wododziale Strwiąża i Błóżewki na północny-wschód od Felsztyna. Bezwzględne wzniesienie skalnego progu tego poziomu waha w okolicy omawianej od 345—350 m n. p. m. Na nim spoczywa pokład dobrze oglądzonych żwirów karpackich do 5 m gruby, oraz pokrywa glin, dochodząca do 15 m miąższości.

Omawiany fragment poziomu 60—70 m obniża się ku wschodowi i należy do Strwiąża lub jakiejś innej dużej rzeki karpackiej, która płynęła w kierunku Dniestru (prawa Wiar?).

Niewielkie resztki terasy 60—70 m obserwujemy wzdłuż prawego brzegu doliny Strwiąża między Chyrowem a Wolą Rajnową. Są to ślady dna doliny Strwiąża i jej prawobocznych dopływów karpackich. W okolicy wspomnianej dostrzegamy prócz tego ślady poziomu denudacyjnego, który wzniesieniem odpowiada mniejwięcej omawianej terasie. Poziom ten powstał przez zgradowanie partii wododzielnych i niemal zupełne ich zrównanie z dnami ówczesnych dolin.

Powyżej wierzchołków ze śladami wspomnianego zrównania wznoszą się tylko nieliczne wzgórza zbudowane w okolicy Starej Soli z piaskowców żupnych i koło Czapel ze zlepieńca radyckiego (kota 368 m).



Terasy 60—70 m, to najstarszy poziom erozyjny, który zachował się na zbadanym obszarze. Żwirowisk karpackich nie obserwowałem nigdzie na wierzchowinach i spłaszczeniach zboczy, które wznoszą się powyżej tego poziomu. Nie posiada ich oczywiście poziom 410—430 m opisywany już przez morfologów [11, 15]. Wznosi się on ponad doliną Strwiąża w okolicy Słochyni i Grodowic na południowy wschód od Radycza, tworząc grzbiet płaski, zaznaczający się wyraźnie w krajobrazie (obacz rys. 7). Na grzbiecie tym ukazują się bezpośrednio pod cienką warstwą glin żwiry, zlepieńce, piaski i łupkoity radyckie, o stromym zapadzie, skierowanym ku południowi (wrzynka drogi ze Słochyni do Wołczy). Zlepieńce i żwiry składają się z otoczków lub ostrokrawędzistych okruchów skał karpackich. Te same formacje obserwujemy w głowach wszystkich debr, które rozcinają zbocza omawianego grzbietu.

2) **Terasa 40—50 m (a<sub>1</sub>)** odsłania się dobrze na dziale wodnym między Dniestrem a Strwiążem w Biskowicach i w Dąbrówce koło Sambora. Wzniesienie jej progu skalnego wynosi względem Dniestru około 30 m, zaś względem Strwiąża mniej więcej 40 m. Jej nachylenie jest zgodne z nachyleniem doliny Dniestru. Odpowiednik opisanej terasy obserwujemy na prawym brzegu wspomnianej rzeki w Kulczycach. Wielkie masy żwirów karpackich występują w tej wsi ponad pstrymi iłami serii stebnickiej. Kontakt żwirów rzecznych i skalnego podłoża obserwujemy w poziomie 319 do 321 m, znaczą go obfite źródła.

Terasa 40—50 m występuje również między Błóżewką a Strwiążem na dużej przestrzeni. Między Sąsiadowicami a Pianowicami tworzy ona wierzchowinę wododzielną między obu wspomnianymi dorzeczami. Nachylenie tej wierzchowiny zgodne jest z nachyleniem doliny Strwiąża, co do kierunku i co do stopnia. Jest ono natomiast silniejsze od spadku doliny Błóżewki. Dzięki temu, wzniesienie omawianej terasy względem Błóżewki rośnie ze wschodu ku zachodowi, osiągając w okolicy Rakowej 65 m. Żwiry rzeczne, które pokrywają jej skalny próg, złożył niewątpliwie dawny Strwiąż, którego wody, opuściwszy Karpaty, rozlewały się znacznie dalej ku północy, aniżeli dziś.

## Dolna grupa teras dorzecza Dniestru.

3) Rozprzestrzenienie teras grupy dolnej jest znacznie mniejsze od rozprzestrzenienia teras grupy górnej. Najważniejszy element grupy dolnej stanowi terasa, która na prawym brzegu Strwiąża w Chyrowie wznosi się o 20—22 m ponad dno doliny (b<sub>4</sub>). Wysokość jej skalnego progu widoczna w doskonałych odsłódkach wynosi tu około 6—8 m. Powyżej zalega pokrywa dobrze otoczonego żwiru karpackiego (6—7 m), resztę stanowią gliny. Do tego samego poziomu zaliczam terasę 25 m w Biskowicach koło Sambora. Jej wyższe wzniesienie względne spowodowane jest większą miąższością glin.

Rozległe obszary zajmuje poziom omawiany w miejscowościach: Wojutyce, Wykoty i Maksymowice. Boczne dopływy Strwiąża rozcięły go tu na oddzielne płaszczyzny i wzgórza, pokryte grubą warstwą glin. Żwiry i formacje skalnego podłoża nie ukazują się tu nigdzie.

Do dolnej grupy teras należą prawdopodobnie również wzniesienia wododzielne, które na obszarze między Strwiążem a Błóżewką w okolicy Łanowic i Mistkowic dochodzą od 290 do 310 m wysokości n. p. m. Ich wysokość względna waha w granicach od 25—35 m (b<sub>3</sub>). Okolice omawiane pokrywa gruba warstwa glin. Studnia wykonana w Mistkowicach na wysokości 286 m, nad dnem doliny Błóżewki, przebiła 16 m gliny i napotkała poziom wodny wśród żwirów rzecznych, karpackich.

Posuwając się od Mistkowic w górę doliną Błóżewki, obserwujemy na obu jej brzegach wierzchowiny i spłaszczenia zboczy o wzniesieniu względnym 20—25 m. Szczególnie wielkie przestrzenie zajmują wierzchowiny te na lewym brzegu Błóżewki na wschód od Rajtarowic, tworząc wododział między doliną wspomnianego potoka, a dolinami Krukienic i Błotnej. Na wododziale powyższym wykopano na wschód od Władypola studnię, która przebiła 20 m glin, nie osiągając ich spągu. Studnię tę założono na wysokości 290 m. Gliny były górą żółte i siwo-plamiste, zaś spodem siwe, mikowe, silnie piaszczyste i zawierały drobne wapienne konkracje.

4) **Terasa 14—16-to metrowa.** Terasę tę oddzielić można z całą pewnością od terasy 20—22 m w terenie dobrze odsłoniętym, gdzie widoczna jest wysokość progu skalnego i miąższość glin pokrywających warstwę żwirową. Terasa 16 m odsłania się doskonale na prawym brzegu Strwiąża między Chyrowem a Berezowem, występuje tu obok wspomnianej terasy 20—22 m. Próg skalny terasy 16 m wznosi się w tej okolicy około 5 m ponad łożysko rzeki, wyżej następuje pokład dobrze otoczonego żwiru karpackiego do 6 m miąższy, przykryty płaszczem glin.

Rozległy płat terasy 14—16 m zachował się na lewym brzegu Strwiąża w Grodowicach i w Felsztynie. Na jego krawędzi ukazują się żwiry karpackie, z pod których wypływają obfite źródła.

Do tej samej terasy zaliczyć wypada poziom akumulacyjny na którym stoi południowa część miasta Sambora. W pracy poprzedniej opisałem go jako młodo-dyluwialny stożek akumulacyjny [19]. Wzniesienie względne wspomnianego progu dochodzi do 18 m zaś miąższość jego utworów akumulacyjnych przekracza 16 m co stwierdzono w studni wykopanej obok budynku Sokoła w Samborze [4].

5) **Terasa 10—12 m** zachowała się tu i ówdzie po obu brzegach doliny Błóżewki, nad Dniestrem i po lewym brzegu Strwiąża. Rozległy płat glin, należący do tej terasy występuje na wododziale Błóżewki i Strwiąża na wschód od Łanowic i Mistkowic.

## B. Dorzecze Sanu.

Najwyższe terasy dorzecza Dniestru nie mają odpowiedników w dorzeczu Sanu. Jedynie niektóre kulminacje na wododziale wspomnianych dorzeczy można porównać z terasą 40—50 m, która nad Dniestrem i Strwiążem zajmuje znaczne przestrzenie. Mam tu na myśli przede wszystkim wzgórza występujące na południe od wsi Podliski i wznoszące się od 320—327 m n. p. m. Najwyższe odsłonki utworów tortońskich ukazują się w Podliskach na wysokości około 300 m na stromych północnych zboczach tych wzgórz. Powyżej dostrzegłem jedynie odkrywki glin, których miąższość dochodzi do 20 m. Liczne i dobrze oglądzone duże oto-

czaki skał karpackich obserwujemy we wrzynkach debr, odprowadzających swe wody ku północy. Otoczaki powyższe pozwalają przypuścić, że na wierzchowinie zalegają pod powierzchnią glin żwirowiska jakiejś rzeki karpackiej. Była to niewątpliwie jakaś duża rzeka, obfitująca w wody (San?).

**Grupa teras b<sub>1</sub> b<sub>2</sub> b<sub>3</sub> b<sub>4</sub>.** Grupa teras którą oznaczyłem na załączonej mapie (rys. 7) literami b<sub>1</sub> b<sub>2</sub> b<sub>3</sub> b<sub>4</sub> zdaje się odpowiadać dolnej grupie teras dorzecza Dniestru. Są to najwyższe poziomy erozyjne, które zajmują znaczne przestrzenie zbadanej części zlewiska Sanu i towarzyszącej mu części głównego europejskiego wododziału.

Terasy b<sub>1</sub>—b<sub>4</sub> cechuje brak wyraźnego nachylenia. Tworzą one rozległe płaszczyzny ustawione poziomo lub prawie poziomo na znacznych przestrzeniach. Przypuszczam, że pierwotnie nachylenie ich było zwrócone ku wschodowi. Później na skutek obniżania się części zachodniej względem części wschodniej zbadanego obszaru, nachylenie pierwotne znikło.

