

ODBITKA

z „Kosmosu“, czasopisma Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika
Tom LXIII. Zeszyt II. 1938. Seria A. Rozprawy

EXTRAIT

du „Kosmos“ Journal de la Société Polonaise des Naturalistes „Kopernik“
Vol. LXIII. Fasc. II. 1938. Série A. Mémoires

(Prace Instytutu Geograficznego U. J. K. we Lwowie)

Wincenty Przepiórski

Dyluwium na płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskim

[Diluviale Gebilde zwischen Lwów und Chyrów]



LWÓW

PIERWSZA ZWIĄZKOWA DRUKARNIA WE LWOWIE, UL. LINDEGO 4

1938

Wojewódzka i Miejska
Biblioteka Publiczna w Rzeszowie

A-169



001-0000265--00

551.7(477)



548,

A-169

A-265

z „Kosmosu“, czasopisma Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika
Tom LXIII. Zeszyt II. 1938. Seria A. Rozprawy

EXTRAIT

du „Kosmos“ Journal de la Société Polonaise des Naturalistes „Kopernik“
Vol. LXIII. Fasc. II. 1938. Série A. Mémoires

Dyluwium na płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskim

[Diluviale Gebilde zwischen Lwów und Chyrów]

Napisał

WINCENTY PRZEPIÓRSKI

W 1926 r. rozpoczął szereg współpracowników Instytutu Geograficznego U. J. K. systematyczne badania nad rozmieszczeniem głazów narzutowych i żwirów północnych na obszarze Polski południowo-wschodniej¹⁾. W pracach tych, prowadzonych przez A. Zierhoffera uczestniczyli między innymi I. Albert, Wł. Chrystowski, R. Jacyk, M. Janiszewski, A. Kosiba, W. Przepiórski, A. Schmuck, S. Wendeker. Grupę tę można określić jako zachodnią, gdyż badaniami jej był objęty obszar województwa lwowskiego, na zachód od Lwowa. W następnych latach wyłoniła się grupa wschodnia, której pracami kierowali: J. Czyżewski, J. Wąsowicz i A. Zierhoffer. Uczestnikami jej byli: H. Bolkot, Augusta Cehak, W. Jasiewicz, E. Kmicikiewicz, A. Kosiba, M. Orlicz, W. Przepiórski, Fr. Uhorczak i A. Żaruk. Zespół ten czynił poszukiwania na wschodnich połaciach województwa lwowskiego i wołyńskiego oraz północno-zachodnich tarnopolskiego. Dwie notatki z poczynionych spostrzeżeń podano w Roczniku Pol. Tow. Geologicznego²⁾. Obserwacje autora obejmowały początkowo wy-

¹⁾ Czasopismo Geograficzne T. IV, z. 4, str. 228, Lwów 1926.

²⁾ a) A. Zierhoffer: Northern gravels on the right bank of the Dniestr near Sambor.

b) W. Przepiórski: Glacial and fluvioglacial formations in the southern Lwów District. Rocznik Pol. Tow. Geol. T. VIII, z. 2. Kraków 1932.

ciniek przedgórze Karpat, położony między Chyrowem a Samborem, lecz w miarę postępu badań okazała się potrzeba rozszerzenia poszukiwań i na sąsiednie obszary. Tym więc należy tłumaczyć dość długi okres czasu, jaki upłynął od chwili podjęcia pracy.

Zadaniem niniejszego studium było przede wszystkim skartowanie źwirowisk dyluwialnych i stwierdzenie południowej granicy łądolodu. Należy bowiem zauważyć, że zasięg zlodowacenia między Lwowem a Chyrowem nie został w literaturze ściśle określony. Podobnie i mapy Atlasu Geologicznego Galicji³⁾ nie rejestrują wielu stanowisk utworów dyluwialnych. Stąd też wynika potrzeba rozpoczęcia ponownych badań terenowych. Dalszymi zagadnieniami, które wiązały się ściśle z tematem pracy były: geneza źwirowisk mieszanych, tj. zawierających materiał północny i karpacki oraz przepływ wód fluwioglacjalnych, szczególnie zaś w okolicach Lwowa.

Chronologiczny przegląd literatury, dotyczącej zagadnień dyluwialnych badanego obszaru.

Pierwszym, który omówił stosunki geologiczne Lwowa i jego okolic był A. Alth⁴⁾). Wyróżnia on w swej pracy kredę, trzeciorzęd, dyluwium i aluwia. Główną uwagę zwraca na utwory kredowe, o dyluwialnych zaś złożach czyni tylko małą wzmiankę. Lecz już w tym czasie (1850 r.) próbuje on wyjaśnić genezę doliny Pełtwi, którą uważa za postglacjalną, z powodu niewystępowania na jej dnie głazów północnych. Spośród badaczy sąsiednich obszarów należy wymienić H. Wolfa i D. Stura⁵⁾). Notatki ich stały się wytycznymi dla późniejszych poszukiwań Hilbera i Uhliga. Na wzmiankę zasługuje również praca

³⁾ Wyd. Pol. Ak. Umiejętności.

⁴⁾ A. Alth: Geognostisch - paleontologische Beschreibung d. nächsten Umgebung v. Lemberg. Heidingersnaturwiss. Abh. III. Abt. II. Wiedeń 1850.

⁵⁾ H. Wolf: a) Vh. d. geol. R. A. Wiedeń 1859, str. 123. — b) Vh. d. geol. R. A. Wiedeń 1860, str. 30. — c) Diluvialbildungen zwischen Rzeszów und Lemberg Vh. d. geol. R. A. 1860.

sten Umgebung v. Lemberg. Heidingersnaturwiss. Abh. III. Abt. II. Wiedeń 1858. — b) Geologische Aufnahmen zwischen Lemberg u. Brody. Vh. d. geol. R. A. Wiedeń 1859, str. 104—129.

S. Płachetki⁶⁾). Odnosi się ona wprawdzie do kredy i trzeciorzędu, nie pomija jednak w niej autor i utworów młodszych. O. Lenz przeprowadzał badania w okolicach Chyrowa i Sambora, lecz nie czyni żadnej wzmianki o utworach narzutowych⁷⁾). Dość wyczerpujący opis pleistocenu lwowskiego wraz z pierwszym wykazem fauny podał J. Bąkowski⁸⁾). Na wynikach jego badań oparł się Tietze w swej późniejszej pracy, w której opisuje dyluwium lwowskie. Omówił on stosunki geologiczne Lwowa nieco szerzej⁹⁾). Półodkryta jego mapa w wielu przypadkach nie jest zgodna ze stosunkami rzeczywistymi, szczególnie dotyczy to utworów dyluwialnych. Podział trzeciorzędu oparł Tietze na systemie Altha, tj. na danych petrograficznych. J. Siemiradzki jest pierwszym, który usiłował oznaczyć miejsce pochodzenia skał erratycznych i rzucić pogląd na geograficzne ich rozmieszczenie w Polsce¹⁰⁾). W dwadzieścia lat po Wolfie i Sturze podjęli badania na tym obszarze wspomniani już na wstępie Hilber i Uhlig¹¹⁾). Pierwszy z nich dokonał badań petrograficznych przy pomocy szlifów licznego materiału północnego¹²⁾). Dalszym badaniem fauny dyluwialnej zajął się J. Łomnicki¹³⁾). Niedźwiedzki, w pracy swej pt.: „Przyczynek do geologii Karpat przemyskich“ zauważa pierwszy, że żwiry północne w Pikulicach spoczywają

⁶⁾ S. Płachetko: Das Becken v. Lemberg. Ein Beitrag zur Geognosie u. Paleontologie Ostgaliziens mit zwei lithografischen Tafeln. Lwów 1863.

⁷⁾ Verhandl. d. Geol. Reichsanstalt 1879, str. 280.

⁸⁾ J. Bąkowski: Gлина dyluwialna we Lwowie i najbliższej okolicy. Kosmos VI—1881.

⁹⁾ Die Umgebung v. Lwów — Verh. d. geol. R. A. Wiedeń 1886.

¹⁰⁾ J. Siemiradzki: Nasze głazy narzutowe. Pamiętnik Fizjograficzny T. II. Warszawa 1882.

¹¹⁾ Hilber: Geolog. Aufnahmen in Lubaczów u. Sieniawa in Galizien. Vh. d. Geol. R. A. Wiedeń 1882.

Uhlig: Ueber die geologische Beschaffenheit eines Teiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jhb. d. Geol. Reichsanstalt. T. 34. Wiedeń 1884.

¹²⁾ Hilber: Erratische Gesteine d. Galiz. Diluviums. Sitzber. d. Akad. d. Wissen. Wien 1889.

¹³⁾ Łomnicki. Przyczynek do znajomości pleistocenu lwowskiego. Kosmos XXII. 1897.

bezpośrednio na łałach miocenijskich i to niemal w poziomie den dolinnych (około 220 m), gdy natomiast w najbliŹszej juŹ okolicy znachodzą się na wysokości ponad 300 m¹⁴).

Wiele Źwiatła na zagadnienia zlodowacenia rzuciły dopiero studia, związane z publikacją „Atlasu Geologicznego Galicji“. Badania na tym terenie przeprowadził A. M. Łomnicki, W. Friedberg, W. Szajnocha wraz z Grzybowskim i W. Teisseyre.

Badania Łomnickiego dostarczyły wiele cennego materiału, dotyczącego rozmieszczenia Źwirów północnych oraz utworów fluwioglacjalnych na obszarze, objętym niniejszym studium.

Twierdzi on, Źe osady pleistocenijskie ułożyły się na obszarze przez nas badanym bezpośrednio na trzeciorzędzie. „Posiadają one ten sam charakter petrograficzny i paleontologiczny co i w innych częściach naszego kraju. ŹłóŹyska te nie są jednak równomiernie rozmieszczone, a niektóre obszary są nawet zupełnie wolne od pokrywy dyluwialnej. Są to szczególnie stoki wzgóŹy trzeciorzędowych lub kredowych „chomców“, zwrócone ku połudn. - zachodowi“. Łomnicki sądzi, Źe erozja po trzeciorzędna, jeszcze przed nastaniem okresu pleistocenijskiego, długo była czynna, ale „nie zostawiła żadnych widocznych śladów swej działalności“. Przypuszcza, Źe osady z tych czasów nie utrzymały się z powodu potężnej denudacji lodowcowej, której przypisuje równocześnie przeobraŹenie rzeŹby przeddyluwialnej. Przyjmuje zatem, Źe rzeŹba dzisiejsza Podola, Roztocza oraz brak pokrywy trzeciorzędowej na PobuŹu są dziełem czynników denudacyjnych, panujących w dyluwium. Źwiry i „otoczyska“, według niego, składają się w okolicy Lwowa wyłącznie z materiału przepłukanego, pochodzącego z warstw kredowych i trzeciorzędowych. Oznaczać ma to tę chwilę, kiedy „w początkowej dobie pleistocenu wody przedlodowcowe najenergiczniej wŹerały się w powierzchnię Podola i Roztocza“. Stwierdza następnie, Źe otoczaki starokrystalicznych skał, kilkucetnarowej wagi, występują w okolicach Lubienia, Gródka Jagiellońskiego i Janowa, gdzie rozpościerała się gruba powłoka lodów, okruchy materiału północnego znajdując się w piaskach

¹⁴) Niedzwiedzki: Kosmos XXVI. 1901, str. 231.

dyluwialnych tuż pod samym Lwowem, np. na Hołosku w postaci drobnych ziarn ortoklazu¹⁵). Większe odłamy tych skał znane mu są z Karaczynowa pode Lwowem i Udnowa pod Kulikowem. Skały krystaliczne w najbliższej okolicy Lwowa należą do rzadkości. Przypuszcza też, że wśród żwirowisk występują kwarcyty świętokrzyskie i jurajskie krzemienie¹⁶). Wiek dyluwialny przypisuje również rumoszom trzeciorzędowym i kredowym, które według niego są utworem rozmytym przez wody lodowcowe. Podobnie gliny warstwowane i piaski uważa za osad wód lodowcowych¹⁷). Żwirowiska rozróżnia dwojakiego rodzaju: 1) zawierające materiał wyłącznie północny, 2) karpaccy. „Ogólne zabarwienie tego żwirowiska (karpaccy) — twierdzi Łomnicki — w którym piasek często przeważa, jest brunatne, miąższość zwykle tylko mała i może zaledwie 1—1,5 m przynosi. Karpaccy składniki posiadają kształt prawdziwych otoczków rzecznych, północne zaś mają znaną postać nieregularnych, wielokątnych, na krawędziach otoczonych wielościaków”. Rozmieszczenie żwirów mieszanych ogranicza do okolic Nowosiołek, Medyki i Bucowa. Zaprzecza twierdzeniu Uhlig'a o ich występowaniu na północ i wschód od Małczowa i Mościsk¹⁸). Genezę żwirowisk mieszanych tłumaczy on następująco: „Żwirny mieszane świadczą o wpływie wód karpaccy, tak w chwili posuwania się, jak i cofania lodów północy, kiedy to złożyska morenowe na tut. przykarpaccy obszarze się układały i to jeszcze przed wytworzeniem się doliny sanowej”. Dalej twierdzi, że większe żwirowiska wraz z głazami narzutowymi nie przekraczają na mapie Jaworów — Gródek Jagiełłoński ani Roztocza ani wyżyny Gródeckiej. Linie graniczną ich rozmieszczenia wyznacza od Artyszczowa (obok Gródka Jag.) przez Kamienobród, Wołę Dobrostańską, Wielopole, Lelechówkę, Majdan i Działdową Górę. Na wschód od tej linii występują tylko drobne żwirny starokrystaliczne w Małczycach, Karaczyno-

¹⁵) Atlas Geol. Gal. Z. 10, str. 188.

¹⁶) M. L.: Głazy narzutowe z epoki lodowej w Kamienopolu pod Lwowem. Kosmos X, str. 261—262.

¹⁷) Atlas Geol. Gal. Z. 10, str. 47—48.

¹⁸) Wg. Uhlicha żwirny mieszane występują w Tuligłowach obok Mościsk. Były to wg. nich najdalszy wsch. zasięg otoczków karpaccy.

wie i Wrocowie. Znane mu też są złoża gnejsów i amfibolitów z okolic Lubienia Wielkiego.

Piaski, twierdzi, powstały głównie z rozmycia warstw trzeciorzędowych; różnią się od nich tylko tym, iż posiadają domieszkę okruchów skał starokrystalicznych, szczególnie ortoklazu czerwonego. Tworzą one wraz z gliną morenową, sporadycznie tylko rozwiniętą, najstarsze ogniwo pleistoceni¹⁹⁾. Towarzyszą one niemal zawsze każdemu „gruzowisku lodnikowemu“. Ku stropowi przechodzą w piaski nawiane lub gliny piaskowate. Piaski nawiane powstały po ustąpieniu pokrywy lodowej z piasków morenowych. „Piaski dyluwalne występują w spągu glin prawie wszędzie, często zaś samodzielnie i wówczas nie są przykryte glinami, szczególnie nad Wisznią i Szklm i to w postaci pasów na 3—5 km szerokich“. Ich asymetryczne występowanie (zajmują tylko pdzd stoki tamtejszych wałów, gdy natomiast pnwd tylko gliny) przypisuje odmiennym stosunkom hydrograficznym okresu „międzylodnikowego“. Zjawisko to usiłuje wytłumaczyć też predyspozycją dolin, „kiedy to już w pierwszym okresie zlodowacenia przesuwały się nimi śródlądowe lody północne wału mościskiego i krakowieckiego²⁰⁾“. Gdziekolwiek tworzą piaski dolny poziom glin uwarstwowanych. Występują też nieraz samoistnie i zajmują znaczne przestrzenie, tworząc wydmy (rogatka Janowska, Łyczakowska, Hołosko, Brzuchowice). Wiele wydym, według niego, jest równoczesnych glinom warstwowanym²¹⁾. Wydmy te powstały z rozmytych piasków trzeciorzędowych przez wody lodowcowe, pod których wpływem zmieniły swój charakter petrograficzny. Piaski uwarstwowane jak i nawiane uważa za młodsze ogniwo pleistoceni²²⁾. Siegają one niekiedy do 300 i więcej metrów wysokości bezwzględnej. Rozmieszczenie ich jest niezależne od dzisiejszej sieci wodnej. Wydmy zaś zalegające dna dolin uważa za równorzędne glinom nawianym²²⁾.

Gliny dzieli na morenowe, uwarstwowane i nawiane. Znachodzą się głównie na stokach i w załomach Roztocza.

¹⁹⁾ Atl. Geol. Gal. Z. 10, str. 26—27.

²⁰⁾ l. c., str. 10.

²¹⁾ l. c., str. 48.

²²⁾ l. c., str. 44.

Gliny morenowe uważa za najstarszy osad lodowcowy; są niewarstwowane i zawierają domieszkę piasków morenowych. Jeżeli leżą bezpośrednio na trzeciorzędzie lub kredzie, zawierają gruzowisko miejscowego pochodzenia i materiał erratyczny. W Roztoczu utwór ten jest słabo rozwinięty; ustępuje miejsca równorzędnym mu piaskom morenowym.

Gliny warstwowane są piaskowate, żółte, lub żółto-rdzawe, w spągu często sine, zawierają geody wapienne (grzechotki) i drobniutkie łuseczki miki. Głazy i żwiry nie występują w nich. Z fauny zachodzą się *Helix hispida* L., *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* D r o p., która znajduje się przeważnie w SE części Roztocza i w okolicy Potylicz. Miąższość ich dochodzi niekiedy kilkunastu metrów. Nad nimi spoczywają lessy bez wyraźnego przejścia²³⁾.

Gliny dyluwialne, występujące na wschód od Roztocza, posiadają stosunkowo znaczną domieszkę piasku, szczególnie w spągu są one mniej zbite i rzadko zerwane w prostopadłe ściany²⁴⁾. Skamielin wśród nich nie znalazł, mimo ich wyraźnego warstwowania, zwłaszcza bliżej spągu. Wskazywałoby to — twierdzi — na odmienne stosunki podczas układania się „gliny międzylodnikowej“, od panujących w okolicy Lwowa i nad Bugiem²⁵⁾. Pomędzy Gródkiem Jagiel., a Sądową Wisznią są bardziej ilaste i zbliżone do glin wierzchowyń podolskiej, często przechodzą wolno w czarnoziem, ku W i N są więcej piaskowate.

Uważa też M. Łomnicki, że zarówno całe Roztocze jak i północna krawędź Podola zawdzięczają swą rzeźbę działaniu erozji dyluwialnej. Ogólny kierunek ruchu lądolodu według niego, był półn. - zach. — półd. - wsch. Podnosi też, że szerokość dolin nadbużańskich nie odpowiada dzisiejszym wodom płynącym, a genezę ich przypisuje również działalności „wód lodnikowych“. Nazywa je „dolinami morenowymi, które zatkowo wkraczają w Roztocze od strony Nadbuża“.

Erozja dyluwialna wyraża się też w asymetrii stoków Roztocza i nierównomiernym rozszerzeniu den dolinnych. Szczególnie zaznacza się to wzdłuż brzegów Wereszycy i jej dopływów.

²³⁾ l. c., str. 43—44.

²⁴⁾ l. c., str. 9.

²⁵⁾ l. c., str. 9.

Należą tu erozyjna kotlina janowska, malczycka, kamienobrodzka itd. Stawy Janowski, Malczycki, Czerlański, Dobrostański, Białogórski, Jaworowski i Olszaniecki uważa za resztki dawnych jezior, powstałych wskutek erozji lodowca²⁶⁾.

Należy również nadmienić, że w zesz 10 Atl. Geol. podaje Łomnicki obszerny wykaz skamielin, znających się w utworach pleistocenicznych.

Inni autorowie Atlasu Geologicznego nie poświęcają już tyle miejsca zagadnieniom dyluwialnym, co Łomnicki.

