

La géomorphologie de l'ancienne vallée de la Vistule aux environs  
de Varsovie.

## W s t ę p .

Literatura geologiczna, dotycząca Warszawy oraz jej bliższych i dalszych okolic, wzrosła w ciągu ostatnich kilkunastu lat bardzo wydatnie. Łącznie z literaturą dawniejszą stanowi ona wyjątkowo bogaty dorobek naukowy, który obrazuje nie tylko stale wzrastający postęp badań, lecz również stopniowy rozwój poglądów na najważniejsze zagadnienia z dziedziny geologii i morfologii tego terenu.

Zapoczątkowanie nowego okresu ożywionych badań geologicznych w okolicach Warszawy przypada w udziale St. M a z k o w s k i e m u /1917/, którego rozprawie o wydmach /1/ zawdzięczamy postawienie i wprowadzenie do programu robót terenowych zagadnienia pradoliny Wisły. Etap następny tego okresu reprezentują liczne prace /głównie materiałowe/ różnych autorów, a przede wszystkim, jako przewodnie - prace St. L e n c e w i c z a /2/, J. L e w i ś s k i e g o /3-8/ i J. S a m s o n o w i c z a /9-10/. Prace te w sposób wydatny rozbudowały i pogłębiły zakres naszej znajomości omawianego terenu, oraz stworzyły wysoce korzystne warunki dla dalszej pracy nad zagadnieniem geomorfologii okolic Warszawy.

Osobiście okoliczności tej, jak również bezpośredniemu kontaktowi z moimi Szanownymi Kolegami, których badania wytworzyły wspomniane powyżej korzystne warunki, a w szczególności - Prof. J. L w w i Ń s k i e m u i J. S a m s o n o w i c z o w i, zawdzięczam bardzo wiele. Osobną wdzięczność winien jestem Koledze Dr. C z. K u ź n i a r o w i za Jego cenne uwagi, odnoszące się do komunikowanych Mu przeze mnie wyników moich badań terenowych.



## U w a g i o g ó l n e.

Przedewszystkiem należy stwierdzić, iż w stosunku do całości kształtu wielce skomplikowanego problemu historii rozwoju doliny Wisły - zagadnienie pradoliny Wisły, rozpatrywane w granicach szeroko pojętych okolic Warszawy, przedstawia jedynie drobny fragment tego problemu.

Wisła, jako główna arterja wodna, przecinająca z Pd. na Pn. cały obszar Polski, przepływa poprzez tereny o różnorodnej strukturze geologicznej i o różnej tektonice. Jest przeto rzeczą niewątpliwą, iż obecna dolina Wisły składa się z szeregu odrębnych odcinków, których geneza oraz rozwój były różne. Powiązanie tych odcinków w pozornie jednolitą całość dokonało się w czasach stosunkowo niezbyt odległych - prawdopodobnie we wczesnym czwartorzędzie, na skutek działania różnorodnych czynników, jednocześnie na Pd. i Pn. obszarze, objętego obecnym systemem Wisły.

Granica, dzieląca dolinę Wisły na dwie zupełnie odrębne partje: północną - niżową, i południową - wyżynną /określając ogólnie/, jest wylot przełomu pod Puławami <sup>(11, 12).</sup> Poniżej odcinka Puławy - Dęblin, który posiada charakter przejściowy, rozpoczyna się niżowa partja doliny Wisły. W tej części swego biegu, aż do ujścia, Wisła przecina teren o stosunkach orograficznych i geologicznych zupełnie odmiennych od tych, jakie charakteryzują obszary objęte południową partją jej doliny.

Taki stan rzeczy powoduje potrzebę stosowania różnych metod w badaniach doliny Wisły. Gdy bowiem na odcinkach południowych najstarsze jej partje - wieku pliocenckiego, są dostępne dla obserwacji bezpośrednich, gdyż wznoszą się do kilkudziesięciu m, i więcej, ponad aktualne O Wisły, to na ~~W~~ niżu obserwacji bezpośredniej dostępne są, niemal jedynie, różne stadia rozwojowe pradoliny Wisły, z których stadium początkowe nie może być starsze od regresji Środkowo-Polskiego zlodowacenia. O dolinie, względnie - o dolinach Wisły z okresów poprzednich zlodowaceń oraz okresów interglacjalnych wogóle, a w szczególności - o stosunku do nich doliny obecnej, nie pewnego nie wiemy. Ten bowiem odcinek historii rozwoju doliny Wisły kryją w sobie złoża potężnej serji utworów dyluwjalnych, jak dotąd, niestety - skutecznie. Dotyczy to również niżej-



wej partji doliny preglacjalnej Wiszy, której przebiegu oraz kolejnych stadjów rozwojowych bliżej nie znamy.

Obecny stan badań nie daje podstawy do rozpatrywania całości problemu doliny Wiszy. Inaczej natomiast rzecz się przedstawia jeśli chodzi o zagadnienie jej pradoliny na niżu. W odniesieniu bowiem do tej partji doliny Wiszy rozporządzamy bogatym i stale pomnażanym zasobem faktów, umożliwiającym podejmowanie prób syntetycznego oświetlenia tego zagadnienia. Jedną z tych prób jest praca niniejsza.

Przy opracowywaniu tematu nasunęły się różnego rodzaju trudności natury zasadniczej. Przedewszystkiem sprawa definicji pradoliny. Czem jest pradolina, jaka jest jej geneza, wiek oraz jakie są kryteria określające jej granice w terenie? Obszerne zestawienie poglądów różnych autorów /poczynając od G. B e r e n d t'a/ podał /1927/ J. M i k o ł a j s k i /13/. Co się mnie tyczy, to w jednej ze swych prac /14/ "Pradolina Wiszy - na odcinku podwarszawskim - nazywam pas terenu, wcięty w płaskowzgórze dyluwjalne, na którym w stro-  
pie zerodowanych starszych utworów dyluwjalnych występują aluwja Prawiszy, płynącej w tym samym co obecnie kierunku". Tego rodzaju postawienie sprawy uznane być może za słuszne jedynie w odniesieniu do dolnej partji pradoliny Wiszy. Poziom bowiem Warszawski oraz jego odpowiednik na prawym brzegu nie reprezentuje - jak to wykazał St. L e n e e w i c z /2/ - powierzchni pierwotnej płaskowyzu dyluwjalnego, lecz powierzchnię tarasu erozyjnego górnej partji pradoliny. Taras ten, jak się zdaje, jest pozbawiony pokrywy starych aluwjów Prawiszy. Zgodny z obecnym *biegiem* rzeki spadek powierzchni tarasów erozyjnych wskazuje na permanentność kierunku odpływu wód w pradolinie Wiszy, poczynając od recesji Środkowo-Polskiego zlodowacenia. Na istnienie odpływu w kierunku odwrotnym, względnie - odpływu pod lodem - brak jest jakiegokolwiek danych.

W krajobrazie *Niżu*, pradoliny reprezentują wyraźnie wyodrębniający się element morfologiczny. Ponieważ są one dziełem erozji wód o ustalonym kierunku odpływu, możnaby przypisać, iż każda, nie zaburzona wtórnie, pradolina na *Niżu* charakteryzuje pewną harmonijność konstrukcji, a w związku z tem - zależność układu stosunków geomorfologicznych od jej hipsometrii. Przy tekem po-



stawieniu sprawy, wszelkie poważniejsze nieprawidłowości w układzie stosunków geomorfologiczno-hipsometrycznych, skonstatowane w obrębie choćby tylko pewnego odcinka danej pradoliny, wskazywałyby na działanie czynników ubocznych. Z wpływem tych czynników należy się rachować przede wszystkim w tych częściach pradolin, które - jak np. omawiany odcinek pradoliny Wisły pod Warszawą - leżą poza zasięgiem zlodowacenia Bałtyckiego. Ze sprawą tą ściśle się wiąże kwestja morfologii pradolin. Tu przede wszystkim należy stwierdzić, iż obecna ich morfologia nie jest morfologią pierwotną. Głębokość zmian pod wpływem różnorodnych czynników, które złożyły się na obecny wygląd pradolin, zależy w pierwszym rzędzie od długości czasu ich działania, a więc wieku danej partji pradoliny. Jeśli chodzi o omawiany odcinek pradoliny Wisły, to dolną granicę jego wieku reprezentuje - jak to już było zaznaczone - odwrót lodowca z okolic Warszawy. Zatem, w stosunkowo długim okresie czasu, gdyż obejmującym recesję tego lodowca, cały okres interglacjalny, następnie nasunięcie i odwrót zlodowacenia Bałtyckiego, wreszcie okres epi- i postglacjalny, ogromna część pradoliny Wisły, łącznie z krawędzią płaskowyżu, ograniczającą taras Warszawski, była dostępna, podlegała i nadal podlega działaniu różnorodnych czynników, stopniowo przemodelowujących jej wygląd. Należy więc przypuszczać, iż w stosunku do morfologii pierwotnej zaszły tu bardzo poważne zmiany, oraz - że obraz obecny tej części pradoliny Wisły zachował jedynie pewne zasadnicze rysy jej wyglądu pierwotnego. Rzecz oczywista, że stan zachowania poszczególnych partyj pradoliny jest różny, w zależności od warunków lokalnych i będącej z tem w związku intensywności działania czynników przemodelowujących.

Przy konstruowaniu map morfologicznych poważną trudność stanowi <sup>uniknięcie</sup> sugestji podkładu hipsometrycznego. Zbyt często bowiem zdarza się identyfikowanie warstwie z przebiegiem krawędzi pradolin i tarasów. W związku z tem przenosi się warstwie z ich obecnym, wielce zakłócanym, przebiegiem w terenie, urozmaicając nimi płaszczyzny wyróżnionych poziomów morfologicznych. W ten sposób powstaje sugestia mapy morfologicznej, zniekształcająca rzeczywisty obraz stosunków.

Wychodząc z założenia teoretycznego, zależności stosunków geomorfo-



logicznych od hipsometrii pradoliny, przy opracowywaniu załączonej mapy morfologicznej zastosowałem metodę następującą. Nasamprzód został opracowany podkład hipsometryczny, a następnie interpretacja uzyskanego na tej drodze ogólnego obrazu pradoliny na podstawie geomorfologicznych danych. Chodziło bowiem o to, czy dane te pokrywają się z hipsometrycznym obrazem objętego mapą odcinka pradoliny Wisły. Zestawienie to, według mojej oceny, dało wyniki pomyślne.

Częściowo, przypisuje je zastosowanej przeze mnie metodzie przedstawienia hipsometrii tego odcinka pradoliny. Miała ona na celu rekonstrukcję pierwotnych stosunków hipsometrycznych, zmienionych pod wpływem długotrwałego działania różnorodnych czynników, jak erozji, denudacji, deflacji i in. Materiał hipsometryczny wzięto z odnośnych sekcji niemieckiej przeróbki, w skali 1:100 tysięcy, mapy warstwicznej rosyjskiej. Początkowo wszystkie warstwy były przenoszone bez jakiegokolwiek zmian. Następnie jednak, z przebiegu ich, wyeliminowano wszelkie wgłębienia i postrzępienia, jako spowodowane działaniem powyżej wymienionych czynników, włączono natomiast do ich przebiegu oderwane płaty danego poziomu hipsometrycznego. Otrzymany w ten sposób ogólny obraz stosunków hipsometrycznych, w licznych miejscach odbiega od stanu obecnego. Jest to zrozumiałe, gdyż w danym wypadku chodziło o uzyskanie, że tak powiem - podkładu dla obecnej morfologii omawianego odcinka pradoliny Wisły, umożliwiającego właściwą jej interpretację.

Należyte oświetlenie zagadnienia pradoliny Wisły byłoby niemożliwe bez znajomości stosunków geologicznych, charakteryzujących ten jej odcinek. Ważną tu jest nie tylko znajomość stratygrafii dyluwjum, lecz również stratygrafii oraz ukształtowania powierzchni utworów, stanowiących podłoże preglacjalne. Zgodnie z tem, część niniejszej pracy, będąca właściwym tekstem do załączonej mapy morfologicznej, poprzedzają dwa rozdziały, dotyczące stosunków geologicznych na omawianym odcinku pradoliny Wisły. Uzupełnia je rozdział końcowy, w którym, celem udostępnienia materiału faktycznego, zwłaszcza nowego, jakoteż - celem umożliwienia kontroli wypowiedzianych w tej pracy wniosków oraz sposobu przedstawienia problemu pradoliny Wisły, podaje opisy szeregu odsłoneń, jak również otworów świdrowych, z terenu objętego mapą. Z materiałów pu-

blikowanych uwzględniono te tylko, które, z tykich, czy innych względów, przedstawiały szczególną wartość.

## Stratygrafia pliocenu i preglacjału.

Według obecnie ogólnie przyjętego u nas poglądu, podział serji utworów starszych, występujących w podłożu dyluwjum na terenie objętym mapą, jest - poczynając od dołu - następujący.

Na dolno-oligocenkich piaskach glaukonitycznych, reprezentujących tu podłożo utworów górnego trzeciorzędu, występują:

1. "Formacja lignitowa" /dolna/, zaliczana do miocenu.
2. Iły pstre wieku pliocenkiego.
3. Serja utworów preglacjałnych /w znaczeniu lokalnem/, zaliczana do części czwartorzędu, starszej od zlodowacenia Krakowskiego /Riss, daw. L<sub>3</sub> - S a m s o n o w i c z, według L e w i ń s k i e g o - Mindel/, ostatnio zaś uznana za poziom graniczny, pomiędzy trzecio i czwartorzędem /L e w i ń s k i, 1929/.

Powyższy schemat stratygraficzny, zasadniczo słuszny, wymaga jednak pewnej korekty, zwłaszcza górna jego część. Nasuwa się również potrzeba poddania rewizji dotychczasowej interpretacji poszczególnych seryj utworów, objętych tym schematem stratygraficznym.

Z pośród wymienionych powyżej seryj utworów jedynie Iły pstre reprezentują zwartą serję sedymentacyjną, o jednolitym charakterze. W podścielającej je bowiem dolnej serji burowęglowej, poza różnicami facjalnymi, dają się wyróżnić dwa poziomy stratygraficzne, zaznaczające się żwirami i piaskami w partjach spągowych. Obecność ich wskazuje, m.in., na udział wód fluwjalnych w tworzeniu się tych sedymentów. Niestety, jest to serja utworów bardzo niedostatecznie zbadanych, przede wszystkim pod względem ich składu petrograficznego, który mógłby wyjaśnić wiele dziś zupełnie ciemnych zagadnień paleogeograficznych. Co się tyczy kwestji wieku dolnej serji burowęglowej "/Basisflözgruppe" geologów niemieckich/, zaliczanej dotąd do miocenu /względ-



nie - do okresu przejściowego, pomiędzy miocenem i pliocenem; A. M a k o w s k i, 15/, zasługuje na uwagę pogląd wypowiedziany ostatnio przez P. G. K r a u s e' - go /1933, 16/. Uczony ten, opierając się na faktach stratygraficznych i analogji z pliocenem lądowym Danji /17/ z jednej strony, z drugiej zaś - na faktach paleobotanicznych /brak form subtropikalnych, jak Cinnamomum i tow./, serję tę, którą uważa za ściśle związaną z łkami pstrymi, z a l i c z a d o p l i o - e e n u, nie precyzując jednak bliżej jej poziomu chronologicznego.