**Terasa b<sub>1</sub>** tworzy najwyższy element omawianej grupy. Występuje ona na wzgórzu oznaczonym kotą 324 na zachód od Czyszek, na wododziale między Błóżewką a Wyrwą. Kontakt pokrywy żwirów karpackich z niżejleżącymi utworami serii stebnickiej wznosi się tu około 315 m n. p. m. Nad pokrywą żwirową zalegają gliny morenowe z licznymi okruchami i bloczkami materiału północnego, przeważnie kryształicznego (obacz [9]). Wyżej następuje warstwa gliny nawianej kilkumetrowej grubości.

**Terasa b<sub>2</sub>** to poziom bezpośrednio niższy od opisanego. Obejmuje on rozległą płaszczyznę na wschód od Czyszek aż po okolice Rogóżna. Od południa ogranicza ją rozległa i płytka dolina Błóżewki, zaś od północy głęboko wcięta dolina Radochoniec. Spąg poziomu żwirów karpackich leży na poziomie omawianym w wysokości 305—309 m n. p. m. Żwiry są dobrze otoczone, najczęściej o średnicy 2—10 cm, rzadziej większe do 30 cm. Ponad 4—5 m pokładem żwirowym występują gliny morenowe z bloczkami i okruchami granitów, diorytów, porfirów i innych skał eratycznych, wyżej zalegają gliny siwe i lessowate. Do poziomu b<sub>2</sub> zaliczam również grzbiet Magiera 315 m na NW od Czyszek,

gdzie żwirowiska karpackie obserwujemy na wysokości ponad 300 m.

**Terasa b<sub>3</sub>.** Spąg żwirów karpackich waha się na terasie b<sub>3</sub> w granicach od 290—295 m. Ponad pokrywą dobrze oglądanych otoczków rzecznych obserwujemy we wrzynkach dróg polnych gliny z okruchami i blokami skał północnych. Te resztki moreny dennej pokrywają gliny lessowate. Poziom b<sub>3</sub> tworzy dział wodny między dolinami Radochońiec i Miżyńca na południe od Boratycz. Występuje on również na płaszczyźnie wododzielnej między dorzeczem Słotwiny (Buchty) a Błóżewką w okolicy Rogóżna. Niewielki fragment terasy należącej prawdopodobnie do omawianego poziomu zachował się między Drozdowicami a Paćkowicami (kota 293 m).

**Terasa b<sub>4</sub>.** Do terasy b<sub>4</sub> zaliczam te poziomy erozyjne zbadanej części dorzecza Sanu, na których spąg żwirów karpackich występuje w wysokości 275—280 m. Podobnie jak na poziomach poprzednich spoczywają nad żwirami poziomu b<sub>4</sub> gliny morenowe, otulone najczęściej glinami lessowatymi.

Poziom omawiany występuje po obu brzegach doliny Olszanki w Radochońcach, a przede wszystkim na jej brzegu wschodnim. W wielu punktach dostrzegamy go również na prawym brzegu doliny Podwilszyny (Siecznej) na wschód od Pnikuta. Być może najwyższe wzniesienia działu wód między Podwilszyną (Sieczną) a dorzeczem Słotwiny (Buchty) należy też do omawianego poziomu. Żwirowiska karpackie, które leżą nad ilastymi skałami miocenu w poziomie około 280 m obserwowałem następnie na północno-zachodnim skrawku zdjęcia, na linii fortów przemyskich. Duże znaczenie mają na koniec szczątki poziomu erozyjnego b<sub>4</sub>, które występują na szczytach wzgórz między Dobromilem a Chyrowem, wzdłuż brzegu karpackiego. Dobrze otoczone żwiry przemawiają za tym, że szczątki powyższe stanowią ślad większego potoka karpackiego, prawdopodobnie Wyrwy Dobromilskiej, która dawniej uchodziła do Strwiąża.

**Terasa c=50—60 m.** Terasa c dorzecza Sanu wznosi się ponad współczesne dna dolinne na wysokość na ogół nie większą niż 50—60 m. Od powyżej opisanych poziomów ero-

zyjnych  $b_1$ — $b_4$  różni się ona przede wszystkim tym, że niemal wszędzie wykazuje zdecydowane spadki. Terasa 50 do 60 m zajmuje wielkie przestrzenie w dorzeczu potoku Słotwina, gdzie tworzy zazwyczaj wierzchowiny wododzielne między poszczególnymi dopływami tego potoka, nachylając się mniej więcej równoległe do dzisiejszych spadków tych dopływów.

Poziom c zaznacza się również bardzo wyraźnie w okolicach Dobromila, występując na obu brzegach doliny Wyrwy. Na lewym brzegu wspomnianego potoka terasa 50 do 60 m zachowała się dobrze aż po okolicę Nowego Miasta. Nachylenie jej jest nieco słabsze od nachylenia współczesnej Wyrwy, a żwiry karpackie odpowiadają wielkością i stopniem otoczenia dzisiejszym żwirom tego potoku. Opiszana terasa przechodzi na zachód od Nowego Miasta w analogiczną terasę Wiaru, którą śledziłem na prawym brzegu wspomnianej rzeki aż po brzeg Karpat w Hujsku. Ten pięknie zachowany poziom erozyjny pra-Wiaru wykazuje wyraźne nachylenie skierowane ku wschodowi. Wzniesienie kontaktu żwirów z progiem skalnym wynosi na brzegu Karpat około 320 m, zaś w okolicy Nowego Miasta 285 m.

Na prawym brzegu doliny Wyrwy Dobromilskiej dostrzegamy w poziomie terasy 50—60 m wylot rozległej doliny Błóżewki, której dno współczesne „wisi” ponad głęboko wciętą Wyrwą (obacz rys. 6 i 7). Obcięte ku zachodowi i zawieszane dno doliny Błóżewki atakują debry, odprowadzające swe wody do Wyrwy. Debry te odsłaniają pokrywę żwirów karpackich, która podściela gliny, wypełniające dno doliny Błóżewki. Żwirowiska dochodzą do kilku metrów miąższości i składają się z otoczków, odpowiadających wielkością i stopniem otoczenia (ogładzenia) współczesnym i dawnym żwirom Wiaru<sup>1)</sup>. Przedstawione fakty przemawiają za koncepcją, wysuniętą przez F r i e d b e r g a [4], że pra-Wiar płynął kiedyś do Dniestru doliną dzisiejszej Błóżewki, co dostatecznie usprawiedliwia tak znaczne rozmiary wspomnianej doliny. Wiar i Wyrwa Dobromilska schwyte przez San, wcięły się silnie w podłoże, przy-

---

<sup>1)</sup> Spąg żwirów karpackich na zawieszonym wylocie dna doliny Błóżewki leży na wysokości 282 m.

stosowując się do nowej bazy erozyjnej. Dorzecze Dniestru nie wykazuje od tego czasu wzmożenia erozji wgłębnej pozostawając na dawnym poziomie, dzięki czemu jego współczesne dna dolinne odpowiadają terasie „c” dorzecza Wiaru. Dolny odcinek pra-Wiaru po opisanym kaptażu erozyjnie zupełnie martwy, uległ zawieszeniu nad świeżo wciętą doliną Wyrwy Dobromilskiej. Dziś wyzyskuje go jedynie nikła struga wody, która nie pozostaje w żadnej proporcji do rozmiarów omawianej doliny. Nie ulega wątpliwości, że w pewnym stadium największego polskiego zlodowacenia wzdłuż Błóżewki odpływały wody fluwio-glacialne, co podnosi w pracy swej E. R o m e r [16]. Wody te pozostawiły nieco otoczków i bloczków skał eratycznych, które obserwujemy w głowach debr atakujących zawieszony wylot doliny Błóżewki.

**Terasa d = 40 m.** Rozprzestrzenienie terasy 40 m i związanych z nią poziomów denudacyjnych nie jest wielkie w obszarze zbadanym. Rozprzestrzenienie to podaje mapa (rys. 7). Bliższe szczegóły odnoszące się do terasy 40 m nie są ważne dla zagadnień poruszanych w pracy niniejszej, dlatego opis ich pomnę.

**Terasa e = 25 m.** Należy do elementów morfologicznych, które zaznaczają się wyraźnie w niektórych okolicach dorzecza Sanu. Rozległe przestrzenie zajmuje ona po obu brzegach Wiaru między czołem nasunięć fliszu a Nizankowicami. Wzniesienie względne jej skalnego progu waha na tym odcinku od 8—10 m. Wyżej zalega kilkumetrowy pokład dobrze ogładzonych żwirów karpackich, przykrytych grubym płaszczem glin.

Do poziomu omawianego zaliczam wododział między Wyrwą Dobromilską a Wyrwą płynącą od Czystek (Hruszatycką), na północ od Komarowic.

W poziomie tym leżą również wzgórza towarzyszące południkowej dolinie, która w okolicy Zrotowic łączy doliny Wyrwy Hruszatyckiej i Wyrwy Miżynieckiej (obacz rys. 5, 6, 7). Wzgórza powyższe stanowią najstarszy, dobrze zachowany poziom południkowej doliny Zrotowic, której genezy nie umiem sobie jasno przedstawić.

### C) Stosunek dorzecza Sanu do dorzecza Dniestru oraz zmiany sieci hydrograficznej.

W ustępie poprzednim zapoznaliśmy się z dawnymi poziomami erozyjnymi dorzeczy Sanu i Dniestru, o tyle, o ile pozwalają na to moje obserwacje poczynione na Przedgórzu arkuszy Sambor i Dobromil.

Obecnie przystąpić możemy do rozpatrzenia wzajemnego stosunku obu wspomnianych dorzeczy, oraz do przesłedzenia wielkich zmian hydrograficznych, które zaszły niewątpliwie na zbadanym obszarze. Miarą tych zmian może być historia Wiaru, którą poznaliśmy częściowo omawiając rozprzestrzenienie terasy 50—60 m (terasa c dorzecza Wiaru).

Śledząc dzisiejszy dział wodny Dniestru i Sanu na obszarze zbadanym dostrzegamy przede wszystkim jego wybitną asymetrię. Podczas gdy lewoboczne zlewisko Dniestru jest słabo rozwinięte i wyraźnie zredukowane, prawoboczne dopływy Sanu rozgałęziają się bogato i odwadniają znaczne przestrzenie. Debry źródłowe dorzecza Sanu wykazują bardzo znaczne spadki i silne wcięcia. Przeciwnie potoki źródłowe dorzecza Dniestru są słabo wcięte, a ich dna dolinne nachylają się łagodnie, wyjąwszy jedynie masyw Radycza. Różnica poziomów erozyjnych obu dorzeczy jest znaczna. Np. w okolicy Nowego Miasta wynosi ona około 60 m. (Wyrwa Dobromilska mniej więcej 240 m dolina Błóżewki do 300 m).