W. Friedberg wydzielił na mapie Atl. Geol. Gal. arkusz Sambor, następujące utwory dyluwialne: 1) żwiry, zawierające materiał północnego pochodzenia, 2) żwiry z materiałem karpackim, 3) piaski dyluwialne, 4) glinę nawianą. Za najstarszy utwór uważa żwiry dyluwialne pochodzenia lodowcowego. Zauważa, że bloki północne nie są tych rozmiarów, do jakich dochodzą na niżu nadwiślańskim; mimo to przyjmuje, że lodowiec sięgał prawie do tego miejsca, dokąd dochodzą głazy starokrystaliczne, pochodzące z północy²⁷⁾. Uważa zatem, że granica zlodowacenia wybiegała poza Strwiąż i sięgała aż do podnóża Karpat. Działalność lądolodu w tych okolicach była już bardzo mała, o czym ma świadczyć drobny materiał skalny. Na obszarze tym zauważa Friedberg brak piasków i glin lodowcowych. Zjawisko to usiłuje tłumaczyć wygięciem łuku karpackiego koło Przemyśla, przez co okolice te leżały niejako w cieniu głównego ruchu lodowca. Główna masa lodów ominęła zatem te okolice i tylko mniej potężne ramię boczne przekroczyło wał chyrowsko-gródecki i oparło się o Karpaty. Granicy zlodowacenia jednak Friedberg ściśle nie określa. Wydziela on natomiast dwa pasy żwirowisk: 1) południowy, który biegnie od Radycza przez Sąsiadowice, Szaple, Dąbrówkę, 2) północny, który jest potężniejszy, przebiega on przez Paćkowice, Radochońce, Jordanówkę, Bolanowice, Krukienice. Żwirowiska te mają znaczyć miejsca, w których „lodowce“ dłużej się zatrzymały. Zaznacza, że geneza żwirowisk mieszanych jest trudna do wytłumaczenia. Przyjmuje, że „żwiry krystaliczne, złożone w dorzeczu rzek karpackich, musiały już podczas doby

²⁶⁾ Atl. Geol. Gal. Z. 19.

²⁷⁾ Atl. Geol. Gal. Z. 19.

lodowej, a więc jeszcze i po cofnięciu się lodowców, zmieszać się z materiałem rzek²⁸⁾. Nie dziwi go zatem występowanie w żwirowiskach wapieni jurajskich z okolic Kruhela i Koniusza. Powstanie natomiast pasa żwirowisk północnych (radochońsko-krুকienickich) przypisuje częściowo odmiennemu kierunkowi dawnych rzek. Jakże te rzeki były i jaki ich kierunek, tego nie wyjaśnia dokładnie, twierdzi tylko, że Wiar płynął korytem Błozewki i że „najprawdopodobniej lodowce wciskały się silniej od strony Przemyśla dolinami rzek ku wschodowi, a wtedy mogły przynieść w górę rzek żwirowiska od Karpat przemyskich“. Zauważa, że istnieje ścisła zależność między materiałem skalnym żwirowisk a najbliższą okolicą. Tak więc najwięcej wapieni jurajskich zawierają żwirowiska w Boniowicach, na Grodzisku, w Pikulicach; występujące zaś między Radyczem a Czaplicami (Brzezina, Koniów) zawierają wiele iłowego łupku, pochodzącego z warstw menilitowych, które rozpościerają się między Szuminą a Chyrowem. Powstanie piasków dyluwialnych, znaczących się według niego głównie w żwirowiskach krুকienickich, wiąże z działalnością wód lodowcowych. Brak zaś w nich skamielin przeczy ich pochodzeniu rzeczniczemu lub jeziernemu.

Sekcję Drohobycz Atl. Geol. Gal. opracowali M. Szajnoch a, J. Grzybowski i P. Miączyński²⁹⁾. Stwierdzają oni, że dyluwium tamtejsze składa się z lessów, gliny piaszczystej, piasków i żwirów. Warstwa ta jest około 12—13 m miąższa. Potwierdzają to również poszukiwania wody: studnie bowiem tamtejsze posiadają 12—20 m głębokości i jeżeli są w poziomie żwirowym, dostarczają dobrej wody, w przeciwnym razie woda jest żółtawa i zła³⁰⁾. Dyluwium to spoczywa na miocenie.

W. Teisseyre dokonał zdjęcia geologicznego sekcji Mikołajów — Bóbrka. Do utworów dyluwialnych zaliczył less, glinę wyżynową, piaski, gliny piaszczyste oraz żwirowiska miejscowe.

²⁸⁾ l. c., str. 16.

²⁹⁾ Atl. Geol. Gal. Z. XX.

³⁰⁾ l. c., str. 6.

T. Wiśniowski opracował arkusz Dobromila³¹⁾. Obejmuje on łuk Karpat na S od Przemyśla po Dobromil. Spośród utworów, wchodzących w skład podłoża tej części Karpat, należy wymienić skałki wapienia jurajskiego tzw. stramberckiego³²⁾. Występuje on w około 20 odkrywkach na samym brzegu gór, ponadto jeszcze w kilku odkrywkach w głębi Karpat³³⁾. Wapienie te są w naszym studium o tyle ważne, iż występują one w sąsiednich żwirowiskach mieszanych. Wraz z rogowcami menilitowymi stanowią niezawodny wskaźnik karpackiego pochodzenia żwirowisk zubożałych.

Wiśniowski przyjmuje, że żwiry mieszane stanowią najstarszy poziom dyluwium okolic Dobromila. Składają się one z otoczków fliszowych, jurajskich i skał krystalicznych. Występujące wśród nich soczewki piasku wskazują na to, że „mamy do czynienia z osadem rzeczonym“³⁴⁾. Jednak z powodu występowania wśród nich dużych głazów północnych z wyraźnie zachowanymi krawędziami, zmienia swój pogląd i powiada, iż „być może, że przemawia to za bezpośrednim współdziałaniem samego lodowca.. W każdym zaś razie jest to dowodem bardzo bliskiego sąsiedztwa czoła lodowca“³⁵⁾. Ku S żwiry zmieniają wyraźnie swój wygląd i przybierają znamiona utworu fluwioglacjalnego. Wyróżnia dwa typy żwirowisk: 1) w półn.-wschodniej części arkusza Dobromila posiadają one silną domieszkę materiału północnego, 2) w południowej zaś i wzdłuż brzegu karpackiego ilość materiału erratycznego wybitnie maleje. W parze z tym zmniejszają się wymiary otoczków „z równorzędnym zanikiem niezaokrąglonych głazów pochodzenia północnego“. Nie jest jednak zdecydowany, czy w okolicach Dobromila mamy do czynienia z utworami akumulacji lodowcowej, albowiem żwirowiska mieszane uważa za osad wód lodowcowych, płynących z północy i zachodnich Karpat. Liczy się również z możliwością zatamo-

³¹⁾ Atl. Geol. Gal. Z. XXI.

³²⁾ J. Siemiradzki: Geologia Ziemi polskich. Lwów 1903. T. I str. 424—427.

³³⁾ Wójcik: Exotica fliszowe Kruhela Wielkiego koło Przemyśla. Spraw. Kom. Fizjogr. Ak. Um. T. XIII.

³⁴⁾ Podobne zapatrywanie o żwirach pikulickich wyraził Szajnoch a. Atl. Geol. Gal. Z. 13, str. 44.

³⁵⁾ l. c., str. 19.

wania doliny Sanu. Wówczas rzeka ta, ze swymi dopływami mogła „zasypać dzisiejsze przedgórze między Przemyślem a Chyrowem daleko na wschód, bo w granicach sąsiedniej sekcji mapy geologicznej Sambora“. Na podstawie tego, że utwory glacialne w Pikulicach występują na wysokości 216 *m*, w Dobromilu zaś (Kupiatycze) 321 *m*, przyjmuje, że miąższość ich wynosiła około 100 *m*. Wody zatem płynące z północy w górę doliny Wiaru nie mogły nieść materiału krystalicznego i przyjmuje zgodnie z Rudnickim „dyluwialne podnoszenie się brzegu karpackiego po drugiej epoce lodowej“³⁶). Wyklucza tym samym możliwość zasięgu lodowca w okolicy Dobromila³⁷). Następnie wyraża przypuszczenie, że żwiry północne znajdują się na całym obszarze niżowym tego arkusza mapy geologicznej, lecz przykryte są młodszym dyluwium. Wskazują na to rozsiane w wielu miejscach pojedyncze otoczaki północne, rogowce menilitowe i wapienie jurajskie. Twierdzi, że w okolicach Gibeli występują żwiry na wysokości ponad 380 *m*³⁸). Wiśniewski zaznacza też, że opowiadano mu, iż granity północne spotykano aż w Jaremkowej, tj. u źródeł Wiaru. Tego jednak nie sprawdził³⁹).

E. Romer w trzech swych publikacjach: „Kilka przyczynków do historii doliny Dniestru“⁴⁰), „Zur Geschichte des Dniestrtales“⁴¹) i „Kilka spostrzeżeń i wniosków nad utworami lodowcowymi między Przemyślem a Dobromilem“⁴²) rozwiązuje nie tylko problem wysokiego położenia żwirów północnych w okolicy Dobromila, ale zarazem kwestię przepływu wód fluwioglacjalnych, genezę doliny Błozewki oraz młodych ruchów epeirogeniczných Podola, co wiąże równocześnie z powstaniem jarów podolskich. Na podstawie pomiarów hipsometrycznego rozmieszczenia żwirów północnych stwierdza obecność lodowca w dolinie Wiaru, przeczy jakimkolwiek młodym ruchom dyluwialnym,

³⁶) l. c., str. 20.

³⁷) l. c., str. 21.

³⁸) l. c., str. 22.

³⁹) l. c., str. 22.

⁴⁰) E. Romer: Kosmos XXXI — 1906.

⁴¹) E. Romer: Mittl. d. k. k. Geograph. Gesellsch. in Wien 1907, Z. 6 i 7.

⁴²) E. Romer: Kosmos XXXII — 1907.

wydzwigającym Karpaty i wyznacza odpływ wód fluwioglacjalnych dolinami Błozewki i Strwiąża. Występowanie żwirów karpaccich na Podolu tłumaczy młodymi ruchami epeirogenicznymi, jakim uległa ta kraina. Szybkiemu stosunkowo wydzwignięciu horstu podolskiego, sięgającemu do 200 m, przypisuje powstanie jarów tamtejszych rzek. Pomiary jego i spostrzeżenia dostarczyły nam cennego materiału obserwacyjnego, zwłaszcza dotyczącego żwirowiska w Pikulicach. „Widać w nich — powiada — doskonale 4 wyraźne zmiany materiału żwirowego od dołu do góry: 3,5 m żwirów, 2 m piasku, 3 m żwirów, 3,5 m piasków, które dowodzą zatem zmian warunków sedymentacji po chwili, gdy lodowiec przemyski wkroczył na żwirowisko pikulickie“.

Walerian Łoziński przyjmuje występowanie języka lodowcowego w okolicach Przemyśla⁴³⁾. Rudnicki zaś na podstawie hipsometrycznego rozmieszczenia żwirów północnych przypisuje dyluwialnym ruchom epeirogenicznym wypiętrzenie Karpat na południe od doliny Strwiąża, czemu sprzeciwia się E. Romer twierdząc, że dyluwialna faza lądotwórcza ogarnęła tylko Podole, nie obejmując wcale Karpat⁴⁴⁾.

O utworach epoki lodowej w okolicy Lwowa wspomina jeszcze J. Siemiradzki, które uważa za równorzędne z dyluwium Polski północnej i Niemiec⁴⁵⁾. Poszukiwania St. Pawłowskiego, który znalazł morenę lodowcową w Czyszkach pod Nowym Miastem, rzuciły nowe światło na przebieg zlodowacenia w tych okolicach. Już na podstawie tego jednego stanowiska można było wnosić, że lądolód sięgał znacznie dalej na południe, niż dotychczas o tym sądzono⁴⁶⁾. Nieco później W. P o-

⁴³⁾ W. Łoziński: Quartärstudien im Gebiete d. nordischen Ve-reisung Galiziens. Jahrb. d. k. k. Geol. R. A. Bd. LVII — 1907.

⁴⁴⁾ Rudnicki: Znadooby do morfologii pidkarpatskoho ztoczyszcza Dnistra. Zbirnyk mat. pry. lit. sekcji Naukow. Tow. im. Szewczenki. Tom XI — 1907, oraz „W sprawie dyluwialnego wypiętrzenia Karpat“. Kosmos XXXII.

⁴⁵⁾ J. Siemiradzki: Kilka słów o dyluwialnych utworach okolic Lwowa. Spr. Kom. F. XXV.

⁴⁶⁾ St. Pawłowski: O morenie lodowcowej w Czyszkach pod Nowem Miastem. Kosmos XXXV, str. 1050.

korny usiłuje wyjaśnić genezę doliny Strwiąża⁴⁷). J. Czyżewski wyjaśnia nam powstanie przełomu pod Żurawnem, a na podstawie otoczków granitu, znalezionych w okolicy Bukaczowiec na terasie 25—30 m, przyjmuje, że Dniestr, zasilany wodami fluwioglacjalnymi, przepływał w dyluwium w poziomie 25—30 m wyższym od współczesnego poziomu den dolinnych⁴⁸). A. Zierhoffer na podstawie żwirowiska mieszanego, znachodzącego się po prawym brzegu Dniestru pod Samborem, wysnuwa wniosek, iż maksymalne zlodowacenie sięgało znacznie dalej na południe, aniżeli dotychczas mniemano, oraz że łądolód wkroczył na przedgórze samborskie w czasie, gdy dna dolin znachodziły się w poziomie o 20 m wyższym od obecnego⁴⁹). Podobne zapatrywanie wyraził nieco później B. Świderski⁵⁰). Jan Nowak na podstawie bloku granitowego, znalezionego w jarze grzybowickim, N od Lwowa, wysnuwa wniosek, że łądolód sięgał po Grzybowice⁵¹). W. Przepiórski sporządził mapkę utworów dyluwialnych, znachodzących się w okolicy Lwowa i stwierdza, że wody fluwioglacjalne przepływały wzdłuż zachodniej krawędzi Podola i przez Roztocze do doliny Pełtwi⁵²). J. Czarnocki skonstatował obecność moreny lodowcowej w Sąsiadowicach (NW od Sambora). Mówi o tym w liście, wystosowanym do H. Teisseyrego⁵³). Jej istnienie stwierdził również autor w czasie swych badań w tych okolicach w 1928 r. Ostatnio poświęcił południowo-zachodniej części badanego przez nas obszaru dwie prace H. Teisseyre.

⁴⁷) W. Pokorny: Kilka spostrzeżeń odnoszących się do historii doliny Strwiąża. Kosmos XXXVIII, str. 1, Lwów 1913.

⁴⁸) J. Czyżewski: Z historii doliny Dniestru. Prace Geogr. Z. X, str. 33, Lwów 1928.

⁴⁹) A. Zierhoffer: Northern gravels on the right bank of the Dniestr near Sambor. Rocznik Pol. Tow. Geol. T. VIII, z. 2, Kraków 1932.

⁵⁰) B. Świderski: Zarys morfologii polskich Karpat fliszowych. Przegl. Geograficzny T. XIV, z. 1—2, Warszawa 1934.

⁵¹) J. Nowak: Brzeg lodowca czwartorzędnego i kierunek ruchu lodu na Roztoczu Lwowsko-Tomaszowskim. Rocznik Pol. Tow. Geol. T. VIII, z. 2, 1932.

⁵²) W. Przepiórski: Głaciał and fluvioglacjal formations in the southern Lwów District. Rocznik Pol. Tow. Geol., z. 2, Kraków 1932.

⁵³) H. Teisseyre: Spraw. Państw. Inst. Geol., T. VII, z. 3, str. 421—454. Warszawa 1933.

W studium p. t.: „Problemy morfologiczne wschodniego Podkarpacia“ usiłuje odcyfrować przeddyluwialną sieć rzeczną oraz wytłumaczyć ruchy tektoniczne przedgórze Karpat i Podola⁵³). W drugim swoim studium „Czwartorzęd na przedgórzu arkuza Stary Sambor“ omawia niektóre zagadnienia morfologiczne obszaru, objętego sekcją mapy Stary Sambor z wyłączeniem Karpat⁵⁴). W świetle poczynionych obserwacji uważa zastoisko pikulickie i ślady zlodowacenia w dorzeczu Wiaru za stadium cofającego się lądolodu, który na tym obszarze znacznie wcześniej osiągnął maksimum swego zasięgu. „Ostatecznie“ zgadza się z Zierhofferem i Świderskim, że lodowiec wkroczył na obszar Podkarpacia samborskiego w okresie, w którym dna dolin leżały w poziomie o 20 m wyższym od dzisiejszego. Nadto twierdzi, że zabarykadowane rzeki górskie usypały między lądolodem a brzegiem Karpat stożki akumulacyjne — „w miarę zaś cofania się lądolodu, czoła tych stożków przesuwały się ku północy, a materiał rozmytych moren, mieszał się z otoczkami, niesionymi z gór“. Akumulacja okresu lodowcowego była zatem tak potężna, iż wypełniła doliny podkarpackie aż po najwyższe wzniesienia wododzielne. Lecz po cofnięciu się lodowca uległa zniszczeniu, zachowując się jedynie na rozległych równiach tarasowych. Na załączonej do pracy mapie (Tabl. XVIII—Pl. XVIII) zaznacza stanowiska żwirów mieszanych i wykreśla południową granicę zasięgu tych utworów.

Błachowski R. w publikacji swej, dotyczącej południowej granicy maksymalnego zlodowacenia w Polsce, wytycza ją aż poza Sambor⁵⁵). Pracę tę omówił krytycznie H. P. Kosack⁵⁶). Podobnie Klimaszewski M. usiłuje na podstawie dotychczasowego stanu literatury wykreślić linię maksymalnego zasięgu lądolodu w Karpatach Zachodnich i na obszarze,

⁵³) H. Teisseyre: Spraw. Państw. Inst. Geol., T. VIII, z. 2, str. 13—14 odbitki.

⁵⁵) Błachowski R.: Über die karpathische Grenze der nordischen Vereisung. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1936.

⁵⁶) Kosack H. P.: Przyczynek do znajomości zasięgu południowo-wschodniej granicy największego zlodowacenia (Cracovien) w Polsce. Kosmos LXII, Seria A. Rozprawy, z IV. Lwów 1937.

położonym między Samborem a Lwowem⁵⁷). Przyjmuje, że w okolicach Sambora lodowiec przekroczył Dniestr, następnie bagna Naddniestrzańskie w okolicach *SE* od Rudek i międzyrzeczce stawczańsko-wereszyckie, Wniosku, dotyczącego zasięgu lądolodu w okolicach Sambora, jak to czynią Błachowski i Klimaszewski, nie wysnuwają zarówno A. Zierhoffer jak i H. Teisseyre, na których obserwacjach oparli się autorowie. Należy bowiem zaznaczyć, że materiał północny, znachodzący się wśród żwirów karpackich na *S*, *SW* i *SE* od Sambora jest drobny, nigdzie nie przekracza średniej wielkości otoczków fliszowych i nosi wyraźnie ślady transportu rzecznego. Zachowane zaś do pewnego stopnia krawędzie i naroża świadczą tylko o bliskości lądolodu. Podobnie na *SE* i *E* od Rudek oraz na międzyrzeczcu stawczańsko-wereszyckim brak wyraźnych złożów materiału północnego przemawia za tym, że lądolód nie wtargnął na te obszary.

Z powyższego zestawienia dotychczasowych badań wynika, że poszczególne studia dotyczyły specjalnych zagadnień, często luźnie związanych z samym zlodowaceniem, bądź też obejmowały tylko wybrane problemy i regiony. W sumie poruszają one wszystkie zagadnienia, związane z epoką lodową na tym terenie.

Zestawienie dotychczasowych poglądów wedle charakteru zagadnień.