Charakterystykę utworów, zaliczanych dotąd do preglacjażu, podał ostatnio - opierając się na materiałach wiertniczych - J. L e w i Ń s k i /7, 84/ któremu zawdzięczamy również wyróżnienie w serji tych utworów dwóch poziomów stratygraficznych, reprezentujących dwa odrębne, kolejno po sobie następujące, cykle sedymentacyjne. Podział ten jest najzupełniej uzasadniony i zgadza się z uzyskanymi przeze mnie wynikami badań tej serji utworów na Bielanych.

Obecność tych utworów w profilu bielańskim pierwszy zasygnalizował A. Z u n i e w s k i /18/. Występują one tu w dolnej partji wysokiego tarasu pradoliny Wisły, w sąsiedztwie wąwozu z wysiękami wody gruntowej. Ponieważ wznoszą się do ok. 2 m powyżej niskiego stamu wody, dostępne są przeto dla obserwacji bezpośrednich oraz badań szczegółowych. Okoliczności tej zawdzięczam możliwość podania dokładnej charakterystyki występującej w tem odsłonięciu serji tych utworów. Poczynając od dołu, składa się ona z warstw następujących.

Powyżej silnie zerodowanej, pokrytej krustą żelazistą, powierzchni i-ków pstrych występują:

1. Warstwa piaszczysto-żwirowa, barwy szarawej, bezwapienna. W dolnej części przeważa żwir kwarcowy drobny i gruby, z licznymi okruchami /różnej wielkości/ skrzemionkowanych wapieni oraz krzemieni jurajskich /głównie raurackich; w tem jeden okaz koncentracji o wymiarach 4-5×9×12 cm/, licznymi menilitami i otoczkami piaskowców, jak się zdaje - głównie karpackich /w tem jeden okaz 11 cm długo./, oraz licznymi, przeważnie, dużymi otoczkami sferosyderytu. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt znalezienia kilku okazów krystaliników bardzo silnie zwiędzających. W spagu tej warstwy występowały dość licznie okruchy żodyg, względnie gałęzi, pokryte orsztynem.



2. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawej o odcieniu sinawym, w górnej partji - brunatnawej, z domieszką pyłu mikowego oraz bardzo znaczną domieszką detrytusu roślinnego.

3. Mułek piaszczysty, miejscami nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy stalowo-sinawej. W niektórych miejscach zawiera bardzo obfitą domieszkę pyłu roślinnego.

4. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty z domieszką materiału pyłowego, nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy żółtawo-brunatnawej, z detrytusem roślinnym oraz drobnymi, otoczonymi okruchami gytji mułkowo-ilastej. Warstwa ta ścina bardzo łagodnie utwór podścielający. ~~mułkowo-ilasta.~~

5. Warstwa piaszczysto-żwirowa, analogiczna do powyżej opisanej /1-szej/, barwy szarawej o odcieniu stalowym. W dolnej części przeważa materiał gruby, który ku górze staje się stopniowo drobniejszy, wreszcie w partji stropowej przechodzi w piaski kwarcowe różnoziarniste. W poziomie tym występują bardzo liczne, drobne i duże, otoczaki drewna, a nawet całe pnie drzew, oblopienie żelazistym piaskiem gruboziarnistym.

6. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawo-brunatnawej, z licznymi szczątkami roślin, jak się zdaje - głównie bagiennych.

7. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty, brudno-żółtawy, z detrytusem roślinnym, nieregularnie, przekątnie drobnowarstwowany.

8. Mułek piaszczysty barwy żółtawo-brunatnawej /względnie - kawowej/, ścięty warstwą bruku z rozmytej dolnej moreny /w profilu bielańskim - czwartej od góry/.

Podany powyżej profil przedstawia stratygrafię utworów, odpowiadających serji odwierconej na ul. Chłodnej, na głębokości od 28,70 do 45,40 m. Serję tę, jak to zostało już wyżej zaznaczone, L e w i ń s k i i S a m s o n o w i c z uznali za preglacjalną i zaliczyli ją do czwartorzędu, względnie - do poziomu granicznego, pomiędzy trzecio i czwartorzędem /L e w i ń s k i, 1929; 8/. Co się tyczy mnie, to utwory te zaliczam do g ó r n e g o p l i o c e n u, poziom zaś stratygraficzny, który one reprezentują, nazywać będę "g ó r n ą s e r j ą l i g n i t o w ą".



Serję tę ścina, wecinając się w podścielające ją iły pstry, inna serja, o zupełnie odmiennym charakterze, całkowicie pozbawiona materiału narzutowego późnocnego, reprezentująca w k a ś e i w y p r e g l a c j a, t.j. - poziom graniczny pomiędzy trzecio i czwartorzędem. Tworzą<sup>19</sup> piaski silnie różawe, zwłaszcza w poziomie spągowym, z podrzędnymi wkładkami mułków piaszczystych, zgnięto-zielonkawych, zawierających domieszkę pyłu mikowego, bezwapiennych, które występują w górnej partji tej serji. <sup>materiał był w kładach</sup> ~~Wkładki~~ <sup>pochodzi z de-</sup> ~~zabawienie~~ <sup>zabawienie</sup> ~~przekładowo~~ <sup>przekładowo</sup> nudaści iłów pstrych oraz warstw mułkowo-ilastych górnej serji lignitowej. <sup>intensywnie - drane, ku górnym strąkom</sup> ~~górno-sabonkowiata różowa~~ <sup>stopniowo staje się</sup> jaśniejsze, i <sup>prze-</sup> ~~prze-~~ <sup>chodzi</sup> w jasno-szarawe. ~~Charakteryzuje~~ <sup>Charakteryzuje</sup> uławiczenie niespokojne, przekątne, oraz raptownie zaznaczające się zmiany sedymentu, tak pod względem grubości materiału, jakoteż typu uwarstwienia. W dolnej części występuje, naogół, bardzo obficie materiał gruby, pochodzący z mycia górnej serji lignitowej /wapienie skrzemionkowane i krzemienie, głównie raurackie, rogowce, menility, otoczaki piaszczowców, w wilekiej ilości drobny i gruby żwir kwarcowy i t.p./ otoczaki /duże i drobne/ iłów pstrych, utworu mułkowo-ilastego, oraz liczne otoczaki sferoidalnego /dosiegające kilkunastu cm długości/. Do znalezisk wyjątkowych należy gruby żwir silnie zwiertzałego granitu, występujący sporadycznie wśród materiału grubego tej serji. Obecność tego żwiru w preglacjaie jest związana niewątpliwie z erozją podścielającej go górnej serji lignitowej, w której występowanie analogicznego żwiru skał krystalicznych zostało przeze mnie stwierdzone.

(w poziomie ok. + 80 m)

Powyżej opisana serja preglacjaalna występuje w profilu Bielany, gdzie dosięga ok. 15 m miąższości, następnie w szerokim pasie na Burakowie, w poziomie ok. +100 m /obecność jej w tem miejscu pierwszy zasygnalizował St. Zb. R ó ż y c k i, 1929; 19/, oraz - prawdopodobnie - w Służewcu, w poziomie ok. +89 m /strop, miąższość 19,78 m; 20/. Jest rzeczą ważną, iż preglacja ten, łącznie z górną serją lignitową oraz iłami pstrymi, uległ bardzo poważnemu g l a c i e t e k t o n i e z n e m u z a b u r z e n i u /Bielany, Warszawa - Buraków/.

W świetle przedstawionych powyżej nowych faktów, stratygrafia utworów, występujących na terenie omawianym w podłożu dyluwjum, przedstawiałaby się - poczynając od dołu - w sposób następujący:



1. Dolna serja burowęglowa.
2. Serja ików poznańskich.
3. Górna serja lignitowa.
4. Serja preglacjalna.

Przy obecnym stanie badań ścisłe oznaczenie wieku każdej z tych serji jest niemożliwe. Jeśli jest słuszny pogląd P.G.K r a u s e'go, który dolną serję burowęglową zalicza do pliocenu, serja ta oraz nadległe - ików poznańskich i górna lignitowa, reprezentowałyby kompleks utworów, <sup>obejmujący</sup> ~~odpowiadających~~ całość pliocenu. Ponieważ każda z tych serji przedstawia odrębny poziom chronologiczny, jest przeto rzeczą możliwą, iż odpowiadają one dolnemu /1-sza/, środkowemu /2-ga/ i górnemu /3-cia/ pliocenowi. Co się zaś tyczy serji stropowej - preglacjalna, to wydaje się wielce prawdopodobnem, iż reprezentuje on poziom graniczny, należący jednak już do dolnego czwartorzędu.

Przyjmując, iż pierwsze trzy serje /od dołu/ reprezentują pewien kompleks stratygraficzny, nasuwa się pytanie: czy różnorodność charakteru tych serji przypisać należy jedynie kolejno po sobie następującym zmianom warunków sedymentacji, czy też w różnorodności ich charakteru dopatrywać się należy, m. in., dowodu istnienia przerw czasowych, oddzielających omawiane serje utworów?

Na istnienie dłuższej przerwy czasowej, pomiędzy serją ików poznańskich a górną serją lignitową, wskazują liczne fakty. Nie następuje również żadnych wątpliwości istnienia przerwy czasowej pomiędzy tą ostatnią i preglacjalną. Otwartą natomiast pozostaje kwestja ~~istnienia~~ przerwy czasowej, pomiędzy dolną serją burowęglową a ikami poznańskimi. Zarówno L e w i Ń s k i, jak i S a m s o n o w i c z, istnienie takiej przerwy kwestjonują. <sup>Również</sup> ~~istnienia~~ ~~istnienia~~ P.G.K r a u s e /16/, ~~istnienia~~ w przeciwieństwie do A. J e n t z s c h'a /21/ - przyjmuje dla obu tych serji czasową ciągłość sedymentacji.

Wyjaśnienie tej kwestji napotyka na poważną trudność, wynikającą głównie z niemożności bezpośredniego obserwowania normalnego kontaktu obu tych serji. Pewne światło na tę kwestję, jak również na zagadnienie paleogeografii ików poznańskich oraz górnej serji lignitowej, rzucają dane, dotyczące



wzajemnego stosunku ogólnych miąższości tych seryj. Należy jednak pamiętać, na co zwrócił już uwagę L e w i Ń s k i /5/, iż dane te, jako pochodzące z wierceń, mają wartość jedynie relatywną, a więc nie odzwierciedlają rzeczywistego obrazu stosunków. Poniżej podaję szereg zestawień <sup>orientacyjnych</sup> odnoszących się do poruszonych tu kwestyj.

Ogólna miąższość trzech omawianych seryj utworów plioceńskich w obrębie Warszawy oraz w okolicach jej waha się od 103 m, przy wzniesieniu stropu oligocenu -86 m /Warszawa - Szmulowizna, fabr. juty/, poprzez 134 m - strop oligocenu -51,5 m /ok. Żyrardowa; 22/, do 189 m - strop olig.-111 m /Warszawa - Krochmalna 59/, względnie ok. 200 m - strop olig. ok. -100 m /Warszawa - Buraków; 20/.

W niemniej poważnych granicach waha się miąższość poszczególnych seryj utworów. I tak: dolnej serji burowęglowej od 13,7 m, przy wzniesieniu stropu oligocenu -70,75 m /Warszawa - Praga, fabr. lamp Ditmara/, 42,5 m - strop olig. -111 m /Warszawa - ul. Krochmalna 59; 20/, 63 m - strop olig. -109 m /Warszawa - Kamionek, fabr. obuwia mechanicz./, do powyżej 83,43 <sup>m</sup> /w Jeziornie /spąg nie odwiercony, poniżej -144 m; 23/.

Miąższość iłów pstrych waha się w granicach analogicznych: od 53 m w fabryce juty na Kamionku, 129,5 m na ul. Krochmalnej, do ok. 170 m na Burakowie. Odnosnie do górnej serji lignitowej, to wartość danych, dotyczących miąższości tej serji, jest bardzo względna, gdyż niewątpliwie uległa ona częściowemu zniszczeniu <sup>na skutek</sup> ~~rozwoju~~ erozji i denudacji w czasach preglacjalnych, oraz na skutek <sup>Brak</sup> ~~rozwoju~~ egzaracji lodowca. <sup>W tych wypadkach, gdy są one</sup> ~~rozwoju~~ tej serji w stropie iłów pstrych, szczególnie <sup>a zarazem</sup> ~~wysoko~~ wypiętrzone, <sup>nie posiada</sup> ~~wysoko~~ <sup>wyjątkowo małego</sup> ~~wyjątkowo~~ małego, według wszelkiego prawdopodobieństwa - nie jest wynikiem usunięcia jej przez czynniki powyżej wymienione, lecz odpowiada pierwotnemu stanowi rzeczy. Z licznych otworów świdrowych, wykonanych <sup>na terenie</sup> w Warszawie i w okolicach jej, mamy następujące dane orientacyjne, dotyczące miąższości <sup>górnej</sup> ~~tej~~ serji: <sup>liquitowej:</sup> od 1,35 m w Wildze /grubość minimalna na skutek ścięcia dyluwjalnego/, przy wzniesieniu stropu iłów pstrych +80 m /24/, 13 m w fabryce juty na Kamionku /strop iłów pstrych +35 m, grub. 81 m/, 17 m na ul. Krochmalnej /l.c./, 27 m na ul. Przyokopowej 28 /20/, przy wzniesieniu stropu iłów pstrych +58,5 m



i grub. 128,5 m /miąższość dolnej serji burowęglowej 28 m, strop oligocenu -98 m /, do 33,5 m na ul. Chłodnej /strop ików pstrych +49,4 m, spąg nie odwiercony)

Ogólnie daje się stwierdzić bardzo ciekawe zjawisko, nie pozbawione poważnego znaczenia przy rozważaniach paleogeograficznych. Okazuje się, że wzrostowi miąższości dolnej serji burowęglowej towarzyszy bądź stosunkowo niższe wzniesienie stropu oligocenu /Jeziorna, Krochmalna, Kamionek/, bądź stosunkowo mniejsza miąższość ików pstrych /Szulowizna, Służewiec, Żyrardów - 79,29 m [19], ok. Żyrardowa - 99 m [18]/. Analogiczne zjawisko da się stwierdzić również w stosunku do górnej serji lignitowej. Wzrostowi bowiem jej miąższości towarzyszy bądź stosunkowo niższe wzniesienie powierzchni ików poznańskich /ewentualnie - stosunkowo mniejsza grubość tych ostatnich/, bądź stosunkowo mniejsza grubość pokrywy dyluwjalnej.\*/ Niekiedy oba te czynniki wchodzi w grę. Brak górnej serji lignitowej w stropie ików pstrych na Burakowie wiąże się, niewątpliwie, z wyjątkową ich miąższością /od 161 do ok. 170 m, strop - ok. +90 m, resp. - +100 m/.