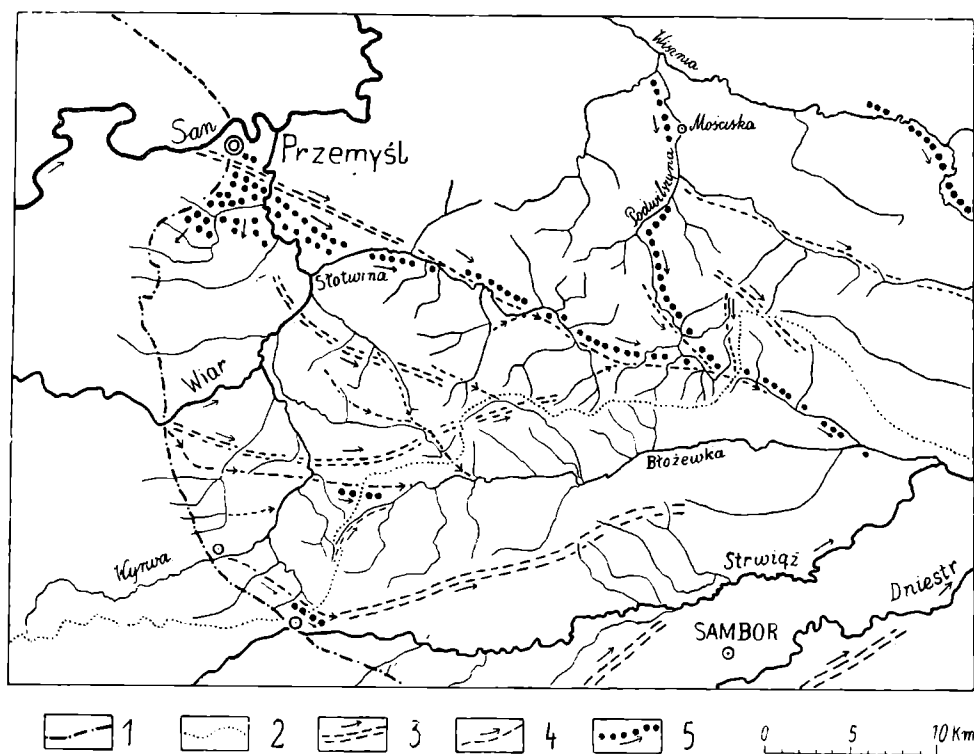
W związku z tym zjawiskiem pozostaje ożywiona działalność erozyjna debr źródłowych dorzecza Sanu i zupełna martwota szerokich i zabagnionych dolinek źródłowych dorzecza Dniestru. Na te fakty zwracano uwagę już niejednokrotnie wskazując na stopniowe zdobywanie lewobocznego dorzecza Dniestru przez San. E. R o m e r opisał kaptáže, których dokonał San na niekorzyść Dniestru w okolicach Rudek w dorzeczu Wiszni [15]. Badacz ten podkreśla, że koło Rudek dokona się w najbliższym okresie kaptáž całego górnego zlewiska Dniestru. Już dziś bowiem wody powodziowe tej rzeki odpływają częściowo doliną Wiszni do Sanu.

Tak wybitna ekspansja dopływów Sanu nasuwa pyta-



nie, jakie zdobycze osiągnęła dotychczas ta rzeka w obrębie zbadanego obszaru. Ustalenie stosunkowo młodych kaptaży wydaje się rzeczą łatwą. Znacznie trudniej jest odtworzyć sieć rzeczną z okresów, kiedy najwyższe z poziomów poprzednio opisanych przedstawiały dna rzeczne. Obecność potężnych preglacjalnych żwirowisk na głównym europejskim wododziale i na wierzchołkach na północ od niego aż po okolicę Przemyśla, przemawia za tym, że pra-San i pra-Wiar uchodziły kiedyś do Dniestru [4, 18] <sup>1)</sup>.

Jeśli tak było w istocie, to dorzecze Dniestru utraciło naprzód pra-San schwytny przez Wisłę za pośrednictwem jednego z jej prawobocznych dopływów (dzisiejszy San dolny poniżej Przemyśla). Nastąpiło to w każdym razie zanim rzeki wcięły się do poziomu terasy 60-metrowej — terasa c). Sieć rzeczna z okresu tej terasy da się w przybliżeniu odtworzyć. Pra-Wiar wraz z Wyrwą Dobromiłą płynęły doliną Błożewki do Dniestru. Do doliny Błożewki uchodziły prawdopodobnie Wyrwa Hruszatycka i Wyrwa Miżyniecka. Dolina Słotwiny odprowadzała wody swego do-



Rys. 8

<sup>1)</sup> Szczegółowe i systematyczne studium żwirowisk terasowych dostarczyłoby być może cennego materiału dla zupełnego wyjaśnienia tej kwestii.

rzeczka ku wschodowi, wlewając je przez dolinę Błotnej do Dniestru w obszarze błot Samborskich. Podwilszyna począwszy od Pakości na południe była dopływem Słotwiny, przepływając przez obszar dzisiejszych Krukienic ku SSE (obacz mapę rys. 8). Po zdobyciu wymienionych rzek i potoków przez dorzecze Sanu nastąpiło gwałtowne wcinanie się ich dolin w pierwotną rzeźbę bardzo łagodną. Głębokość wcięcia rośnie ku północy, wynosząc w okolicy Przemyśla około 80 m. W tym ostatnim okresie dorzecze Dniestru nie wykazywało żadnej aktywności, zastój erozji wgłębnej był zupełny.

W tej chwili niepodobna rozstrzygnąć, jakie są przyczyny tak bardzo ożywionej działalności erozyjnej Sanu i martwoty Dniestru. Wydaje mi się w każdym razie, że przyczyny te mogą być jedynie natury tektonicznej. Przypomnę tu, że E. R o m e r traktując powyższy problem wskazywał na podnoszenie się płyty podolskiej, które przypadło, jego zdaniem, na okres dyluwialny. Rzecz oczywista, że ruchy podnoszącego się Podola mogły hamować skutecznie erozję wgłębnią górnego Dniestru. Ruchy powyższe objęły być może całą antyklinę podolsko-marmaroską, czemu mogło towarzyszyć zagłębianie się transkarpackiej synkliny Alföld — Wołyń (synklina Chrobacka W. T e i s s e y r e'g o).

Ruchy wspomniane mogły rozpocząć się przed pleistocenem, być może w pliocenie. Czynniki erozyjne są oczywiście zawsze mniej lub więcej spóźnione. W każdym razie podkreślić muszę, że opisane zmiany sieci rzecznej dokonały się p r z e d z l o d o w a c e n i e m zbadanego obszaru.

### Zjawiska lodowcowe.

#### a) G l i n y m o r e n o w e i b l o k i e r r a t y c z n e.

Utwory morenowe są znacznie bardziej rozpowszechnione na przedgórzu Samborsko-Przemyskim, niżby to wynikało z wiadomości podanych przez dotychczasową literaturę. Szczegółowe poszukiwania, które przeprowadziłem w roku 1935 wykazały występowanie glin morenowych w kilkadziesiąt punktach. Rozmieszczenie tych punktów podane na załączonej mapie (rys. 5) nie jest zgodne z przyjętą na ogół granicą zlodowacenia.

Dla dyskusji nad tą granicą mają duże znaczenie odsłonki moreny w Sąsiadowicach na lewym brzegu Strwiąza. W rozprawie poprzedniej ogłosiłem obserwacje udzielone mi łaskawie przez J. C z a r n o c k i e g o, który spostrzegł je pierwszy [19]. Jeszcze ważniejsze są szczątki glin morenowych, które zauważyłem w Laszkach Murowanych na prawym brzegu wspomnianej rzeki, w odległości około 1 km na północ od brzegu Karpat.

Gliny te odkryto w sztucznym wykopie na terasie 60 m. Zawierają one okruchy ostrokrawędziste i otoczone — fli-szu brzeźnego, oraz odłamki skał krystalicznych północnych, wśród których znalazłem kilka drobnych okruchów rapakiwi.

Gliny morenowe odsłaniają się najczęściej we wrzynkach dróg. Są to gliny przeważnie siwe bezwapniste, zupełnie niewarstwowane, bardzo silnie piaszczyste. Po przeszlamowaniu pozostaje w próbkach piasek kwarcowy z licznymi okruchami skaleni różnej wielkości. Piasek ten tworzy często ponad 50% próbki. Wśród opisanych glin tkwią bezładnie rozrzucone okruchy różnych skał krystalicznych, przede wszystkim granity białe, różowe i szare. Często dostrzegamy też rapakiwi koloru różowego, gnejsy, różne porfiry, łupki krystaliczne, dioryty, kwarcyty typu Dala itp. Obok nich występują białe i kremowe gezy i niekiedy okruchy krzemieni. Materiał ten nie wykazuje śladów sortowania. Obok okruchów najdrobniejszych obserwujemy odłamki o średnicy kilku cm lub nawet kilku dm. Rzadziej znajdujemy bloki metrowej wielkości i większe. Okruchy skalne są przeważnie ostrokrawędziste, nie brak jednakże otoczków mniej lub więcej ogładzonych. Bloczki z wyraźnymi rysami lodowcowymi zdarzają się sporadycznie. Przymieszka otoczków pochodzenia karpackiego waha najczęściej w granicach 5—30%. Przy tej sposobności podkreślić muszę różnicę jaka na moim terenie zachodzi między składem moren a składem żwirów mieszanych. Podczas gdy w morenach przeważa materiał lodowcowy, w żwirach mieszanych otoczki skał karpackich tworzą z reguły 95—99% całego żwirowiska. Zdarza się nawet często, że przymieszka skał północnych spada poniżej jednego procentu.

Okruchy skalne tworzą tylko nieznaczną część całej

masy morenowej. Na oko sądząc gliny piaszczyste stanowią z reguły ponad 95% całości.

Materiał krystaliczny zawarty w morenie jest mniej lub więcej zwietrzały. Nie rzadko napotykamy bloki granitu, których rozkład posunął się tak daleko, że w palcach rozsypują się na miał kwarcowy z przymieszką łyszczyku i masy plastycznej zawierającej kaolin, powstały z rozkładu skałeni.