Studia Siemiradzkiego i Hilbera dotyczą przede wszystkim charakteru petrograficznego skał narzutowych i ich pochodzenia. Rzuciły one w swoim czasie nowe światło na miejsce ich pochodzenia oraz rozmieszczenie materiału północnego i wywołały szersze zainteresowanie się żwirowiskami, a zwłaszcza genezą z łożysk mieszanych. Podobnie i obserwacje Łomnickiego, dotyczące petrograficznego składu piasków są niezmiernie cenne, a nasze badania wykazały, że na terenie naszych poszukiwań spostrzeżenia Łomnickiego są niemal zupełnie zgodne ze stanem faktycznym. Nie ulega bowiem dziś żadnej wątpliwości, że piaski, poza małymi wyjątkami (Łyczaków), które Łomnicki uznał za dyluwialne, są przemytymi

⁵⁷) Klimaszewski M.: Die Südgrenze der maximalen Vereisung in den Westkarpathen. Zeitschrift f. Gletscherkunde. Bd. XXV, Graz 1937.

przez wody fluwioglacjalne piaskami trzeciorzędowymi. Jego tezę o przepływie wód „lodnikowych“ przez Roztocze nasze badania najzupełniej potwierdzają. Petrograficzny charakter żwirowisk jest niezmiernie cenną wskazówką w dociekaniach, dotyczących genezy i zasięgu tych utworów. Uhlig tłumaczy ich powstanie zawleczeniem materiału fliszowego przez lodowiec z odcinka doliny Sanu, poniżej Przemyśla. Łomnicki natomiast zajmuje stanowisko zupełnie odmienne i twierdzi, że są one starsze od doliny Sanu, a otoczaki fliszowe naniosły rzeki karpackie, które wymieszały się z północnymi w czasie posuwania się i cofania lądolodu. Friedberg natomiast przypisuje powstanie potężnych żwirowisk w Radochońcach i Krukienicach akumulacji dawnych rzek, płynących w odmiennym kierunku. W końcu powiada, że lodowce, które wciskały się silnie od strony Przemyśla gotowymi dolinami ku wschodowi, mogły przynieść żwirowiska z Karpat przemyskich. Również Wiśniewski nie precyzuje jasno swego zapatrywania, uważa on żwiry mieszane za osad rzeczny, za czym przemawiać mają soczewki piasku wśród nich występujące; mylą go jednak duże bloki północne, znachodzące się w piaskach pikulickich i powiada, iż „być może, że przemawia to za bezpośrednim współdziałaniem lodowca“. Trudno jednak wyobrazić sobie tego rodzaju akumulację lądolodu, szczególnie w pobliżu gór i nic nie przemawia za tym, jak twierdzi Wiśniewski, by lodowiec nagle rozpoczął gromadzić piaski kilkumetrowej miąższości. Inna zatem musi być przyczyna występowania bloków skalnych wśród piasków. Żwirowiska natomiast w okolicach Dobromila uważa on za osad wód fluwioglacjalnych. Liczy się też z tą możliwością, że San z powodu zatamowania jego doliny przez lodowiec zasypał podgórze między Przemyśłem a Chyrowem. Od tej koncepcji niedaleka już droga do pytania, co się działo z wodami rzek karpackich w czasie zabarykadowania ich dolin przez lądolód. Zagadnienia tego nie stawia sobie jednak żaden z badaczy tego obszaru, poza Romerem, który przypuszcza, że odpływały one wzdłuż krawędzi Karpat. Za osad wód rzecznych uważa żwiry mieszane również Szajnocha z powodu występowania wśród nich soczewek piasków. Zagadnienie piasków pikulickich, występujących wśród dwóch warstw żwirów, nie zostało zatem definitywnie rozstrzygnięte. Jedynie Romer zastanawia się nad tym, czy tylko raz wkroczył lodo-

wiec na żwirowisko pikulickie; — nie daje jednak na to pytanie odpowiedzi. H. Teisseyre natomiast przypisuje genezę żwirowisk mieszanych działalności wód fluwioglacjalnych i karpackich. Powstały one — według niego, w okresie cofania się lądolodu. Wówczas to rzeki karpackie miały przesunąć czoła swych stożków napływowych ku północy, a materiał rozmytych moren mieszał się z materiałem fliszowym. Na jedną trudność napotyka to twierdzenie: żwiry mieszane znachodzą się na Radyczu (wys. 375 m), a materiał karpacki występuje równocześnie z dużymi blokami północnymi pod Rudkami, pojedyncze zaś okazy pod Lubieniem i Gródkiem Jagiellońskim. Tak daleko stożki napływowe rzek karpackich napewno nie sięgały, gdyż nie spotykamy nigdzie w tych stronach śladów takiej akumulacji. Inna zatem musi być geneza tych utworów.

Według dotychczasowego stanu literatury możemy zatem wyróżnić 6 poglądów na genezę żwirowisk mieszanych: 1) posuwający się lądolód ku SE zawłókł żwiry karpackie z okolic Przemysła (Uhlig i W. Friedberg), 2) powstały one wskutek zabarykadowania doliny Sanu, którego wody roznosiły materiał karpacki na przedpole lądolodu (T. Wiśniewski, W. Friedberg), 3) rzeki górskie osadzały otoczaki fliszowe i wymieszały je z materiałem północnym (Łomnicki i W. Friedberg), 4) żwirowiska mieszane są tworem wód fluwioglacjalnych (T. Wiśniewski), 5) powstały pod wpływem wód płynących o kierunkach bliżej nieznanymi, lecz odmiennymi od dzisiejszych (W. Friedberg), 6) wytworzyły je wody górskie i lodowcowe na przedpolu lądolodu przez rozmycie moren i wymieszanie materiału karpackiego z północnym (H. Teisseyre).

Już z tego krótkiego przeglądu okazuje się, jak z biegiem czasu różnie kształtowały się poglądy dotyczące genezy tych utworów, nawet u tych samych badaczy. Świadczy to tylko o ważności zagadnienia i trudności jego rozwiązania.

Zapłatywania dotyczące maksymalnego zasięgu żwirów karpackich ku N i E nie są też jednakie. Uhlig twierdzi, że widział je w Tuligłowach obok Mościsk, Łomnicki zaś ogranicza ich rozmieszczenie do okolic Nowosiółek, Medyki i Bucowa. Byłby to według nich najdalszy północny i wschodni ich zasięg.

Sporna również była linia maksymalnego zasięgu lądolodu, szczególnie na odcinku południowo-zachodnim, tj. w okolicach Sambora. Najdalszą granicę na południu wytycza W. Friedberg, bo poza Strwiąż, aż do podnóża Karpat. Twierdzi, że lądolód sięgał tak daleko, jak daleko dochodzą głązy starokrystaliczne. Pogląd ten jednak nie przyjął się, gdyż nie poparł go należyte przekonującymi faktami. Podobnie upadły i inne zapatrywania, czego dowodem są dalsze badania w tych okolicach Romera, Pawłowskiego, Zierhoffera, Czarnockiego i H. Teisseyre'a. Żaden jednak z nich nie rozwiązuje tego zagadnienia definitywnie tak, że w związku z tym i granica zlodowacenia na wschodzie, gdzie badania przeprowadzali W. Teisseyre i A. M. Łomnicki, stała się problematyczna.

Granica lądolodu, wyznaczona przez Cz. Kuźniara na Mapie Geologicznej Polski 1 : 750.000 wyd. P. I. G. począwszy od Husakowa na zachodzie aż po Artyszczów pod Gródkiem Jagiellońskim ma przebieg niemal prostoliniowy. Jest ona wyrazem ówczesnego stanu badań na tym odcinku. Większość bowiem poszukiwań skoncentrowana była w okolicach Dobromila i Przemysła. Dzięki więc ześrodkowaniu studiów głównie w tych okolicach, wyznaczono na wspomnianej mapie geol. jezor lodowcowy w dolinie Wyrwy, sięgający aż po stoki Radycza. Przy uwzględnieniu jednak stosunków morfologicznych na północ od Strwiąża i Dniestru, musi się wydać ten przebieg granicy zlodowacenia niewytłumaczony. Tak więc i zagadnienie maksymalnego zasięgu lądolodu pozostało otwarte.

Następnym problemem, wiążącym się z epoką lodową, jest kwestia przepływu wód karpackich i fluwioglacjalnych. Zagadnienie to rozwiązują częściowo Romer na zachodzie, Łomnicki na wschodzie. Pierwszy z nich stwierdził, że wody ówczesne przelewały się przez europejski dział wód w okolicach Nowego Miasta i uchodziły do Dniestru, Łomnicki zaś, iż „wody lodnikowe“ płynęły przez Roztocze. Nie sprecyzował jednak jasno swych poglądów to też one się nie przyjęły. Ostatnio dorzucił nowy przyczynek w tej sprawie W. Przepiórski⁶⁸⁾. Na podstawie rozmieszczenia osadów fluwioglacjalnych stwierdził on,

⁶⁸⁾ W. Przepiórski: l. c.

że wody lodowcowe płynęły w okolicach Lwowa w poprzek Roztocza i wzdłuż zachodniej krawędzi Podola do Dniestru. Prace tych autorów rozwiązują zasadniczo kwestię odpływu wód fluwioglacjalnych na obszarze wału chyrowsko-gródeckiego i Roztocza, lecz otwartym pozostało jeszcze zagadnienie przepływu wód karpackich i lodowcowych u stóp Karpat na S od Przemyśla po Sambor, a nawet Drohobycz. R o m e r i F r i e d b e r g wyrażają zapatrywanie, że wody te w pobliżu Przemyśla odpływały między krawędzią lodowca a brzegiem gór.

Kwestii oscylacji lądolodu na tym obszarze nikt nie rozpatrywał, tylko E. R o m e r na podstawie żwirowiska pikulickiego wyraża zapytanie w formie problemu, czy lodowiec raz tylko wkraczał na żwirowisko pikulickie.

Rys fizjograficzny badanego terenu.

Teren naszych obserwacji obejmuje część przedgórze, położonego między brzegiem Karpat na linii Przemyśl—Stary Sambor, a południowym Roztoczem i zachodnią krawędzią Podola. Obszar ten określił R e h m a n jako płaskowzgórze chyrowsko-gródeckie⁵⁹⁾, F r i e d b e r g jako płaskowyż chyrowsko-lwowski, J. C z y ż e w s k i zaś jako Przedgórze chyrowsko-gródeckie⁶⁰⁾. Na południu granicę jego stanowią doliny Strwiąża i Dniestru, ku północy przechodzi powolnie w nizinę Sanu, Wiszni i ich dopływów. Wypełniają go łąki krakowieckie, przykryte licznymi żwirowiskami karpackimi i mieszanymi oraz piaskami dyluwialnymi, glinami warstwowanymi, lessami i aluwiami. Powierzchnia łąk wykazuje znaczną falistość, szczególnie w pobliżu gór, co stwierdza się w licznych odkrywkach, występujących w dolinie Strwiąża i Dniestru. W niektórych punktach dochodzą one do 300 m, co skonstatowaliśmy na podstawie wywiadów, dotyczących głębokości studzien, jakości ich wody, i wydobywanego materiału skalnego. Ł o m n i c k i zauważa, że są one „wyraźnie sfałdowane w siodła i łąki“, a nadto jak np. w Krakowcu, poprzesuswane w uskoki⁶¹⁾. F r i e d b e r g zaś twierdzi,

⁵⁹⁾ R e h m a n: *Ziemie dawnej Polski*. Cz. I, str. 55 i 455. Cz. II *Nizowa Polska*, str. 60.

⁶⁰⁾ J. C z y ż e w s k i: *Podział Przedgórze Polskich Karpat wsch.* *Czas. Geogr.* z 1, Lwów 1934.

⁶¹⁾ *Atl. Geol. Gal. Z.* 12, str. 4—5.

że niektóre rzeki płyną na tym obszarze równoległe do sfaldowań tych idów⁶²). Aluwia występują wyłącznie w dolinach rzek i są wykształcone w postaci piasków, namulów i torfów.

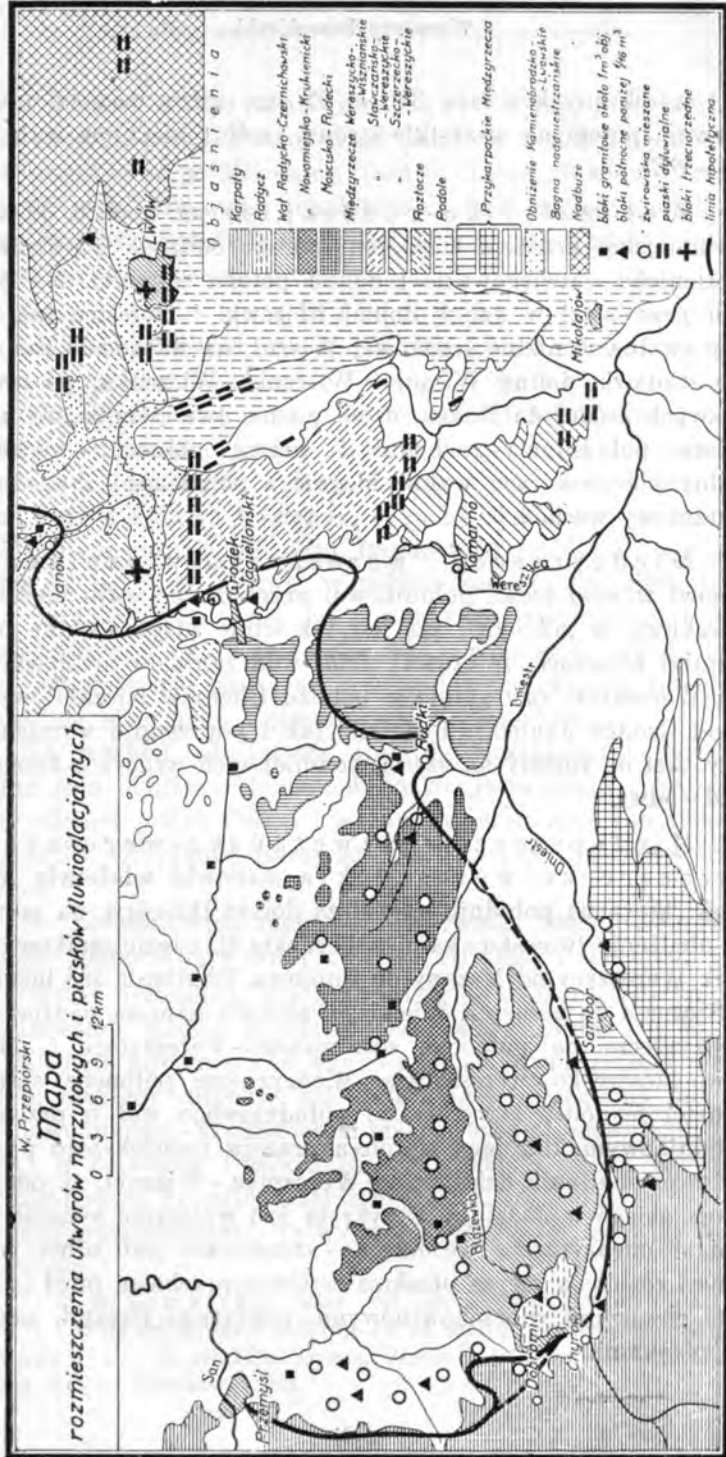
Wysokości nad poziom morza ważą się w granicach 220—340 m, pionowa amplituda urzeźbienia mimo to jest mała, rzeki posiadają również małe spadki, płyną szerokimi, podmokłymi dolinami. Jest to kraina skąpo zalesiona i wyłącznie rolnicza. Odmianą budowę geologiczną, a w związku z tym i rzeźbę posiadają Roztocze, Podole i Karpaty, które ograniczają obszar, omawiany w tej pracy.

Uwzględniając stosunki hipsometryczne i hydrograficzne należy wyróżnić następujące jednostki krajobrazowe w obrębie obszaru naszych badań, wały: 1) radycko-czernichowski, 2) nowomiejsko-krukienicki, 3) mościsko-rudecki, — międzyrzecza: 4) wereszycko-wiszniańskie, 5) stawczańsko-wereszyckie, 6) szczerecko-wereszyckie, a nadto 7) bagna naddniestrzańskie i 8) obniżenie lwowsko-kamienobrodzkie. Osobną również jednostkę krajobrazową stanowi odosobniona góra Radycz (N od Chyrowa), zbudowana ze zlepieńca radyckiego, dochodząca do wysokości bezwzględnej 524 m, względnej zaś prawie 200 m w stosunku do koryta Strwiąża w Chyrowie obok stacji kolejowej, do dna zaś dolinnego Wyrwy w Boniowicach 260 m.

Wał radycko-czernichowski biegnie od góry Radycz przez Koniów, Wykoty, Łanowice do Czernichowa, gdzie przechodzi w nizinę naddniestrzańską. W tym też kierunku obniża się wyraźnie. Punkty kulminacyjne, pomijając Radycz, dochodzą na SE od Koniowa do 364 m. Od północy stanowi granicę dolina Błozewki, od południa zaś Strwiąża. Kierunek wału jest wschodnio-zachodni.

Wał nowomiejsko-krukienicki — obejmuje północno-zachodnią część Płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskiego. Od południa ograniczony jest od wału radycko-czernichowskiego doliną Błozewki, od zachodu Wyrwy i Wiaru, od wschodu zaś obniżeniem między Krukienicami a Jatwiegami, ku północy przechodzi z wolna w dolinę Sanu. Jest on rozbity na szereg pomniejszych wałów i wzgórz. Wyniosłości położone na wschód

⁶²) Atl. Geol. Gal. Z. 19, str. 6.



od Czyszek przekraczają 340 m. Z tego guzu wododziałowego spływają potoki na wszystkie strony. Ogólny kierunek wału jest NW - SE.

Wał mościsko - rudecki leży na wschód od wału nowomiejsko - krukienickiego, od którego oddziela go obniżenie krukienicko - jatwiegowskie i dolina potoku Siecznej. Na południu przechodzi w dolinę dolnej Błozewki i Dniestru, na północy zwolna w nizinę środkowej Wiszni, na wschodzie zaś granicę stanowią doliny Wiszni i Wiszenki. Wiszenka, począwszy od swych źródeł do Rudek, dzieli go na dwa pomniejsze wały: wyższy południowo - zachodni i niższy północno - wschodni. Ogólny kierunek tych wałów biegnie z północnego zachodu na południowy wschód.

Międzyrzecze wereszyccko - wiszniańskie stanowi w swej części południowej przedłużenie wału mościsko - rudeckiego, w północnej zaś jest tak silnie zdegradowane przez czynniki niszczące, że główny dział wód zanika i przebiega doliną Wereszycy, szczególnie w pobliżu Uherców Niezabitowskich (S od Gródka Jagiell.). Podobnie jak i poprzednio wymienione wały, jest on rozbity na szereg pomniejszych wzgórz o kierunku pnzd - pdws.

Międzyrzecze stawczańsko - wereszycckie i szczerecko - wereszycckie stanowią właściwie jedną całość, którą na południu ogranicza dolina Dniestru, na północy zaś obniżenie lwowsko - kamienobrodzkie tj. równoleżnikowy odcinek Wereszycy od Mszany do Cuniowa. Obniżenie zaś biegnące od Szczerca do Lubienia Wielkiego, zezwala nam na podział tego międzyrzecza na północne stawczańsko - wereszycckie i południowe szczerecko - wereszycckie. Międzyrzecze północne stanowi bardziej jednolity i wyższy od południowego wał o przebiegu południkowym. Rozciąga się on naprzeciw największego prawobocznego obniżenia działu wód Wereszycy - Wisznia, tj. odcinka europejskiego wododziału. Przykryty jest wyłącznie lessami. Natomiast międzyrzecze wereszyccko - szczereckie jest silnie zniszczone i rozbite w szereg płaskich wałów o przebiegu pnzd - pdws. Poza obszarami wierzchowinowymi, pokrytymi lessami, zasłane jest piaskami.

Bagna naddniestrzańskie zwane też samborskimi zaczynają się na wschód od Sambora i obejmują dno doliny Dniestru aż po Mikołajów. Jest to obszar aluwiów i torfów. W czasie robót ziemnych znachodzi się dość częste szczątki mamuta. Dziś przedstawiają się te bagna jako rozmarznęta tundra ubrana we współczesną florę.

Obniżenie kamienobrodzko-lwowskie biegnie od Kamienobrodu przez Cuniów, Karaczynów, Mszaną, Zimną Wodę, Biłohorszcę do Lwowa⁶³). Stanowi ono wyraźną granicę morfologiczną między Roztoczem a Opolem. Przedstawia się jako szerokie dno jakiejś starej doliny, którego dalszym ciągiem ku *E* jest dolina Pełtwi. Zasłane ono jest torfami, piaskami, wśród których występują okruchy skał trzeciorzędowych, ortoklazu i granitu północnego. Bagna tego obniżenia na *E* podchodzą aż na teren Lwowa, w pobliże kościoła św. Elżbiety⁶⁴), gdzie przysypane są piaskami poziomo warstwowanymi i wydymami. Pouczają nas o tym odkrywki i wiercenia, jakich dokonano podczas robót ziemnych oraz budowy większych gmachów, szczególnie przy ulicy Kętrzyńskiego i Pierackiego.

