

ZAKŁAD MELJORACJI ROLNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

PROF. CZ. SKOTNICKI

SCHEMAT STUDJÓW TERENOWYCH
DLA CELÓW MELJORACYJNYCH

ODBITKA Z „INŻYNIERJI ROLNEJ” Nr. 4 — 1935 r.

WARSZAWA 1935

ZAKŁAD MELJORACJI ROLNYCH POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

PROF. CZ. SKOTNICKI

SCHEMAT STUDJÓW TERENOWYCH
DLA CELÓW MELJORACYJNYCH

ODBITKA Z „INŻYNIERJI ROLNEJ” Nr. 4 — 1935 r.

WARSZAWA 1935

626.8:631.6 i 631.4



nr. 2837

Warszawskie Zakłady Graficzne, Wilcza 60, tel. 893-47.

BZ08DK/003-23

PROF. CZ. SKOTNICKI.

SCHEMAT STUDJÓW TERENOWYCH DLA CELÓW MELJORACYJNYCH.

Nieodzownym warunkiem celowego przeprowadzania meljoracyj gruntów uprawnych, zwłaszcza większych obszarów, jest dobrze pod każdym względem opracowany projekt i umiejętnie, a przytem praktycznie zrealizowany na gruncie. Podstawą jednak wykonania projektu jest nieodzowne wszechstronne poznanie obiektu meljorowanego, co może być osiągnięte jedynie na podstawie umiejętnie przeprowadzonych studjów terenu. Niewątpliwie, na podstawie niedbale lub niecelowo przeprowadzonych studjów, staje się niemożliwością sporządzenie realnego projektu.

Należy otwarcie przyznać, że sprawa ta nie jest dotychczas zadawalniająco postawiona i to zarówno spowodu braku dość szerokich podstaw teoretycznych, jak i pewnego lekceważenia, wynikającego przeważnie z faktu, że stwierdzenie, czy istotnie przez przeprowadzenie pewnej meljoracji gruntów osiągnięto maximum korzyści, jest rzeczą nader trudną i przerzucenie winy na różne czynniki, a przedewszystkiem niedociągnięcia, wynikające z winy rolnika, jest bardzo łatwe.

Wiemy jednak z życiowej praktyki, że zmiany projektów podczas wykonywania robót, poprawki nieprzewidziane i t. p. bywają na porządku dziennym, i że technik, wykonywujący roboty, ma częstokroć poważne wątpliwości co do racjonalności

ich, a utrzymuje koncepcję projektu jedynie tylko w celu niekomplikowania sprawy.

Niedociągnięcia te bywają z różnych powodów. Przedewszystkiem należy tu wymienić niedocenywanie wartości wyników studjów. Dawniej prawie stale, a obecnie jeszcze często zdarzają się fakty, że studja identyfikuje się ze zdjęciem niwelacyjnym terenu. Wszelkie inne studja bywały lekceważone i z tego powodu wogóle zaniechane.

Ważnym czynnikiem jest tu ekonomja roboty i względy nawskroś praktyczne. Naogół też dotychczas jest praktykowane, że do studjów używany jest podrzędny personel, często nie posiadający żadnego wykształcenia teoretycznego. Siły wyższego rzędu zachowuje się dla wykreślenia projektów na podstawie tych studjów, które, nie posiadają częstokroć żadnej wartości, poza wartością mniej lub więcej dokładnego zdjęcia sytuacyjnego. Trzecim czynnikiem, niewątpliwie najważniejszym, jest brak jednolitości poglądów, i ujednostajnienia metod badania oraz sposobów wyciągania z nich wniosków praktycznych, a przytem olbrzymia różnorodność interesujących czynników, co powoduje, że nawet wysoko uzdolniony projektant nie wie, co z zebrany materjałem począć. Odnosi się to głównie do badania czynników hydrologicznych i gleboznawczych.