Gliny morenowe zalegają najczęściej na spłaszczeniach terasowych i na wierzchowinach, gdzie ocalały przed niszczącą działalnością wód płynących. Rzadko trafiają się one na zboczach wzgórz lub na krawędzi den dolinnych. W tych wypadkach nie można mieć pewności czy mamy do czynienia z materiałem *in situ*, czy też z masą spełzniętą.

Przy opisie teras wspominałem, że spąg utworów morenowych tworzą z reguły stare preglacjalne zwirowiska skał karpackich. Moreny lodowcowe spoczywają bezpośrednio na tych zwirowiskach, lub są od nich oddzielone warstwą gliniastą (*lessy?*), która dochodzi do kilku metrów miąższości. Gliny podmorenowe występują między innymi w Sąsiadowicach. W miejscowości tej założono nad morenami studnię w punkcie, oznaczonym na mapie (rys. 6). Wzniesienie tego punktu wynosi 334 m n. p. m. Wspomniana studnia przebiła następujące pokłady:

0,60 m gliny piaszczyste siwe z okruchami północnych skał krystalicznych (granity, rapakiwi, dioryty, syenity, porfiry, kwarcyty). Rzadziej trafiają się krzemienie i odłamki blado-kremowych i białych gezów. Okruchy są z reguły ostrokrawędziste i bardzo rozmaitej wielkości, od kilku mm do 15 cm średnicy. Przymieszka żwiru karpackiego jest nieznaczna, warstwowania brak zupełnie. Opisany utwór morenowy odsłania się dobrze na skarpie tuż obok studni, wznosząc się na wysokość jednego metra ponad jej wylot. Jego nadkład stanowi żółta glina, siwo-plamista, dość silnie porowata (1—2 m).

0,60—1,60 m szarzielony ił z konkrecjami żelazistymi po częściach roślinnych.

1,60—1,80 m piasek zielonawo-szary.

1,80—2,10 m ił zielono-siwy z nieregularnymi smugami rdzawymi.

2,10—2,30 m ility wstęgowane, złożone z cienkich prążków barwy szarej, żółtej i pomarańczowej. Iły te są lekko piaszczyste i zawierają blaszki miki.

2,30—2,50 m brunatno-szare piaszczyste ility z żółtymi, żelazistymi smugami.

2,50—3,00 m te same ility nieco ciemniejsze.

3,00—3,50 m ility szaro-zielony.

3,50—3,70 m ility czekoladowy z cienkimi wkładkami torfu.

3,70—3,95 m torf nieco ilasty z blaszkami miki.

3,95—4,20 m zielonawo-szary ility piaszczysty.

4,20—8,50 m gliny siwe mikowe, spodem rdzawo plamiste.

Gliny te reprezentują prawdopodobnie starszy less Podkarpacia przemysko-samborskiego, osadzony w okresie transgresji największego polskiego zlodowacenia (Cracovien).

8,50—12,00 m dobrze otoczony żwir karpacki, złożony z otoczków do 15 cm średnicy, bez przymieszki skał erratycznych. W dwunastu metrach nastąpił gwałtowny przypływ wody, świadczący, że nieprzepuszczające ility mioceńskie znajdują się bezpośrednio poniżej. Iły te napotkano opodal w szybiku poszukiwawczym w poziomie 322 m pod pokładem żwirów rzecznych.

Obok glin morenowych świadkami pobytu lodowca są bloki skał północnych, często ostrokrawędziste lub wypolerowane w sposób charakterystyczny. Bloki te znajdują się niekiedy na wierzchowinach, lub w wysoko położonych debrach, gdzie wody fluwioglacjalne absolutnie złożyć ich nie mogły.

Rozmieszczenie bloków erratycznych różnej wielkości podaje mapa zreprodukowana na ryc. 5. Zwróć przede wszystkim uwagę na trzy następujące stanowiska, zdaniem moim, najważniejsze:

1) Na północnych zboczach Radycza znajduje się w miejscu zaznaczonym na mapie ostrokrawędzista bryła granitu, na dnie debry w wysokości 410 m n. p. m. Nie jest to egzotykiem, bowiem zlepienie z których składa się grzbiet Radycza zawierają wyłącznie materiał wytoczony z fliszu karpackiego z przymieszką białych wapieni typu sztramberskiego. W dwustu z górą odsłonekach zlepienia radycyckiego nie znalazłem nigdzie otoczków skał krystalicznych.

2) W okolicy Starej Soli tuż przed brzegiem Karpat znajdują się przy drodze do Felsztyna liczne bloczki granitów różnego typu. Najwyżej położone bloki ukazują się w poziomie około 350 m. Wśród nich znalazłem jeden blok „rapakiwi“ koloru różowego o wadze 110 kg. Znajduje się on obecnie w zbiorach Zakładu Geologicznego Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie.

3) Na prawym brzegu Strwiąża poniżej Chyrowa znalazłem między Polaną a Berezowem ostrokrawędzisty blok granitu o średnicy około 80 cm.

Występowanie bloków erratycznych na prawym brzegu Strwiąża poniżej Chyrowa, przemawia za tezą, znaną z literatury, że lodowiec północny sięgnął w tej okolicy aż po brzeg karpacki [4, 6, 19].

#### b) D e l t y   r z e k   f l u w i o g l a c j a l n y c h.

Opisując żwirowiska terasowe, przedstawiłem mój pogląd na sposób tworzenia się żwirów mieszanych na preglacjalnych poziomach erozyjnych.

Obecnie zajmujemy się przeglądem tych żwirów mieszanych, które osadzały wody fluwioglacjalne na zboczach i na dnach dolin, w okresie cofania się lądolodu. Materiał erratyczny tych żwirów pochodzi z rozmycia moren. Materiał karpacki naniosły wody lodowcowe z rozmytych żwirowisk teras preglacjalnych, oraz nagromadziły rzeki karpackie zabarykadowane przez lody od północy (San i Wiar). Żwiry, unoszone z Karpat, z preglacjalnych teras i z moren mieszały się wzajemnie i osadzały się na dnie jezior zastoiskowych, które wypełniały zagłębienia dolinne przed czołem topniejącego lodowca. Deltę fluwioglacjalną znaczą w przybliżeniu zasięg tych jezior i wskazują, którądy odpływał nadmiar wód, po zrzuconiu balastu akumulacyjnego.

Deltę fluwioglacjalną obserwujemy przede wszystkim w dolinach Wiaru, Słotwiny i Podwilszyny. Dobrych odsłonek dostarczają żwirownie w Pikulicach, Popowicach, Pleszowicach, Lutkowie, Bolanowicach i w Krukienicach.

Żwiry mieszane omawianych delt składają się przede wszystkim z materiału karpackiego, który występuje w otoczkach dobrze ogładzonych do 80 cm średnicy! Materiał

najgrubszy napotykamy najczęściej w dolnej części żwirowisk. Część najgórnieszą pod glinami zajmują piaski białe i żółte, wykazujące wyraźne przekątne warstwowanie i soczewki drobnego żwiru z licznymi różowymi skaleniami. Miąższość uworów deltowych waha się od 8—40 m i bywa znacznie większa niż miąższość pokładów żwirowych na preglacjalnych poziomach erozyjnych, która nie przekracza 4—8 m.

Żwiry delt fluwioglacjalnych składają się przeważnie ze skał karpackich. Przymieszka materiału glacialnego jest na ogół nieznaczna i waha od ułamków jednego procentu do kilkunastu procent. Erratyki są przy tym gorzej otoczone i bardziej zwietrzałe od otoczków skał karpackich.

Piaski i żwiry lodowcowe z drobną przymieszką skał karpackich dostrzegłem jedynie w Podliskach na wschodnim krańcu mego zdjęcia.

Opisując delty fluwioglacjalne zbadanej okolicy, wypada poświęcić kilka krótkich uwag delcie pikulickiej. Jest to jeden z najciekawszych utworów tego typu na przedgórzu Samborsko-Przemyskim, a przy tym najlepiej znany i opisany w dobrze znanej pracy E. R o m e r a [16]. Deltę pikulicką osadziły wezbrane wody Sanu, mieszające się z wodami topniejącego lodowca. Resztki jej ocalały przede wszystkim na północnych i zachodnich stokach wzgórza Optyń. (319 m), gdzie odsłonięte są doskonale dzięki pracom eksploatacyjnym. Wspomniane wzgórze budują łupki iły tortońskie, zawierające wkładki i gniazda żwirów oraz zlepieńców radyckich. Utwory te silnie zaburzone, odsłaniają się we wrzynkach i w debrach pod napływami deltowymi, na zboczach zachodnich i północnych, a bezpośrednio pod glinami na stoku wschodnim.

Osady delty, która pokrywa wzgórze Optyń schodzą niemal aż po dno doliny Pikulic. E. R o m e r ocenia miąższość tych osadów na 40 m. Wedle moich obserwacji, strop ich sięga conajmniej do 280 m. Dolina Wiaru uległa zatem zasypaniu mniej więcej do powyższej wysokości.

Poteżne masy żwirowisk fluwioglacjalnych i rozmiary otoczków świadczą, jak wielkie masy wód musiały się zbierać w dolinach dolnego dorzecza Wiaru. Nasuwa się od razu pytanie, któredy odpływał ich nadmiar? Droga normalnego

odpływu ku północy była przecież zatarasowana przez łądolód. E. R o m e r przyjmował, jak wiadomo, odpływ nadmiaru wód fluwioglacjalnych przede wszystkim doliną Błóżewki do Dniestru. Erozji tych wód miałyby dolina wspomniana zawdzięczać swą szerokość, tak bardzo nieproporcjonalną do nikłej strugi, która ją dziś odwadnia [16].

Rozmieszczenie delt lodowcowych przemawiałoby jednakże za tym, że główny odpływ wód zabarykadowanych pod Przemyślem przez lodowiec odbywał się doliną Słotwiny ku wschodowi. Dział wodny między doliną wspomnianego potoka pod Bolanowicami a doliną Podwilszyny powyżej Krukienic wówczas prawdopodobnie nie istniał. Wody fluwioglacjalne przepływając na południe od Krukienic i wsi Chliple, dostawały się na obszar błot Samborskich doliną Bołotni (Błotnej), zdekapitowaną jeszcze w okresie preglacjalnym (obacz mapy rys. 5 i 8).