Na wschód od Lwowa badania przekraczają Roztocze wzdłuż jego obniżenia kamienobrodzko-lwowskiego i obejmują górny odcinek doliny Pełtwi i jej dopływów po linię Dmytrowice, Głuchowice, Czyżyków, Barszczowice, Zapytów, Zasków, Brzuchowice.

Na południowym zachodzie obserwacje nasze rozszerzono na część podgórskiej wyżyny na *S* od Strwiąża i Dniestru.

Obszar niniejszego studium należy do dwóch dorzeczy: Wiśły i Dniestru. Śledząc przebieg działu wód zauważa się, że czasem zaledwie kilkumetrowe wzniesienia stanowią granicę wododzielną, niekiedy zupełnie się zacierającą, szczególnie zaś na wale nowomiejsko-krukienickim pod Czyszkami, nadto pod Rudkami i w okolicach Uherzec Niezabitowskich. Często też dział wód nie biegnie kulminacjami lecz je omija, jak np. na wałach radycko-czernichowskim (z wyjątkiem Radycza), mościsko-ru-

⁶³) A. M. Lomnicki: Atlas Geol. Gal. „Okolice Lwowa“.

⁶⁴) Kościół św. Elżbiety znajduje się na samym punkcie wododzielnym. J. Wasowicz: Z geografii Lwowa. Przyroda i Technika. R. XII, z. 7, str. 303. Lwów—Warszawa 1933.

deckim, oraz międzyrzeczu wereszyccko - wiszniańskim. Dna dolin dopływów Wisły zachodzą się w znacznie niższym poziomie aniżeli Dniestru. Różnice pionowej amplitudy rzeźby tego obszaru wynoszą od kilku do kilkudziesięciu metrów. Na ogół zmniejszają się one ku północnemu wschodowi, wzrastają dopiero w Rostoczu. Między Chyrowem (rzeka) a Dobromilem (rzeka) wynoszą one 64 m, między okolicą Uherzec Niezabitowskich, a stawem lubieńskim zaledwie kilka metrów. Dopływy Wiszni wkraczają w okolicach Uherzec Niezabitowskich swymi odcinkami źródłiskowymi w dolinę Wereszycy. Wystarczy przekopanie kanału kilka metrów głębokiego i na kilkaset metrów długiego, by wody górnej Wereszycy skierować na wschód do Wiszni⁶⁵). Dzięki tym różnicom praca erozyjna dopływów Sanu jest intensywniejsza, czego rezultatem jest kaptowanie lewobocznego dorzecza Dniestru na korzyść Wisły⁶⁶). W układzie sieci wodnej uderza również pewna nieprawidłowość. Rzeki często zmieniają swe biegi pod kątem prostym i to nieraz po kilka razy (Wereszycza). Doliny Błozewki, Stawczanki są pozbawione basenu recepcyjnego, posiadają dna nieproporcjonalnie szerokie, w stosunku do dzisiejszych wód. Już R o m e r określił Błozewkę, jako rzekę niepodpadającą nienaruszalnemu prawu P l a y f a i r'a⁶⁷). Widocznie, że dolinami tych rzek płynęły wielkie masy wód począwszy od dzisiejszego ich odcinka źródłiskowego. Podobnie i Wereszycza posiada dno dolinne nieproporcjonalnie do swych wód szerokie, szczególnie na odcinku południowym, tj. poniżej ujścia potoku Dobrostańskiego. Ł o m n i c k i przypisuje to zjawisko erozyjnej działalności lodowca, z którą ma być zarazem związane kotlinowate rozszerzenie oraz przegłębienie tej doliny, co dało podstawę do założenia licznych stawów, których dna tworzą załamanie ujemne w profilu podłużnym rzeki. Uderza nas również kształt basenów recepcyjnych lewobocznego dopływu Starej Rzeki w okolicach Biłohorszczy i na zachód od Brzuchowic. Są one niewspółmiernie do dzisiejszych wód szerokie, zabagnione lub zasłane piaskami.

⁶⁵) A. M. Łomnicki: Atlas Geol. Galicji, z. 12.

⁶⁶) E. Romer: Kilka spostrzeżeń i wniosków. Kosmos XXXII, str. 434.

⁶⁷) l. c.

Narzuca się zatem pytanie jakie czynniki i w jakim czasie dokonały współczesnego układu sieci wodnej, niewspółmiernego do dzisiejszych wód rozszerzenia dolin, oraz występowania piasków nieraz na znacznych wysokościach ponad dzisiejsze dna dolin.

Stare żwirowiska i piaski.

Na podstawie przytoczonego na końcu pracy materiału obserwacyjnego oraz danych, zaczerpniętych z cytowanej literatury, sporządzono mapę rozmieszczenia głazów północnych, starych żwirowisk i piasków fluwioglacjalnych w skali 1 : 600.000. Wyróżniono 4 zasadnicze rodzaje złóż pochodzenia lodowcowego: 1) głazy, posiadające ponad $\frac{1}{4} m^3$ objętości, 2) głazy mniejsze, kanciaste, około $\frac{1}{8} m^3$ objętości, 3) żwirowiska mieszane, zawierające otoczaki północne i karpackie, 4) piaski zawierające okruchy skał erratycznych.

Wykreślona w ten sposób mapa uwidacznia nam, że na wschód od Wereszycy przeważają piaski, na zachód zaś od niej żwirowiska. Zaznaczone na mapie piaski charakteryzują się tym, że zawierają w sobie okruchy skał północnych, których wielkość i ilość maleje w kierunku wschodnim i południowym. W pobliżu Rostocza i zachodniej krawędzi Podola upodabniają się swym składem petrograficznym do piasków trzeciorzędowych. Z powodu występowania w nich ortoklazu i ułamków granitu, nieraz wielkości zaledwie kilku mm^3 , uwarstwowania poziomego i stosunków stratygraficznych, wyszczególnionych w materiałach obserwacyjnych, uważamy je za piaski fluwioglacjalne. Najwyższy ich zasięg pionowy w okolicach Lwowa stwierdzono pod Kortumową Górą (328 m). Należy jednak zauważyć, że wzdłuż zachodnich zboczy Rostocza, w kierunku NW od Lwowa, występują one znacznie wyżej. Niekiedy są one wykształcone w postaci wyd. Zalegają one często działy wód i odosobnione wzgórza: Einsiedel (318 m) obok Szczerca, Wzgórza Wronowskich (Cytadela we Lwowie) (318 m), działy wód Wisła—Dniestr, Szczerek—Wereszyca itd. Pionowe więc i poziome rozmieszczenie tych piasków nie jest związane z dzisiejszą siecią wodną.

Żwirowiska mieszane i głazy północne. W miarę zbliżania się ku Karpatom zwiększa się miąższość żwi-

rowisk oraz ilość i wielkość materiału fliszowego w nich zawartego. Północne natomiast otoczaki zmniejszają się w kierunku południowo-wschodnim. Najdalszy zasięg południowy materiału erratycznego stwierdzono na wale starosolsko-samborskim w pobliżu Starej Soli, karpackiego zaś w kierunku wschodnim nad Wereszycą (Gródek Jagielloński, Lubień Wielki).

W rozmieszczeniu materiału erratycznego daje się zauważyć wyraźne zróżnicowanie, które zezwala na wydzielenie dwóch regionów różnorakiej jego sedymentacji: północnego i południowego.

Region północny.

Na obszarze tym występują zwirowiska, wśród których znajdują się duże głazy granitu, dochodzące niekiedy do $1 m^3$ objętości. Ku wschodowi złoża te wykazują pewne zubożenie pod względem ilościowym, lecz wielkość bloków północnych jest mniej więcej jednaka. Przede wszystkim zaś zmniejsza się ilość materiału karpackiego. Głazy północne przedstawiają się jako ogładzone wielościanny z dobrze zachowanymi narożami i rysami, co świadczy, że nie podlegały one transportowi rzeczniemu, lecz że zostały osadzone bezpośrednio przez lądolód. Południowa granica ich zasięgu zaczyna się na wschód od Chyrowa, biegnie doliną Strwiąża przez Sąsiadowice do Biskowic obok Sambora. Stąd skręca w kierunku północnym na Sadkowice, a następnie wschodnim na Rudki, Lubień Wielki, Gródek Jagielloński, Kamienobród.

W przebiegu tej linii dają się odróżnić trzy odcinki, na których przestrzeni utwory dyluwialne różnią się między sobą charakterem petrograficznym oraz ilością nagromadzonego materiału skalnego.

Odcinek pierwszy zaczyna się pod Chyrowem, biegnie wzdłuż północnego zbocza wału starosolsko-samborskiego i kończy się w Biskowicach. Na obszarze, leżącym na północ od tej linii, występują dość potężne złoża żwirów mieszanych, resztki moreny dennej na wale radycko-czernichowskim (47 i 49) i pojedyncze bloki erratyczne⁶⁸⁾. W Sąsiadowicach (51) i Bi-

⁶⁸⁾ Liczby arabskie odnoszą się do opisu odkrywek, umieszczone przy końcu rozprawy.

skowicach (66) stwierdzono stanowiska dobrze zachowanych moren czołowych. Liczne żwirowiska, znajdujące się na obniżeniach przełęczowych, posiadają materiał skalny drobny i otoczony, świadczący, iż podlegał on transportowi rzeczniemu. Występują one często w spągu glin warstwowanych lub piasków, co dowodzi, że transportowały je wody fluwioglacjalne. Żwirowiska występujące na wierzchołkach, zawierają porysowane bloki kańciaste, wśród których znajdują się również okazy zupełnie kuliste (49). Stanowiska żwirów dochodzą do wysokości 375 m, co stwierdzono na południowo - wschodnich zboczach Radycza (38). W pobliżu Karpat znajduje się w odkrywkach więcej materiału fliszowego z silną domieszką wapienia stramberskiego. Ku wschodowi ilość i wielkość otoczków zmniejsza się, wzrasta natomiast ku południowi.

Płaty moreny dennej w Koniowie (49), dwa stanowiska moreny czołowej w Sąsiadowicach i Biskowicach, żwiry mieszane na zboczach Radycza (38) oraz licznie rozsiane bloki północne (46) świadczą o inwazji lądolodu na obszar wału radykoczernichowskiego oraz w dolinę potoku Zawaliny, płynącego między Radyczem a Karpatami. Żwirowiska mieszane w Pikulicach, Radochońcach (36), Bolanowicach (34) i Krukienicach (33) wykazują warstwowanie poziome, świadczące o zmianach warunków sedymentacyjnych. Typowo są wykształcone w Pikulicach i Krukienicach. Żwirowiska pikulickie, spoczywające bezpośrednio na ilach miocenijskich⁸⁹⁾, zawierają w spągu warstwę od 1/2 do 1 metra miąższą, w której nie występuje materiał północny. Warstwa ta w tej miejscowości jest tylko gdzieś tam dobrze zachowana. Śledzić się natomiast daje we wszystkich żwirowiskach, znajdujących się na dnach dolin Wiaru i Wyrwy na S od Pikulic. W Pietnicach, w dolinie potoku Zawaliny, warstwa ta dochodzi do 3 i więcej metrów miąższości. Na ogół im bliżej Dobromila, tj. w górę dolin Wiaru i Wyrwy warstwa spągowa bez domieszki żwirów północnych staje się bardziej miąższa. W Posadzie Nowomiejskiej, na S od Nowego Miasta, w dolinie Wyrwy, grubość jej wynosi 5 m. Warstwa ta wytworzyła się wcześniej, a co najwyżej wówczas, gdy lodowiec posuwał się w górę doliny Wiaru, a następnie Wyrwy. Wskutek

⁸⁹⁾ Niedźwiecki: l. c., str. 231.

zabarykadowania przez lądolód wylotów górskich tych rzek musiały one dostosować dna dolin swych dolnych odcinków karpaccich do wysokości czoła języka lodowego. Wówczas San i Wiara w okolicach Przemyśla oraz ich dopływy karpaccie zasypały wspomniane wyloty rzek górskich wyłącznie materiałem fliszowym, wody zaś swe rozlewały po powierzchni lodowca, roznosząc po nim otoczaki karpaccie, które jeszcze w obrębie lądolodu mieszały się z materiałem północnym. W ten sposób wytworzyły się żwirowiska mieszane, zawierające północne bloki kańciaste i porysowane.

W żwirowiskach natomiast, znajdujących się na wschód od doliny Wiary i Wyrwy, tj. na wałach radycko - czernichowskim i nowomiejsko - krukienickim, nie spotykamy w ich spągu warstwy otoczek czysto karpaccich. Podkład tamt. odkrywek stanowią łań krakowieckie, o czym świadczą między innymi liczne źródła. Bezpośrednio na tych łań spoczywa około półmistrzowy pokład drobniejszych żwirów mieszanych warstwowych. Brak wśród nich bloków kańciastych z rysami oraz kształt otoczek świadczy, że jest to warstwa naniesiona przez wody fluwioglacjalne. Fakt ten, że w żadnej odkrywce na wschód od Wiary i Wyrwy nie występuje w spągu pokład żwirów wyłącznie karpaccich, jaki spotykamy w dolinie Wiary i Wyrwy dowodzi, iż wody Karpat na linii Przemyśl — Dobromil nie odpływały tuż przed nastaniem epoki lodowej w kierunku wschodnim, lecz w kierunku Sanu, gdyż układ sieci wodnej na tym odcinku był zbliżony do dzisiejszego.

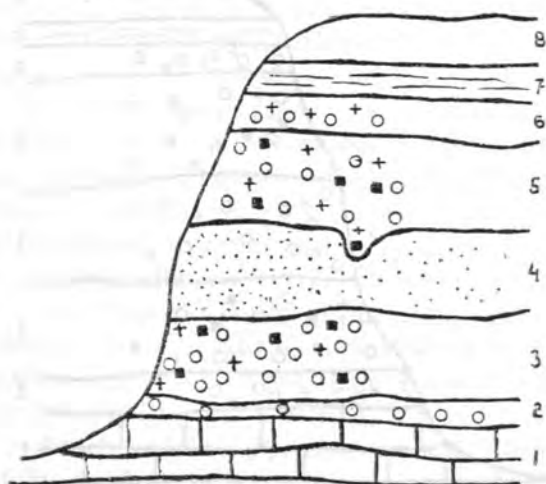
Dołączone dwa profile odkrywek, znajdujących się w Pikulicach i Krukienicach ⁷⁰⁾ ilustrują nam występowanie żwirów w tych okolicach.

Warstwa spągowa żwirowiska krukienickiego musiała się wytworzyć w tym czasie, gdy lądolód dotarł w okolice Przemyśla i zatarasował karpaccy wylot doliny Sanu oraz dolny odcinek Wiary. W tym bowiem czasie wody lodowcowe na wschód od brzegu Karpat przemyskich roznosiły mieszany materiał rozmytych moren w kierunku południowym. Wał nowomiejsko - krukienicki utrudniał jednak jego transport do doliny Dniestru

⁷⁰⁾ Profile żwirowiska pikulickiego i krukienickiego zrekonstruowano na podstawie kilku odkrywek.

i dlatego też najlepiej wykształciły się te złoża na jego północnych zboczach. Ponieważ nad nimi spoczywa warstwa, zawierająca duże bloki północne, bezpośrednio przez lodowiec osadzone, przeto ten pokład spągowy jest starszy. Należy więc przyjąć, że został on osadzony przez wody fluwioglacjalne w okresie zbliżania się lodowca ku wałowi nowomiejsko - krukienickiemu. Wynika stąd, że pokład spągowy żwirowisk krukienickiego, bolanowickiego i radochońskiego, a więc występujących

Profil odkrywki w Pikulicach.



Ryc. 1.

- 1) iły krakowieckie, 2) żwiry czysto karpackie spągowe, 3) żwiry dolne, zawierające duże bloki granitu, 4) piaski, 5) żwiry z dużymi blokami granitu, 6) żwiry mieszane stropowe, 7) gliny warstwowane, 8) lessy.

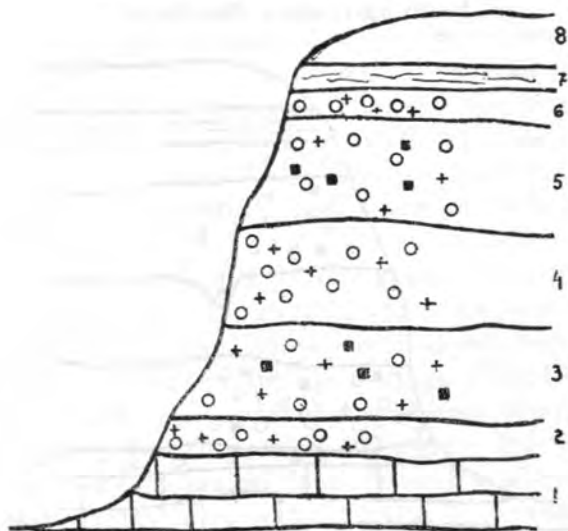
na wschód od doliny Wiaru, jest utworem równoczesnym z materiałem czysto karpackim lub przynajmniej z jego częścią stropową, znajdującą się na południe od Przemyśla, tj. w dolinie Sanu i Wiaru.

Na spągowej warstwie czysto - karpackich otoczków w Pikulicach i spągowej żwirów mieszanych w Bolanowicach, Radochońcach i Krukienicach spoczywa 2—3 metrowy pokład żwi-

rów mieszanych, wśród których znajdują się kańciaste bloki granitu, przekraczające $\frac{1}{2} m^3$ objętości; podobnie jak i rogowce menilitowe posiadają one dobrze zachowane rysy. Są to stanowiska moren końcowych lądolodu, który dotarł w te okolice w czasie maksymalnej transgresji.

Na pokładzie, osadzonym bezpośrednio przez lodowiec, spoczywa w Pikulicach warstwa piasków do 3 m miąższa, w Kru-

Profil odkrywki w Krukienicach.



Ryc. 2.

- 1) iły krakowieckie, 2) żwiry mieszane spągowe,
- 3) dolne żwiry z dużymi blokami granitu, 4) żwiry mieszane,
- 5) górne żwiry z dużymi blokami granitu,
- 6) żwiry mieszane stropowe, 7) gliny warstwowane,
- 8) lessy.

kienicach zaś i Bolanowicach pokład żwirów drobnych. Świadczy to, że warunki sedymentacyjne zmieniły się w tym czasie. Mimo bowiem różnic facjalnych i hipsometrycznych, obie te warstwy uważać należy za równoległe, a różnice materiału tłumaczyć stosunkami morfologicznymi. W Pikulicach wody tającego lodowca musiały odpływać przeciw ogólnemu spadkowi doliny Wiary, tzn. w kierunku południowym. Wytworzyło się

zatem zastoisko pikulickie, w którego dolnym odcinku wody fluwioglacjalne ułożyły piaski, w górnym zaś rzeki karpackie układały gliny wraz z materiałem fliszowym. Gliny te zawierają soczewki piasku z drobnymi żwirkami granitu. Są one dobrze wykształcone w Pietnicach i Paćkowicach. Spoczywa na nich wyższa warstwa żwirów karpackich, lecz już mniej miększa, nad którą występują dopiero żwiry północne. Pojedyncze okazy erratycznego pochodzenia, znajdujące się na dnie doliny, są już na wtórnym złożu, zniesione bowiem zostały przez dzisiejsze wody.

W piaskach pikulickich i odpowiadającej im wiekowo warstwie drobnych żwirów w Krukienicach, znajdują się pojedyncze bloki granitu. Występowanie takie możnaby tłumaczyć różnorako: 1) pływającymi krami na obszarach zastoiska, a zawierającymi w sobie równocześnie materiał skalny lub 2) oscylacją lądolodu. Przeczy jednak temu ogólny układ warstw. Przede wszystkim, gdyby kry lodowe naniósł wspomniane głązy, to wówczas materiał skalny, osadzony w podobnych warunkach, występowałby na całym obszarze jeziernym lub przynajmniej jego większej części. Tymczasem takiego nagromadzenia bloków, poza jedynym stanowiskiem w Pikulicach, nigdzie w okolicy najbliższej nie spotykamy. Ponadto w Krukienicach nie ma śladów istnienia zastoiska, a mimo to duże głązy leżą wśród drobnych żwirów. Przeciw oscylacji lądolodu przemawia ten fakt, że głązy te występują pojedynczo, a nie zwałowo, piaski zaś w Pikulicach i drobne żwiry w Krukienicach są warstwowane i to wyraźnie poziomo. Należy jednak nadmienić, że niektóre z tych bloków leżą niejako w „kieszeniach“ wraz z materiałem drobniejszym.