Nie małą też odgrywa rolę brak wypracowanych i uzgodnionych metod potrzebnych pomiarów, a przystosowanych do warunków realnych. Czy może n. p. być coś więcej cenniego, niż wyznaczenie drogi cieków gruntowych i określenie kierunku ruchu wody gruntowej? A jednak nie posiadamy praktycznych sposobów oznaczenia tych szczegółów. Mówimy wciąż o przepuszczalności gleby, nie mając ścisłej definicji tej wielkości i praktycznych sposobów jej pomiaru. Gleboznawstwo niewiele dało nam wiadomości, jakie są potrzebne technikowi i można rzec, że dopiero w ostatnich latach rozwijająca się nowa gałąź wiedzy, znanej pod nazwą mechaniki gruntów, zaczyna ścisłej, opierając się na daleko idących dociekaniach matematycznych, zajmować to środowisko, które jest tak ważne dla inżyniera.

Jak więc widzimy dużo na tem polu należy uczynić, a przede wszystkim wydaje się potrzebne ułożenie pewnego schematu badań meljoracyjnych i ustalenie metod badawczych zarówno

w polu jak i laboratorium, i to takich, któreby, nie obciążając zbyt praktyka, były wykonalne w normalnych warunkach pracy technicznej, a dawały realne korzyści.

Szczególnie warte są bliższego omówienia studia hydrologiczno-gleboznawcze, które niewątpliwie pozostawiają zazwyczaj dużo do życzenia i przedstawiają wielkie trudności przeprowadzania ich umiejętnego, a przytem nieodbiegającego od tego, co technika może wymagać.

Nie należy jednak zapominać, że ostatecznym celem przeprowadzania każdej meljoracji jest jednak dodatni wpływ na warunki wegetacyjne i w rezultacie podniesienie produktywności warsztatu rolnego. To też omawiany dział studjów winien obejmować: przedewszystkiem:

- 1) Rolniczo gospodarczą ocenę obszaru meljoracyjnego,
- 2) Meljoracyjną ocenę gleby, związaną z warunkami hydrologicznymi i klimatycznymi,
- 3) Techniczną ocenę gruntu.

Ocena obszaru meljorowanego z punktu widzenia *rolniczo-gospodarczego* jest przedewszystkiem konieczna, bowiem tylko takie meljoracje powinny być wykonywane, które się opłacają. Nastęrcza się więc konieczność rozważenia charakteru gospodarczego rozpatrywanego terenu, czy intensyfikacja jego w danym momencie jest racjonalna. Typ gleby, kierunek gospodarczy, warunki zbytu, a nawet poziom intelektualny gospodarza powinny, być wzięte pod uwagę.

Stąd wypływa, że n. p. zastosowanie kosztownych urządzeń deszczownianych na zapadłej wsi będzie równie ryzykowne, jak przeprowadzanie kosztownych meljoracyj torfowisk w odległych krańcach Polesia, gdzie pedanterja rolnika holenderskiego, umiejętne używanie nawozów sztucznych, posługiwanie się nowoczesnymi narzędziami rolniczymi i t. p. są rolnikowi tamtejszemu zupełnie obce.

Najważniejszą dla nas jest ocena gleby z punktu widzenia meljoracyjnego, ona bowiem decyduje o rodzaju meljoracyj, szczegółach technicznych, ona daje nam obraz tych zmian, jakich na skutek zastosowanych zabiegów możemy się spodziewać.

Należy więc tu wychodzić nietyle z istniejącego stanu rzeczy, ile z przewidywanego ich skutku. Wszakże meljoracje wpły-

wają na zmianę właściwości gleby, a przytem wskutek ich przeprowadzenia mogą być wywołane gruntowne zmiany w warunkach hydrologicznych, a nawet klimatycznych. Pozatem wszystkie nasze środki techniczne winny być umotywowane pewnymi cechami meljorowanej gleby i właściwościami terenu. Fizyczne właściwości gleby grają tu rolę decydującą. Te ostatnie związane są z hydrologicznymi warunkami, a nawet chemizmem gleby. Poza zbadaniem więc celowem i wszechstronnem właściwości gleby, musimy zdawać sobie sprawę z warunków hydrologicznych, a szczególnie wziąć pod uwagę wody gruntowe, jako czynnik glebotwórczy. Należy więc stwierdzić:

- 1) Źródło pochodzenia wód gruntowych,
- 2) Głębokość zwierciadła wody w różnych okresach,
- 3) Kierunek i prędkość ruchu wody.