Inna masa wód lodowcowych przedostawała się doliną Podwilszyny od strony Mościsk i łączyła się w Krukienicach z jeziorem zastoiskowym dorzecza Słotwiny. To bogato rozgałęzione jezioro sięgało aż po wody zastoiskowe dolnego Wiaru w okolicy Przemyśla.

Odpływ wód lodowcowych doliną Błóżewki o którym mówi E. R o m e r, istniał niewątpliwie w stadium wcześniejszym, kiedy lodowiec sięgał dalej ku południowi, mniej więcej po okolice Nowego Miasta. Stadium to trwało pewnie krótko, o czym świadczy brak większych mas żwirów fluwioglacjalnych w okolicy wspomnianej miejscowości.

### **Osuwiska.**

Osuwiska występują w obszarze omawianym dosyć często wzdłuż stromych zboczy asymetrycznych dolin. Rozmieszczenie tych zjawisk podaje mapa, załączona na rys. 5. Rozległe osuwiska obserwujemy na lewym podcięтым brzegu Wiaru, między ujściem Wyrwy Chruszatyckiej i Wyrwy Miżynieckiej. Osuwiska te nie różnią się niczym od zasadniczego typu osuwisk podkarpackich, które opisałem ostatnio [20]. Nie posiadają one głębokich nisz osuwiskowych. Od zdrowego zbocza oddzielają je wyraźne progi, tylny i boczne. Rozrost obszaru objętego osuwiskiem jest





Rys. 4.

stopniowy i odbywa się dzięki sporadycznym osiadaniu mas wzdłuż krawędzi tylnej lub progów bocznych. Ilaste masy rozluźnione i napojone wodą na powierzchni, spływają powoli w dół. Ruchy mas chociaż wolne, bywają bardzo długotrwałe.

Rozwój osuwisk omawianych zależy w dużej mierze od

erozji bocznej wód płynących. Stare zamarłe osuwiska ulegają odmłodzeniu na skutek podcięcia ich przez rzekę. Na odwrót osuwiska młode ustalają się, gdy podmulająca działalność wody ustaje.

Dobry przykład niedawno odmłodzonego osuwiska stanowi zdjęcie podane na rys. 4, wykonane na zboczach Wiaru bezpośrednio na północ od Paćkowic. Widzimy na tej rycinie, że cały obszar osuwiska pokrywa gęsta sieć szczelin do kilku metrów głębokich. Masy glin i zwietrzałych ilów tortońskich osiadają wzdłuż powyższych szczelin i staczają się do Wiaru, który podcina je ostrym zakolem. Woda płynąca rozmywa ustawicznie materiał napływający ze zbocza, niedopuszczając do zupełnego zasypania koryta.

Północna część omawianego osuwiska nie uległa odmłodzeniu, bowiem wody Wiaru oddalają się tu od stoku. Część ta przedstawia teren lekko falisty i jest zajęta pod uprawę roli.

Nie ulega wątpliwości, że regulacja Wiaru uchroniłaby wielkie przestrzenie zboczy w Paćkowicach, Boratyczach i Wieluńcach od ustawicznego osuwania się.

### Z a k o ń c z e n i e.

Opisem osuwisk zamykam zestawienie moich obserwacji nad czwartorzędem Przedgórze Samborsko-Przemyskiego. Obszar ten był niejednokrotnie zwiedzany przez geologów i morfologów, nikt jednakże nie pokusił się o systematyczne zdjęcie pleistocenu i holocenu. Dlatego uważam ogłoszenie moich obserwacji za celowe, mimo że przeprowadziłem je ubocznie przy sposobności szczegółowego opracowywania utworów mioceńskich. W przyszłości należałoby uzupełnić moje obserwacje w wielu kierunkach. Przede wszystkim należałoby zebrać i opracować wszelkie fauny i flory czwartorzędowe ze szczególnym uwzględnieniem utworów holocenijskich.

Przy pracach powyższych byłoby wskazane posługiwać się ręcznymi wierceniami.

Najważniejsze wyniki moich obserwacji możnaby streścić w sposób następujący.

1) Liczne szczątki moreny dennej, które zaobserwowano, pozwalają zorientować się w rozmieszczeniu tego utworu, a wraz z głazami narzutowymi potwierdzają tezę, że lodowiec północny przekraczał wododział Sanu i Dniestru na dużej przestrzeni. Siegał on po Chyrów i Starą Sól, a więc opierał się o łańcuch Karpat na południe od Strwiąża. (obacz [4]).

2) Zaleganie glin morenowych nad żwirowiskami karpackimi na płaszczynach wododzielnych i na wielu terasach świadczy, że żwirowiska te osadziły rzeki karpackie w okresie preglacjalnym.

Do preglacjalnych poziomów erozyjnych zaliczyć należy przede wszystkim poziomy oznaczone w tekście i na mapie (rys. 7) następującymi literami: a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>4</sub>, c.

Materiał północny, który znajduje się w żwirowiskach wymienionych poziomów w drobnej ilości, może pochodzić z przemycia tych żwirowisk przez wody lodowcowe tam, gdzie ochronny płaszcz moren uległ zupełnemu zniszczeniu.

3) Obserwacje moje potwierdzają znaną tezę, że doliny rzek na przedgórzu Samborsko-Przemyskim były pogłębione w okresie przed maksimum zlodowamienia mniej więcej do poziomu dzisiejszego lub nawet głębiej [16].

4) Rozwój sieci rzecznej próbowałem odtworzyć na podstawie rekonstrukcji starych poziomów erozyjnych. Pra-San i pra-Wiar płynęły dawniej na wschód, do Dniestru [18]. Najmłodszy ślad pra-Wiaru stanowi dolina Błóżewki, której dno łączy się z terasą 60 m Wyrwy Dobromilskiej [4]. Terasa 60 m (c) dorzecza Wiaru odpowiadałaby zatem najniższemu poziomowi erozyjnemu dorzecza Dniestru, ukrytemu poniżej napływów czwartorzędowych, które tworzą dna współczesnych dolin.

Pra-San i pra-Wiar zdobyła Wisła jeszcze przed nastaniem epoki lodowej. Spośród drobniejszych zmian w hydrografii zbadanego obszaru wymienić można następujące:

a) Potoki Słotwina i Podwilszyna płynęły dawniej w kierunku przeciwnym niż dziś i łącząc się na południe od Krukienic, uchodziły doliną Błotnej do Błóżewki.

b) Pra-Wyrwa Dobromilska płynęła w poziomie b<sub>4</sub> do Strwiąża i wpadała do tej rzeki w okolicy Chyrowa.

Przytoczone wyniki obserwacji terenowych ilustrują dobrze stosunek dorzecza Dniestru do dorzecza Sanu i rozszerzają w tym względzie znaną pracę E. R o m e r a [15].

5) Rozmieszczenie potężnych mas żwirów i piasków fluwioglacjalnych na brzegach den dolinnych pozwala na odtworzenie głównych zbiorników nadmiaru wód lodowcowych i zabarykadowanych od północy wód karpackich. Wymienić należy przede wszystkim doliny Wiaru, Słotwiny i Podwilszyny. Wody zastoiskowe gromadzące się w tych dolinach uchodziły do Dniestru doliną Błóżewki (E. R o m e r [16]), a w stadium późniejszym, dłużej trwającym, doliną Błotnej na wschód od Krukienic. Dział wodny, przykryty grubą warstwą glin wznosi się tu na wysokości około 280 m.

Lwów, w marcu 1937 r.

### R é s u m é.

Le territoire faisant l'objet de la présente étude est situé au NE du bord externe des Karpates entre les localités: Przemyśl et Sambor (feuilles: Sambor et Dobromil de la carte spéciale 1:75.000). Sa surface est de 1000 km<sup>2</sup> environ. Il est coupé par la ligne principale de partage des eaux entre la Mer Noire et la Mer Baltique. La partie NW drainée par le Wiar est tributaire du San, la partie NE s'écoule vers le San par le ruisseau Wisznia. La partie méridionale de ce territoire, drainée par les vallées longitudinales de Strwiąż et de Błóżewka, qui confluent en aval de Sambor, est tributaire du Dniestr.

Le soubassement rocheux du terrain étudié est formé de dépôts miocènes, il est constitué d'argiles et d'argiloschistes, intercalés de grès, de sables, de conglomérats et de graviers. La formation salifère (Helvétien) y est suivie de marnes rouges, que recouvrent les argiles de Krakowiec avec conglomérats de Radycz (Tortonien).

La région étudiée c'est une plaine légèrement ondulée.

Les faîtes sont aplanis et vastes (voir la carte). Les collines basses sont surmontées seulement par la culmination de Radycz (519 m) et par les cotes: 396 m, 430 m, 420 m, situées au N et au SE de Radycz.

La crête de Radycz est formée par le noyau d'un delta tortonien, constitué de graviers et de conglomérats karpatiques, qui, déposés dans un synclinal profond, se sont bien conservés.

Dans la partie SW de la région l'élevée a eu lieu un fort plissement post-tortonien. Dans la partie NE qui est constituée seulement d'argiles tortoniennes (dites de Krakowiec), les couches sont presque horizontales, on y rencontre seulement de perturbations d'un caractère local.

### H o l o c è n e.

Les dépôts holocènes recouvrent surtout les fonds des vallées, ils s'y forment encore récemment. Une classification détaillée et conséquente de ces dépôts n'est pas possible, car les études spéciales de coquilles et de plantes fossiles, qui se trouvent dans les terrasses, font défaut. J'ai donc à me tenir à la classification conventionnelle, en divisant les dépôts holocènes de sorte:

- 1) dépôts récents (terrasses de 0,5—2 m = terrasses d'inondation, terrasses alluviales);
- 2) dépôts anciens (terrasses de 2—10 m = terrasses d'accumulation, terrasses de remblaiement).

Les terrasses d'inondation sont entaillées dans les lits majeurs de fleuves, elles sont constituées de sables et de graviers.

Les terrasses d'accumulation ce sont d'anciens lits fluviaux, qui apparaissent sous forme de vastes aplanissements, composés d'argiles sableuses et de tourbes, superposés aux sables et aux graviers. Dans les alluvions de cette terrasse on trouve presque toujours une schiste de tourbes et d'arbres fossiles, dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à un mètre.