Genezę tych kieszeń tłumaczymy erozją wgłębną wód, przelewających się przez bloki skalne, spoczywające na piaskach i drobnych żwirach. Wówczas wody tworzyły niejako małe wodospady i pod głazami wymywały głębie, w które następnie blok się usuwał⁷¹⁾.

⁷¹⁾ W. Przepiórski: Ze spostrzeżeń nad transportem bloków skalnych przez wody płynące. Sprawozd. Dyr. Państw. Szkoły Ek.-Handlowej we Lwowie za rok szkolny 1935/36.

W Krukienicach, Bolanowicach, Radochońcach i owolicy nie doszło do wytworzenia się zastoiska, gdyż wody fluwiogla-
cjalne mogły swobodnie odpływać do Dniestru pod Nowym Mia-
stem, Czyszkami i licznymi obniżeniami, występującymi na
europejskim dziale wód. Wody tającego lodowca ułożyły przeto
na żwirowisku krukienickim warstwę drobniejszych otoczków
mieszanych, która wiekowo odpowiada piaskom pikulickim.
Materiał skalny tego pokładu nie posiada rysów i nosi ślady
transportu rzeczno-łódzkiego. Utwory te w Pikulicach i okolicy Kru-
kienic powstać mogły tylko w czasie chwilowej regresji łądo-
łodu na tym obszarze.

Na piaskach pikulickiego zastoiska oraz warstwie drobnych
otoczków w Krukienicach z okolicą spoczywa pokład żwirów
mieszanych, wśród których występują kańciaste bloki granitu,
posiadające niekiedy ponad $\frac{1}{2} m^3$ objętości. Dobrze zachowane
rysy również na rogowcach menilitowych dowodzą, że przy-
transportował je bezpośrednio lodowiec. Pokład ten świadczy
o ponownej transgresji łądolodu na żwirowiska pikulickie i kru-
kienickie. W czasie tym następuje ponowne zabarykadowanie
przez lodowiec doliny Wiaru, a następnie Wyrwy. Rzeki te po
raz wtóry przystosowują dna dolnych odcinków swych dolin
karpackich do krawędzi łądolodu, zasypując je materiałem
fliszowym. W ten sposób dochodzi do wytworzenia się górnej
warstwy żwirowisk karpackich, które w okolicach Posady No-
womiejskiej, a szczególnie w Pietnicach, są dobrze zachowane
i spoczywają na glinach, przykrywających dolne żwiry karpac-
kie. Stanowiska dolnych i górnych żwirów dadzą się śledzić
w dolinach Wyrwy i Wiaru od Dobromila po Nizankowice.

Po zasypaniu swych dolin do poziomu krawędzi łądolodu
Wiar, a następnie Wyrwa roznoszą niesiony przez siebie ma-
teriał karpacki po łądolodzie. W ten sposób wytworzyła się
górną warstwą żwirów mieszanych w okolicach Pikulic i Kru-
kienic z okolicą.

Odcinek drugi zaczyna się pod Samborem i biegnie
przez Sadkowice (29), Rudki (22), Lubień Wielki (12) do Gródka
Jagiellońskiego. Podobnie jak i na odcinku pierwszym wystę-
pują tu jeszcze żwirowiska mieszane, lecz silnie zubożałe.
Nigdzie nie spotyka się tu typowo wykształconych pokładów
żwirów, jak w Krukienicach i na zachód od tej miejscowości.

Wszystkie odkrywki świadczą o działalności wód płynących, które drobny materiał skalny uniosły na przedpole łądolodu, na miejscu zaś pozostały duże bloki północne, przekraczające niekiedy $\frac{1}{2} m^3$ objętości, oraz grubsze otoczaki fliszowe. Ogładzenie kańciaste i rysy świadczą, że głązy te nie podlegały transportowi rzecznemu i prawdopodobnie zachodzą się na pierwotnym złożu. Rozmyciu tych moren przez wody fluwioglacjalne sprzyjał silnie zdegradowany główny dział wód na tym odcinku. Mimo to zaważył on na zasięgu łądolodu i tym samym rozmieszczeniu wielkich bloków północnych. Przemawia za tym ten fakt, że duże głązy granitu, poza obniżeniami przełęczowymi, nigdzie nie przekraczają europejskiego działu wód.

Na obszarze bagien naddniestrzańskich, mimo usilne poszukiwania, nigdzie nie znaleziono materiału glacialnego, gdyż wszelkie ślady zlodowacenia są zatarte przez akumulacyjną działalność Dniestru i jego prawobocznych dopływów. Tylko na prawych zboczach doliny tej rzeki, w okolicach Radłowic (71) i Kulczyc (74) występują małe bloki granitu, których wygląd wskazuje, że podlegały one transportowi rzecznemu. Również na północ od bagien naddniestrzańskich, na wale mościskorudeckim, zachodzą się pojedyncze głązy granitu. Są one znacznie większe od bloków z Radłowic i Kulczyc, a nadto są kańciaste, powierzchnie posiadają ogładzone i porysowane. Dochodzą one do wysokości 300 m. Stanowisko tych bloków świadczy, że łądolód wtargnął na wał mościsko-rudecki. Fakt ten dowodzi zarazem, że łądolód wtargnął i na obszar bagien naddniestrzańskich (E od Sambora) i zezwala nam na interpolację linii jego zasięgu między Samborem a Sadkowicami i Rudkami. Na NE od Rudek, w kierunku na Lubień Wielki, łądolód omijał wyniosłości ponad 300 m międzyrzecza wereszycko-wiszniańskiego, w dolinie zaś Wereszycy, na N od Lubienia Wielkiego oparł się na zachodnich zboczach międzyrzecza szczyrzecko-wereszyckiego.

Południowy odcinek Wereszycy na linii Gródek Jagielloński — Lubień Wielki jest zarazem wschodnią granicą zasięgu materiału karpackiego.

Odcinek trzeci. Linia zasięgu wielkich bloków północnych biegnie od Gródka Jagiellońskiego w kierunku na Ja-

nów zgodnie z linią zasięgu lądolodu, wykreśloną przez A. M. Łomnickiego, a zaznaczoną na Mapie Geologicznej Polski 1:750.000, wyd. P. I. G. Żwirowiska, leżące w pobliżu tej linii, nie zawierają już materiału karpackiego. Głazy granitu występują pojedynczo, często wśród piasków fluwioglacjalnych, lub w towarzystwie litotamniów i piaskowców trzeciorzędowych. Wpłynęła na to bliskość Roztocza.

W pobliżu Kamienobrodu (N od Gródka Jagiellońskiego) linia zasięgu bloków skalnych gubi się w piaskach, zalegających obniżenie kamienobrodzko-lwowskie. Być może, że dalszy jej ciąg w kierunku na Lwów wskazują głazy trzeciorzędu, znalezione przez Łomnickiego w Powitnie (6), Przepiórskiego na Błoniach Janowskich (2) i blok granitu przez J. Nowaka w jarze Grzybowickim⁷²).

Region południowy.

Na południe od odcinka pierwszego regionu północnego daje się śledzić występowanie otoczków północnych, noszących znamiona krótszego i dłuższego transportu przez wody płynące. Występują one zawsze w towarzystwie materiału karpackiego, są czasem bardzo rzadkie i niekiedy dopiero kilkudniowe poszukiwania w jednej odkrywce dają wyniki dodatnie. Dotyczy to szczególnie żwirowisk, znachodzących się na przykarpackim międzyrzeczu dnistrzańsko-bystrzyckim. Okazy północne posiadają słabo zachowane krawędzie i naroża, znamionuje je również brak rysów i ogładzonych ścian. Rozmiary ich wynoszą niekiedy $2 \times 3 \times 4$ *cm*, lecz pod względem ciężaru nie przekraczają nigdy wagi poszczególnych żwirów karpackich. Materiał ten świadczy zatem o przepływie wód fluwioglacjalnych i karpackich. Występuje on na stokach Karpat, począwszy od Przemysła do Chyrowa, a mianowicie w Pikulicach, Grochowcach, Książcach, Komarnicach, Fredropolu, Hubicach, Dobromilu, na Huczku pod Dobromilem, na polach między Pietnicami a Tarnawą i na zboczach Radycza w wysokości około 380 *m*, oraz na wale starosolsko-samborskim i międzyrzeczu dnistrzańsko-bystrzyckim. Poszukiwania poczynione w okolicach

⁷²) J. Nowak: l. c.

Drohobycza i Łużka Małego dały wyniki ujemne. Region ich występowania określamy jako przykarpacki.

Dalej ku północnemu-wschodowi, *N* od doliny Dniestru, dadzą się śledzić na *SE* wytyczonej przez nas linii zasięgu bloków północnych wyłącznie piaski, zawierające okruchy granitu i ziarna ortoklazu. Piaski te na międzyrzeczu wereszykowiszniańskim występują na obszarach wierzchowinowych w wysokości od 280 m wzwyż, są przykryte często glinami warstwowanymi, przechodzącymi ku stropowi w lessy.

Miąższość ich jest znaczna i wynosi czasami około pół metra. Poziome wartwowanie, silna domieszka ziarn granitu i stosunki stratygraficzne dowodzą, że są to piaski fluwioglacjalne. Podobnie wykształcone są one na międzyrzeczu stawczańsko-wereszyckim. Dopiero na międzyrzeczu szczereko-wereszyckim zalegają one większymi płatami. Nie są już przykryte lessami, a miąższość ich jest znaczniejsza. Zawarty w nich materiał północny staje się ku *S* coraz drobniejszy i rzadszy tak, że dopiero dłuższe poszukiwania w jednej miejscowości mogą dać wyniki pozytywne. Piaski te występują też w dolinie Stawczanki i Szczerka. Znaczniejsze przestrzenie zajmują one również na obszarze obniżenia kamienobrodzko-lwowskiego. Na zachodzie, tj. bliżej Kamienobrodu, zawierają znaczniejszą domieszkę głazików północnych, ku *E* zaś materiał staje się drobniejszy. Szczególnie wykształcone są one w Zimnej Wodzie i Basiówce, tj. w źródłiskowym odcinku Szczerka (9). Występują tu piaski dolne i górne, przegrodzone pokładem glin piaszczystych, które zawierają faunę zarówno lądowego jak i wodnego pochodzenia: 1) *Succinea oblonga* Drap., *Pupilla muscorum* Linné, *Columella edentula* Marteus, 4) *Galba truncatula* Müll., *Gyraulus* cf. *gredleri* Gdl.

Przebieg zlodowacenia.

Żwirowiska w Pikulicach, Krukienicach z okolicą, występowanie dolnych i górnych żwirów karpackich w dolinie Wyrwy i Wiaru dowodzą, że lądolód wtargnął dwa razy na obszar wału nowomiejsko-krukienickiego i w dolny odcinek doliny Wiaru.

W czasie początkowej inwazji lodów północy na obszar przedgórza, położony na S od Przemyśla, Wiar wraz ze swymi dopływami zasypał swą dolinę materiałem karpackim do poziomu krawędzi łądolodu, a następnie roznosił go po jego powierzchni. W ten sposób wytworzyły się żwiry mieszane morenowe.

Transgredujący lodowiec w dolinę Wiaru wkroczył zatem częściowo na żwiry czysto karpackie, które określiliśmy jako dolne.

Wody lodowcowe w tym okresie roznosiły drobniejszy materiał skalny i układały go na przedpolu łądolodu. W ten sposób wytworzyła się dolna warstwa żwirów mieszanych fluwioglacjalnych na obszarze wału nowomiejsko - krukienickiego, spoczywająca bezpośrednio na łożach krakowieckich, którą określiliśmy za równowiekową ze stropowym pokładem dolnych żwirów karpackich w dolinie Wiaru.

Wiar z odpływami w czasie pochodu lodów północy w dalszym ciągu dostosowywał dolny odcinek swej doliny karpackiej do górnej krawędzi łądolodu. W pewnym okresie łądolód osiągnął swój maksymalny zasięg: w dolinie Wiaru wkroczył na dolne żwiry czysto karpackie, na obszarze zaś wału nowomiejsko - krukienickiego na dolne żwiry mieszane. W ten sposób w dolinie Wiaru, szczególnie w Pikulicach, Borszowicach lodowiec złożył swój materiał skalny na żwirach wyłącznie fliszowych, na obszarze zaś wału nowomiejsko - krukienickiego na spągowej warstwie żwirów mieszanych.

Jaki był przebieg zlodowacenia w tej fazie na wschód od wału nowomiejsko - krukienickiego tego obecnie określić nie możemy.

Na dolnych żwirach czysto karpackich spoczywają gliny warstwowane z domieszką piasku i bardzo drobnych ziarn granitu. Świadczy to o zmianach warunków sedymentacji. Potwierdzają nam to też odkrywki w Pikulicach, Krukienicach, Radchońcach i Bolanowicach. Nastąpiła zatem regresja łądolodu, w czasie której wody fluwioglacjalne przykryły żwirowiska, znajdujące się na wale staromiejsko - krukienickim, warstwą żwirów drobniejszych, w Pikulicach zaś ułożyły około 3-metrowy pokład piasków.

Po tym okresie nastąpiła ponowna faza pochodu łądolodu. W dolinie Wiaru i Wyrwy zaznacza się ona górnym pokładem żwirów karpackich, wytworzonych przez powtórne zabarykadowanie tych dolin przez transgredujący lodowiec. Na te górne, czysto karpackie żwirowiska wkroczył łądolód. Na wschodzie pobyt swój znaczy płatami moreny dennej, dobrze zachowanej na wale radycko - czernichowskim (47, 49, 52, 53) i mościsko-rudeckim (28), w Pikulicach zaś, Radochońcach, Krukienicach, Bolanowicach górną warstwą żwirów. W czasie swego maksymalnego zasięgu wtargnął w dolinę Wyrwy, zabarykadował jej wylot karpacki oraz potoków Bibiska i Zawaliny, przewalił się przez główny dział wód między Radyczem a Karpatami i wkroczył w dolinę Strwiąża tworząc jezoro chyrowski. Podobnie jak Wyrwy zabarykadował karpacki wylot tej rzeki. Równocześnie masy lodowe przewalały się przez wał nowomiejsko-krukienicki i radycko - czernichowski, wkroczyły do doliny Strwiąża od północy i oparły się o północne zbocza wału starosolsko - samborskiego. Następnie zlały się z jezerem chyrowskim, Radycz zaś wystawał spośród mas lodowych jako nunatak.

Na krańcach swego zasięgu pozostawił moreny czołowe, których resztki są dobrze zachowane w Sąsiadowicach (51) i Biskowicach (66).

Po drugiej fazie pochodu lodowiec cofnął się, a wody fluwioglacjalne roznosiły materiał skalny na jego przedpole. W ten sposób zostały przykryte żwirowiska w Pikulicach i na wale nowomiejsko - krukienickim stropową warstwą drobnych żwirów mieszanych.

Na wschód od Sambora linia maksymalnego zasięgu łądolodu biegnie doliną Dniestru w kierunku Rudek, omija od zachodu i północy międzyrzecze wereszycycko - wiszniańskie, na SE od Uherzec Niezabitowskich zbacza na południe w kierunku Lubienia Wielkiego.

W okolicach bowiem tej miejscowości wtargnął język lodowcowy w dolinę Wereszycy, a ślady swego pobytu znaczy zubożałymi żwirami mieszanymi i blokami północnymi. Od Lubienia Wielkiego linia zasięgu łądolodu biegnie na Gródek Jagielloński, a stąd w kierunku na Janów zgodnie z linią Kuzniara.

Wyznaczenie ścisłej granicy zasięgu łądolodu na obszarze bagien samborskich jest niemożliwe z powodu braku odkrywek. Jak już wspomniano, przeszukany przez nas, uregulowany odcinek Dniestru nie dostarczył odpowiednich materiałów, gdyż i sztucznego pogłębienia koryta tej rzeki dokonano jeszcze w materiale aluwialnym. Bagien samborskich łądolód jednak nie przekroczył. Dowodem jednak jego bliskiego sąsiedztwa są otoczaki północne, znajdujące się na międzyrzeczu dnistrzańsko-bystrzyckim (71, 72).

Wysokość żwirów w Kulczycach (około 310 m) świadczy o wysokości przepływu wód fluwioglacjalnych, a tym samym bliskości łądolodu w okolicach Sambora. Odpływ wód tających lodów i karpackich mógł się dokonywać na tym obszarze tylko wzdłuż krawędzi lodowej, gdyż rzeki karpackie, dzięki wzmoczonej akumulacji, usypywały stożki napływowe aż w pobliże łądolodu. Dowodzą tego nie tylko wysoko położone żwiry mieszane w Kulczycach, ale i piaski fluwioglacjalne, znachodzące się nad Dniestrem, na wschód od Mikołajowa (ok. 40 m nad dzisiejszym dnem dolinnym tej rzeki). Gdyby zatem łądolód nie wtargnął w pobliże bagien samborskich, nie byłoby otoczków północnych w żwirach karpackich po prawym brzegu Dniestru na wschód od Sambora. Rzeki karpackie wówczas zasypałyby przedpole łądolodu na obszarze bagien samborskich, a wody ich i tającego łądolodu odpływałyby w kierunku wschodnim, drogą położoną na północ od dzisiejszej doliny Dniestru.

Przepływ wód karpackich i fluwioglacjalnych.

Występowanie żwirów mieszanych bezpośrednio na utworach miocenijskich, zarówno na obniżeniach jak i na obszarach wierzchowinowych dowodzi, że lodowiec wkraczał na dość silnie urzeźbioną powierzchnię łądolów krakowieckich. Podobnie, znachodzenie się żwirów fliszowych na dnach dolin Wyrwy, Wiaru i Strwiąża oraz materiału północnego na ich zboczach świadczy, że doliny tych rzek istniały już w dobie przedpleistocenijskiej a wody Karpat, na linii Przemyśl — Dobromil, uchodziły do Sanu. Poważniejszych natomiast przeobrażeń Płaskowyżu Chyrowsko - Lwowskiego dokonały wody fluwioglacjalne. Świadczą o tym szerokie, podmokłe, często torfiaste dna dolin, zasłane

utworami fluwioglacjalnymi. Takimi są doliny Błozewki, Wereszycy, Szczerka, Pełtwi, Wiszni, Szklä i wielkiej ilości ich dopływów. Musiały również ulec przeobrażeniu pod wpływem wód fluwioglacjalnych doliny Strwiąża, Dniestru, Wiaru, Wyrwy i Sanu. Posuwający się lodowiec z NW zamknął odpływ Sanu i wód Roztocza ku północy, a wody ich mogły szukać sobie ujścia tylko w kierunku wschodnim lub południowym. Utrudniony odpływ ku S powoduje, że początkowo wytwarzają się lokalne jeziora. Ich istnienia dowodzą liczne utwory bagienne, przykryte piaskami dyluwialnymi, szczególnie dobrze zachowane na zachód od Roztocza. Dochodzą one aż do zachodnich peryferyj Lwowa, pod sam główny dział wód, tj. w pobliże kościoła św. Elżbiety. Stwierdzają to wiercenia, których dokonano przy ul. Kętrzyńskiego, w czasie budowy gmachu Zawodowego Związku Kolejowców (1). Lecz w miarę posuwania się lądolodu na S wody, spływające z Roztocza oraz Sanu z dopływami szukają dróg na południe. Rozszerzają zatem i pogłębiają obniżenia na głównym dziale wód i uchodzą do Dniestru.

Wskutek zabarykadowania wylotów dolin karpackich Sanu, Wiaru i Wyrwy spiętrzają się początkowo wody tych rzek w dolnych odcinkach karpackich i wytwarzają się jeziora zastoiskowe w ich dolinach. Po ich zasypaniu i dostosowaniu odcinka karpackiego do poziomu krawędzi lądolodu rozlewają częściowo swe wody po jego powierzchni, roznosząc równocześnie materiał fliszowy, częściowo zaś płyną wzdłuż Karpat i uchodzą do Błozewki. Wyrwa bowiem zasypała swą dolinę pod Nowym Miastem do poziomu europejskiego działu wód, a Błozewka staje się na tym obszarze główną rzeką odwadniającą brzeg Karpat na linii Przemyśl — Chyrów⁷⁸⁾. Odpływają nią również wody lodowcowe z obszaru wału nowomiejsko-krukienickiego.