Niewątpliwie ten dział badań jak i poprzednio omawiane wymagają pewnego zasobu wiedzy i powinny obejmować nietylko prace czysto polowe, ale i laboratoryjne badania. Niestety, gleboznawstwo stosowane nie ustaliło jeszcze w wielu szczegółach definitywnie metod, przystępnych dla techniki, a poglądy na różne proponowane metody są częstokroć rozbieżne.

Z wyżej omawianymi badaniami wiąże się bezpośrednio ocena gruntu z punktu widzenia ściśle technicznego. Każda robota meljoracyjna jest bądź robotą ziemną, bądź związaną z budowlami ziemnymi. Poznanie charakterystycznych cech tego materiału wydaje się nieodzowne dla uniknięcia różnych niespodzianek, tak fatalnie odbijających się na koszcie budowli i ich trwałości. Niestety dział ten w technice jest jeszcze mało opracowany, jesteśmy bowiem w zaczątkach rozwoju naukowego ujęcia tych różnorodnych i niezmiernie skomplikowanych zjawisk w gruncie, jako mieszaninie różnych ziaren i układzie różnorodnych warstw. Nauka, skonkretyzowana przez prof. Terzagiego jako „mechanika gruntu“, wymaga jeszcze silniejszego pogłębienia i uzupełnienia celowo przeprowadzonymi badaniami, ustalenia metod, a odciążenia od różnych zbędnych naleciałości, komplikujących sprawę.

Wszystko powyżej wymienione uzasadnia konieczność dążenia do ustalenia drobiazgowego schematu, któryby był podstawą racjonalnie przeprowadzanych studjów. Schemat taki winien

być dostatecznie obszerny i obejmować wszystkie wypadki, biorąc pod uwagę różne rodzaje meljoracyj i dając wolną rękę przeprowadzającemu studja do rozszerzania go, lub pominięcia tych szczegółów, któreby uważał on za zbędne w poszczególnych wypadkach. Tak n. p. przy projektowaniu drenowania pól szczegółowe zbadanie charakteru gleby, jej uwarstwień do głębokości conajmniej przewidzianych drenów i poznanie właściwości fizycznych różnych warstw, jest niezbędne, gdy dla nawodnień sprawy hydrologiczne, pochodzenia, jakości wód, chłonności warstw wierzchnich i t. p. winny być na czoło wysunięte. W ten sposób rozumiane studja możnaby przeprowadzać według poniżej ułożonego schematu.

I. Studja orientacyjne, wstępne.

Zapoznanie się z terenem, jego ukształtowaniem, spadkami, ogólnymi warunkami hydrologicznymi i t. d. na podstawie map sztabowych 1:25000, zaś na podstawie planów geometrycznych, z rozkładem użytków rolnych (łąki, pola), względnie z rozkładem poszczególnych posiadłości, jeśli to jest spółka wodna i z klasyfikacją użytków rolnych.

Zapoznanie się z warunkami glebowymi na podstawie mapy gleboznawczej Sł. Miklaszewskiego.

Zapoznanie się z warunkami opadowymi na podstawie mapy i określenie zlewni dla zorjentowania się, z jakimi wielkościami budowli będzie do czynienia.

Zaznajomienie się z meljoracjami sąsiednich terenów i ich rezultatami. W tym celu powinno mieć miejsce obejrzenie terenu przez doświadczonego inżyniera (najlepiej w towarzystwie miejscowego rolnika) dla ustalenia techniki zdjęć i zebrania bliższych danych co do warunków gospodarczych terenu, mającego być poddanym meljoracji z uwzględnieniem wstępnej kalkulacji.