Dans la terrasse de 3—5 m du Strwiąż à Biskowice, j'ai trouvé une faune riche en mollusques. L'index de ces formes se trouve dans le texte polonais. En jugeant d'après la com-

position de ladite faune, je suppose, que l'âge de cette terrasse est très jeune, Holocène moyen au plus (optimum climatique du Holocène? [12]).

Dans la région des Subkarpates entre Przemyśl et Sambor, les alluvions ne sont nulle part découpées jusqu'au sous-sol miocène. Les entaillements des terrasses mettent à jour seulement la couche superficielle de dépôts alluvionnaires, dont la partie majeure se trouve au-dessous de lits fluviaux actuels. Les forages miniers, exécutés dans les vallées du Dniestr et de Błóżewka en donnent la preuve. (Dans la vallée du Dniestr, à Kaisersdorf, on a percé 18 m d'alluvions, à Piniany la roche en place fut atteinte dans la profondeur de 13 m. Dans la vallée de Błóżewka, à Sadkowice, le forage eut à traverser 13,80 m d'alluvions afin d'atteindre les argiles miocènes).

La question se pose, quelle âge doit être attribué aux dépôts d'alluvions, qui recouvrent les fonds des vallées au-dessous de lits fluviaux actuels. En me basant sur les ouvrages publiés et sur mes propres observations je suppose, que la plus grande partie des alluvions en question s'est formée dans le Pléistocène. L'âge holocène peut être attribué seulement à la couche superficielle des alluvions, dont l'épaisseur est de quelques mètres environ. Les fossiles <sup>1)</sup>, qui se trouvent dans la région étudiée et dans les autres parties des Subkarpates parmi les alluvions récentes, situées dans la profondeur de 1 — à quelques mètres au-dessous de terrasses d'accumulation — en sont la preuve incontestable.

### F o r m a t i o n s p l e i s t o c è n e s .

#### 1) A r g i l e s .

Les argiles pleistocènes recouvrent la plus grande partie du territoire en question. L'observation macroscopique permet d'y distinguer plusieurs types divers, mais on ne peut pas les discerner cartographiquement. Les débris de limaces prouvent, que ces argiles à l'exception de tout à fait récentes se sont formées dans la période de la déposition du loess,

---

<sup>1)</sup> L'index de coquilles décrites par l'auteur se trouve dans le texte polonais

étant constitué premièrement des matériaux éoliques. Ces matériaux se sont déposés dans les milieux différents, la quantité de débris de roches en place, auxquelles ils se mêlèrent variait aussi localement. Il en résulte une certaine différenciation du type des argiles, dont quelques-unes sont remplacées localement par des autres.

## 2) Gravier s fluvia ux. Terrasse s.

Des grandes masses d'anciens alluvions fluviaux sont très répandues dans la région étudiée. Des alluvions se trouvent partout au-dessous des argiles, tant sur les parties culminantes que sur les versants des altitudes. Elles font défaut presque entièrement seulement dans la région culminante de Radycz.

Selon l'usage pratiqué par les auteurs des cartes de l'Atlas Géologique de la Galicie, j'ai eu à diviser les alluvions anciennes en graviers karpatiques et graviers mixtes (Fig. 5). Les graviers mixtes se sont déposés soit dans les cas, où les eaux karpatiques se mêlaient aux eaux glaciaires, ou bien par suite d'une invasion des eaux glaciaires sur les terrasses karpatiques préglaciaires. Dans le cas dernier, les matériaux erratiques se sont mêlés sur place aux matériaux préglaciaires, leur pourcentage est presque toujours au-dessous d'un.

Les anciens alluvions karpatiques et mixtes se sont bien conservées sur le bord de toutes les terrasses, là, où les facteurs érosifs et la dénudation ont parvenu à détruire la couche épaisse des argiles. L'épaisseur de cette couche varie autour de 30 m ce qui rend le levé de terrasses bien difficile. Afin d'obtenir des observations suffisamment exactes et pouvoir reconstruire les fragments des cours d'eaux anciens, j'ai eu à me servir de la suivante méthode:

1) Je mesurais d'abord l'épaisseur des argiles qui recouvrent les terrasses, ensuite l'épaisseur des alluvions sous-jacentes, en tenant compte surtout du calibre des graviers, de leur composition et du degré de leur arrondissement.

2) J'ai établi l'altitude de tous les points du contact entre les graviers fluviaux et la roche en place. Les contacts „à jour“ sont malheureusement peu nombreux. Je me servais donc des mesurages de l'altitude de niveaux des sources,

qui se trouvent fréquemment sur la surface du contact entre les alluvions fluviales et les formations argileuses du Miocène. Les mésurages de niveaux de sources ont été exécutés surtout là, où les graviers affleuraient dans le niveau de la source et où l'entaillement par quelque ruisseau mettait la roche en place „à jour“. Les résultats de mésurages exécutés de sorte concordent toujours avec les résultats obtenus à l'aide des mésurages de contact „à jour“. Parfois je ne pouvais discerner que la partie supérieure de la couche des alluvions. Dans ces cas et en absence de sources je pouvais évaluer l'épaisseur de la couche en question à l'aide d'exactes observations avoisinantes. En me basant sur ces mésurages (367 points d'observations) j'ai pu dresser une carte hypsométrique de niveaux d'érosion (Fig. 6). Toutes les terrasses d'importance y figurent, et on voit exactement la direction et le degré de leur plongement.

#### a) Terrasses du bassin du Dniestr.

Les plus importantes terrasses du bassin du Dniestr, ce sont des niveaux d'érosion du Dniestr et du Strwiąż. Les hauteurs relatives sont: 60—70 m (niveau a<sub>1</sub>) et: 40—50 m (niveau a<sub>2</sub>). Comme le démontrent les cartes ci-jointes (fig. 6 et 7) ces niveaux d'aplanissement se trouvent sur la ligne de partage des eaux entre les fleuves: Dniestr et Strwiąż d'un côté, Strwiąż et Błóżewka de l'autre. La terrasse de 40—50 m se trouve aussi sur la rive droite du Dniestr, à Kulczyce.

Les terrasses de 20—30 m occupent beaucoup moins de place (niveaux b<sub>3</sub> et b<sub>4</sub>). Elles se trouvent au-dessous de la ligne de partage des eaux actuelle, sur les versants des crêtes.

Parmi les terrasses le moins élevées il faut compter la terrasse de 14—16 m et la terrasse de 10—12 m.

#### b) Bassin du San.

Les niveaux d'érosion qu'on observe dans le bassin du San et sur la ligne de partage des eaux entre le San et le Dniestr — correspondent aux niveaux b<sub>3</sub> et b<sub>4</sub> dans le bassin du Dniestr. Les terrasses plus élevées (b<sub>1</sub> et b<sub>2</sub>) sont moins repandus. Les terrasses énumérées (b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>4</sub>) sont cou-



vertes d'alluvions karpatiques. Les graviers qui les composent sont bien arrondis. Les terrasses en question sont presque entièrement horizontales, elles ne démontrent presque aucun plongement. Leur plongement primordial a du être (comme je le suppose) du côté SE, il a du disparaître par suite de mouvements tectoniques. Au-dessous de terrasses décrites auparavant se trouve la terrasse c dont l'hauteur relative varie entre 50—60 m. Sur la terrasse c les moraines et les argiles recouvrent les alluvions karpatiques. En élucidant ce fait il est à remarquer, que la terrasse de 60 m du bassin du Wiar correspond aux fonds des vallées dans le bassin du Dniestr. Les anciens talwegs du Wiar et de la Wyrwa, situés à l'hauteur de 60 m au-dessus de talwegs actuels correspondent au fond de la vallée contemporaine de Błóżewka, qui fut tronçonnée récemment à l'Est de Nowe Miasto (voir les cartes 6 et 7).

Sur les cartes en question on voit clairement, que dans le niveau de la terrasse de 60 m les fleuves: Wyrwa et Wiar confluaient à l'Ouest de Nowe Miasto et s'écoulaient vers l'Est par la vallée de Błóżewka. Plus tard (mais avant la période glaciaire) ces deux fleuves furent captés par le San. Les rivières détournés vers un bassin à niveau de base situé beaucoup plus bas ont approfondi leurs lits violemment, en tendant vers un profil d'équilibre nouveau, tandis que les cours d'eaux du bassin du Dniestr n'ont subi aucun changement de base d'érosion.

Au-dessous de la terrasse c du bassin du San on observe un niveau de 40 m (d), puis une terrasse de 25 m (e) qui est très bien développée, et quelques terrasses inférieures et moins importantes.

c) R é l a t i o n s   e n t r e   l e s   b a s s i n s   d u   S a n  
e t   d u   D n i e s t r ,   e t   c h a n g e m e n t s   d u   r é -  
s e a u   f l u v i a l .

En discutant les anciens parcours de la Wyrwa et du Wiar nous avons mentionné le problème des captures, qui ont eu lieu au profit du bassin du San dans la période pré-glaciaire. Nous allons les discuter maintenant d'une manière plus détaillée en tenant compte de l'ensemble des phénomènes morphologiques qu'on observe dans l'Avant-Pays de Karpates entre Sambor et Przemyśl. Il est à souligner sur-

tout, que dans la région en question la ligne de partage des eaux est toujours fort dissymétrique. Les affluents de la rive gauche du Dniestr ne se sont développés que faiblement, tandis que les affluents de la rive droite du San (Wiar, Wyrwa, Wisznia) forment de larges faisceaux de rigoles et tendent à élargir leur air de drainage. Ce phénomène est causé par la différence de bases d'érosion, celle de la vallée du Wiar est située de 60 m plus bas que la vallée du Dniestr. Ce fait, observé par certains auteurs, fut particulièrement étudié par E. R o m e r, qui a démontré les captures, exécutés par le San dans le bassin de Wisznia. Le bassin supérieur du Dniestr en est déjà appauvri. E. R o m e r signale, que dans le temps prochain une capture du bassin supérieur du Dniestr tout entier aura lieu, probablement au Sud de Rudki. En temps de crues les eaux du Dniestr s'écoulent déjà partiellement vers le San par le lit du ruisseau Wisznia [15].