Podczas chwilowej regresji lodów północy zmieniają się warunki sedymentacji. Zmiany dokonują się dość szybko, gdyż niemal bez przejścia tworzą się piaski w zastoisku pikulickim, w Radochońcach zaś, Bolanowicach i Krukienicach, żwiru drobniejsze. Przyczyn różnic facjalnych, występujących w Pikulicach i Krukienicach z okolicą należy się dopatrywać w stosunkach lokalnych, szczególnie w orientacji spadku. Wody w dolinie Wiaru

⁷⁸⁾ E. Remer: l. c.

miały utrudniony odpływ i musiały płynąć przeciw ogólnemu spadkowi terenu. Spiętrzone więc wody sprzyjały tworzeniu się osadów subtelniejszych, w tym przypadku w Pikulicach piasków, w górnym zaś odcinku dzisiejszego Wiaru glin, które przykryły dolne żwiry karpackie. Na obszarze wału nowomiejsko-krukienickiego odpływ wód nie był utrudniony, mogły one zatem transportować nieco grubszy materiał skalny.

W czasie dalszej transgresji lądolodu na S nastąpiło zabarykadowanie wylotów rzek karpackich od Przemyśla po Chyrow w poziomie znacznie wyższym aniżeli w początkowej fazie zlodowacenia. Wody Sanu, Wyrwy, Wiaru i Strwiąża rozlewały się również po lądolodzie. Częściowo jednak wody te odpływały wzdłuż krawędzi Karpat, w pobliżu Chyrowa na wysokości 390 m. Świadczy o tym zarówno materiał północny jak i drobne stożki, zawierające nieotoczony materiał fliszowy. Występują one począwszy już od tej wysokości w zwyz. Ułożyły je na zboczach gór sporadyczne wody karpackie spływające na powierzchnię lodowca, opierającego się o Karpaty (41, 44, 45). Wysokość żwirów północnych świadczy o wysokości zasypania wylotów Wiaru, Wyrwy i Strwiąża, a zarazem o miąższości chyrowskiego języka lodowcowego, która w okolicach Dobromila wynosiła 90 m ponad poziom dzisiejszych den dolinnych.

W tym czasie doliny Błozewki i Strwiąża od Chyrowa do Biskowic uległy zasypaniu materiałem fluwioglacjalnym. Dowodzi tego występujący materiał skalny, znachodzący się na zboczach tych dolin oraz na wierzchowinach wałów nowomiejsko-krukienickiego, radycko-czernichowskiego i starosolsko-samborskiego. Odpreparowania tych dolin musiały dokonać wody tającego lądolodu i karpackie.

Na południe od Strwiąża, między Chyrowem a Samborem, wody karpackie i lądolodu przelewały się przez wał starosolsko-samborski, zasypały dolinę Dniestru na linii Stary Sambor — Sambor roznosząc materiał skalny na obszarze podkarpackiego międzyrzeczca dnistrzańsko-bystrzyckiego.

Spadek ówczesnych wód dnistrzańskich musiał być bardzo mały: wysokość piasków dyluwialnych pod Mikołajowem wynosi 284 m, żwirów zaś pod Kulczycami 310 m, odległość 47 km; wynosił zatem około 0,6‰ w linii prostej. Tak mały spadek sprzyjał zatem akumulacji, której intensywność zwiększało przelado-

wanie wód ówczesnego Dniestru materiałem karpackim i północnym. Zasypanie w okolicach Mikołajowa doszło w tym czasie do poziomu 20—30 m ponad współczesne dno dolinne a wody dniestrzańskie roznosiły po Podolu żwiry karpackie i północne⁷⁴). To zasypanie doliny Dniestru w okolicach Mikołajowa nie pozostało bez wpływu na poziom wód płynących na zachód od dzisiejszej zachodniej krawędzi Podola i w okolicach Lwowa. W czasie większych roztopów przepływ wód na przestrzeni od Karpat po Opole dokonywał się jedną strugą wodną. Świadczą o tym nie tylko wysoko położone piaski fluwioglacjalne (Einsiedel obok Szczerca 318 m) lecz i gliny warstwowane, zawierające silną domieszkę tych piasków, oraz grubszych ziarn skał północnych. Gliny te i piaski występują pod lessami na najwyższych punktach na całym obszarze naszych badań. Widoczne z tego, że doliny Wereszycy i Szczerka uległy również zasypaniu.

W okolicach zaś Lwowa wody fluwioglacjalne odpływały obniżeniem kamienobrodzko-lwowskim przez Lwów i pobliskie obniżenia przełęczowe Roztocza do Pełtwi oraz dolinami Stawczanki i Szczerka do Dniestru.

Badania utworów dyluwialnych, występujących na płaskowyżu chyrowsko-lwowskim, dały następujące wyniki:

1. Na obszar ten wdarł się potężny jezior lądolodu między Karpaty a Roztocze, który w okolicach Sambora osiągnął maksymalną granicę południową w Polsce.

2. W pobliżu Karpat zaistniały dwie wyraźniejsze fazy zlodowacenia.

3. Odpływ wód fluwioglacjalnych odbywał się licznymi obniżeniami, występującymi na europejskim dziale wód, szczególnie zaś pod Czyszkami, Krukienicami, Sadkowicami, bifurkacją pod Rudkami, następnie dolinami Błozewki, Wereszycy, Stawczanki, Szczerka i obniżeniem kamienobrodzko-lwowskim do doliny Pełtwi.

4. W pewnych okresach zlodowacenia wody tających lodów odpływały jedną strugą na wysokości powierzchni szczytowej Płaskowyżu Chyrowsko-Lwowskiego. Wskutek tego wymienione doliny uległy zasypaniu, a ich odpreparowania musiały dokonać wody cofającego się lądolodu oraz dzisiejsze.

⁷⁴) J. Czyżewski: Z historii doliny Dniestru, l. c.

5. Z powodu zabarykadowania wylotów dolin górskich przez lodowiec, rzeki zasypały swe dolne odcinki karpackie do wysokości jego powierzchni, roznosząc równocześnie po niej materiał fliszowy. W ten sposób wytworzyły się morenowe żwiry mieszane, już w obrębie łądolodu.

6. Otoczaki północne, występujące na obszarze regionu przykarpackiego, są przepławione. Tworzą one wraz z karpackim materiałem fluwioglacjalne żwiry mieszane i znaczą nam przepływ wód Dniestru w pleistocenie. Rzeka ta płynęła w tym czasie w okolicach Sambora w poziomie około 20 m wyższym od obecnego.

7. Wody lodowcowe musiały do pewnego stopnia zmodyfikować pierwotną rzeźbę Roztocza w okolicach Lwowa i zachodniej krawędzi Podola.

8. W czasie tym, wskutek zabarykadowania obniżenia kamienobrodzko-lwowskiego pod Kamienobrodem przez łądolód, wody jego i z Roztocza płynęły tym obniżeniem w kierunku wschodnim przez Lwów i uchodziły do doliny Pełtwi. Wody te przelewały się przez bramę położoną między Kortumową Górą a rogatką Gródecką oraz przez parów Kleparowski, Hamulecki i Zawadowski; ponad to część ich uchodziła dolinami Stawczanki i Szczerka do Dniestru. Ślady swego przepływu znaczą piaskami fluwioglacjalnymi, występującymi na całym tym obszarze.

Materiał obserwacyjny.

Przedmiotem naszych poszukiwań były przede wszystkim żwirowiska i piaski. Celem stwierdzenia petrograficznego składu piasków przesiewano je przez sita, których światło poszczególnych oczek wynosiło 1,5 mm². W niektórych odkrywkach, chcąc się dostatecznie upewnić, przepłukiwano ich w ten sposób około 1 m³. Otrzymany materiał skalny zbadali Profesorowie: dr Stefan Kreutz i dr Marian Kamiński⁷⁵).

Szczegółowy opis ważniejszych odkrywek rozpoczynamy od Kamienopola, wzgórza leżącego w dolinie Pełtwi, na wschód od Lwowa.

⁷⁵) Orzeczenia znajdują się w aktach Instytutu Geograficznego UJK. pod liczbą 131/1933—34.

1. Kamienopol tworzy odosobnione wzgórze (288 m n. p. m.) osiagające 38 m wysokości ponad dno doliny; zbudowane jest z kredy senońskiej, która dochodzi do samego szczytu. Na zachodnich jego zboczach występują piaski. Analiza petrograficzna wykazała, iż zawierają one materiał erratyczny wielkości kilku mm^3 . Prócz tego zawierają one okruchy piaskowców batiatyckich, litotamniów i belemnitów, drobne kamienie itp. Ponadto w świeżych odkrywkach znachodziły się na zboczu południowym okrągławe bloki trzeciorzędowe, dochodzące do $1\frac{1}{2} m^3$ objętości. Głazy te uważa Łomnicki za narzutniaki miejscowego pochodzenia, A. Malicki zaś za materiał in situ⁷⁶⁾. Nie wdając się w szczegółową dyskusję, należy stwierdzić, iż całe to wzgórze zasłane jest różnorakim materiałem skalnym, wśród którego nie brak otczaków, przypominających piaskowiec batiatycki. Podobny skład petrograficzny posiadają piaski z Barszczowic, (E od Kamienopola, okolice Lwowa).

Dalsze badania piasków przeprowadzono na terenie samego Lwowa i okolic położonych na W, SW i NW od miasta. W samym mieście korzystano przez 5 lat z odkrywek, jakich dokonywano z okazji zakładania wodociągów, kabli, budowy domów itp. Materiał czerpano z takich głębokości, iż nie ulegało najmniejszej wątpliwości, że piasków tych nie naniósł człowiek i że znajdują się in situ. W ten sposób stwierdzono, że w pobliżu rogatki Janowskiej, na tzw. Błoniach Janowskich, przy ul. Na Błonie i Barskiej w pobliżu dworca, na Cytadeli, wzgórzu Wronowskich, przy ul. Lwowskich Dzieci i pl. św. Jura piaski zawierają materiał granitowy. Na zachodnich peryferiach miasta począwszy od kościoła św. Elżbiety, piaski dyluwialne spoczywają na utworach bagiennych. Stwierdzają to wiercenia i głębsze odkrywki, dokonywane w czasie robót ziemnych. W okolicach Lewandówki miąższość piasków staje się mniejsza, w okolicach zaś lasu Biłohorskiego utwory bagienne są przykryte zaledwie kilku do kilkunastu *dc*m ich warstwą. Podobnie przedstawiają się stosunki w pobliżu Roztocza (Brzuchowice). Nadto badano

⁷⁶⁾ A. Malicki: Quelques exemples de modification de dépôts glaciaires par les processus d'érosion normale. Res. Comm. Congr. Intern. Géographie. Warszawa 1934, p. 33 i 34. oraz „Z morfologii Nadbuża Grzędowego“. Kosmos T. LXI, z. 1, 1936.

w ten sposób piaski w jarze Kleparowskim, pod Brzuchowicami, Żorniskami, Biłohorszczą, Zimną Wodą, Mszaną, w Basiówce, na Einsiedlu pod Szczercem (318 m), w Lubieniu Wielkim i Małym, Serdycy, Werbiżu, Horożannie Małej nad Dniestrem itd. We wszystkich tych piaskach stwierdzono występowanie materiału północnego, którego ilość i wielkość wzrasta w miarę tego, jak posuwamy się na północ od Dniestru i zachód od Lwowa.

2. Należy również nadmienić, że w czasie budowy odnogi toru kolejowego w pobliżu mostu kołowego, który prowadzi od ul. Pierackiego w kierunku Lewandówki i przez piaski Janowskie odkopano trzy bloki trzeciorzędu, każdy 2—3 m³ objętości, podobne do piaskowców, znachodzących się na Kortumowej Górze. Bloki te przykryte 2—3 m warstwą piasków nosiły ślady omycia przez wody; dziś zostały one rozbite i wyniesione przez człowieka.

3. Występowanie piasków dyluwialnych stwierdzono też na Pańskiej Niwie, w okolicach Rudnego, Suchej Woli, w Karacynowie, Strychowalcu, Tuziakach, Zagumienkach, gdzie przechodzą niekiedy w wydmy, następnie między Karacynowem a Suchą Wolą, w Malenniku, między Domażyrem a Rzęsną Ruską. Wzdłuż drogi prowadzącej do Janowa, znachodzi się wał, pokryty piaskami dyluwialnymi, który ciągnie się po Rzęsnę Polską i stację kolejową w Kleparowie. Piaski te posiadają już silną domieszkę gliny. Występują one też jeszcze pod Domażyrem, Kozicami i Zielonowem.

4. Pod Brzuchowicami piaski, w dużej części lotne, przekraczają europejski dział wód podobnie, jak piaski janowskie pod Lwowem. Ł o m n i c k i uważa je za ciąg dalszy „zielowskiego zagłębia morenowego“; są to tzw. szałasy⁷⁷⁾. W Brzuchowicach, tuż za stacją, wśród lasu (314 m) przy torze kolejowym znalazł Ł o m n i c k i żwirowisko, które uznał za fluwioglacjalne. Na podstawie składu materiału skalnego przyjął, że wody lodowcowe przelewały się ku wschodowi przez Roztocze i według niego zgadza się to z ogólnym kierunkiem erozji lodowcowej⁷⁸⁾. Piaski te wciskają się ku *NE* w dolinę potoczka Brzuchowickiego i Zawadowskiego. Należy też zauważyć, że piaski w pobliżu Roz-

⁷⁷⁾ l. c., str. 197.

⁷⁸⁾ Atl. Geol. Gal., zesz. 10/II, str. 105.

tocza pod względem petrograficznym są zupełnie zgodne z piaskami trzeciorzędowymi, zawierają tylko małą domieszkę drobnych granitów lub ortoklazu. Piaski dyluwialne w tych okolicach opisał Ł o m n i c k i w sposób następujący⁷⁸⁾: „Piasek dyluwialny, zwykle drobnoziarnisty, często żółtawy, mniej lub więcej zanieczyszczony gliną, zawiera niekiedy domieszane ziarno czerwonego ortoklazu. Wszystkie piaski dyluwialne tak w dalszej jak i w bliższej okolicy Lwowa są właściwie przez wody dyluwialne przeobrażonymi piaskami trzeciorzędowymi. Zajmują znaczne obszary, szczególnie w północno-zachodniej części mapy lwowskiej, tworząc miejscami wydmy z właściwą roślinnością i fauną. Przechodzą zwykle skutkiem przybrania znaczniejszej ilości gliny dyluwialnej w piaski glinkowate lub glinę piaskowatą. Często tym piaskom towarzyszą narzutowe otoczaki szczególnie wapienia litotamniowego, rzadziej starokrystaliczny żwir (Karczynów). Zastosowania praktycznego nie mają takiego jak piaski trzeciorzędowe.

Obniżenie kamienobrodzko-lwowskie

5. W Z a s z y r a c h, nad stawkiem w Zbyskach, obok Mszany, znachodzi się żwirowisko litotamniowe, przykryte i przedzielone piaskami dyluwialnymi. Zawiera ono materiał północny. Wysokość żwirowiska wynosi 300 m n. p. m. Występujące tu piaski zawierają okruchy litotamniowe i północne. Granity dochodzą tu wielkości orzecha laskowego.

6. W P o w i t n i e, według Ł o m n i c k i e g o, wydobyto z gliny głązy litotamniowe, dokładnie otoczone. Największy z nich miał przeszło $\frac{1}{2}$ m średnicy ($60 \times 70 \times 20$ cm) a około 5 q wagi⁷⁹⁾.

7. C u n i ó w. Piaski dyluwialne znajdują się na wysokości 298 m.

8. K a m i e n o b r ó d. Nad stawem Drozdowickim znajdują się piaski dyluwialne, które przechodzą w glinę (za Namułami). W glinach tych występują głązy krystaliczne, granity i piaskowce Dala, wielkości pięści. Są one kańciaste (wysokość 302 m). Dalej na południe, nad stawem, wzdłuż drogi, żwirowi-

⁷⁸⁾ l. c., str. 105.

sko jest przykryte piaskami; zawiera czerwone piaskowce Dala, przeważają jednak granity kańciaste, wielkości pięści. Materiału karpackiego nie znaleziono. Wysokość piasków dochodzi do 320 m; ciągną się one pod Gródek Jagielloński.

Międzyrzecze stawczańsko-wereszyskie.

9. B a s i ó w k a. Na lewych zboczach doliny Szczerka występują piaski. W północnej części tej wsi znachodzi się odkrywka, skąd miejscowa ludność czerpie piasek. Są one warstwowane poziomo i zawierają lekką domieszkę glin. Mniej więcej w połowie wysokości odkrywki (około 3 m od stropu) przedziela je słabo zachowana warstwa glin piaszczystych, zawierających następującą faunę: *Succinea oblonga* D r a p., *Pupilla muscorum* L i n n é, *Columella edentula* M a r t e u s, *Galba truncatula* M ü l l. i *Gyraulus* cf. *gredleri* G d l. Na tej podstawie możemy podzielić te piaski na dolne i górne. Dolne zawierają dość znaczną domieszkę materiału północnego. Niektóre okazy granitu dochodzą do 2 cm³ objętości. Podobnie i w górnych piaskach znachodzą się okruchy erratycznego pochodzenia, lecz znacznie drobniejsze. Ku stropowi zawierają coraz większą domieszkę gliny. Następnie przechodzą w gliny warstwowane i lessy.

10. A r t y s z ó w. W samej wsi wydobyto granit (6,4 × 3,6 × 3,0 dcm), który znachodził się wśród glin. Wysokość 292 m.

11. M a ł k o w i c e. Piaski dyluwialne znachodzą się tuż nad rzeką. W spągu glin występują granity, amfibolity i gnejsy, dochodzące wielkości pięści. Materiał ten jest kańciasty. Wysokość 290 m.

12. L u b i e ń W i e l k i. Na wschód od folwarku Guławszczyzna, w wciętej drodze polnej (holweg), w glinach znachodzą się kańciaste bloki granitowe wielkości głowy ludzkiej. Wysokość 302 m.

13. L u b i e ń M a ł y. Przy drodze, prowadzącej z Lubienia Wielkiego, występują piaski, zawierające materiał północny, dochodzący wielkości 1 cm³. Wysokość 290 m. W lesie „Płoska“ znachodzą się piaski dyluwialne, na wysokości 301 m.

Międzyrzecze szczerecko-wereszyckie.

14. *Serdyca*. Nad stawkami, tuż pod wsią, żwirki granitowe wielkości orzecha laskowego. Wysokość 292 *m*.

15. *Einsiedel*. Wioska ta położona jest na odosobnionym wzgórzu. Na szczycie nie występują lessy⁸⁰⁾, lecz zachodzą się piaski z silną domieszką gliny. Wśród nich znaleziono kilka okruchów granitu czerwonego. Jeden wielkości $\frac{1}{2} \text{ cm}^3$. Wysokość 318 *m*.

16. *Horożanna Mała*. Piaski, leżące na *NE* i *NW* od wsi, są pochodzenia fluwioglacjalnego. Posiadają domieszkę drobnoziarnistych żwirków granitowych wielkości kilku *mm*³. Wysokość dochodzi do 280 *m*.

17. *Werbiz, Ryczichów*. Na *N* od Werbiza a *E* od Ryczichowa piaski są również pochodzenia fluwioglacjalnego. Wysokość 282 *m*.

18. *Drohowyże*. Na północ od miasta przemyte piaski trzeciorzędowe zawierają bardzo małą domieszkę drobnych ziarn ortoklazu. Wysokość 284 *m*.

19. *Uście*. Na północ od Dniestru, piaski posiadają ten sam skład co i w Horożannie Małej. Wysokość 270 *m*.

20. *Podhajczyki*. *Wał mościsko-rudecki*. Przy drodze polnej, na południowy wschód od gorzelni, w rowie drenażowym znaleziono blok, wyraźnie kańciasty, piaskowca *Dala*, wielkości 1 *dm*³. Wysokość 280 *m*. Na wschód od Podhajczyk, około 1 *km* od cechy 306, znachodził się otoczak, wielkości głowy ludzkiej. Przypuszczalnie był to piaskowiec karpacki. Wysokość 289 *m*.

21. Na zachód od *Rudek* — za zabudowaniami dworskimi, tuż koło mostku, w ściankach koryta rzeczno zachodzą się drobne żwirki granitowe wśród warstwowanych piasków. Niektóre okazy dochodzą wielkości orzecha laskowego. Ponadto należy zauważyć, że *Wiszenka* unosi drobny materiał północny z górnego swego biegu, tj. z zachodu.