Z podanych powyżej zestawień nasuwałyby się wnioski następujące:

1<sup>o</sup> że pomiędzy dolną serją burowęglową a ikami poznańskimi istniała dłuższa przerwa czasowa, podczas której miało miejsce częściowe wyprzątanie podciągającej je serji burowęglowej; 2<sup>o</sup> że maksymalna, w okolicach Warszawy /zarazem bezwzględnie maksymalna; 4,10/, grubość ików poznańskich wynosiła ok. 170 m, oraz 3<sup>o</sup> - że te ostatnie nie reprezentują, w stosunku do górnej serji lignitowej, normalnej powierzchni sedymentacyjnej, lecz poziom starszy, w który serja ta jest wcięta.

M o r f o l o g j a p o w i e r z e h n i p o d ł o ż a d y l u w j u m .

Już Lewiński i Samsonowicz, w znakomitej swej

---

\*/ Nie bez znaczenia jest również obecność, względnie brak serji preglacjalnej. Udział jednak tego czynnika narazie posiada znaczenie raczej teoretyczne, a to ze względu na niedostateczność odnośnych danych.



rozprawie z 1918 r. /3/ stwierdzili, iż powierzchnia podłoża dyluwjum nie jest przeddyluwjalna, tylko poddyluwjalna. Jak wyglądała powierzchnia przeddyluwjalna - tego dokładnie nie wiemy. Przy obecnym stanie badań, nawet bardzo schematyzowana rekonstrukcja przeddyluwjalnej morfologii powierzchni podłoża dyluwjum nastroczałaby bardzo poważne trudności. Pierwotny bowiem jej wygląd uległ bardzo silnemu zniekształceniu, pod wpływem potężnego działania nasuwających się od Pn. i Pn.-Wsch. lodowców. Polegało ono na wygniataciu, przesuwaniu i spiętrzaniu, a następnie - ścinaniu i zkośnieniu utworów trzeciorzędowych, wraz z pokrywającą je serją preglacjalną. W związku z tem uległa zupełnemu zniekształceniu, jeśli nie zniszczeniu, istniejąca w preglacjale, niewątpliwie szeroko rozwinięta, sieć hydrograficzna, a przede wszystkim - preglacjalna dolina Wisły, o której przebiegu właściwie nic pewnego nie wiemy.

Udział czynników tektonicznego i epirogenicznego w kształtowaniu się stosunków orograficznych pierwotnej powierzchni podłoża jest niewątpliwy. Narazie jednak intensywności i czasu działania tych czynników niepodobna ściśle ustalić. Na działanie czynnika tektonicznego, prawdopodobnie, w preglacjale, wskazuje asymetria brzegów, południowo-zachodniego i północno-wschodniego, Prusko-Mazowieckiego basenu iłów poznańskich, a przede wszystkim - wybitna niezgodność poziomu wzniesienia powierzchni iłów poznańskich, występujących w pd.-zach. części tego basenu, w pasie dyzlokacji tektonicznych, z poziomem wzniesienia krawędzi pn.-wschodniego brzegu tegoż basenu.

Obecne wzniesienie stropu iłów poznańskich nie jest wzniesieniem pierwotnym, lecz zostało spowodowane wtórnie - na skutek parcia oraz nacisku nasuwających się lodowców. Wskazuje na to fakt występowania w powierzchni iłów poznańskich, nawet na stosunkowo niewielkich przestrzeniach /np. na terenie Warszawy/, bardzo poważnych deniwelacji, dosięgających ok. 100 m. Deniwelacje te, jak to dla Warszawy wykazali Lewiński i Różycki /6/, nie są erozyjnego, lecz glacitektonicznego pochodzenia. Powszechność występowania oraz znaczna głębokość tych deniwelacji zgodnie dowodzą, iż obraz powierzchni poddyluwjalnej jest niewspółmiernie bardziej skomplikowany od tego, jaki przed-



stawiają istniejące mapy tej powierzchni /3,25,2,26/. Główną bowiem ich wadą jest zbyt wielka rozpiętość pionowa warstwie /co 50 m /,dzięki której dają one zniekształcony obraz stosunków hipsometrycznych powierzchni podłoża dyluwjum. Mapy tego rodzaju mają wartość jedynie ogólnoorientacyjną i nie mogą służyć za podstawę do rekonstrukcji czy to morfologii pierwotnej powierzchni podłoża, czy to preglacjalnej sieci rzecznej, gdyż interpretacja ich prowadzić musi do zgoła błędnych wniosków. Dla celów tych potrzebne byłyby mapy bardziej szczegółowe, oparte na większej liczbie głębszych wierceń, które dawałyby możliwość przeprowadzenia warstwie co 10 m oraz wyodrębnienia poszczególnych seryj utworów, trzeciorzędowych i preglacjalnych, tworzących powierzchnię poddyluwjalną.

Przechodząc skoślej do omówienia kwestji preglacjalnej doliny Wisły, uważam za niezbędne zaznaczyć, iż rozważanie tego zagadnienia w warunkach obecnych może dać jedynie ustalenie pewnych ogólnych wytycznych orientacyjnych. Zagadnienie to bowiem do rozwiązania jeszcze nie dojrzało.

Początków przeddyluwjalnej Wisły oraz jej licznych dopływów, spływających z garbu Łódzkiego i wyżyny Małopolskiej, dopatrywać się należy w sedymentach rzecznych górnej serji lignitowej, zawierających materiały karpackie i świętokrzyskie. Charakter utworów, wchodzących w skład tej serji, wskazuje, z jednej strony - na istnienie w tym czasie /górnym pliocen/, w okolicach Warszawy, silnego spływu wód z Pd., erodujących do znacznej głębokości powierzchnię łańcuchów poznańskich, a następnie - zasypujących swe żyzyska żwirem i piaskami; z drugiej zaś strony - na istnienie, przynajmniej dwukrotnie powtarzających się, dłuższych przerw w normalnym rozwoju ówczesnej sieci rzecznej, wywołanych bliżej nie dającymi się narazie określić zaburzeniami, które spowodowały zahamowanie odpływu wód w kierunku, prawdopodobnie - Pn.-zach. Ani ówczesnego wzniesienia powierzchni łańcuchów poznańskich, ani też ówczesnego poziomu bazy erozyjnej nie znamy. D. S o b o l e w /26,27/, opierając się na danych z wiercenia w Streckfuss /z terenu daw. Prus zach./, w którym spąg dyluwjum schodzi do -139m, oraz ulegając, jak przypuszczać należy - sugestji mapy powierzchni poddyluwjalnej, przyjmuje dla ówczesnej podstawy erozyjnej położenie przynajmniej o 140m



niższe od obecnego. W związku z tem stwierdza on, iż w tym czasie "Dno doliny pra-Wisły koło Warszawy leżało, przypuszczalnie, o 61 m poniżej obecnego zwierciadła morza, t.j. również o 140 m niżej od obecnego zwierciadła Wisły /78,79 m /".

Niemniej skomplikowanym i trudnym do rozwiązania jest zagadnienie kierunku ówczesnych dolin, a zwłaszcza doliny Wisły. Do wyjaśnienia tego zagadnienia mogłyby się przyczynić wydatnie badania składu petrograficznego osadów rzecznych, występujących w górnej serji lignitowej. Obecność rogowców menilitowych, stwierdzona w złożach tej serji, w Grabcach, koło Mszczonowa /S a m s o n o w i c z; 10/, i w Byrardowie /L e w i ń s k i; 7,8/, rzuciła bardzo ciekawe światło na to zagadnienie. W obecności materiałów karpaccich w piaskach górnej serji lignitowej dopatrywano się dowodu bezpośredniego transportu tych materiałów z Karpat, doliną Wisły w okolice Warszawy. Pogląd ten jednak należy stanowczo odrzucić. Nie ulega bowiem wątpliwości, iż materiały te zostały pobrane, przy odmiennych stosunkach hipsometrycznych i hydrograficznych, z terenu wyżyny Małopolskiej, ze złożów już istniejących, starszych od górnej serji lignitowej.

Okres preglacjalny zapoczątkowuje nowy, długi o trwały, cykl erozyjny, podczas którego istniejąca, górnopliocenańska, sieć rzeczna została, jak przypuszczać należy - rozbudowana i przystosowana do nowych warunków hydrograficznych. Na okres ten bowiem przypada, prawdopodobnie, powstanie nieckii Baktyku, która w sposób wydatny skróciła dotychczasowe długie drogi rzek odwadniających teren Prusko-Mazowieckiego basenu iłów poznańskich oraz obszary z nim graniczące od Wsch., Pd. i Zach. Dotyczy to przede wszystkim Wisły, która w tym czasie staje się główną rzeką tej części Niziny i stwarza swój odrębny system rzeczny, związany już ze zlewiskiem bałtyckim. O stosunku obecnej doliny Wisły do doliny preglacjalnej - właściwie nie pewnego nie wiemy. Wydaje się jednak, iż są to doliny różne /w swoim przebiegu, poczynając, przynajmniej, od okolic Warszawy/, nie pokrywające się ze sobą.



## Stratygrafia czwartorzędu.

Miąszość oraz stratygrafia utworów czwartorzędowych, na terenie objętym mapą, przedstawiają obraz stosunków wielce skomplikowany. Nawet na niewielkich przestrzeniach grubość pokrywy czwartorzędowej waha się w granicach bardzo poważnych, ujawniając zależność, z jednej strony - od ukształtowania powierzchni podłoża, z drugiej zaś strony /w obrębie pradolina/ - od intensywności erozji wód Prawiśki.

Na terenie Warszawy miąszość dyluwjum waha się w granicach od ok. 1-3 m /Kokotów, Ogród Saski - ok. -110 m, Buraków - -100 m/, poprzez 6-18 m /Bilany/, 20,50 m /Przyokopowa 28 - -106 m/, 28,70 m /Chłodna - ok. -111 m / i ok. 31 m /Krochmalna 59 - ok. -109 m/, do 67,66 m /Szmulowizna, fabr. Juty - -85 m/. W podobnych granicach waha się grubość pokrywy czwartorzędowej w okolicach Warszawy, z tą jednak różnicą, iż w niektórych, zresztą dość licznych, punktach osiąga ona miąszości wyjątkowo poważne. I tak: w Sochaczewie /+90 m/ - ponad 71,10 m /spąg nie odwiercony/, w Nasielsku /+105 m/ - 85 m, w Błoniu /-86 m/ - ok. 100 m, w Skierniewicach /-122 m/ - 124 m/, w Mszczonowie /-158 m/ - 139 m, w Jeziornie /-85 m/ - 146 m, wreszcie w Ogrodzienicach koło Grójca, gdzie dyluwjum osiąga grubość maksymalną, - 187,45 m /wzn. pow. n. p. m. ok. -137 m/.

Zgodnie z ogólnie doniedawna obowiązującym poglądem, przyjmowano dla okolic Warszawy dwukrotność zlodowacenia, którą miały zaznaczać dwa poziomy moreny dennej. Morena górna, rudawo-bronзова, oznaczona przez Limanowskiego znakiem L<sub>4</sub> - miała odpowiadać Würmowi, dolna - L<sub>3</sub>, miała odpowiadać zlodowaceni Riss. Pogląd ten, którego autorami są W.P. Amaliecki /28, 29/ i J. Siemiradzki /30/, wykazał zadziwiającą trwałość, gdyż niemal bez zmian przetrwał z górą 40 lat. Obecnie, w związku z postępem badań nad stratygrafią utworów czwartorzędowych, jakie w latach ostatnich zostały przeprowadzone na tym terenie oraz na terenach sąsiednich, pogląd powyższy uznać należy za przestarzały.

Tego rodzaju fakty, jak obecność dwóch odrębnych moren na wyżynie



Lubelskiej /12,31/, która doniedawna była uważana za teren o zlodowaceniu jednokrotnym /L3/, następnie - jak obecność trzech różnowiekowych poziomów less /32,33/ eolicznego, występujących w jednym profilu, w stropie przemytej moreny, według doniedawna obowiązującego schematu stratygraficznego - L3, kwestionując słuszność dotychczasowego podziału czwartorzędu okolic Warszawy. Ponieważ układ stosunków stratygraficznych, charakteryzujący dyluwjum Warszawy i jej okolic, nie uległ w ciągu powyżej wymienionych czterdziestu lat żadnej zmianie, zatem błędnie dopatrywać się należy w dotychczasowej interpretacji występujących na tym terenie odsłoniętych utworów czwartorzędowych oraz materiałów pochodzących z wierzeń.

Bardzo poważny wykom w ogólnie doniedawna przyjętym szablonie stratygraficznym uczynił pierwszy J. L e w i ń s k i /34/, który wykazał niewłaściwość stosowania nazwy fluwjoglacjał do "wszelkich piasków i żwirów, podścielających lub pokrywających morenę". Najzupełniej bowiem słusznie stwierdza L e w i ń s k i, iż "Fluwjoglacjał jest w nich ... tylko drobny ułamek, główną masę stanowią osady żwirowe i piaszczyste normalnych cykli sedymentacyjnych po ustąpieniu jednego a przed nasunięciem się drugiego zlodowacenia, a więc osady interglacjalne dla danego terenu". Co zaś się tyczy utworów z roślinami, to odpowiadają one "tylko pewnym częściom interglacjału, z osłabioną erozją i małą sedymentacją", przy czym utwory te "zajmują z konieczności ograniczone terytorja". W uzasadnieniu swego poglądu L e w i ń s k i powołuje się na fakt, iż "wszystkie piaski razem", pokrywające morenę górną, zajmują w Polsce 15 do 20% powierzchni. Ponieważ na całość tej pokrywy piaszczystej składają się "piaski dolinowe, piaski glazowe, piaski z przemycia późniejszego moreny, piaski wydymowe, więc utwory nieglacjalne a extra lub postglacjalne, należące do normalnego wodnego cyklu sedymentacyjnego", słusznie przeto stwierdza L e w i ń s k i, że "fluwjoglacjał jest w tem bardzo mało". "Jeśli tak mało fluwjoglacjału zostawiło cofające się i intensywnie topniejące zlodowacenie, to - jak słusznie wnosi L e w i ń s k i - napewno nie więcej powstało go podczas nasuwania się lodu, gdy materiał opadowy się w nim gromadził, a nie odpływał,..."