La question se pose, quel air de drainage fut perdu par le Dniestr dès les temps préglaciaires, pendant lesquelles se sont formés les niveaux d'érosion les plus anciens. La présence de graviers karpatiques de grand calibre déposés dans les temps préglaciaires sur la ligne principale de partage des eaux entre le Dniestr et le San et sur les crêtes situées plus au Nord jusqu'aux environs de Przemyśl, permet de supposer, que le Wiar et le San anciens étaient tributaires du Dniestr (fig. 8). Le San fut capté par la Vistule avant que le réseau fluvial eut atteint le niveau de la terrasse de 60 m. Dans le niveau de cette terrasse le Wiar et la Wyrwa s'écoulaient encore vers le Dniestr, de même que les ruisseaux: Wyrwa Hruszatycka, Wyrwa Miżyniecka, Słotwina et Podwilszyna au Sud de Pakość. Le cours d'eaux énumérés furent tour à tour détournés vers le bassin du San.

La cause d'une activité érosive du San tellement prononcé et de l'inertie du Dniestr, est comme je le suppose de nature tectonique. E. R o m e r a mentionné, que le soulèvement du plateau de la Podolie a pu anéantir l'érosion du Dniestr. Il se peut, que le soulèvement en question est accompagné d'un approfondissement du synclinorium transkarpatique: Alföld — Wołyń. L'axe de ce synclinorium passe notamment tout près de Przemyśl.

## F o r m e s g l a c i a i r e s .

### a) A r g i l e s à b l o c a u x e t b l o c s e r r a t i q u e s .

Les argiles à blocs apparaissent le plus souvent dans les entaillements de routes, elles sont s u p e r p o s é s à la couche de graviers, qui recouvre les terrasses préglaciaires.

De couleur gris-clair les argiles en question ne sont jamais stratifiées, elles sont en général fort sableuses. Elles contiennent une certaine quantité de débris de roches cristallines: granites blancs et roses, gneiss, „rapa-kiwi“, porphyres, diorite, schistes cristallins, quartzites du type „Dala“. De gaizes blanches ou jaunâtres, de grès clairs et de débris de silex leurs sont parfois associés. Le calibre de ces débris varie de quelques mm jusqu'à 1 m et plus de diamètre. Le pourcentage de cailloux karpatiques varie fortement.

Les débris de roches cristallines mêlés aux argiles morainiques sont plus ou moins désagrégés, la décomposition de certains blocs granitiques est si grande, qu'ils se délitent sous l'influence de l'air en de débris quartzeux, parsemés de débris de mica et de kaoline.

La carte 5 démontre l'extension des argiles à blocs sur le terrain en question. On y a marqué les affleurements des anciennes moraines et l'emplacement de blocs rocheux, venus de territoires scandinaves.

La présence de moraines et de blocs erratiques sur le terrain de notre levé atteste, que le front de l'inlandsis se trouvait tout près de sa limite méridionale et qu'il l o n g e a i t le bord des Karpates entre S t a r a S ó l e t C h y r ó w <sup>1)</sup>.

### b) H y d r o g r a p h i e g l a c i a i r e .

Aux temps de la plus grande extension de l'inlandsis, les eaux glaciaires aussi bien que les eaux karpatiques pouvaient s'écouler uniquement vers l'Est, tout en longeant le bord de Karpates. Plus tard, quand le front du glacier reculait sur la ligne principale de partage des eaux entre la Mer Noire et la Mer Baltique, les eaux fluvio-glaciaires

---

<sup>1)</sup> Un bloc de gneis „rapa-kiwi“ a été trouvé par l'auteur près de Stara Sól, à l'hauteur de 350 m. Il pesait plus de 100 kg.

s'écoulaient vers le Dniestr par les vallées de Strwiąż et de Błóżewka (E. R o m e r [16]. L'invasion des eaux fluvio-glaciaires dans la vallée du Strwiąż s'exécutait par une dépression de la ligne de partage des eaux, dans les environs de Chyrów. La vallée de Błóżewka pouvait être atteinte facilement dans les environs de Nowe Miasto, là, où son bassin supérieur fut tronçonné jadis par le San (captures du Wiar et de la Wyrwa anciennes par le San voir page 6). Le glacier ne dut pas stationner pendant une longue période de temps sur la ligne principale européenne de partage des eaux, car des grandes masses de graviers mixtes y font défaut. Les oscillations du bord externe de l'inlandsis duraient beaucoup plus longtemps aux environs de Przemyśl, en barrant la voie d'écoulement normal du Wiar et du San. Les lits de ces fleuves ont été inondé par les eaux glaciaires, en donnant commencement à une série de lacs de barrage (lacs proglaciaires). Les fonds des vallées de ces lacs ont été comblés par des alluvions, que déposaient les eaux tant karpatiques que glaciaires en détruisant les moraines et les anciennes alluvions préglaciaires du San.

De cette manière se sont formés de grands deltas, constitués de dépôts alluvionnaires fluvio-glaciaires, dont on entrevoit les fragments sur les versants de quelques vallées. En valeur d'exemple il faut énumérer surtout les graviers de Pikulice, qui recouvrent les versants W et N de la crête nommée Optyń (319 m), bâtie, elle même, du Tortonien (argiles et graviers de Radycz). Il faut mentionner aussi les graviers mixtes de Hermanowice et les fragments de deltas fluvio-glaciaires dans le bassin de Słotwina. Je les ai observé dans les localités suivantes: Stanisławczyk, Popowice, Pleśzów, Lutków, Bolanowice. Plus à l'Est on trouve de deltas fluvio-glaciaires dans les environs de Krukienice et de Podliski.

Les alluvions fluvio-glaciaires en question comblent les lits fluviaux presque jusqu'aux fonds de vallées. Elles sont composées surtout de cailloux karpatiques bien arrondis, qui atteignent parfois plus de 0,5 m de diamètre. Le pourcentage de débris et de petits blocs de provenance glaciaire varie fortement, il atteint parfois une dizaine de %. Seul, le delta de Podliski est constitué presque entièrement de pe-

tits blocs erratiques (plus de 90%). Vers le haut, les graviers qui forment les deltas fluvio-glaciaires donnent place aux masses sableuses, caractérisées par une stratification diagonale qui contiennent de lentilles minces de petits graviers avec débris de feldspaths roses.

L'épaisseur de deltas fluvio-glaciaire est assez grande, elle varie d'une dizaine jusqu'à 40 m (Pikulice, R o m e r).

Comme je l'ai mentionné déjà, dans les temps où le front du glacier occupait les environs de Przemyśl, le bassin inférieur du Wiar fut inondé par les eaux glaciaires, en formant un chapelet de lacs de barrage (proglaciaires). Les lacs en question s'écoulaient vers l'Est, principalement par la vallée de Słotwina. Le partage des eaux entre Słotwina et Podwilszyna a été inondé dans les environs de Bolanowice. (La hauteur actuelle de ce partage est 290 m, en la réduisant de 20 m = épaisseur des argiles éoliques, on obtient 270 m).

En outre, les eaux de ces lacs se versaient vers le Dniestr, par le lit du ruisseau Błotna, au Sud de localités Krukienice et Chliple. (La hauteur présente de la ligne de partage des eaux entre les ruisseaux: Krukienice et Błotna est 280 m, en la réduisant de 20 m, on obtient 260 m de hauteur dans la période glaciaire).

Par la vallée de Błotna s'écoulaient aussi les eaux glaciaires provenant des environs de Mościska, elles passaient par le ruisseau Podwilszyna, à Krukienice.

### E b o u l e m e n t s.

Dans la région étudiée, les éboulements se groupent le plus souvent le long de versants dissymétriques de vallées (voir [10]). La carte No. 5 démontre l'emplacement de phénomènes en question, qui ne diffèrent nullement du type général des éboulements karpatiques, décrits par l'auteur [20]. On n'y trouve point de niches d'arrachement entaillées dans les roches en forme de cirques. Les éboulements sont délimités d'en haut et de flancs par de remparts distincts, dont l'hauteur varie de un à quelques mètres. Leur surface augmente lentement mais continuellement grâce aux glissements sporadiques de parties superficielles des versants le long du seuil postérieur et de remparts latéraux. Les masses

argileuses, fortement désagrégées et imbibées d'eau descendent lentement, mais le mouvement, quoique lent, est d'une grande persistance.

Le développement des éboulements en question dépend surtout de l'influence de l'action de l'érosion latérale des eaux courantes. Il arrive parfois, que de vieux éboulements, dont l'activité paraissait nulle, se renouvellent par suite d'un sapement latéral. Par contre, l'activité des éboulements jeunes et en train de s'épandre cesse, dès qu'on parvient à arrêter l'influence d'un sapement par les eaux courantes.

Les éboulements d'âge jeune, sapés récemment, se trouvent le plus souvent sur la rive droite du Wiar. La photographie fig. No. 4 offre un exemple excellent d'un éboulement rajeuni récemment. Le versant d'où descendent les masses éboulées est couvert de fissures, leur profondeur peut atteindre plusieurs mètres.

#### SPIS PRZYTOCZONEJ LITERATURY.

(Ouvrages consultés).