Polecane może być również wykonanie wstępnych sondowań świdrem, lub łaską Gersona dla zorjentowania się w jakości uwarstwień, głębokości warstw wodonośnych i t. p.

Wszystko powinno mieć za cel ustalenie rodzaju meljoracji, a co zatem idzie ustalenie metody studjów dalszych oraz tych szczegółów, na które należy zwrócić większą uwagę.

II. Studja szczegółowe.

A. Studja topograficzne. Zdjęcie niwelacyjne znanymi metodami z pomocą sieci regularnej punktów, sieci punktów dowolnie rozrzuconych, lub w ostateczności ciągów niwelacyjnych.

Wszystko powinno dążyć do możliwości wykreślenia planu warstwicowego z odległością warstwic od 0,2 do 0,5 m zależnie od charakteru terenu i przeznaczenia zdjęcia.

Zdjęcie winno ponadto zdobyć wszystkie szczegóły (głębokości rowów istniejących, przekroje koryt i t. p.) potrzebne do projektu.

Zdjęcie winno wychodzić poza teren meljorowany, gdy chodzi o dopływy lub odpływy. Wystarczy w danym wypadku zdjęcie podłużne z profilami poprzecznymi w charakterystycznych przekrojach, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Zdjęcie powinno być nawiązane do ogólnopństwowej niwelacji, jeśli istnieją punkty stałe w bliskości. Na terenie winny być założone conajmniej 2 punkty stałe, normalnie 1 punkt na każde 100 ha.

B. Studja hydrologiczne.

a) zbadanie wód powierzchniowych, napływających na teren, co do ich ilości i jakości. Pomiar i oznaczenie poziomów wód niskich, normalnych i wysokich bądź bezpośrednio, bądź tylko ze śladów, jakie po sobie pozostawiają n. p. wody powodziowe rzadziej zdarzające się i okresy tychże.

b) Zbadanie wód gruntowych co do ich pochodzenia, głębokości i kierunku ruchu. Wyznaczenie na planie trasy cieków gruntowych i miejsc występowania wód na powierzchni.*).

Szczegółowym badaniom hydrologicznym powinny zreguły podlec warstwy gruntu na głębokości 1,5 do 2 m. W miejscach wznoszonych budowli do głębokości, zależnej od ich fundamentowania.

W poszczególnych wypadkach dążyć należy do wyznaczenia reliefu wody gruntowej.

*) Mogą tu być zastosowane nowoczesne aparaty, oparte na radjoczynności wód wglębnych, jeśli w praktyce ich wartość zostanie stwierdzona. Wiadomości co do nich podają Naturwissenschaftliche Monatsschrift. 1934. Heft. 3. Brudastow, Osuszenie błot, str. 219.

c) Zbadanie wód co do ich chemicznych właściwości, zwłaszcza gdy chodzi o zużytkowanie ich do celów nawodnienia.

Ostatecznym wynikiem badań hydrologicznych powinno być stwierdzenie przyczyn nadmiaru lub braku dostatecznej wilgoci w glebie meljorowanego terenu, oraz stwierdzenie możliwości odprowadzenia szkodliwej, lub doprowadzenia pożądanej wody. Należy więc zbadać, czy w razie nadmiaru wilgoci pochodzi to z nadmiernie wielkich opadów (w naszym klimacie może to mieć miejsce tylko przy opadach powyżej 700 mm), czy też miejscowego nagromadzenia się wód obcych wskutek ich spływu drogą powierzchniową, lub wgłębną. Pozatem należy zbadać, czy gromadzenie się wody ma miejsce wyłącznie w wierzchniej warstwie gleby wskutek dużej chłonności, czy też może wskutek nieprzepuszczalności podglebia, lub też podsiąkania z głębszych warstw wodonośnych.

C. Studja gleboznawcze. I studja polowe. Powinny one mieć na celu z jednej strony określenie typu gleby, z drugiej zbadanie szczegółowe uwarstwień i ich właściwości fizycznych. Badania te muszą być uskutecznione w polu z pomocą odkrywek, uwidaczniających profile, i pobrania prób dla zbadania ich laboratoryjnego.