Na doniosłe znaczenie łoż wstęgowych /warwowych/ "dla glacji polskiej" wskazał już M. L i m a n o w s k i /35/. Należy jednak zaznaczyć, iż w rozprawie dotyczącej tego tematu /1922r./, L i m a n o w s k i do zagadnienia łoż wstęgowych podszedł, że tak powiem - z predyspozycją tektoniczną, nie zaś od strony zagadnienia ich stratygrafji, do którego - będąc pod wpływem sugestji poglądu uznającego dwukrotność zlodowacenia niżu polskiego - nie przywiązywał większej wagi. Następstwem tego był, m. in., podział stratygraficzny łoż wstęgowych: na łoż wstęgowe związane z nasunięciem lodowca, oraz - związane z recesją danego zlodowacenia. Podział ten obecnie uznać należy za nieuzasadniony, gdyż istnienia łoż wstęgowych /warwowych/, które byłyby związane z ustępowaniem lodowca, nikt dotąd u nas nie udowodnił. Będąc się obserwować dość często, w pewnych warunkach morfologicznych, pozorny brak śladów pokrywy morenowej w stropie łoż wstęgowych, był niewątpliwie główną przyczyną powyższej niedokładności. Przykładem tego rzekomo polodowcowe "zastoisko Warszawskie" S a m s o n o w i e z a /9, 2, 14/.

Podtrzymując w całej rozciągłości stanowisko zajęte przez L e w i s k i e g o w sprawie interpretacji piasków międzymorenowych oraz pokrywających morenę, które dotąd ogólnie zaliczano do fluwjoglacjału; stwierdzając następnie, iż dla ustalenia stratygrafji naszego dyluwjum niżowego łoż wstęgowe mają istotnie bardzo poważne znaczenie, jako utwór reprezentujący określony poziom stratygraficzny, związany z nasunięciami lodowców, konstatuję, iż dotychczasowe kryteria interpretacji profilów dyluwjalnych oraz oparte na nich schemat stratygrafji naszego czwartorzędu, uleść muszą gruntownej zmianie.

Podobnie jak pod względem ogólnej miąższości dyluwjum, również i pod względem stratygrafji utworów czwartorzędowych okolice Warszawy charakteryzuje ogromna zmienność stosunków. Przy rozpatrywaniu zagadnienia stratygrafji tych utworów, z konieczności oprzeć się musiałem na dotychczasowych wynikach swoich badań terenowych, a przede wszystkim - na wynikach badań brzegu bieląskiego oraz badań przeprowadzonych w związku z budową kolektora /t. zw. "burzowca"/ na Soliborzu. ?



## GEOMORFOLOGJA PRADOLINY WISŁY OKOLIC WARSZAWY.

La géomorphologie de l'ancienne vallée de la Vistule aux environs  
de Varsovie.

## W s t ę p.

*Bożenka  
Witkowski  
materiały  
prace w 1938-1939  
52 str.*

Literatura geologiczna, dotycząca Warszawy oraz jej bliższych i dalszych okolic, wzrosła w ciągu ostatnich kilkunastu lat bardzo wydatnie. Łącznie z literaturą dawniejszą stanowi ona wyjątkowo bogaty dorobek naukowy, który obrazuje nie tylko stale wzrastający postęp badań, lecz również stopniowy rozwój poglądów na najważniejsze zagadnienia z dziedziny geologii i morfologii tego terenu.

Zapoczątkowanie nowego okresu ożywionych badań geologicznych w okolicach Warszawy przypada w udziale St. M a ł k o w s k i e m u /1917/, którego rozprawie o wydmach /1/ zawdzięczamy postawienie i wprowadzenie do programu robót terenowych zagadnienia pradoliny Wisły. Etap następny tego okresu reprezentują liczne prace /głównie materiałowe/ różnych autorów, a przede wszystkim, jako przewodnie - prace St. L e n c e w i c z a /2/, J. L e w i ń s k i e g o /3-8/ i J. S a m s o n o w i c z a /9-10/. Prace te w sposób wydatny rozbudowały i pogłębiły zakres naszej znajomości omawianego terenu, oraz stworzyły wysoce korzystne warunki dla dalszej pracy nad zagadnieniem geomorfologii okolic Warszawy.

Osobiście okoliczności tej, jak również bezpośredniemu kontaktowi z moimi Szanownymi Kolegami, których badania wytworzyły wspomniane powyżej korzystne warunki, a w szczególności - Prof. J. L e w i ń s k i e m u i J. S a m s o n o w i c z o w i, zawdzięczam bardzo wiele. Osobną wdzięczność winien jestem Koledze Dr. Cz. K u ź n i a r o w i za Jego cenne uwagi odnoszące się do komunikowanych Mu przeze mnie wyników moich badań terenowych.



## U w a g i o g ó l n e.

Przedewszystkiem należy stwierdzić, iż w stosunku do całokształtu wielce skomplikowanego problemu historii rozwoju doliny Wisły - zagadnienie pradoliny Wisły, rozpatrywane w granicach szeroko pojętych okolic Warszawy, przedstawia jedynie drobny fragment tego problemu.

Wisła, jako główna arterja wodna, przecinająca z Pd. na Pn. cały obszar Polski, przepływa poprzez tereny o różnorodnej strukturze geologicznej i o różnej tektonice. Jest przeto rzeczą niewątpliwą, iż obecna dolina Wisły składa się z szeregu odrębnych odcinków, których geneza oraz rozwój były różne. Powiązanie tych odcinków w pozornie jednolitą całość dokonało się w czasach stosunkowo niezbyt odległych - prawdopodobnie we wczesnym czwartorzędzi na skutek działania różnorodnych czynników, jednocześnie na Pd. i Pn. obszarze, objętego obecnym systemem Wisły.

Granicą, dzielącą dolinę Wisły na dwie zupełnie odrębne partje: północną - niżową, i południową - wyżynną /określając ogólnie/, jest wylot przełomu pod Puławami. Poniżej odcinka Puławy - Dęblin, który posiada charakter przejściowy, rozpoczyna się niżowa partja doliny Wisły. W tej części swego biegu, aż do ujścia, Wisła przecina teren o stosunkach orograficznych i geologicznych zupełnie odmiennych od tych, jakie charakteryzują obszary objęte południową partją jej doliny.

Taki stan rzeczy powoduje potrzebę stosowania różnych metod w badaniach doliny Wisły. Gdy bowiem na odcinkach południowych najstarsze jej partje - wieku pliocenńskiego, są dostępne dla obserwacji bezpośrednich, gdyż wznoszą się do kilkudziesięciu m, i więcej, ponad aktualne O Wisły, to na niżu obserwacji bezpośredniej dostępne są, niemal jedynie, różne stadja rozwojowe pradoliny Wisły, z których stadjum początkowe nie może być starsze od regresji Srodkowo-Polskiego zlodowacenia. O dolinie, względnie - o dolinach Wisły z okresów poprzednich zlodowaceń oraz okresów interglacjalnych wogóle, a w szczególności - o stosunku do nich doliny obecnej, nic pewnego nie wiemy. Ten bowiem odcinek historii rozwoju doliny Wisły kryją w sobie złoża potężnej serji utworów dyluwjalnych, jak dotąd, niestety - skutecznie. Dotyczy to również niżo-



wej partji doliny preglacjalnej Wisły, której przebiegu oraz kolejnych stadjó rozwojowych bliżej nie znamy.

Obecny stan badań nie daje podstawy do rozpatrywania całości problemu doliny Wisły. Inaczej natomiast rzecz się przedstawia jeśli chodzi o zagadnienie jej pradoliny na niżu. W odniesieniu bowiem do tej partji doliny Wisły rozporządzamy bogatym i stale pomnażanym zasobem faktów, umożliwiającym podejmowanie prób syntetycznego oświetlenia tego zagadnienia. Jedną z tych prób jest praca niniejsza.

Przy opracowywaniu tematu nasunęły się różnego rodzaju trudności natury zasadniczej. Przedewszystkiem sprawa definicji pradoliny. Czem jest pradolina, jaka jest jej geneza, wiek oraz jakie są kryteria określające jej granice w terenie. Obszerne zestawienie poglądów różnych autorów /poczynając od G. B e r e n d t'a/ podał /1927/ J. M i k o ł a j s k i /11/. Co się mnie tyczy, to w jednej ze swych prac /12/ "Pradolina Wisły - na odcinku podwarszawskim - nazywam pas terenu, wcięty w płaskowzgórzu dyluwjalne, na którym w strpie zerodowanych starszych utworów dyluwjalnych występują aluwja Prawisły, płynącej w tym samym co obecnie kierunku". Tego rodzaju postawienie sprawy uznane być może za słuszne jedynie w odniesieniu do dolnej partji pradoliny Wisły. Poziom bowiem Warszawski oraz jego odpowiednik na prawym brzegu nie reprezentuje - jak to wykazał St. L e n c e w i c z /2/ - powierzchni pierwotnej płaskowzgórza dyluwjalnego, lecz powierzchnię tarasu erozyjnego górnej partji pradoliny. Taras ten, jak się zdaje, jest pozbawiony pokrywy starych aluwjów Prawisły. Zgodny z obecnym kierunkiem biegu rzeki spadek powierzchni tarasów erozyjnych wskazuje na permanentność kierunku odpływu wód w pradolinie Wisły, poczynając od recesji Środkowo-Polskiego zlodowacenia. Na istnieniu odpływu w kierunku odwrotnym, względnie - odpływu pod lodem - brak jest jakichkolwiek danych.

W krajobrazie niżu pradoliny reprezentują wyraźnie wyodrębniający się element morfologiczny. Ponieważ są one dziełem erozji wód o ustalonym kierunku odpływu, możnaby przyjąć, iż każdą, nie zaburzoną wtórnie, pradolinę na niżu charakteryzuje pewna harmonijność konstrukcji, a w związku z tem - zależność układu stosunków geomorfologicznych od jej hipsometrii. Przy tekem po-



stawieniu sprawy, wszelkie poważniejsze nieprawidłowości w układzie stosunków geomorfologiczno-hipsometrycznych, skonstatowane w obrębie choćby tylko pewnego odcinka danej pradoliny, wskazywałyby na działanie czynników ubocznych. Z wpływem tych czynników należy się rachować przede wszystkim w tych częściach pradolin, które - jak np. omawiany odcinek pradoliny Wisły pod Warszawą - leżą poza zasięgiem zlodowacenia Bałtyckiego. Ze sprawą tą ściśle się wiąże kwestja morfologii pradolin. Tu przede wszystkim należy stwierdzić, iż obecna ich morfologia nie jest morfologją pierwotną. Głębokość zmian pod wpływem różnorodnych czynników, które złożyły się na obecny wygląd pradolin, zależy w pierwszym rzędzie od długości czasu ich działania, a więc wieku danej partji pradoliny. Jeśli chodzi o omawiany odcinek pradoliny Wisły, to dolną granicę jego wieku reprezentuje - jak to już było zaznaczone - odwrót lodowca z okolic Warszawy. Zatem, w stosunkowo długim okresie czasu, gdyż obejmującym recesję tego lodowca, cały okres interglacjalny, następnie nasunięcie i odwrót zlodowacenia Bałtyckiego, wreszcie okres epi i postglacjalny, ogromna część pradoliny Wisły, łącznie z krawędzią płaskowyżu, ograniczającą taras Warszawski, była dostępna, podlegała i nadal podlega działaniu różnorodnych czynników, stopniowo przemodelowujących jej wygląd. Należy więc przypuszczać, iż w stosunku do morfologii pierwotnej zaszły tu bardzo poważne zmiany, oraz - że obraz obecny tej części pradoliny Wisły zachował jedynie pewne zasadnicze rysy jej wyglądu pierwotnego. Rzecz oczywista, że stan zachowania poszczególnych partji pradoliny jest różny, w zależności od warunków lokalnych i będącej z tem w związku intensywności działania czynników przemodelowujących.

Przy konstruowaniu map morfologicznych poważną trudność stanowi sugestia podkładu hipsometrycznego. Zbyt często bowiem zdarza się identyfikowanie warstwie z przebiegiem krawędzi pradolin i tarasów. W związku z tem przenosi się warstwie z ich obecnym wielce zawikłanym przebiegiem w terenie, urozmaicając niemi płaszczyzny wyróżnionych poziomów morfologicznych. W ten sposób powstaje sugestia mapy morfologicznej, zniekształcająca rzeczywisty obraz stosunków.

Wychodząc z założenia teoretycznego, zależności stosunków geomorfo-



logicznych od hipsometrii pradoliny, przy opracowywaniu załączonej mapy morfologicznej zastosowałem metodę następującą. Nasamprzód został opracowany podkład hipsometryczny, a następnie interpretacja uzyskanego na tej drodze ogólnego obrazu pradoliny na podstawie geomorfologicznych danych. Chodziło bowiem o to, czy dane te pokrywają się z hipsometrycznym obrazem objętego mapą odcinka pradoliny Wisły. Zestawienie to, według mojej oceny, dało wyniki pomyślne.

Częściowo, przypisuje je zastosowanej przeze mnie metodzie przedstawienia hipsometrii tego odcinka pradoliny. Miała ona na celu rekonstrukcję pierwotnych stosunków hipsometrycznych, zmienionych pod wpływem długotrwałego działania różnorodnych czynników, jak erozji, denudacji, deflacji i in. Materiał hipsometryczny wzięto z odnośnych sekcji niemieckiej przeróbki, w skali 1:100 tysięcy, mapy warstwicznej rosyjskiej. Początkowo wszystkie warstwy były przenoszone bez jakiegokolwiek zmian. Następnie jednak, z przebiegu ich, wyeliminowano wszelkie wgłębienia i postrzępienia, jako spowodowane działaniem powyżej wymienionych czynników, włączono natomiast do ich przebiegu oderwane płyty danego poziomu hipsometrycznego. Otrzymany w ten sposób ogólny obraz stosunków hipsometrycznych, w licznych miejscach odbiega od stanu obecnego. Jest to zrozumiałe, gdyż w danym wypadku chodziło o uzyskanie, że tak powiem - podkładu dla obecnej morfologii omawianego odcinka pradoliny Wisły, umożliwiającego właściwą jej interpretację.