22. *Beńkowa Wisznia*. Na południe od tej miejscowości, a północ od *Rudek* występują w korycie *Wiszni* liczne bloki granitowe. Niektóre okazy posiadają ponad pół metra

⁸⁰⁾ W. Teisseyre. Atl. Geol. Gal., arkusz Bóbrka—Mikołajów.

sześciennego objętości. Są one kanciaste i wyraźnie porysowane. Wśród żwirów północnych znaleziono kilkadziesiąt otoczków rogowca menilitowego, a ponadto piaskowca karpackiego. Odkrywkę tę należy uważać za morenę czołową języka lodowcowego, wciskającego się w szeroką dolinę Wiszenki, zasypaną utworami fluwioglacjalnymi.

Stanowisko to znachodzi się w pobliżu bifurkacji, gdzie wody Wiszni płyną powoli i przy najwyższych wodostanach nie są w możności przetransportować nawet drobnych żwirów karpackich. Ponadto, wszystek ten materiał spoczywa bezpośrednio na łożach krakowieckich. Częste zsuwy zboczy doliny zasypują tę odkrywkę. Na podstawie ilości i wielkości głazów, ich kanciastości, dobrze zachowanych rysów, występowania w stropie fluwioglacjału, nikłości dzisiejszych wód i minimalnych spadków Wiszni uważam to stanowisko za resztki moreny czołowej.

23. *Wisłowice.* W dolinie Wiszenki, około 1 km na zachód od kościoła, znaleziono blok granitu, wielkości głowy ludzkiej. Wśród glin niewarstwowanych, na zboczu doliny, występują kanciaste granity wielkości pięści. Wysokość 262 m.

24. *Przy drodze z Woszczaniec do Szeptyc,* tuż za skrzyżowaniem dróg, koło figury, w glinie niewarstwowanej znachodził się kanciasty granit o średnicy 5 cm. Wysokość 291 m.

25. *Kupnowice Nowe.* Za cmentarzem, w nowej odkrywce, wśród glin niewarstwowanych, znaleziono 2 granity kanciaste, wielkości 1 dm³. Wysokość 327 m. W czasie kopania studni u Ludwika Bischa, w głębokości 7 m znachodziły się drobne żwiry karpackie. Wysokość ca 320 m.

26. Na północny zachód od Kupnowic Nowych, a na zachód od cechy 327, znaleziono kanciasty blok granitowy, wielkości głowy ludzkiej. Wysokość 315 m.

27. *Kropielniki.* Tuż za wsią, w kierunku wschodnim, przy drodze, prowadzącej na cechę 327, pod glinami warstwowanymi, znajduje się żwirowisko mieszane. Otoczki dochodzą wielkości pięści. Wysokość 300 m.

28. *Nichowice.* Na wschód od folwarku, w cegielni Gintera, żwirowisko mieszane, liczące około 400 m² powierzchni, zawiera żwiry wielkości 1 dm³. Materiał północny kanciasty.

Przykryte ono jest około $\frac{1}{2} m$ glinami niewarstwowanymi, wśród których również tkwią pojedyncze okazy. Wysokość 289 *m*.

29. Sadkowice. 300 *m* na *N* od głównej drogi, wśród glin znachodził się blok granitowy, wielkości $\frac{1}{2} m^3$. Głaz ten włościanie rozsadzili na drobniejsze części dla celów domowych. Część tego materiału znachodzi się u gospodarza Wasyla Dra h u n a. Wysokość 310 *m*.

30. Za wsią Chliple, w przysiółku Młynny, w świeżej odkrywce, znajdującej się 10 *m* od drogi, występuje żwirowisko mieszane. Pojedyncze otoczaki dochodzą wielkości $\frac{1}{5} dm^3$. Wysokość 286 *m*.

Wał nowomiejsko-krukienicki.

31. Na *S* od Krukienic, przy drodze do Sadowic, znachodzą się bloki granitowe ponad $\frac{1}{4} m^3$ objętości. Wysokość 280 *m*. Na *N* zaś od cehy 291 *m* żwirowisko mieszane. Kańciaste bloki granitowe dochodzą wielkości głowy ludzkiej. Wysokość 274 *m*.

32. We Władypolu w pobliżu skrzyżowania dróg, po prawej ręce, jadąc na południe, znaleziono kilka granitów wielkości 1 *dm*³, prócz tego liczny materiał karpacki. Wysokość 293 *m*.

33. Krukienice. Po prawej stronie potoku Podwolszyna rozłożyły się żwirowiska, eksploatowane na budowę dróg. W pewnych partiach są odkryte i tworzą ściany 8—10 *m* wysokie. Charakterystyczną ich cechą jest wyraźne warstwowanie. Licząc od spągu ku stropowi przedstawia się ona następująco: bezpośrednio na łożach krakowieckich spoczywają piaski lub żwiry mieszane, wśród których znachodzą się otoczaki wielkości 3—4 *dm*³. Nad nimi występuje warstwa żwirów z blokami około pół metra sześciennego objętości.

Ta główna warstwa żwirów jest przykryta pokładem drobnych otoczków, zawierającym małe soczewki piasków, często z domieszką gliny. Jest on około 2 *m* miąższy. Nad nim znachodzi się druga warstwa żwirów około 1 *m* miąższa, zawierająca bloki granitowe, dochodzące do $\frac{1}{2} m^3$ objętości, przykryta warstewką drobnutkich żwirów i piasków, przechodzących w gliny warstwowane, a następnie w lessy.

W odkrywce tej przeważa materiał karpacki, z silną domieszką północnego. Znachodzą się też bryły wapienia stramberskiego.

34. **Bolanowice.** Idąc w dół potoku, znachodzi się po prawej stronie odkrywka żwirów, które są eksploatowane. Miąższość ich wynosi około 8 m. Lecz nie cała odkrywka do spągu jest widoczna. Występuje wyraźne warstwowanie. Na ogół da się wyróżnić 4 ważniejsze warstwy. W spągu przeważa drobniejszy materiał mieszany, przykryty warstwą 2—3 m, zawierającą bloki granitowe posiadające około $\frac{1}{2} m^3$ objętości. Warstwa ta przykryta wyraźnie materiałem drobniejszym, na którym spoczywa materiał grubszy. Pojedyncze bloki kańciaste z rysami dochodzą do $\frac{1}{2} m^3$ objętości. Ku stropowi otoczaki wyraźnie maleją, trafiają się drobne soczewki piasków, które ku górze przechodzą w piaszczyste gliny warstwowane, a następnie less.

35. Na S od Bolanowic, w lesie Dobroszyn, w głowie jaru Zazawki, występuje liczny drobny materiał mieszany. Wśród glin znaleziono blok granitu kańciasty, dochodzący wielkości $\frac{1}{8} m^3$. Po południowej stronie działu wodnego, we wsi Rajtarowice, oraz na N od leśniczówki Drabiczak, znachodzą się pojedyncze otoczaki północne i karpackie, szczególnie zaś w dolince potoczku. Bloki granitu dochodzą wielkości głowy ludzkiej. Wysokość 306 m.

36. **Radochońce.** Żwirowisko znajduje się po prawej stronie potoku, spoczywa na iłach krakowieckich. Świadczą o tym małe strugi wodne, wypływające z kilku źródeł. Podobnie jak w Bolanowicach materiał jest mieszany, zawiera duże bloki północne. Występują też liczne, lecz drobne soczewki piasku. Warstwowanie zupełnie identyczne, jak w Bolanowicach. Miąższość odkrywki 5 m, lecz spąg jej przysypany i, jak wynika z opowiadań robotników, sięgają co najmniej 2—2 $\frac{1}{2}$ m w głąb.

37. **Cyzszki.** W lesie Horodysko, na N od Czyszek, w odcinku źródłiskowym silnie wciętego potoczka przepływającego przez Radochońce, znaleziono blok granitu ponad $\frac{1}{2} m^3$ objętości. Wysokość 320 m. Podmokłe dno tego potoczka i kilka małych źródełek świadczą, iż strop iłów krakowieckich podnosi się w miarę wzrostu wysokości działu wodnego. W tym samym lesie, na działu wód w pobliżu cechy 345, natrafiono na 2 groby przedhistoryczne, które były świeżo rozkopane. W glinach nie-

warstwowanych znachodziły się liczne otoczaki mieszane, wielkości $1 dm^3$. Na prawych zboczach, przy drodze polnej, prowadzącej do lasu Buczyna, występują pojedyncze otoczaki północne i karpackie, wielkości pięści. Wysokość 320 m.

Radycz z okolicą.

38. R a d y c z. Od strony północnej w licznych jarach znajdują się otoczaki wapienia stramberskiego wielkości głowy. Wysokość 320 m. Po stronie wschodniej znaleziono żwirowisko mieszane na wysokości 375 m. Na stronie południowej i zachodniej materiału północnego nie znaleziono. Natomiast występuje on w postaci pojedynczych okazów między Karpatami a Radyczem w korytach licznych dopływów potoku Zawaliny. Jest to jednak materiał zniesiony z poziomów wyższych.

39. C h y r ó w. W cegielni, obok stacji Posada Chyrowska, w świeżej odkrywce występuje żwirowisko, około 3 metry miąsże. Przeważa wyłącznie materiał karpacki, wielkości dwóch pięści. Wysokość 345 m.

40. Dział wód Wisła - Dniestr na NW od Chyrowa. Tuż za Chyrowem na SW od drogi, prowadzącej do Dobromila, w lesie gminnym znachodzą się pojedyncze otoczaki karpackie i wapienia stramberskiego. Liczniej natomiast występują w jarze dopływu potoku Zawaliny. Materiał różnej wielkości, osiąga niekiedy wielkość $4 \times 6 \times 5 dm$. Zasiąg otoczków fliszowych, zdradzających dłuższy transport wód, dochodzi do wysokości 405 m. Powyżej znachodzą się żwirowiska, zawierające wyłącznie materiał nieotoczony.

41. D o b r o m i l. Na SE od miasta, po prawym brzegu Wyrwy, na wzgórzach między Pietnicami, Huczkiem a Dobromilem, liczne drobne wcięcia odsłaniają pod glinami żwirowiska mieszane z domieszką wapienia stramberskiego. Pojedyncze głazy północne dochodzą do kilkunastu dm^3 objętości. Wysokość 330 m. Mniejsze bloki występują znacznie wyżej i sięgają do 370 m. Powyżej, na zboczach znachodzą się żwirowiska czysto karpackie, zawierające ku górze coraz to silniejszą domieszkę materiału nieotoczonego. Świadczy to, że podlegał on tylko krótkiemu transportowi rzeczemu. Niekiedy spotyka się zwały

tych żwirów w postaci stożków napływowych, przykrytych glinami karpackimi i porośniętych lasem świerkowym.

42. Na S od Dobromiła, w kierunku na Hubice, Hujsko, Falkenberg, Fredropol znachodzą się pojedyncze okazy granitu różnej wielkości. W pobliżu Karpat występują na wysokości, dochodzącej do 290 m.

43. Należy też zauważyć, że wszystkie odkrywki dolnych żwirowisk, występujących na dnach dolinnych między działem wód (Wisła — Dniestr pod Chyrowem) a Nowym Miastem nie zawierają materiału północnego. Głazy erratyczne dopiero wyżej, około 20—40 m ponad dzisiejszym dnem dolin. Przykładem tego jest odkrywka Nr 39 oraz cegielnia, znachodząca się na dnie doliny w Pietnicach po lewej stronie gościńca, prowadzącego do Dobromiła. W spągu znajdującej się tam odkrywki występują iły siwe, na których spoczywa około 3 m warstwa żwirów karpackich, nie zawierająca materiału erratycznego. Żwirowisko to pokryte jest glinami warstwowanymi, zawierającymi pojedyncze otoczaki, posiadające następujące wymiary: $4 \times 6 \times 5$ dm. Nad glinami tymi zalega drugi, górny pokład żwirów karpackich, którego miąższość jest bardzo znaczna. Silne rozmycie nie pozwala na ściśle jej określenie. Wynosi ona prawdopodobnie 10—20 m. Dopiero nad nią, w wysokości około 360 m występują żwiry i bloki północne łącznie z fliszowymi.

Podobny układ żwirów karpackich daje się śledzić u stóp Radycza, na brzegu Karpat i na całym odcinku dolnej Wyrwy.

Podobnie jak w Chyrowie zbadano wyloty dolin karpackich Wyrwy i Wiaru.

44. K a r p a c k i w y l o t W y r w y. Na obu zboczach doliny znachodzą się otoczaki karpackie, szczególnie zaś po prawym brzegu Wyrwy. Żwirowiska dochodzą niemal pod sam klasztor Bazylianów do wysokości około 450 m. W niektórych miejscach zawierają one pojedyncze, kańciaste żwiry karpackie. Powyżej znachodzą się tylko stanowiska nieotoczonych żwirów karpackich, przykrytych glinami. Są to stare stożki napływowe. Pojedyncze okazy piaskowca, rogowca menilitowego i wapienia stramberskiego w pobliżu klasztoru posiadają niekiedy wymiary wynoszące $6 \times 5 \times 4$ dm. Nieotoczone żwiry świadczą, że są one pochodzenia miejscowego względnie, iż nie były transportowane przez wody na dłuższej przestrzeni.

45. Karpacki wylot Wiaru. Zachodzą tu podobne stosunki, jak i w okolicach Dobromila. Na obu zboczach doliny znachodzą się żwiry karpackie, zawierające pojedyncze kańciaste otoczaki fliszowe. Stanowiska ich sięgają wysokości 450 m, szczególnie na N i W od Kalwarii Paclawskiej. Powyżej znachodzono również żwiry bardzo słabo otoczone. Materiału północnego na tej wysokości nie spotykano.

Wał radycko-czernichowski.

46. Niemal na całym wale od Radycza aż po Łanowice występują żwirowiska mieszane oraz pojedyncze bloki północne i karpackie.

47. Zagumienki. Las ten znajduje się na SE od Radycza. W licznych deberkach tak z północnej jak i południowej strony, znachodzą się liczne otoczaki północne i karpackie w glinach niewarstwowanych, przykrytych lessami. Całość robi wrażenie dobrze zachowanej moreny dennej. Wysokość żwirów dochodzi do 370 m.

48. Błozew Górna. W lasku Brzezina, leżącym na południowy wschód od tej wioski, na skrzyżowaniu dróg nie znaleziono żwirowiska, które zaznaczył na swej mapie W. Friedberg.

49. Koniów. W środkowym odcinku wsi i na południe od niej, przy drodze do Felsztyna, znachodzi się żwirowisko mieszane, zawierające otoczaki wielkości 1 dm³. Materiał granitowy, wybitnie kańciasty, występuje wśród uwarstwowanych glin. Wysokość 345 m. Przy drodze do Felsztyna, niemal na samej wierzcholinie, powyżej krzyża, w świeżo wymytej przez wody deberce, wśród glin niewarstwowanych, występuje rzadko rozrzucony kańciasty materiał granitowy wielkości pięści. Na dnie tego jaru znaleziono kulę czerwonego piaskowca Dała, którego średnica wynosiła 25 cm. Charakter jej wskazywał, iż pochodziła ona z młyna lodowcowego. Gliny te są pokryte glinami warstwowanymi, zawierającymi drobne żwirki. Na warstwie tej spoczywają lessy. Całość jest moreną denną, dobrze zachowaną.

50. Rakowa. Na północny wschód od wsi, w kierunku cechy 321, znachodzą się żwiry karpackie z bardzo skąpą domieszką drobnego materiału północnego. Na południe od tej

miejsowości, w lesie Rakowa, napotkano na odkrywkę grubych piasków dyluwialnych z okruchami granitów, wielkości 1—2 cm^3 . Wysokość obu stanowisk wynosi około 300 *m*. W deberkach lasu „Na Garbach“ oraz wzdłuż drogi polnej, w kierunku cechy 349, znachodzą pojedyncze okazy granitów otoczonych oraz żwirów karpackich. Wysokość 320 *m*.

51. *Sąsiadowice*. Na wschód od centrum wsi znachodzi się odkrywka żwirowiska mieszanego, spoczywającego na łałach krakowieckich. W spągu tej odkrywki występują drobne żwiry mieszane. Ku stropowi materiał skalny wyraźnie wzrasta. Występują tu kańciaste bloki granitu, wielkości 7×5×6 *dm*, kwarcyty Dala, sjenit, wapień stramberski. Ludność miejscowa używa tego materiału na podmurówkę oraz do różnych celów użytku domowego. Dalej ku stropowi żwiry są coraz drobniejsze; przykrywa je glina zbita, niewarstwowana, zawierająca pojedyncze kańciaste otoczaki północne. Na warstwie tej spoczywa warstwowana glina piaszczysta, przechodząca w less. Stanowisko to uważam za morenę⁵¹⁾.

52. *Wyhadówka*, leży na zachód od Sąsiadowic. W jarze, biegnącym na północ, ku wzgórzcu Guły (369 *m*), znaleziono wśród glin niewarstwowanych otoczak granitu kańciasty, wielkości pięci. Wysokość 340 *m*.

53. *Pianowice*. W rowie przydrożnym, w pobliżu folwarku, znaleziono otoczak granitu, wielkości orzecha włoskiego. Znachodził się on w glinie niewarstwowanej przykrytej warstwą piasków dyluwialnych. Wysokość 302 *m*.

54. *Łanowice*. Podczas kopania studni, w głębokości 7 *m*, natrafiono na drobny materiał północny i karpacki wielkości orzecha laskowego. Według zapodań starszych i poważniejszych gospodarzy z Mistkowic i Parańczyc, występują również w tych miejscowościach, w głębokości około 7—8 *m* drobne otoczaki, dochodzące wielkości orzecha włoskiego, wśród których znajdują się „czerwone kamyczki“. Na wschód od Łanowic nie spotykano materiału północnego, a wywiady studzienne nie dały zadawalających wyników.

⁵¹⁾ Nieco odmienny opis tej moreny podaje J. Czarnocki. — H. Teisseyre: Czwartorzęd na przedgórzcu arkusza Stary Sambor, str. 13, odbitki, l. c.

Wał karpacki starosolsko-samborski.

55. Bąkowice. Na południe od tej miejscowości, w pobliżu cegielni występują w deberkach otoczaki karpackie, których średnica dochodzi do 2 *dc*m. Wśród glin i wtrąceń piasków znachodzą się drobne żwirki północne. Wysokość 380 *m*. W lesie Bąkowieckim, w wyrwach wymyły wody pojedyncze otoczaki karpackie, wielkości pięści. Wysokość 450 *m*. Na wschód od Bąkowic ku Polanie, po prawej stronie doliny Strwiąża zalega żwirowisko karpackie do 25 *m* miądsze. Wysokość stropu dochodzi do 365 *m*.

56. Berezów. Potok, przepływający przez tę wieś, przecina duże żwirowisko karpackie. Strop dochodzi do wysokości 388 *m*.

57. Tarnawka. Żwiry karpackie, występujące w potoku, spoczywają wprost na warstwach inoceramowych. Wysokość 402 *m*.

58. Laszki Murowane. W dolinie potoku Tarnawka znachodzi się żwirowisko karpackie. Wysokość 340 *m*. Na wschód od tej miejscowości w kierunku potoku Solennego, na wierzcholinie spotykano pojedyncze otoczaki karpackie i starokrystaliczne. Wysokość 345 *m*.

59. Zasadki. W miejscowości tej, z koryta rzecznej biorą włościanie materiał skalny do naprawy dróg. Wśród żwirów karpackich znachodzą się bloki granitu wielkości głowy ludzkiej. Materiał ten jest wymyty z terasy akumulacyjnej, wysokiej na 8—10 *m*, którą podmywa Strwiąż.

60. Janów. Na S od tej miejscowości znachodzi się wzgórze Medwedówka. Na zboczach jego znajdują się dobrze zachowane żwirowiska mieszane. Materiał skalny dochodzi do wielkości pięści. Wysokość 335 *m*.

61. Czapple. W okolicy tej wsi występują trzy stanowiska żwirów mieszanych. Materiał ich jest otoczony i kańciasty. Żwiry wielkości pięści. Wysokość odkrywki, leżącej na południe od tej miejscowości wynosi 360 *m*.