1. J. B a k o w s k i, A. M. Ł o m n i c k i. Mięczaki. Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie. Lwów, 1892. — 2. K. B ü l o w. Alluvium. Berlin, 1930. — 3. S. C l e s s i n. Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg, 1887. — 4. W. F r i e d b e r g. Atlas geologiczny Galicyi. Z. 19. Wydawn. Komisji Fizjogr. Akad. Um. Kraków, 1905. — 5. D. G e y e r. Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 3. Auflage. Stuttgart, 1927. — 6. M. K l i m a s z e w s k i. Zasięg maksymalnego zlodowacenia w Karpatach zachodnich. (Die Grenze der maximalen Vereisung in den Westkarpaten). Wiadomości Geograficzne (Revue de Géogr.). R. XIV, z. 3—4, str. 22. Kraków, 1936. — 7. A. M. Ł o m n i c k i. Mięczaki znane dotychczas z pleistocenu galicyjskiego. Kosmos. R. XI. Lwów, 1886, str. 276. — 8. A. M. Ł o m n i c k i. Atlas geologiczny Galicyi. Z. 18. Wydawn. Kom. Fizjogr. Akad. Um. Kraków, 1905. — 9. St. P a w ł o w s k i. O morenie lodowcowej w Czyszkach pod Nowem Miastem. Kosmos. R. XXXV. Str. 1050. Lwów, 1910. — 10. St. P a w ł o w s k i. O asymetrii dolin w dorzeczu Sanu. (Sur la dissymétrie des vallées dans le bassin du San). Kosmos. R. XLVI. Str. 492. Lwów, 1921. — 11. W. P o k o r n y. Kilka spostrzeżeń odnoszących się do historyi doliny Strwiąża. (Einige Beobachtungen zur Geschichte des Strwiążtales). Kosmos. R. XXXVIII, z. 1—2, str. 1, Lwów, 1913. — 12. G. P o l a n ś k y j. Podolische Studien I. Terrassen, Loesse, und Morphologie Westpodoliens am Dniesterflusse. Sammelchrift. d. Mathem.-Natur.-Aerztl. Sektion d. Ševčenko Gesellsch. d. Wissenschaften in Lwów. 1929. — 13. Wł. P o l i Ń s k i. Quartäre

Mollusken aus den Tonen von Ludwinów bei Krakau. Extrait du Bull. d. L'Acad. d. Sciences de Cracovie, Cl. Mathem.-Natur. Ser. B. Kraków, 1914. — 14. W. R o g a l a. Przyczynek do znajomości dyluwialnych utworów Galicyi. (Contribution à la connaissance des dépôts deluviens en Galicie). Kosmos. R. XXXII, str. 350. Lwów, 1907. — 15. E. R o m e r. Kilka przyczynków do historji doliny Dniestru. (Contributions sur le développement de la vallée du Dniestr). Kosmos. R. XXXI, str. 363, Lwów, 1906. — 16. E. R o m e r. Kilka spostrzeżeń i wniosków nad utworami lodowcowemi między Przemyślem a Dobromilem. (Quelques remarques sur les dépôts glaciaires dans la région au Sud du Przemyśl). Kosmos. R. XXXII, str. 423, Lwów, 1907. — 17. F r. S a n d b e r g e r. Die Conchylien des Mainzer Tertiärsbeckens. Wiesbaden, 1863. 18. H. T e i s s e y r e. Problemy morfologiczne wschodniego Podkarpacia. (Sur les problèmes morphologiques de l'Avant-pays des Karpates Orientales Polonaises). Sprawozd. P. I. G., t. VII, z. 3, Warszawa, 1933. Bull. d. Serv. Géol. de Pologne, Vol. VII, livr. 3, 1933. — 19. H. T e i s s e y r e. Czwartorzęd na przedgórzu arkusza Stary Sambor. (Quaternaire sur l'avant-pays de la feuille Stary Sambor). Sprawozd. P. I. G., t. VIII, z. 2, Warszawa, 1935. Bull. d. Serv. Géol. de Pologne, Vol. VIII, livr. 2, Warszawa, 1935. — 20. H. T e i s s e y r e. Materjały do znajomości osuwisk w niektórych okolicach Karpat i Podkarpacia. (Matériaux pour l'étude des éboulements dans quelques régions des Karpates et des Subkarpates). Rocznik P. T. G., t. XII, Kraków, 1936. Annales de la Soc. Géol. de Pologne, t. XII. Kraków, 1936. — 21. T. W i ś n i o w s k i. Atlas geologiczny Galicyi. Z. 21. Wydawn. Kom. Fizjogr. Akad. Um. Kraków, 1908.

## O B J A Ś N I E N I A D O R Y S U N K Ó W.

### Rys. 1.

Profil terasy „C” na północ od Stroniowic.  
Coupe de la terrasse „C” au Nord de Stroniowice.  
(Objaśnienia patrz rys. 3).  
(Explication voir esq. 3).

### Rys. 2.

Profil poprzeczny doliny Wyrwy w Czyszkach.  
Coupe transversale de la vallée de Wyrwa dans les environs de Czyszki.  
(Objaśnienia patrz rys. 3).  
(Explication voir esq. 3).

### Rys. 3.

Profil podłużny działu wodnego między Dniestrem a Strwiążem w okolicy Dąbrówki i Biskowic.  
Coupe longitudinale du partage des eaux entre Dniestr et Strwiąż, dans les environs de Dąbrówka et Biskowice.

- 1) Gliny. — Argiles.
- 2) Żwir rzeczny. — Gravier.
- 3) Gliny morenowe. — Moraines.
- 4) Napływy współczesne. — Alluvions contemporains.
- 5) Skalne podłoże (miocen). — Miocène.

Rys. 4.

Osuwisko na brzegu Wiaru na północ od Paćkowic.  
Eboulement sur la pente de la vallée du Wiar au Nord de Paćkowice.

Rys. 5.

*Mapa utworów czwartorzędowych na przedgórzu między Samborem a Przemyślem.*

Carte des dépôts quaternaires de l'avant-pays sur les feuilles Sambor

1. Najmłodsze napływy holocenijskie (terasy zalewowe).  
Alluvions contemporains.
2. Stożki napływowe.  
Cônes de déjection.
3. Trawertyny.  
Travertin.
4. Napływy holocenijskie starsze (terasy rędzinne).  
Holocène ancien.
5. Osuwiska.  
Eboulements.
6. Gliny.  
Argiles.
7. Gliny morenowe.  
Moraines.
8. Moreny pod glinami.  
Moraines couvertes par des argiles.
9. Żwiry karpaccie z przymieszką erratyczną.  
Gravier mixtes.
10. Żwiry i piaski mieszane.  
Gravier et sables mixtes.
11. Żwiry karpaccie.  
Gravier fluviaux karpatiques.
12. Odslonki formacyj mioceńskich.  
Miocène.
13. Żwiry erratyczne do 25 cm średnicy.  
Gravier erratiques jusqu'à 25 cm diamètre.
14. Żwiry erratyczne od 25—50 cm średnicy.  
Gravier erratiques de 25—50 cm diamètre.
15. Żwiry erratyczne od 50—100 cm średnicy.  
Gravier erratiques de 50—100 cm de diamètre.
16. Ostrokrawędziste erratyki do 25 cm średnicy.  
Blocs erratiques anguleux, diamètre jusqu'à 25 cm.



17. Ostrokrawędziste erratyki od 25—50 cm średnicy.  
Blocs erratiques anguleux de 25—50 cm de diamètre.
18. Ostrokrawędziste erratyki od 50—100 cm średnicy.  
Blocs erratiques anguleux de 50—100 cm de diamètre.
19. Ostrokrawędziste erratyki o średnicy ponad 100 cm.  
Blocs erratiques anguleux de plus de 100 cm de diamètre.

Rys. 6.

*Mapa hypsometryczna poziomów erozyjnych przedgórza Karpat między Samborem a Przemyślem.*

Carte hypsométrique de niveaux de contact entre le Miocène et les graviers karpatiques. (L'avant-pays des Karpates entre Sambor et Przemyśl).

1. Kontakt żwirów rzecznych i miocenu bezpośrednio widoczny.  
Contact entre les graviers et le Miocène, à jour.
2. Źródło na kontakcie.  
Niveau de source sur niveau de contact.
3. Źródła wypływają spod żwirów, bezpośredni kontakt z mioceniem niewidoczny.  
Niveau de source au-dessous du cailloutis, contact entre le Miocène et le cailloutis invisible.
4. Źródła w poziomie kontaktowym, miocenu i żwirów, obok źródeł nie widać.  
Sources au niveau de contact, le cailloutis et le Miocène invisible.
5. Żwiry karpackie, źródeł brak, kontaktu z mioceniem nie widać, odsłonki miocenu poniżej.  
Graviers karpatiques, les sources manquent, contact avec le Miocène invisible, affleurements du Miocène plus bas.
6. Studnie. — Puits.
7. Wiercenia. — Forages.
8. Najwyższe odsłonki miocenu.  
Affleurements du Miocène les plus élevés.
9. Szybiki poszukiwawcze.  
Puits d'exploration.

Rys. 7.

*Szkic morfologiczny przedgórza między Samborem a Przemyślem.*

Esquisse morphologique de l'avant-pays des Karpates entre Sambor et Przemyśl.

*Dorzecze Dniestru.*  
Bassin du Dniestr.

1. terasa 60—70 m (a)  
terrasse de 60—70 m (a)
2. terasa 40—50 m (a<sub>1</sub>)  
terrasse de 40—50 m (a<sub>1</sub>)

3. poziom z Podlisek  
niveau de Podliski
4. poziom 30 m (poziom b<sub>3</sub>)  
niveau de 30 m (niveau b<sub>3</sub>)
5. terasa 20—25 (poziom b<sub>4</sub>)  
terrasse de 20—25 m (niveau b<sub>4</sub>)
6. terasa 14—16 m  
terrasse de 15—16 m
7. terasa 10—12 m  
terrasse de 10—12 m
8. utwory holocenijskie  
Holocène.

*Dorzecze Sanu.*

Bassin du San.

- 9a. terasa b<sub>1</sub>  
terrasse b<sub>1</sub>
9. terasa b<sub>2</sub>  
terrasse b<sub>2</sub>
10. terasa b<sub>3</sub>  
terrasse b<sub>3</sub>
11. terasa b<sub>4</sub>  
terrasse b<sub>4</sub>
12. terasa c (60 m)  
terrasse c (60 m)
13. terasa 60 m pra-Wyrwy i terasa 80 m pra-Wiaru, oraz odpowiednie terasy ich dopływów  
terrasse de 60 m de l'ancienne Wyrwa et terrasse de 80 m de l'ancien Wiar, terrasses correspondantes de leurs confluentes
14. terasa d (40 m)  
terrasse d (40 m)
15. terasa e (25 m)  
terrasse e (25 m)
16. terasa f (10—15 m)  
terrasse f (10—15 m)
17. napływy holocenijskie  
alluvions d'âge holocène
18. poziom denudacyjny 410—430 m  
niveau d'aplanissement 410—430 m
19. utwory fluwioglacjalne, sięgające aż po dna dolin  
dépôts fluvioglaciaux, descendants jusqu'aux fonds des vallées.

Rys. 8.

1. brzeg Karpat  
bord des Karpates

2. główny europejski wododział  
ligne principale du partage des eaux
  3. najstarsze biegi Sanu, Wiaru, Strwiąża i Dniestru  
anciens talwegs du San, du Wiar, du Strwiąż et du Dniestr
  4. biegi rzek i potoków z okresu terasy c  
talwegs d'érosion du temps de la terrasse c
  5. drogi odpływu wód fluwio-glacialnych  
talwegs du drainage fluvioglaciaire.
-