Należyte oświetlenie zagadnienia pradoliny Wisły byłoby niemożliwe bez znajomości stosunków geologicznych, charakteryzujących ten jej odcinek. Ważną tu jest nie tylko znajomość stratygrafii dyluwjum, lecz również - stratygrafii oraz ukształtowania powierzchni utworów, stanowiących podłoże preglacjalne. Zgodnie z tem, część niniejszej pracy, będącą właściwym tekstem do załączonej mapy morfologicznej, poprzedzają dwa rozdziały, dotyczące stosunków geologicznych na omawianym odcinku pradoliny Wisły. Uzupełnia je rozdział końcowy, w którym, celem udostępnienia materiału faktycznego, zwłaszcza nowego, jakoteż - celem ułatwienia kontroli wypowiedzianych w tej pracy wniosków oraz sposobu przedstawienia problemu pradoliny Wisły, podaję opisy szeregu odsłonięć, jak również otworów świdrowych, z terenu objętego mapą. Z materiałów pu-



blikowanych uwzględniono te tylko, które, z tykich, czy innych względów, przedstawiły szczególną wartość.

### Stratygrafia pliocenu i preglacjału.

Według obecnie ogólnie przyjętego u nas poglądu, podział serji utworów starszych, występujących w podłożu dyluwjum na terenie objętym mapą, jest - poczynając od dołu - następujący.

Na dolno-oligocenijskich piaskach glaukonitycznych, reprezentujących tu podłoże utworów górnego trzeciorzędu, występują:

1. "Formacja lignitowa" /dolna/, zaliczana do miocenu.
2. Iły pstry wieku pliocenijskiego.
3. Serja utworów preglacjalnych /w znaczeniu lokalnym/, zaliczana do części czwartorzędu starszej od zlodowacenia Krakowskiego /Riss, daw. L<sub>3</sub> - S a m s o n o w i c z, według L e w i ń s k i e g o - Mindel/, ostatnio zaś uznana za poziom graniczny, pomiędzy trzecio i czwartorzędem /L e w i ń s k i, 1929/.

Powyższy schemat stratygraficzny, zasadniczo słuszny, wymaga jednak pewnej korekty, zwłaszcza górna jego część. Nasuwa się również potrzeba poddania rewizji dotychczasowej interpretacji poszczególnych seryj utworów, objętych tym schematem stratygraficznym.

Z pośród wymienionych powyżej seryj utworów jedynie ily pstry reprezentują zwartą serję sedymentacyjną, o jednolitym charakterze. W podścielającej je bowiem dolnej serji burowęglowej, poza różnicami facjalnymi, dadzą się wyróżnić dwa poziomy stratygraficzne, zaznaczające się żwirami i piaskami w partjach spągowych. Obecność ich wskazuje, m.in., na udział wód fluwjalnych w tworzeniu się tych sedymentów. Niestety, jest to serja utworów bardzo niedostatecznie zbadanych, przede wszystkim pod względem ich składu petrograficznego, który mógłby wyjaśnić wiele dziś zupełnie ciemnych zagadnień paleogeograficznych. Co się tyczy kwestji wieku dolnej serji burowęglowej "/Basisflözgruppe" geologów niemieckich/, zaliczanej dotąd do miocenu /względ-



nie - do okresu przejściowego, pomiędzy mioceniem i plioceniem {A.M a k o w s k i 11/, zasługuje na uwagę pogląd wypowiedziany ostatnio przez P.G.K r a u s e' go /1933, 12/. Uczony ten, opierając się na faktach stratygraficznych i analogji z plioceniem lądowym Danji /13/ z jednej strony, z drugiej zaś - na faktach paleobotanicznych /brak form subtropikalnych, jak Cinnamomum i tow./, serję tę, którą uważa za ściśle związaną z ikami pstremi, z a l i c z a d o p l i o c e n u, nie precyzując jednak bliżej jej poziomu chronologicznego.

Charakterystykę utworów, zaliczanych dotąd do preglacjaku, podał ostatnio - opierając się na materiałach wiertniczych - J. L e w i ń s k i /7, 8/, któremu zawdzięczamy również wyróżnienie w serji tych utworów dwóch poziomów stratygraficznych, reprezentujących dwa odrębne, kolejno po sobie następujące, cykle sedymentacyjne. Podział ten jest najzupełniej uzasadniony i zgadza się z uzyskanymi przeze mnie wynikami badań tej serji utworów na Bielanach.

Obecność tych utworów w profilu bielańskim pierwszy zasygnalizował A. Z u n i e w s k i /14/. Występują one tu w dolnej partji wysokiego tarasu pradoliny Wisły, w sąsiedztwie wąwozu z wysiękami wody gruntowej. Ponieważ wznoszą się do ok. 2 m powyżej niskiego stanu wody, dostępne są przeto dla obserwacji bezpośrednich oraz badań szczegółowych. Okoliczności tej zawdzięczamy możliwość podania dokładnej charakterystyki występującej w tem odsłonięciu serji tych utworów. Poczynając od dołu, składa się ona z warstw następujących.

Powyżej silnie zerodowanej, pokrytej krustą żelazistą, powierzchni iłów pstrych występują:

1. Warstwa piaszczysto-żwirowa, barwy szarawej, bezwapienna. W dolnej części przeważa żwir kwarcowy drobny i gruby, z licznymi okruchami /różnej wielkości/ skrzemionkowanych wapieni oraz krzemieni jurajskich /głównie raurackich; w tem jeden okaz kongrecji o wymiarach 4-5 9 12 cm/, licznymi menilitami i otoczkami piaskowców, jak się zdaje - głównie karpackich /w tem jeden okaz 11 cm dług./, oraz licznymi, przeważnie, dużymi otoczkami sferosyderytu. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt znalezienia kilku okazów krystaliników bardzo silnie zwiędzonych. W spągu tej warstwy występowały dość licznie okruchy łodyg, względnie gałęzi, pokryte orsztynem.



2. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawej o odcieniu sinawym, w górnej partji - brunatnawej, z domieszką pyłu mikowego oraz bardzo znaczną domieszką detrytusu roślinnego.

3. Mułek piaszczysty, miejscami nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy stalowo-sinawej. W niektórych miejscach zawiera bardzo obfitą domieszkę pyłu roślinnego.

4. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty z domieszką materiału pyłowego, nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy żółtawo-brunatnawej, z detrytusem roślinnym oraz drobnymi, otoczonymi okruchami gytji mułkowo-ilastej. Warstwa ta ścina bardzo łagodnie utwór podściekający - mułkowo-ilasty.

5. Warstwa piaszczysto-żwirowa, analogiczna do powyżej opisanej /1-szej/, barwy szarawej o odcieniu stalowym. W dolnej części przeważa materiał gruby, który ku górze staje się stopniowo drobniejszy, wreszcie w partji stropowej przechodzi w piaski kwarcowe różnoziarniste. W poziomie tym występują bardzo liczne, drobne i duże, otoczaki drewna, a nawet całe pnie drzew, oblepione żelazistym piaskiem gruboziarnistym.

6. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawo-brunatnawej, z licznymi szczątkami roślin, jak się zdaje - głównie bagiennych.

7. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty, brudno-żółtawy, z detrytusem roślinnym nieregularnie, przekątnie drobnowarstwowany.

8. Mułek piaszczysty barwy żółtawo-brunatnawej /względnie - kawowej/, ścięty warstwą bruku z rozmytej dolnej moreny /w profilu bielańskim - czwartej od góry/.

Podany powyżej profil przedstawia stratygrafję utworów, odpowiadających serji odwierconej na ul. Chłodnej, na głębokości od 28,70 do 45,40 m. Serję tę, jak to zostało już wyżej zaznaczone, Lewiński i Samsonowicz uznali za preglacjalną i zaliczyli ją do czwartorzędu, względnie - do poziomu granicznego, pomiędzy trzecio i czwartorzędem /Lewiński, 1929; 8/. Co się tyczy mnie, to utwory te zaliczam do górnego pliocenu, poziom zaś stratygraficzny, który one reprezentują nazywać będę "górną serją lignitową".



Serję tę ścina, wcinając się w podściekające ją lży pstre, inna serja, o zupełnie odmiennym charakterze, całkowicie pozbawiona materiału narzutowego północnego, reprezentująca w ł a ś c i w y p r e g l a c j a k, t.j. - poziom graniczny pomiędzy trzecio i czwartorzędem. Serję tę tworzą piaski silnie rdzawe, zwłaszcza w poziomie spęgowym, z podrzędnymi wkładkami mułków piaszczystych, zgnięto-zielonkawych, zawierających domieszkę pyłu mikowego, bezwapiennych, które występują w górnej partji tej serji. Wkłádki te pochodzą z denudacji iłków pstrych oraz warstw mułkowo-ilastych górnej serji lignitowej. Ku górze zabarwienie rdzawe stopniowo staje się jaśniejsze, wreszcie przechodzi w jasne, szarawe. Serję tę charakteryzuje uławicenie niespokojne, przekątne, oraz raptownie zaznaczające się zmiany sedymentu, tak pod względem grubości materiału, jakoteż typu uwarstwienia. W dolnej części występuje, naogół, bardzo obficie materiał gruby, pochodzący z mycia górnej serji lignitowej /wapienie skrzemionkowane i krzemienie, głównie raurackie, rogowce, menility, otoczaki piaszkowców, w wilekiej ilości drobny i gruby żwir kwarcowy i t.p./, otoczaki /duże i drobne/ iłków pstrych, utworu mułkowo-ilastego, oraz liczne otoczaki sferosyderytu /dosięgające kilkunastu cm długości/. Do znalezisk wyjątkowych należy gruby żwir silnie zwiętrzałego granitu, występujący sporadycznie wśród materiału grubego tej serji. Obecność tego żwiru w preglacjale jest związana niewątpliwie z erozją podściekającej go górnej serji lignitowej, w której występowanie analogicznego żwiru skał krystalicznych zostało przeze mnie stwierdzone.

Powyżej opisana serja preglacjalna występuje w profilu Bielan, gdzie dosięga ok. 15 m miąższości, następnie w szerokim pasie na Burakowie, w poziomi ok. +100 m /obecność jej w tem miejscu pierwszy zasygnalizował St. Zb. R ó ż y c k i, 1929; 15/, oraz - prawdopodobnie - w Służewcu, w poziomie ok. +89 m /stro/p, miąższość 19,78 m; 16/. Jest rzeczą ważną, iż preglacjak ten, łącznie z górną serją lignitową oraz iłkami pstromi, uległ bardzo poważnemu g l a c i e k t o n i c z n e m u z a b u r z e n i u /Bielany, Warszawa - Buraków/.

W świetle przedstawionych powyżej nowych faktów, stratygrafia utworów występujących na terenie omawianym w podłożu dyluwjum, przedstawiałaby się - poczynając od dołu - w sposób następujący:



1. Dolna serja burowęglowa.
2. Serja iłów poznańskich.
3. Górna serja lignitowa.
4. Serja preglacjalna.

Przy obecnym stanie badań ścisłe oznaczenie wieku każdej z tych seryj jest niemożliwe. Jeśli jest słuszny pogląd P.G.K r a u s e'go, który dolną serję burowęglową zalicza do pliocenu, serja ta oraz nadległe - iłów poznańskich i górna lignitowa, reprezentowałyby kompleks utworów odpowiadających całości pliocenu. Ponieważ każda z tych seryj przedstawia odrębny poziom chronologiczny, jest przeto rzeczą możliwą, iż odpowiadają one dolnemu /1-sza/, środkowemu /2-ga/ i górnemu /3-cia/ pliocenowi. Co się zaś tyczy serji stropowej - preglacjalnej, to wydaje się wielce prawdopodobnym, iż reprezentuje on poziom graniczny, należący jednak już do dolnego czwartorzędu.

Przyjmując, iż pierwsze trzy serje /od dołu/ reprezentują pewien kompleks stratygraficzny, nasuwa się pytanie: czy różnorodność charakteru tych seryj przypisać należy jedynie kolejno po sobie następującym zmianom warunków sedymentacji, czy też w różnorodności ich charakteru dopatrywać się należy, m. in., dowodu istnienia przerw czasowych, oddzielających omawiane serje utworów.

Na istnienie dłuższej przerwy czasowej, pomiędzy serją iłów poznańskich a górną serją lignitową, wskazują liczne fakty. Nie następuje również żadnych wątpliwości istnienie przerwy czasowej pomiędzy tą ostatnią i preglacjalną. Otwartą natomiast pozostaje kwestja istnienia przerwy czasowej pomiędzy dolną serją burowęglową a iłami poznańskimi. Zarówno L e w i ń s k i, jak i S a m s o n o w i c z, istnienie takiej przerwy kwestjonują. Stanowisko negatywne, w odniesieniu do tej kwestji, zajmuje również P.G.K r a u s e /12/, który - w przeciwieństwie do A. J e n t z s c h'a /17/ - przyjmuje dla obu tych seryj czasową ciągłość sedymentacji.

Wyjaśnienie tej kwestji napotyka na poważną trudność, wynikającą głównie z niemożności bezpośredniego obserwowania normalnego kontaktu obu tych seryj. Pewne światło na tę kwestję, jak również na zagadnienie paleogeografji iłów poznańskich oraz górnej serji lignitowej, rzucają dane, dotyczące



wzajemnego stosunku ogólnych miąższości tych seryj. Należy jednak pamiętać, na co zwrócił już uwagę L e w i ń s k i /5/, iż dane te, jako pochodzące z wierceń, mają wartość jedynie relatywną, a więc nie odzwierciedlają rzeczywistego obrazu stosunków. Poniżej podaję szereg zestawień, odnoszących się do poruszonych tu kwestyj.

Ogólna miąższość trzech omawianych seryj utworów plioceńskich w obrębie Warszawy oraz w okolicach jej waha się od 103 m, przy wzniesieniu stropu oligocenu -86 m /Warszawa - Szmulowizna, fabr. juty/, poprzez 134 m - strop oligocenu -51,5 m /ok. Tyrardowa; 18/, do 189 m - strop olig.-111 m /Warszawa - Krochmalna 59/, względnie ok. 200 m - strop olig. ok. -100 m /Warszawa - Buraków; 16/.

W niemniej poważnych granicach waha się miąższość poszczególnych seryj utworów. I tak: dolnej serji burowęglowej od 13,7 m, przy wzniesieniu stropu oligocenu -70,75 m /Warszawa - Praga, fabr. lamp Ditmara/, 42,5 m - strop olig. -111 m /Warszawa - ul. Krochmalna 59; 16/, 63 m - strop olig. -109 m /Warszawa - Kamionek, fabr. obuwia mechanicz./, do powyżej 83,43 w Jeziornie /spąg nie odwiercony, poniżej -144 m; 19/.