62. Wola Rajnowa. Na wschód od wioski, niemal na samym szczycie pobliskiego pagórka, znachodzi się żwirowisko mieszane, zawierające buły wapienia stramberskiego. Otoczaki karpackie dochodzą wielkości, której wymiary wynoszą

4×2×3 dm. W spągu żwirowiska występują ility krakowieckie, upadające ku SW, w stropie zaś lessy.

63. Na zachód od Woli Rajnowej prowadzi droga polna z Wałów do Medwedówki. Wzdłuż tej drogi, zwłaszcza obok krzyża, znachodzącego się na rozstaju dróg, występują żwiry karpackie. Wysokość 357 m. Żwiry te podchodzą niemal pod Starą Ropeę.

64. Potok Smolanka, płynący wzdłuż drogi Stara-Sól - Stary Sambor, niesie materiał karpacki, wśród którego znachodzą się liczne otoczaki wapienia stramberskiego. Idąc w kierunku Starego Sambora, znachodzi się po lewej ręce odkrywka w tym miejscu, gdzie na mapie 1 : 75.000 znachodzi się litera „n“ napisu Smolanka. Występuje tu żwirowisko karpackie z licznymi bułami wapienia stramberskiego, dochodzącymi $\frac{1}{8} m^3$ objętości. Po prawej stronie tego jaru znachodzą się zbite piaski i duży złom zlepieńca. Materiału północnego nigdzie nie znalazłem.

65. Dąbrówka. Na północ od gościńca, prowadzącego ze Sambora do Felsztyna, znachodzi się kilka stanowisk żwirów mieszanych. Występują one w deberkach. Miąższość ich wynosi niekiedy 2 i pół metra. Materiał karpacki posiada ponad 2 dm średnicy, północny 1 dm.

66. Biskowice. Po prawym brzegu Strwiąża, naprzeciw kościoła znachodzi się odkrywka, sięgająca do poziomu wody. W spągu występują ility krakowieckie, wyraźnie sfałdowane. Upad warstw NE. Wprost na ility znachodzą się żwiry karpackie, których wielkość wzrasta ku stropowi. Na wysokości 10—12 m nad poziomem dna doliny występują już otoczaki północne, wśród których znaleziono kańciasty blok granitowy. Wymiary jego wynosiły 35×30×25 cm. Rogowce menilitowe, dochodzące wielkości głowy ludzkiej, posiadają w tej odległości od Karpat, wyraźnie oszlifowaną płaszczyznę tarcia z rysami. Pokład ten w części środkowej jest niewarstwowany, pokrywają go żwiry coraz drobniejsze ku stropowi, które dobrze są zachowane w samych Biskowicach wzdłuż drogi biegnącej równolegle do rozciągłości wsi. W żwirach tych znalazłem kilka granitów i kwarcytów Dala, wielkości orzecha włoskiego. Żwirowisko biskowickie ciągnie się po pod samą wierzchowinę i przykryte jest gli-

nami warstwowanymi, przechodzącymi w less. Blok granitu spoczywał na wysokości około 295 m, jest to zatem najdalszy SE zasięg moreny czołowej dotychczas mi znany.

67. Buczó w. W odległości około 1 km od brzegu Karpat, na zboczach wzgórza Buczów (402 m), na wysokości 350 m znalazł H. Teisseyre blok granitu o średnicy ca. 3 dm⁸²).

68. Torhanowice. Na N i NW od wsi w licznych pod glinami żwiry mieszane zawierają bardzo małą domieszkę drobnych otoczków północnych.

69. Wanio wice. Na N, NW i NE od wsi, w debrach pod glinami żwiry mieszane zawierają bardzo małą domieszkę otoczków północnych, o średnicy 5—6 cm.

Międzyrzecze dniestrzańsko-bystrzyckie.

70. Radłowice. W pobliskiej cegielni odkopano żwirowisko karpackie, warstwowane. Wysokość 228 m. Otoczaki północne dochodzą wielkości orzecha włoskiego.

71. Kulczyce. W wyrwach po deszczu, jarach i wcięciach drogowych znajdują się żwiry karpackie. W debrze, leżącej na zachód od wzgórza Mogiłka (341 m), wody wymyły żwiry karpackie, wśród których znaleziono otoczek granitowy, wielkości orzecha włoskiego, oraz kilka pomniejszych. Wysokość tego żwirowiska wynosi ok. 310 m.

72. Czukiew. Na południe od cerkwi, w głębokim holwegu znalazł H. Teisseyre otoczek granitu wielkości orzecha włoskiego⁸³).

73. Kulczyce. Na 37,7 kilometrze linii kolejowej Sambor — Drohobycz, tuż przed stacją kolejową Kulczyce, po lewej stronie toru w kierunku z Sambora do Drohobycza, widoczna jest z okien wagonu odkrywka w odległości 100—120 m. Jest to basen źródłkowy strugi wodnej, uchodzącej do potoku Łowieckiego, przepływającego przez tę wieś. Występują tam żwirowiska mieszane. Wśród otoczków znalazłem po długim poszukiwaniu jeden kańciasty blok granitowy, wielkości pięści. Był on silnie zwietrzały i leżał w warstwie silnie zlimonityzowanej. Buły wapienia stramberskiego oraz rogowców menili-

⁸²) l. c., str. 11.

⁸³) l. c., str. 12.

towych dochodziły wielkości głowy ludzkiej. Strop przykrywały gliny warstwowane przechodzące w less. Wysokość tego żwirowiska, leżącego na łałach krakowieckich, wynosi 315 *m*.

74. *K r u ż y k i* leżą na północ od Kulczyc. Z koryta Dniestru ludność czerpie materiał do wysypywania gościńca w Kulczycach. Wśród tego materiału znalazł tamtejszy kierownik szkoły powszechnej blok granitu, którego wymiary wynosiły $18 \times 15 \times 14$ *cm*.

Międzyrzecze bystrzycko-tyśmienickie.

75. *Ł u z e k d o l n y* znachodzi się na mapie 1 : 75.000, sekcja Drohobycz, na *S* od stacji kolejowej Dublany. Występujące tam żwirowiska karpackie opisał *W. Szajnocha* w zeszycie 20 *Atl. Geol. Gal.*, str. 5—6. Mimo całodniowego poszukiwania nie znalazłem materiału północnego, prócz buł wapienia stramberskiego.

76. *D r o h o b y c z*. Pięciodniowe poszukiwania w pobliżu tego miasta wykazały, że w okolicy występują tylko żwiry karpackie. Na wschód od Drohobycza, a południe od Poczajowic, sięgają one wysokości 315 *m*.

77. Według mapy *T e i s s e y r e ' a*, dołączonej do poprzednio cytowanej pracy, materiał erratyczny występuje również w okolicach Szadego i między Dublanami a Kulczycami.

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

Die vorliegende Arbeit behandelt den südwestlich von Lwów gelegenen Abschnitt des Karpatenvorlandes. *R e h m a n n* bezeichnet ihn als die Chyrów — Lemberger Hochebene. Es ist dies eine leicht gewellte Landschaft, deren Erhebungen nur vereinzelt 300 *m* überschreiten. Im Süden begrenzen unseren Abschnitt die Dniestersümpfe, im Norden die Tiefebene des rechtsseitigen Flussgebiets des unteren Sans, im Westen die Karpaten auf der Linie Przemyśl — Chyrów — Stara Sól, im Osten der südliche Teil des Roztocze und der westliche Rand Podoliens. Die Chyrów — Lemberger Hochebene besteht aus Krakowiecertagel (*Miocän*), bedeckt von diluvialen und alluvialen Gebilden. Zweck der Arbeit war die Feststellung der Grenze des Bereichs der ältesten Vereisung in Polen, die Aufklärung der Entstehung der ge-

mischten Schotterlager, die Karpaten- und nördliches Material enthalten, sowie die Feststellung des Abflusses der Fluvioglazialwässer.

Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

1) Zwischen dem Roztocze und den Karpaten, auf der Linie Przemyśl—Chyrów, drang eine mächtige Binneneiszunge vor, die in der Gegend von Sambor den äussersten Südpunkt des Eises in Polen erreichte.

2) In der Nähe der Karpaten lassen sich deutliche Spuren zweier Vereisungsphasen verfolgen.

3) Der Abfluss der Fluvioglazialgewässer zum Dniester erfolgte in zahlreichen Senkungen an der europäischen Wasserscheide, insbesondere durch die Täler des Strwiąż, der Błozewka *), Wiszenka, Wereszyca, Stawczanka, des Szczerek, dann durch die Kamienobród — Lemberger Senkung über Lwów zum Pełtewtal.

4) In gewissen Phasen der Vereisung flossen die Schmelzwässer in einem Strome auf der Gipfelhöhe der Chyrów — Lemberger Hochebene ab. Infolgedessen unterlagen die vorerwähnten Täler der Verschüttung, und ihre Neubildung ist das Werk der Gewässer des sich zurückziehenden Binneneises, sowie der heutigen.

5) Das transgredierende Binneneis verbarrikierte die Mündungen der Gebirgstäler, insbesondere des Sans, Wiars, der Wyrwa und des Strwiąż. Infolgedessen passten die Karpatenflüsse die unteren Abschnitte der Gebirgstäler der Höhe des Binneneisrandes an, indem sie sie mit karpatischer Kieserde überschütteten. Nach Anpassung ihres unteren Erosionsniveaus an die Oberfläche des Gletschers begannen sie Karpatenkiese über diese zu tragen. Auf diese Weise entstanden gemischte Schotterlager schon im Beriche des Gletschers.

6) Am Fusse der Karpaten, auf der Linie Przemyśl, Dobromil, Chyrów, Stara-Sól und weiterhin in der Richtung gegen Drohobycz tritt nördliches Gesteinsmaterial auf. Seine Gestalt ist ein Beweis dafür, dass zur Zeit der maximalen Vereisung die Schmelzwässer des Binneneises und die Karpatengewässer auf diesem Wege zum Dniester abflossen.

*) Was schon E. Romer festgestellt hat.

LITERATURA.

1. Alth A.: Geognostisch-paleontologische Beschreibung d. nächsten Umgebung v. Lemberg. Heidingersnaturwiss. Abh. III. Abt. II. Wien 1850.
2. Bąkowski J.: Glina dyluwialna we Lwowie i najbliższej okolicy. Kosmos VI—1881.
3. Czarnocki J. i Kowalewski M.: O prasarmacie i o dyluwium w okolicach Medyki na podstawie zdjęć wykonanych w Pd.-z. końcu arkusza Mościska. Posiedz. Nauk. P. I. G. 42. Warszawa 1934.
4. Czyżewski J.: Z historii doliny Dniestru. — Prace Geograficzne, z. X. Lwów 1928. — Lwów i jego okolice. Przewodnik kongresowy II. Zjazdu Słowiańskich Geogr. i Etnogr. Kraków 1927.
5. — Podział przedgórza polskich Karpat Wschodnich. Czasop. Geogr. z. 1. Lwów 1934.
6. Friedberg W.: Atlas Geologiczny Galicji, z. 19. Kraków 1905.
7. Galon R.: Znaczenie konfiguracji podłoża dla ukształtowania obszarów niegdyś zlodowaconych ze szczególnem uwzględnieniem niżu Polskiego i Niemieckiego. — Preštampano iz „Zbornika radova na III. Kongresu slovenskih geografa i etnografa u Jugoslaviji 1930“.
8. Gams H.: Über einige Korrelationen und Altersbestimmungen im Nord, Ost und Mitteleuropäischen Quartär, Wseukraińska Akademija Nauk. Kijów 1931.
9. Grzybowski J.: Atlas Geologiczny Galicji, z. 20, Kraków 1906.
10. Hilber: Geolog. Aufnahmen in Lubaczów u. Sieniawa in Galizien. Vh. d. Geolog. R. A. Wien 1882.
11. — Erratische Gesteine d. Galiz. Diluviums. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1889.
12. Konior K.: Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w 1931 r. na arkuszu Przemyśl. Posiedzenia Nauk. P. I. G. z. 33, 1932, str. 14—18.
13. Lenz O.: Verhandl. d. geol. R. A. Wien. 1879, str. 280.
14. Limanowski M.: Les glaciations en Pologne. Communication présentée à la II. section du IV. Congrès des géographes et ethnographes slaves. Sofia 1936.
15. Łomnicki A. M.: Atlas Geologiczny Galicji, z. 10, część I., Kraków 1897, z. 10, część II., Kraków 1898, z. 12, Kraków 1900.
16. Łomnicki J.: Przyczynek do znajomości pleistocenu lwowskiego. Kosmos XXII. 1901.
17. Łomnicki M.: Głazy narzutowe z epoki lodowej w Kamienopolu pod Lwowem. Kosmos X., str. 261—262.

18. Łoziński W.: Quartärstudien im Gebiete d. nordischen Vereisung Galiziens. Jhrb. d. Geol. Reichsanst. Bd. 57. Wien 1907.
19. — Powstanie jeziorok dyluwialnych na niżu galicyjskim. Rozpr. wydz. mat.-przyr. Akad. Um., Kraków 1907.
20. Malicki A.: Quelques exemples de modification des dépôts glaciaires par les processus d'érosion normale. Rés. Comm.-Congr. Int. de Geographie. Varsovie 1934, str. 33—34.
21. — Z morfologii Nadburza Grzędowego. Kosmos, Lwów 1936.
22. Miączyński P.: Atlas Geologiczny Galicji, z. 20. Kraków 1906.
23. Niedźwiedzki: Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat przemyskich. Kosmos XXVI, 1901.
24. Nowak J.: Brzeg lodowca czwartorzędnego i kierunek ruchu lodu na Rostoczu Lwowsko-Tomaszowskim. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. VIII, z. II. Kraków 1932.
25. Płachetko S.: Das Becken vom Lemberg. Ein Beitrag zur Geognosie u. Paleontologie Ostgaliziens mit zwei lithografischen Tafeln. Lwów 1863.
26. Pawłowski St.: O morenie lodowcowej w Czyszkach pod Nowem Miastem. Kosmos XXXV., str. 1050.
27. — Próba morfologicznej analizy okolic Lwowa. Rozpr. i wiad. z Muzeum Dzieduszyckich. T. II. Lwów 1916.
28. Pokorny W.: Kilka spostrzeżeń odnoszących się do historii doliny Strwiąża. Kosmos XXXVIII., str. 1. Lwów 1913.
29. Przepiórski W.: Glacial and fluvio-glacial formations in the southern Lwów District. Rocznik Pol. Tow. Geol. T. VII, z. II. Kraków 1932.
30. — Ze spostrzeżeń nad transportem bloków skalnych przez wody płynące. Sprawozdanie Dyr. Państw. Szkoły Ekonom.-Handl. we Lwowie za r. 1935/36.
31. Rehman: Ziemie dawnej Polski. Cz. I. i II.
32. Rogala W.: Recenzja pracy W. Łozińskiego p. t.: „Powstanie jeziorok dyluwialnych na niżu galicyjskim“. Kosmos XXXII., str. 127.
33. Romer E.: Kilka przyczynków do historii doliny Dniestru. Kosmos XXXI, 1906.
34. — Zur Geschichte des Dniestrtales. Mittl. d. k. k. Geograph. Gesell. in Wien. 1907 z. 6 i 7.
35. — Kilka spostrzeżeń i wniosków nad utworami lodowcowymi między Przemyślem a Dobromilem. Kosmos XXXII, 1907.
36. — Recenzje pracy Rudnickiego. Kosmos XXXII — str. 243—246, 367—372, 373—378, 462—463.
37. — Kilka uwag o genezie krajobrazu lodowcowego. Kosmos 1909, str. 239.
38. Rudnicki: Znadoby do morfologii pidkarpatskocho ztozczyszcza Dnistra. Zbirnyk mat. prypr. lit. sekcji nauk. Tow. im. Szewczenki. T. XI, 1907.

39. Rudnicki: W sprawie dyluwialnego wypiętrzenia Karpat. Kosmos XXXII, 1907.
40. Sawicki L.: Less i gleba kopalna w Podbereżcach pod Lwowem. Czas. Geogr. z. 1, 1935.
41. Siemiradzki J.: Nasze głazy narzutowe. Pamiętnik fizjograficzny. T. II. Warszawa 1882.
42. — Kilka słów o dyluwialnych utworach okolic Lwowa. Spraw. Kom. Fizj. XXV.
43. — Geologia ziem polskich. T. II. Lwów 1910.
44. Świdorski B.: Zarys morfologii polskich Karpat fliszowych. Przegląd geograficzny. T. XIV, z. 1—2. Warszawa 1934.
45. Świdziński H.: Przyczynki do poznania zasięgu dyluwium północnego w Karpatach środkowych. Posiedz. Nauk. P. I. G. z. 41. Warszawa 1935, str. 12—15.
46. Stur D.: Ueber die Umgebung v. Lemberg. Verh. d. geol. R. A. Wien 1858.
47. — Geologische Aufnahmen zwischen Lemberg u. Brody. Verh. d. geol. R. A. Wien 1859, str. 104—129.
48. Szafer W.: Zarys stratygrafii polskiego dyluwium na podstawie florystycznej. Rocznik Pol. Tow. Geol. T. V. Kraków 1928.
49. — The Oldest Interglacial in Poland. Ac. Sc. Bulletin Inter. B. I, pp. 19—50. Kraków 1931.
50. Szajnocha W.: Atlas geologiczny Galicji, z. 13 i 20.
51. Teisseyre H.: Problemy morfologiczne wschodniego Podkarpacia. Spraw. Państw. Inst. Geol. T. VII, z. 3. Warszawa 1933.
52. — Czwartorzęd na przedgórzu arkusza Stary Sambor. Spraw. Państw. Inst. Geol. T. VIII, z. 2. Warszawa 1934.
53. — Podtortońska powierzchnia kredy w okolicach Lwowa. Spraw. Państw. Inst. Geol. T. VIII. Warszawa 1934.
54. Teyseyre W.: D. Paläozoische Horst von Podolien u. d. ihm umgebenden Sekungsfelder Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oest. Ung. Bd. XXV. Wien 1903.
55. — Atlas geol. Galicji, arkusz Mikołajów-Bóbrka.
56. Tietze E.: Umgebung v. Lemberg. Verh. d. geol. R. A. Wien 1880.
57. — Die geognostischen Verhältnisse der Gegend v. Lemberg. Jhb. der geol. R. A. T. 32. Wien 1882.
58. Tokarski J.: Petrographische Analyse eines Lössprofils aus Grzybowice bei Lwów. Bull. de l'Acad. Pol. des Sciences et des Lettres. S. A. Cracovie 1935.
59. Wąsowicz J.: Z geografii Lwowa. Przyroda i Technika. Rok XII, z. 7. Lwów-Warszawa 1933.
60. Wiśniowski T.: Przyczynek do znajomości karpackiej kredy i trzeciorzędu w dalszej okolicy Przemyśla. Kosmos XXIII, 1898.
61. — Atlas geol. Gal., z. XXI. Kraków 1908.

62. Woldstedt T.: Einige Probleme des osteuropäischen Quartärs. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt. Berlin 1933.

63. Wolf H.: Diluvialbildungen zwischen Rzeszów und Lemberg. Vh. d. geol. R. A. 1860, oraz notatki, zawarte w Vh. d. geol. R. A. Wiedeń 1859, str. 123 i r. 1860 str. 30.

64. Wójcik: Exotika fliszowe Kruhela Wielkiego koło Przemysła. Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. T. XIII.

65. Uhlig: Ueber die geologische Beschaffenheit eines Teiles der Ost und Mittelgalizischen Tiefebene. Jhb. d. Geol. Reichsanstalt. T. XXXIV. Wien 1884.

66. Zierhoffer A.: Northern gravels on the right bank of the Dniestr near Sambor. Rocznik Polskiego Tow. Geolog. T. VIII, z. 2. Kraków 1932.

Mapy.

a) Mapy Atlasu Geologicznego Galicji 1:75.000. Wyd. Pol. Akad. Umiejętności. Kraków.

b) Kuźniar Cz.: Mapa geologiczna Rzeczypospolitej Polskiej 1:750.000. Wyd. P. I. G. Warszawa 1926.

c) — Mapy 1:25.000, 1:75.000, 1:300.000.

d) Romer E.: Atlas geograficzny. — Polska. — Mapa: Utwory lodowcowe. Lwów 1935.



AD-169

Wojewódzka i Miejska
Biblioteka Publiczna w Rzeszowie

A-169



001-0000265-00