Gęstość badania profilów glebowych winna być uzależniona od rodzaju meljoracji i charakteru terenu. W terenach o charakterze jednostajnym tak co do ukształtowania powierzchni, charakteru geologicznego, jak i szaty roślinnej, odkrywki mogą być czynione rzadziej niż na normalnie spotykanych u nas terenach, bardzo urozmaiconych. Drenowanie wymaga naogół daleko drobiazgowszego badania gleb niż inne meljoracje, a zwłaszcza zwykle odwodnienie rowami. Miejsca wznoszenia budowli winny być szczególnie uwzględnione przez głębsze badanie uwarstwień.

W normalnych wypadkach dla drenowania wystarcza zbadanie profilu na każde 2 do 3 ha, nie mniej jednak niż na 5 ha.

W terenach jednostajnych część badań ograniczona może być do sondowań za pomocą świdrów. W miejscach charakterystycznych winny być jednak wykonane odkrywki, sięgające conajmniej do głębokości zamierzanych urządzeń meljoracyjnych, a więc przy drenowaniu zwykłym 1,3 m. Sondy wszystkie

winny być oznaczone na planie sytuacyjnym, opisane szczegółowo i ponumerowane. Profile, stwierdzone odkrywkami, powinny być narysowane z podaniem wymiarów poszczególnych warstw, ich barw. Zwrócić należy szczególną uwagę na warstwy nieprzepuszczalne, choćby niewielkiej grubości, i na poziomy wód gruntowych.

Próby należy pobierać z profilu z warstw zwięźlejszych, przy drenowaniu z głębokości 0,6 do 1 m i w ilości 0,5 do 1,0 kg i po rozdrobnieniu i wysuszeniu na powietrzu winny być w ponumerowanych woreczkach zachowane dla dalszego opracowania ich laboratoryjnego.

Poza wzięciem prób ziemi w stanie rozproszkowanym, należy pobrać próbki z interesujących warstw podglebia w stanie nienaruszonym. Uskutecznia się to przez ostrożne wtłoczenie w pokład specjalnych stalowych pierścieni, które następnie zostają wraz z zawartą ziemią wyjęte szpadłem, zaś po obcięciu nożem wystającej z nich ziemi, nałożeniu krążków papieru woskowego, zamknięte szczelnie metalowymi pokrywkami, tak aby materiał w nich zawarty mógł być dostarczony do laboratorium w możliwie świeżym stanie.

W wypadkach, gdy studja wykonywane są dla celów nawodnienia terenu, należy dążyć do zbadania nasiąkliwości (chłonności) gleby, co jest zależne zarówno od budowy jej, jak i od układu warstw. W tym wypadku chodzi nam głównie o wierzchnie warstwy. W tym celu podczas pory suchej obieramy miejsca najmiarodajniejsze dla naszych celów, a więc unikając zarówno na oko widocznych wyniosłości, jak i wyraźnych kotlin, wreszcie miejsc, gdzieby były silnie rozwinięte korzenie. Przed obsadzeniem aparatu nasiąkowego usuwamy wierzchnią warstwę darniny, lub gleby, wzruszanej narzędziami rolniczymi.

Pożądane są zawsze dwa równoległe pomiary wsiąkliwości dokonane w odstępach kilkumetrowych.

W tym celu praktycznym okazał się zbudowany przez nas aparat, składający się z cylindra żelaznego, który łatwo daje się wbić w glebę do głębokości 30 cm, t. j. takiej, o nasycenie której może nam chodzić przy nawodnieniach. Woda w aparacie utrzymywana jest na stałej wysokości, ustawioną nad nim flaszka Marjotta, a odczytywanie ilości wody pochłanianej przez

glebę z łatwością daje się uskutecznić na rurce wodowskazowej, przytwierdzonej do flaszki Marjotta.

Ponieważ nasiąkliwość jest zmienną pożądaną jest przedłużenie obserwacji do 24-ch godzin, odnotowując prędkość wsiąkania wody początkowo co 10 minut, następnie zaś co 1 do 2 godzin, lub nawet rzadziej na glebach nieprzepuszczalnych, co daje możność wykreślenia krzywej nasiąkliwości.