Miąższość łoż pstrych waha się w granicach analogicznych: od 53 m w fabryce juty na Kamionku, 129,5 m na ul. Krochmalnej, do ok. 170 m na Burakowie. Odnośnie do górnej serji lignitowej, to wartość danych, dotyczących miąższości tej serji, jest bardzo względna, gdyż niewątpliwie uległa ona częściowemu zniszczeniu przez erozję i denudację w czasach preglacjalnych, oraz na skutek egzaracji lodowca. Nieobecność tej serji w stropie łoż pstrych, szczególnie wysoko wypiętrzonych, według wszelkiego prawdopodobieństwa - nie jest wynikiem usunięcia jej przez czynniki powyżej wymienione, lecz odpowiada pierwotnemu stanowi rzeczy. Z licznych otworów świdrowych, wykonanych w Warszawie i w okolicach jej, mamy następujące dane orientacyjne, dotyczące miąższości tej serji: od 1,35 m w Wildze /grubość minimalna na skutek ścięcia dyluwjalnego/, przy wzniesieniu stropu łoż pstrych -80 m /20/, 13 m w fabryce juta na Kamionku /strop łoż pstrych -35 m, grub. 81 m/, 17 m na ul. Krochmalnej /l.c./, 27 m na ul. Przyokopowej 28 /16/, przy wzniesieniu stropu łoż pstrych -58,5 m



i grub. 128,5 m /miąższość dolnej serji burowęglowej 28 m, strop oligocenu -91,5 m/, do 33,5 m na ul. Chłodnej /strop iłów pstrych -49,4 m/.

Ogólnie daje się stwierdzić bardzo ciekawe zjawisko, nie pozbawione poważnego znaczenia przy rozważaniach paleogeograficznych. Okazuje się, że wzrostowi miąższości dolnej serji burowęglowej towarzyszy bądź stosunkowo niższe wzniesienie stropu oligocenu /Jeziorna, Krochmalna, Kamionek/, bądź stosunkowo mniejsza miąższość iłów pstrych /Szumowizna, Służewiec, Zyrardów - 79,29 m 19,,ok. Zyrardowa - 99 m 18 /. Analogiczne zjawisko da się stwierdzić również w stosunku do górnej serji lignitowej. Wzrostowi bowiem jej miąższości towarzyszy bądź stosunkowo niższe wzniesienie powierzchni iłów poznańskich /ewentualnie - stosunkowo mniejsza grubość tych ostatnich/, bądź stosunkowo mniejsza grubość pokrywy dyluwjalnej. ^/ Niekiedy oba te czynniki wchodzi w grę. Brak górnej serji lignitowej w stropie iłów pstrych na Burakowie wiąże się, niewątpliwie, z wyjątkową ich miąższością /od 161 do ok. 170 m, strop - ok. -90 m, resp. - -100 m/.

Z podanych powyżej zestawień nasuwałyby się wnioski następujące:

1<sup>o</sup> że pomiędzy dolną serją burowęglową a iłami poznańskimi istniała dłuższa przerwa czasowa, podczas której miało miejsce częściowe wyprzątanie podciągającej je serji burowęglowej; 2<sup>o</sup> że maksymalna, w okolicach Warszawy /zarazem bezwzględnie maksymalna; 4,10/, grubość iłów poznańskich wynosiła ok. 170 m, oraz 3<sup>o</sup> - że te ostatnie nie reprezentują, w stosunku do górnej serji lignitowej, normalnej powierzchni sedymentacyjnej, lecz poziom starszy, w który serja ta jest wcieta.

M o r f o l o g j a p o w i e r z e h n i p o d ł o ż a d y l u w j u m .

Już Lewiński i Samsonowicz, w znakomitej swej

---

^/ Nie bez znaczenia jest również obecność, względnie brak serji preglacjalnej. Udział jednak tego czynnika narazie posiada znaczenie raczej teoretyczne, a to ze względu na niedostateczność odnośnych danych.



rozprawie z 1918 r. /3/ stwierdzili, iż powierzchnia podłoża dyluwjum *n i e j e s t p r z e d d y l u w j a l n ą*, tylko *p o d d y l u w j a l n ą*. Jak wyglądała powierzchnia przeddyluwjalna - tego dokładnie nie wiemy. Przy obecnym stanie badań, nawet bardzo schematyzowana rekonstrukcja przeddyluwjalnej morfologii powierzchni podłoża dyluwjum nastroczałaby bardzo poważne trudności. Pierwotny bowiem jej wygląd uległ bardzo silnemu zniekształceniu, pod wpływem potężnego działania nasuwających się od Pn. i Pn.-Wsch. lodowców. Polegało ono na wygniataniu, przesuwanie i spiętrzaniu, a następnie - ścinaniu i żłobieniu utworów trzeciorzędowych, wraz z pokrywającą je serją preglacjału. W związku z tem uległa zupełnemu zniekształceniu, jeśli nie zniszczeniu, istniejąca w preglacjale, niewątpliwie szeroko rozwinięta, sieć hydrograficzna, a przede wszystkim - preglacjalna dolina Wisły, o której przebiegu właściwie nic o tego nie wiemy.

Udział czynników tektonicznego i epejrogenicznego w kształtowaniu się stosunków orograficznych pierwotnej powierzchni podłoża jest niewątpliwy. Narazie jednak intensywności i czasu działania tych czynników niepodobna ściśle ustalić. Na działanie czynnika tektonicznego, prawdopodobnie, w preglacjale, wskazuje *a s y m e t r j a b r z e g ó w*, południowo-zachodniego i północno-wschodniego, Prusko-Mazowieckiego basenu ików poznańskich, a przede wszystkim - wybitna niezgodność poziomu wzniesienia powierzchni ików poznańskich występujących w pd.-zach. części tego basenu, w pasie dyzlokacyj tektonicznych z poziomem wzniesienia krawędzi pn.-wschodniego brzegu tegoż basenu.

Obecne wzniesienie stropu ików poznańskich nie jest wzniesieniem pierwotnym, lecz zostało spowodowane wtórnie - na skutek parcia oraz nacisku nasuwających się lodowców. Wskazuje na to fakt występowania w powierzchni ików poznańskich, nawet na stosunkowo niewielkich przestrzeniach /np. na terenie Warszawy/, bardzo poważnych deniwelacji, dosięgających ok. 100 m. Deniwelacje te, jak to dla Warszawy wykazali *L e w i ń s k i i R ó ż y c k i /6/*, nie są erozyjnego, lecz glacitektonicznego pochodzenia. Powszechność występowania oraz znaczna głębokość tych deniwelacji zgodnie dowodzą, iż obraz powierzchni poddyluwjalnej jest niewspółmiernie bardziej skomplikowany od tego, jaki prze



stawiają istniejące mapy tej powierzchni /3,25,2,26/. Główną bowiem ich wadą jest zbyt wielka rozpiętość pionowa warstwie /co 50 m /,dzięki której dają one zniekształcony obraz stosunków hipsometrycznych powierzchni podłoża dyluwjum. Mapy tego rodzaju mają wartość jedynie ogólnoorientacyjną i nie mogą służyć za podstawę do rekonstrukcji czy to morfologii pierwotnej powierzchni podłoża, czy to preglacjalnej sieci rzecznej, gdyż interpretacja ich prowadzić musi do zgola błędnych wniosków. Dla celów tych potrzebne byłyby mapy bardziej szczegółowe, oparte na większej liczbie głębszych wierceń, które dawałyby możliwość przeprowadzenia warstwie co 10 m oraz wyodrębnienia poszczególnych seryj utworów trzeciorzędowych i preglacjalnych, tworzących powierzchnię poddyluwjana.

Przechodząc skolei do omówienia kwestji preglacjalnej doliny Wisły, uważam za niezbędne zaznaczyć, iż rozważanie tego zagadnienia w warunkach obecnych może dać jedynie ustalenie pewnych ogólnych wytycznych orientacyjnych. Zagadnienie to bowiem do rozwiązania jeszcze nie dojrzało.

Początków przeddyluwjalnej Wisły oraz jej licznych dopływów, spływających z garbu Łódzkiego i wyżyny Małopolskiej, dopatrywać się należy w sedymentach rzecznych górnej serji lignitowej, zawierających materiały karpackie i świętokrzyskie. Charakter utworów, wchodzących w skład tej serji, wskazuje, z jednej strony - na istnienie w tym czasie /górnym pliocen/, w okolicach Warszawy, silnego spływu wód z Pd., erodujących do znacznej głębokości powierzchnię łożysk poznańskich, a następnie - zasypujących swe łożyska żwirem i piaskami; z drugiej zaś strony - na istnienie, przynajmniej dwukrotnie powtarzający się, dłuższych przerw w normalnym rozwoju ówczesnej sieci rzecznej, wywołanych bliżej nie dającymi się narazie określić zaburzeniami, które spowodowały zahamowanie odpływu wód w kierunku, prawdopodobnie - Pn.-zach. Ani ówczesnego wzniesienia powierzchni łożysk poznańskich, ani też ówczesnego poziomu bazy erozyjnej nie znamy. D. S o b o l e w /26,27/, opierając się na danych z wiercenia w Streckfuss /z terenu daw. Prus zach./, w którym spąg dyluwjum schodzi do -139m, oraz ulegając, jak przypuszczać należy - sugestji mapy powierzchni poddyluwjalnej, przyjmuje dla ówczesnej podstawy erozyjnej położenie przynajmniej o 140m



niższe od obecnego. W związku z tem stwierdza on, iż w tym czasie "Dno doliny pra-Wisły koło Warszawy leżało, przypuszczalnie, o 61 m poniżej obecnego zwierciadła morza, t.j. również o 140 m niżej od obecnego zwierciadła Wisły /78,79 m /" . .

Niemniej skomplikowanym i trudnym do rozwiązania jest zagadnienie kierunku ówczesnych dolin, a zwłaszcza doliny Wisły. Do wyjaśnienia tego zagadnienia mogłyby się przyczynić wydatnie badania składu petrograficznego osadów rzecznych, występujących w górnej serji lignitowej. Obecność rogowców menilitowych, stwierdzona w złożach tej serji, w Grabcach koło Mszczonowa /S a m s o n o w i c z; 10/ i w Żyrardowie /L e w i ń s k i; 7,8/, rzuca bardzo ciekawe światło na to zagadnienie. W obecności materiałów karpackich w piaskach górnej serji lignitowej dopatrywano się dowodu bezpośredniego transportu tych materiałów z Karpat, doliną Wisły w okolicy Warszawy. Pogląd ten jednak należy stanowczo odrzucić. Nie ulega bowiem wątpliwości, iż materiały te zostały pobrane, przy odmiennych stosunkach hipsometrycznych i hydrograficznych, z terenu wyżyny Małopolskiej, ze źróź j u ż i s t n i e j ą c y c h, s t a r s z y c h od górnej serji lignitowej.

Okres preglacjalny zapoczątkowuje n o w y, d ł u g o t r w a ł y, c y k l e r o z y j n y, podczas którego istniejąca, górnopliocenińska, sieć rzeczna została, jak przypuszczać należy - rozbudowana i przystosowana do nowych warunków hydrograficznych. Na okres ten bowiem p r z y p a d a, prawdopodobnie, p o w s t a n i e n i e c k i B a ł t y k u, która w sposób wydatny s k r ó c i ł a dotychczasowe długie drogi rzek odwadniających teren Prusko-Mazowieckiego basenu iłów poznańskich oraz obszary z nim graniczące od Wsch., Pd. i Zach. Dotyczy to przede wszystkim Wisły, która w tym czasie staje się g ł ó w n ą r z e k ą tej części niżu i s t w a r z a s w ó j o d r ę b n y s y s t e m r z e c z n y, związany już ze zlewiskiem bałtyckim. O stosunku obecnej doliny Wisły do doliny preglacjalnej - właściwie nie pewnego nie wiemy. Wydaje się jednak, iż są to doliny różne /w swoim przebiegu, poczynając, przynajmniej, od okolic Warszawy/, nie pokrywające się ze sobą.



## Stratygrafia czwartorzędu.

Miąszość oraz stratygrafia utworów czwartorzędowych, na terenie objętym mapą, przedstawiają obraz stosunków wielce skomplikowany. Nawet na niewielkich przestrzeniach grubość pokrywy czwartorzędowej waha się w granicach bardzo poważnych, ujawniając zależność, z jednej strony - od ukształtowania powierzchni podłoża, z drugiej zaś strony /w obrębie pradoliny/ - od intensywności erozji wód Prawiszy.

Na terenie Warszawy miąszość dyluwjum waha się w granicach od ok. 1-3 m /Mokotów, Ogród Saski - ok. +110 m, Buraków - +100 m/, poprzez 6-18 m /Bielany/, 20,50 m /Przyokopowa 28 - +106 m/, 28,70 m /Chłodna - ok. +111 m/ i ok. 31 m /Krochmalna 59 - ok. +109 m/, do 67,66 m /Szumowizna, fabr. juty - +85 m/. W podobnych granicach waha się grubość pokrywy czwartorzędowej w okolicach Warszawy, z tą jednak różnicą, iż w niektórych, zresztą dość licznych, punktach osiąga ona miąszości wyjątkowo poważne. I tak: w Sochaczewie /+90 m/ - ponad 71,10 m /spąg nie odwiercony/, w Nasielsku /+105 m/ - 85 m, w Błoniu /+86 m/ - ok. 100 m, w Skierniewicach /+122 m/ - 124 m/, w Mszczonowie /+158 m/ - 139 m, w Jeziornie /+85 m/ - 146 m, wreszcie w Ogrodzienicach koło Grójca, gdzie dyluwjum osiąga grubość maksymalną, - 187,45 m /wzn. pow. n.p.m. ok. +137 m/.

Zgodnie z ogólnie doniedawna obowiązującym poglądem, przyjmowano dla okolic Warszawy dwukrotność zlodowacenia, którą miały zaznaczać dwa poziomy moreny dennej. Morena górna, rudawo-bronzowa, oznaczona przez Limanskiego znakiem  $L_4$  - miała odpowiadać Würmowi, dolna, <sup>wymieniona</sup> -  $L_3$ , miała odpowiadać zlodowaceniu Riss. Pogląd ten, którego autorami są W.P. Amalicki /28, 29/ i J. Siemiradzki /30/, wykazał zadziwiającą trwałość, gdyż niemal bez zmian przetrwał z górą 40 lat. Obecnie, w związku z postępem badań nad stratygrafia utworów czwartorzędowych, jakie w latach ostatnich zostały przeprowadzone na tym terenie oraz na terenach sąsiednich, pogląd powyższy uznać należy za przestarzały.

Tego rodzaju fakty, jak obecność dwóch odrębnych moren na wyżynie



Lubelskiej /12,31/, która doniedawna była uważana za teren o zlodowaceniu jednokrotnym /L3/, następnie - jak obecność trzech różnowiekowych poziomów less eolicznego, występujących w jednym profilu, w stropie przemytej moreny, według doniedawna obowiązującego schematu stratygraficznego - L3, kwestjonują słuszność dotychczasowego podziału czwartorzędu okolic Warszawy. Ponieważ układ stosunków stratygraficznych, charakteryzujący dyluwjum Warszawy i jej okolic, nie uległ w ciągu powyżej wymienionych czterdziestu lat żadnej zmianie, zatem błędnie dopatrywać się należy w dotychczasowej interpretacji występujących na tym terenie odsłonięć utworów czwartorzędowych oraz materiałów pochodzących z wierceń.

Bardzo poważny wyłom w ogólnie doniedawna przyjętym szablonie stratygraficznym uczynił pierwszy J. L e w i ń s k i /34/, który wykazał niewłaściwość stosowania nazwy fluwjoglacjał do "wszelkich piasków i żwirów, podścielających lub pokrywających morenę". Najzupełniej bowiem słusznie stwierdza L e w i ń s k i, iż "Fluwjoglacjału jest w nich ...tylko drobny ułamek, główną masę stanowią osady żwirowe i piaszczyste normalnych cykliów sedymentacyjnych po ustąpieniu jednego a przed nasunięciem się drugiego zlodowacenia, a więc osady interglacjalne dla danego terenu". Co zaś się tyczy utworów z roślinami, to odpowiadają one "tylko pewnym częściom interglacjału, z osłabioną erozją i miłąką sedymentacją", przyczem utwory te "zajmują z konieczności ograniczone terytorja". W uzasadnieniu swego poglądu L e w i ń s k i powołuje się na fakt, iż "wszystkie piaski razem", pokrywające morenę górną, zajmują w Polsce 15 do 20% powierzchni. Ponieważ na całość tej pokrywy piaszczystej składają się "piaski dolinowe, piaski głazowe, piaski z przemycia późniejszego moreny, piaski wydymowe, więc utwory nieglacjalne a extra lub postglacjalne, należące do normalnego wodnego cyklu sedymentacyjnego", słusznie przeto stwierdza L e w i ń s k i, że "fluwjoglacjału jest w tem bardzo mało". "Jeśli tak mało fluwjoglacjału zostawiło cofające się i intensywnie topniejące zlodowacenie, to - jak słusznie wnosi L e w i ń s k i - napewno nie więcej powstało go podczas nasuwania się lodu, gdy materiał opadowy się w nim gromadził, a nie odpływał..."



Na doniosłe znaczenie iłów wstęgowych /warwowych/ "dla glacji polskich" wskazał już M. L i m a n o w s k i /35/. Należy jednak zaznaczyć, iż w rozprawie dotyczącej tego tematu /1922r./, L i m a n o w s k i do zagadnienia iłów wstęgowych podszedł, że tak powiem - z predyspozycją tektoniczną, nie zaś od strony zagadnienia ich stratygrafji, do którego - będąc pod wpływe sugestji poglądu uznającego dwukrotność zlodowacenia niżu polskiego - nie przywiązywał większej wagi. Następstwem tego był, m.in., podział stratygraficzny iłów wstęgowych: na iły wstępowe związane z nasunięciem lodowca, oraz - związane z recesją danego zlodowacenia. Podział ten obecnie uznać należy za nieuzasadniony, gdyż istnienia iłów wstęgowych /warwowych/, które byłyby związane z ustępowaniem lodowca, nikt dotąd u nas nie udowodnił. Dający się obserwować dość często, w pewnych warunkach morfologicznych, pozorny brak śladów pokrywy morenowej w stropie iłów wstęgowych, był niewątpliwie główną przyczyną powyższej niedokładności. Przykładem tego rzekomo polodowcowe "zastoisko Warszawskie" S a m s o n o w i c z a /9,2,14/.

Podtrzymując w całej rozciągłości stanowisko zajęte przez L e w i s k i e g o w sprawie interpretacji piasków międzymorenowych oraz pokrywających morenę, które dotąd ogólnie zaliczano do fluwjoglacjału; stwierdzając następnie, iż dla ustalenia stratygrafji naszego dyluwjum niżowego iły wstępowe mają istotnie bardzo poważne znaczenie, jako utwór reprezentujący określony poziom stratygraficzny, związany z nasunięciami lodowców, konstatuję, iż dotychczasowe kryteria interpretacji profilów dyluwjalnych oraz oparte na nich schemat stratygrafji naszego czwartorzędu, uleść muszą gruntownej zmianie.

Podobnie jak pod względem ogólnej miąższości dyluwjum, również i pod względem stratygrafji utworów czwartorzędowych okolice Warszawy charakteryzuje ogromna zmienność stosunków. Przy rozpatrywaniu zagadnienia stratygrafji tych utworów, z konieczności oprzeć się musiałem na dotychczasowych wynikach swoich badań terenowych, a przede wszystkim - na wynikach badań brzegu bielańskiego oraz badań przeprowadzonych w związku z budową kolektora /t.zw. "burzowca"/ na Żoliborzu. 7



## GEOMORFOLOGJA PRADOLINY WISZY OKOLIC WARSZAWY.

/La géomorphologie de l'ancienne vallée de la Vistule aux environs  
de Varsovie./

Zagadnienie pradoliny Wiszy, rozpatrywane w granicach szeroko pojętych okolic Warszawy, przedstawia zaledwie drobny fragment wielce skomplikowanego problemu historii rozwoju doliny Wiszy.

Wisza, jako główna arterja wodna Polski, przepływa poprzez tereny o różnej strukturze geologicznej i o różnej tektonice. Na całość przeto jej doliny składa się szereg odrębnych odcinków, których geneza oraz rozwój były niewątpliwie różne. Granicą, dzielącą dolinę Wiszy na dwie zupełnie odrębne partje: północną - niżową, i południową - wyżynną /ogólnie rzecz ujmując/, jest wylot przełomu jej pod Puławami. Poniżej odcinka Puławy - Dęblin, który posiada charakter przejściowy, zaczyna się niżowa partja doliny Wiszy. W przeciwieństwie do części południowej, na Niżu obserwacji bezpośredniej dostępne są jedynie różne partje pradoliny Wiszy, której stadium początkowe nie może być starsze od regresji Środkowo-Polskiego zlodowacenia z okolic Warszawy. O dolinie, względnie - o delinach Prawiszy z okresów poprzednich zlodowaceń oraz z okresów interglacjalnych /starszych/ - nie pewnego nie wiemy. Też odcinek jej historii rozwoju kryje w sobie potężne złoża utworów dyluwjalnych, jak dotąd, niestety - skutecznie.

Obecny stan badań nie daje możliwości wszechstronnego oświetlenia zagadnienia pradoliny Wiszy. Przy opracowywaniu tematu nasunęły się różne trudności natury zasadniczej. Jedną z nich była sprawa definicji pradoliny. Czem jest pradolina, jaka jest jej geneza, wiek oraz kryteria określające jej granice w terenie? Definicja, jaką podałem w jednej ze swych prac /1930/, wymaga uzupełnienia. Dotyczy ona bowiem dolnej części pradoliny, przyjmując poziom tarasu Warszawskiego za pierwotną powierzchnię płaskowyżu dyluwjalnego. Poziom ten, jak to wykazał St. L e n c e w i c z /1927/, przedstawia taras erozyjny



#### 4. Prawiszy.

Występujące w pradolinie tarasy erozyjne wykazują spadek zgodny z obecnym kierunkiem biegu Wisły. W fakcie tym należy się dopatrywać dowodu permanentności tego kierunku odpływu wód w pradolinie. Na istnienie odpływu w kierunku odwrotnym, względnie - pod lodem, brak jest jakiegokolwiek danych.

Obecna morfologia pradoliny Wisły nie jest morfologią pierwotną. Głębość zmian zależy w pierwszym rzędzie od długości czasu działania różnych czynników, które doprowadziły ją do obecnego jej wyglądu. Jeżeli chodzi o omawiany odcinek pradoliny Wisły, to dolną granicę jego wieku reprezentuje odwrót Środkowo-Polskiego zlodowacenia z okolic Warszawy. Zatem, w stosunkowo długim okresie czasu, gdyż obejmującym recesję tego lodowca, cały okres interglacjalny, następnie nasunięcie i odwrót zlodowacenia Bałtyckiego, wreszcie okres epi- i postglacjalny, ogromna część pradoliny Wisły, łącznie z krawędzią płaskowyżu dyluwjalnego, była dostępna i podlegała działaniu takich czynników, jak denudacja, erozja i deflacja. Należy więc przypuszczać, iż obecny wygląd tej części pradoliny Wisły zachował jedynie pewne zasadnicze rysy jej wyglądu pierwotnego.

Przy konstruowaniu map morfologicznych poważną trudność stanowi uniknięcie sugestji podkładu hipsometrycznego. Zdarza się bowiem, że z przebiegiem warstwie są identyfikowane przebiegi krawędzi pradolin oraz tarasów. Wychodząc z założenia teoretycznego, zależności stosunków geomorfologicznych od hipsometrii pradoliny - przy opracowywaniu mapy morfologicznej pradoliny Wisły pod Warszawą zastosowałem metodę następującą. Nasamprzód został opracowany podkład hipsometryczny, a następnie interpretacja uzyskanego na tej drodze ogólnego obrazu pradoliny, na podstawie geomorfologicznych danych.

Materiał hipsometryczny wzięto z odpowiednich sekcji mapy niemieckiej w skali 1:100 tysięcy. Przy opracowywaniu podkładu hipsometrycznego zastosowano metodę następującą. Początkowo wszystkie warstwy były przeniesione bez jakiegokolwiek zmian; następnie, z przebiegami ich, wyeliminowano wszelkie wgłębienia i postrzępienia, jako spowodowane działaniem powyżej wymienionych czynników, przemodelowujących jej morfologię pierwotną, włączono natomiast do ich







lig.-111 m/, 63 m w fabr.obuwia mechanicz.na Kamionku /strop olig.-109 m/, do powyżej 83,43 m w Jeziornie /spąg nie odwiercony, poniżej -144m/.

Mięszość ików pstrych waha się w granicach analogicznych: od 53 m w fabryce juty na Kamionku, 129,5 m na ul.Krochmalnej, do 161 m na Burakowie. Co <sup>u</sup>tyczy utworów, określonych przez Lewińskiego i Samsonowicza jako preglacjalne, to wartość danych, dotyczących mięszości tej serji jest względna, gdyż niewątpliwie uległa ona częściowemu zniszczeniu przez erozję w czasach przedlodowcowych oraz na skutek egzaracji lodowca. Nieobecność tej serji w stropie ików pstrych, szczególnie wysoko wypiętrzonych, według wszelkiego prawdopodobieństwa - nie jest wynikiem późniejszego jej usunięcia, lecz ~~je~~ odpowiada pierwotnemu stanowi rzeczy. Z <sup>Licznymi</sup> otworów świdrowych, wykonanych w okolicach Warszawy, mamy następujące dane orientacyjne, dotyczące mięszości tej serji: od 1,35 m w Wildze /grub.minimalna na skutek ścięcia dyluwjalnego, <sup>stropu</sup> 13 m w fabr.obuwia mech.na Kamionku, przy wzn.ików pstr. +35 m i grub.81 m, 17 m na ul.Krochmalnej, 27 m na ul.Przyokopowej, przy wzniesieniu stropu ików pstr. +58,5 m i grub.128,5 m /mięszość dolnej serji burowęglowej 28 m, strop oligocenu ok.-98 m/, 30,10 m w Służewcu, przy wzn.stropu ików pstr.+38,75 m i grubości 81,25 m /mięszość dol.serji burowęgl.49 m, strop oligocenu -91,5 m/, do 33,5 m na ul.Chłodnej /strop ików pstr.+49,40 m/.

Ogólnie daje się stwierdzić bardzo ciekawe zjawisko, nie pozbawione poważnego znaczenia przy rozważaniach paleogeograficznych. Okazuje się, że wzrostowi mięszości dolnej serji burowęglowej towarzyszy bądź niższe od przeciętnego wzniesienie stropu oligocenu /Jeziorna, Krochmalna, Kamionek/, bądź wyraźnie mniejsza od przeciętnej mięszość ików pstrych /Szmulowizna, Służewiec, Zyrardów - 75,72 m [19], ul. Zyrardowska - 89 m [18] / Kamionek/. Analogiczne zjawisko da się stwierdzić również w stosunku do serji utworów, oznaczanych dotąd jako preglacjalne. Brak ich w Burakowie wiąże się, niewątpliwie, z wyjątkową mięszością ików pstrych /161 m, strop ok.+90<sup>m</sup> m/. Poza tem, mięszość tych utworów wzrasta bądź w związku z obniżaniem się poziomu wzniesienia powierzchni ików pstrych, bądź w związku z maleni<sup>m</sup>em /pokrywy dyluwjalnej. Często oba te czynniki wchodzi w grę.

Odnosnie do wieku dolnej serji burowęglowej /"Basisflözgruppe" geo-



logów niemieckich/, zaliczanych dotąd do miocenu /względnie - do okresu przejściowego, pomiędzy miocenem i pliocenem; A. M a k o w s k i, 1932/, zasługuje na uwagę poglądy wypowiedziany ostatnio przez P. G. K r a u s e'go /1933/. Uzony ten, opierając się na faktach stratygraficznych i analogji z pliocenem lądowym Danji /J. P. J. K a v n, 1928/ - z jednej strony, z drugiej zaś - na faktach paleobotanicznych /brak form subtropikalnych, jak *Cinnamomum* i tow./, serję tę, którą uważa za ściśle związaną z ilami pstremi, zalicza do pliocenu, nie precyzując jednak bliżej jej poziomu chronologicznego.

Z pośród omówionych powyżej seryj utworów jedynie ilły pstre reprezentują serję zwartą, o jednolitym charakterze. W dolnej bowiem serji burowęglowej, poza różnicami facjalnymi, dają się wyróżnić dwa poziomy stratygraficzne, zaznaczające się żwirami i piaskami w partjach spęgowych. Obecność ich wskazuje, <sup>m. in.,</sup> na udział wód płynących /rzek/ w tworzeniu się tych sedimentów. Niestety, jest to serja utworów bardzo niedostatecznie zbadanych, przede wszystkim pod względem ich składu petrograficznego, który mógłby wyjaśnić wiele dziś zupełnie ciemnych zagadnień paleogeograficznych.

Co się tyczy utworów, zaliczanych dotąd do preglacjaku, to podział ich na dwie serje sedimentacyjne, dokonany przez J. L e w i ń s k i e g o /1929/ jest najzupełniej uzasadniony i zgadza się z uzyskanymi przeze mnie wynikami badań tej serji utworów na Bielanych. Badaniom tym zawdzięczam możliwość podania dokładniejszej charakterystyki utworów, reprezentujących omawianą serję preglacjaku. Poczynając od dołu, składa się ona z warstw następujących.

*tworzy*  
*W* silnie zerodowanej, pokrytej krustą żelazistą, powierzchni ilów pstrych występują:

1. Warstwa piaszczysto-żwirowa, barwy szarawej, bezwapienna. W dolnej części przeważa żwir <sup>kwarcowy</sup> drobny i gruby, z licznymi okruchami /różnej wielkości/ skrzemionkowanych wapieni oraz krzemieni jurajskich /głównie raurskich/, licznymi menilitami i otoczkami piaskowców, jak się zdaje - głównie karpackich /w tem jeden okaz dług. 11 cm/, oraz licznymi otoczkami sferosyderytu. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt znalezienia kilku okazów krystaliników, bar-



rdzo silnie zwietrzałych. W spągu tej warstwy występowały dość licznie cienkie, długie okruchy żodyg, względnie gałęzi, pokryte orsztynem.

2. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawej o odcieniu sinawym, w górnej partii - brunatnawej, z domieszką pyłu mikowego oraz bardzo znaczną domieszką detrytusu roślinnego. W poziomie zwierciadła Wisły przechodzi w zwięzłą warstwę różnej wielkości otoczek ilastych oraz drobnych, obtoczonych i kanciasłych okruchów ciemnego żłtu, zlepionych lepiszczem mułkowym.

3. Mułek piaszczysty, miejscami nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy stalowo-sinawej. W niektórych miejscach zawiera bardzo obfitą domieszkę pyłu roślinnego.

4. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty z domieszką materiału pyłowego, nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany, barwy żółtawo-brunatnawej, z detrytusem roślinnym oraz drobnymi, otoczonymi okruchami gytji mułkowo-ilastej. Warstwa ta ścina bardzo łagodnie utwór podściekający.

5. Warstwa piaszczysto-żwirowa, analogiczna do powyżej opisanej /1-szej/, barwy szarawej o odcieniu stalowym. W dolnej części przeważa materiał gruby, który ku górze staje się stopniowo drobniejszy, wreszcie w partii stropowej przechodzi w piaski kwarcowe różnoziarniste. W poziomie tym występują bardzo liczne, drobne i duże otoczki drewna, a nawet całe pnie drzew, oblepione żelazistym piaskiem drobnoziarnistym.

6. Gytja mułkowo-ilasta, barwy czarniawo-brunatnawej, z licznymi szczątkami roślin, jak się zdaje - głównie bagiennych.

7. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty, brudno-żółtawy, z detrytusem roślinnym nieregularnie, przekątnie drobnowarstwowany.

8. Mułek piaszczysty barwy żółtawo-brunatnawej /względnie kawowej/, ścięty warstwą bruku z rozmytej dolnej moreny /w profilu bielańskim - czwartej od góry/.

Podany powyżej profil przedstawia stratygrafię utworów, odpowiadających serji odwierconej na ul. Chłodnej, na głębokości od 26,70 do 45,40 m. Serję tę, jak to zostało już wyżej zaznaczone, L e w i ń s k i i S a m s o n o w i e z uznali za preglacjalną i zaliczyli ją do czwartorzędu, względnie do poziomu granicznego, pomiędzy trzecio i czwartorzędem /L e w i ń s k i, 1929/.

Co się tyczy mnie, to utwory te zaliczam do górnego pliocenu, poziom zaś stratygraficzny, który one reprezentują, nazywać będę "górną serją lignitową".

Serję tę ścina, wcinając się w podściekające ją ły pstre, inna serja, o zupełnie odmiennym charakterze, całkowicie pozbawiona materiału narzuto-



wego północnego, reprezentująca w k a s i w y p r e g l a c j a k, t.j. - poziom graniczny, pomiędzy trzecio i czwartorzędem. Serję tę tworzą piaski silnie rdzawe, zwłaszcza w poziomie spągowym, z podrzędnymi wkładkami mułków piaszczystych, zgnięto-zielonkawych, zawierających domieszkę pyłu mikowego, bezwapniennych, które występują w górnej partji tej serji. Wkładki te pochodzą z denudacji iłów pstrych oraz warstw mułkowo-ilastych górnej serji burowęglowej. Ku górze zabarwienie rdzawe stopniowo staje się jaśniejsze, wreszcie przechodzi w jasne, szarawe. Serję tę charakteryzuje ukawicenie niespokojne, przekątne, oraz, niekiedy, raptownie zaznaczająca się zmiana sedymentu, tak pod względem grubości materiału, jak i charakteru uwarstwienia. W dolnej części występuje, naogół, bardzo obficie materiał gruby, pochodzący z mycia górnej serji burowęglowej /wapienie skrzemionkowe i krzemienie, <sup>głównie</sup> traurackie, rogowce, menility, otoczaki piaskowców, w wielkiej ilości gruby i drobny żwir kwarcowy i t.p./, ~~XXXX~~ otoczaki /duże i drobne/ iłów pstrych, <sup>utworu mułkowo-ilastego</sup> oraz otoczaki sferosyderytu /dosięgają kilkunastu cm długości/. Do znalezisk wyjątkowych należy kilka okazów grubego żwiru silnie zwiętrzałego granitu.

Powyżej opisana serja preglacjaalna występuje w profilu Bielan, gdzie dosięga ok. 15 m miąższości, następnie w szerokim pasie na Burakowie /w poziomie ok. +100 m; obecność jej w tem miejscu zaszyfrowała St. Zb. R ó ż y c k i, 1929/ oraz - prawdopodobnie - w Służewcu /odwieraona w otworze świdrowym, strop w poziomie ok. +89 m, miąższość 19,78 m/. Jest rzeczą ważną, iż preglacja ten, łącznie z górną serją burowęglową oraz iłami pstrymi, uległ bardzo poważnemu g l a c i t e k t o n i e z n e m u z a b u r z e n i u (Bielany, Buraków, <sup>prawdopodobnie</sup> Służewiec, Dobryn <sup>2/11/29</sup>).

**Morfologia powierzchni podłoża dyluwjum.**

Już J. L e w i Ń s k i i J. S a m s o n o w i e z /1918/ stwierdzili, iż powierzchnia podłoża dyluwjum <sup>nie</sup> jest przeddyluwjałną, tylko poddyluwjałną. Jak wyglądała powierzchnia przeddyluwjałna - tego dokładnie nie wiemy. Przy obecnym stanie badań mogłaby być mowa jedynie o bardzo schematyzowanej rekonstrukcji przeddyluwjałnej morfologii powierzchni podłoża dyluwjum. Pierwotny jej wygląd uległ bardzo silnemu



znieszczeniu, pod wpływem potężnego <sup>przeobrażenia</sup> działania nasuwających się od Pn. i Pn.-  
 Wsch. lodowców. Polegało ono na wygniataniu, <sup>z niszczeniem</sup> spiętrzaniu, żłobieniu i ścinaniu  
 utworów trzeciorzędowych oraz preglacjalna. W związku z tem uległa zupełnemu  
 znieszczeniu, jeśli nie zniszczeniu, istniejąca w preglacjalnej, niewątpliwie  
 szeroko rozwinięta sieć hydrograficzna, a przede wszystkim - preglacjalna do-  
 lina Wisły, o przebiegu której właściwie nie pewnego obecnie nie wiemy.

Niewątpliwie z Prawiszą tego okresu oraz z jej licznymi dopływami,  
 spływającymi z garbu Łódzkiego i wyżyny Małopolskiej, związane są serje sedy-  
 mentów rzecznych, zawierające materiały karpackie i świętokrzyskie. Co się je-  
 dnak dotyczy tych materiałów, a zwłaszcza karpackich, to należy stanowczo odrzu-  
 cić myśl bezpośredniego ich transportu w tym czasie z Karpat, oraz gór Święto-  
 krzyskich do okolic Warszawy. Nie ulega bowiem wątpliwości, iż zostały one po-  
 brane przy odmiennych stosunkach hipsometrycznych i hydrograficznych, z tere-  
 nów ograniczających od Pd.-Zach. obszar basenu rzek pstrych, ze <sup>istniejących</sup> <sup>byłoby</sup> już  
 i s t n i e j a c y c h, s t a r s z y c h od górnej serji <sup>byłoby</sup> burawęgłowej.

Jeżeli chodzi o zagadnienie preglacjalnej, względnie - górno-pleioce-  
 skiej doliny Wisły, to początków jej dopatrywać się należy w sedimentach rzecz-  
 nych powyżej wymienionej serji <sup>Węgłowej</sup> burawęgłowej. Fazę następną w historii rozwo-  
 ju przedlodowcowej doliny Wisły reprezentuje powyżej scharakteryzowana serja  
 preglacjalna. Co się dotyczy stosunku obecnej doliny Wisły do powyżej wymienio-  
 nych dolin preglacjalnych, to zdaje się nie ulegać (żadnej) wątpliwości, że są  
 to doliny zupełnie różne, nie pokrywające się z sobą.

Pradolina Wisły.

Na odcinku pradoliny Wisły, objętym <sup>przedstawioną</sup> ~~zaznaczoną~~ mapą morfologiczną, wy-  
 różnić należy <sup>dwie</sup> odrębne partje: g ó r n ą, wziętą w płaskowyż dyluw-  
 jalny, którego krawędź na Pd. od Warszawy waha się w granicach od +141 do +128 m,  
 oraz d o l n ą, leżącą - na wysokości Warszawy - poniżej poziomu ok. +102 m.  
 Część górna przedstawia partję najstarszą pradoliny, związaną z odpływem wód  
 roztopowych w okresie ustępowania Środkowo-Polskiego zlodowacenia na Pn. od  
 Warszawy. Tę część pradoliny charakteryzuje obecność dwóch poziomów erozyj-  
 nych, z których wyższy przedstawia taras Warszawski, niższy - taras Błoński.



1 a /St. B e n e w i e z, 1927/. Taras Błoński i jego odpowiednik na brzegu prawym, obrzeża listwa niższego poziomu erozyjnego, reprezentującego poziom przejściowy do partji doliny Wisły z okresu interglacjalnego, pomiędzy Środkowo-Polskiem zlodowaczeniem a nasunięciem Bałtyckiem.

Ze tarasy Warszawskiej i Błoński nie reprezentują powierzchni pierwotnej płaskowyżu dyluwjalnego, wskazuje na to, <sup>m.in.,</sup> równomierne ścięcie różnowiekowych utworów dyluwjalnych, a nawet różnych utworów, wchodzących w skład preglacjalnego podłoża. Fakt występowania w dolnej partji pradoliny Wisły trzech, względnie - czterech /L. Sawicki, 1933/ odrębnych poziomów morenowych, przedzielonych utworami interglacjalnymi, wskazywałby, ewentualnie, na istnienie pewnej predyspozycji w podłożu, prawdopodobnie jednak nie preglacjalnem.

<sup>2/</sup> Dolną partję pradoliny, poniżej poziomu ok. 102 m, wyściełają kilkunasto <sup>metrowej</sup> ~~na~~ niższości sedymenty rzeczne, związane ze spiętrzeniem wód w dolinie Prawisły w okresie regresji zlodowaczenia Bałtyckiego. Z sedymentów tych zbudowany jest wysoki taras akumulacyjny, pokryty wspaniałe rozwiniętymi kałuchami wydm parabolicznych. W podłożu tego tarasu występuje erozyjne dno doliny interglacjalnej Wisły; tworzą je ścięte utwory zastoiskowe /typowe ily warwowe/, pokryte bądź rzadka rozrzuconemi głazami narzutowemi, bądź resztkami moreny dennej reprezentującej drugi od góry poziom morenowy.

Do wyjaśnienia kwestji wieku oraz kolejności faz rozwojowych tej części pradoliny Wisły, przyczyniły się wyniki przeprowadzonych przeze mnie badań na terenie Żoliborza, a <sup>w szczególności</sup> - wyniki badań warunków zalegania i stratygrafji utworów jeziora Żoliborskiego. Okazało się, iż utwory tego jeziora, zaliczane do interglacjalu, są wieku postglacjalnego /w sensie chronologii absolutnej, nie zaś w znaczeniu lokalnem/. Niemniej ważnym kryterjum chronologicznem jest wiek zawartości prehistorycznej wydmy występujących na wyższym i niższym tarasie akumulacyjnym w pradolinie Wisły. Sprawy tej oraz kwestji końcowych etapów rozwojowych pradoliny, na tem miejscu nie rozpatruję, szczegółowo, a to tem bardziej, że omówiłem je już pokrótce w jednej ze swych publikacyj /1930/.



rdzo silnie zwiętrzałych. W spągu tej warstwy występowały dość licznie okruchy łodyg, względnie - gałęzi, pokryte orsztynem.

2. Gytcja mułkowo-ilasta, barwy czarniawej o odcieniu sinawym, w górnej partji - brunatnawej, z domieszką pyłu mikowego oraz bardzo znaczną domieszką detrytusu roślinnego. W kierunku poziomym miąższość tej warstwy wzrasta i przechodzi ona stopniowo w nieregularnie, przekątnie, cienkowie warstwowany drobnoziarnisty piasek czarniawo-sinawy z obfitą domieszką pyłu roślinnego. W piś<sup>9</sup>czystej facji tej warstwy występują bardzo licznie duże /grube i długie/ otoczaki drewna, kawałki gałęzi, a nawet całe pnie drzew. Ku górze piaski te przechodzą w piasek o podobnym uwarstwieniu, barwy brudnożółtawej, z detrytusem roślinnym oraz drobnymi, otoczonymi okruchami gytcji mułkowo-ilastej.

3. Cienka warstwa żwiru różnej grubości z piaskiem grubym, barwy szarawo-rdzawej.

4. Gytcja mułkowo-ilasta, barwy czarniawo-brunatnawej, z licznymi szczątkami roślin.

5. Piasek kwareowy, drobnoziarnisty, brudnożółtawy, z detrytusem roślinnym, nieregularnie, przekątnie, drobnowarstwowany.

6. Mułek piaszczysty, barwy żółtawo-brunatnawej /względnie - kawowej/, ścięty warstwą bruku z rozmytej dolnej moreny /w profilu bielańskim - czwartej od góry/.

Podany powyżej profil przedstawia stratygrafię utworów, odpowiadających serji odwiercanej na ul. Chłodnej /na głęb. od 28,70 do 45,40 m/, która została uznana za serję preglacjalną, a zarazem - odpowiadających "górną /Dobrzyńską/formacji burowęglowej" A. S k r i n n i k o w a /1900/. Serję tę S k r i n n i k o w zaliczył do "dolnego /?/ miocenu", L e w i ń s k i zaś i S a m s o n o w i e z do czwartorzędu, względnie - do poziomu granicznego, między trzecio i czwartorzędem /L e w i ń s k i, 1929/. Co się tyczy mnie, to utwory te zaliczam do górnego pliocenu i nazywać je będę "górną serją <sup>burową</sup> ~~burową~~ ~~slawą~~".

Serję tę ścina, wcinając się w podścielające ją iły pstry, inna serja, o zupełnie odmiennym charakterze, całkowicie pozbawiona materiału narzuto-