Ze względów budowlanych należy scharakteryzować glebę, zaliczając ją do jednej z 5-u klas następujących: a) gleba iltasta, b) ciężka glina, c) średnio ciężka glina, d) gleba piaszczysto gliniasta, e) piasek, f) gleba torfiasta.

Ponadto winny być odznaczone gleby, które zwykłymi narzędziami nie dają się odsapać. W miejscach, przeznaczonych na budowę cięższe należy zastosować wiercenia głębokie, sięgające do warstw, odznaczających się należyta wytrzymałością.

III) Badania laboratoryjne.

a) **Analiza mechaniczna próbek gleby.** Po odsianiu przez sito części szkieletowych ponad 2 mm średnicy, analiza powinna dążyć do % określenia piasków (o średnicy 2 do 0,05 mm), mialu (średnicy 0,05 do 0,01 mm) i pyłu (średn. mniejszej od 0,01 mm), pożądaną jest jednak doprowadzenie analizy do określenia części mniejszych niż 0,005 mm.

Próbki powinny być przygotowane ściśle według wskazań Komisji Międzyn. Tow. Gleboznawczego z r. 1926 *). Analiza może być dokonana dowolnym aparatem (dotychczas najczęściej stosowano w technice aparat Kopeckiego, praktyczniejszym wydaje się nowy aparat Bouyoucos'a **).

U w a g a. Analiza mechaniczna, a zwłaszcza określanie % poszczególnych frakcyj, ma pierwszorzędne znaczenie przy charakterystyce gleb, może również służyć przy drenowaniu do określania rozstaw według dotychczasowo

*) Wskazania te były przezemnie podane w Inżynierji Rolnej r. 1928, str. 49.

***) Maksimow dr. i Trzeciński inż. Metoda mechanicznej analizy gleby Bouyoucos'a w zastosowaniu do celów meljoracyjnych. Inżynierja Rolna r. 1930, str. 445.

stosowanych norm. Szczegółowe i bardzo liczne badania współczesne przekonały nas jednak, że pomiędzy istotną przepuszczalnością, a procentową zawartością pyłu, istnieje bardzo luźna zależność. Grają tu rolę, poza różnej kategorii czynnikami wzajemne ustosunkowywanie się różnych frakcyj, a przede wszystkim zawartość bardzo drobnych cząstek. To też określenie cząstek $< 0,005$ uważam za bardzo pożądane, jakkolwiek komplikuje to pracę laboratoryjną, co z punktu widzenia techniki nie jest pożądane, a ściślejszy związek między temi cząstkami, a przepuszczalnością nie jest dokładnie znany.

Metoda areometryczna, jakkolwiek nie daje nam tej dokładności co np. pipetowa, jest jednak dla celów technicznych aż nadto wystarczająca, a nierównie ekonomiczniejsza w pracy.

a) Określenie porowatości i przewodności gleby.

Do oznaczenia fizycznych właściwości służą próbki, wyjęte w stanie nienaruszonym z pokładu za pomocą odpowiednio przystosowanych cylindrów stalowych o objętości 100 cm^3 , wysokości 4 cm, oraz średnicy 5,65 cm. Każdy pierścień zaopatrzonego uprzednio w Nr. porządkowy winien być dokładnie zważony i ciężary te zanotowane.

Tryb dalszy postępowania jest następujący:

- 1) Określić ciężar pierścienia z ziemią świeżą (Z),
- 2) Wstawić ostrożnie pierścień do wody, pozostawiając go do pełnego nasycenia, następnie przenieść pierścień do suchego naczynia, postawić go bokiem w celu odsączenia nadmiaru wody w ciągu 1 godziny. Ciężar pierścienia z ziemią nasyconą określić (A),

- 3) Wstawić pierścień z ziemią do suszarki o temp. 105°C na 2 — 4 godzin, poczem zważyć pierścień z ziemią wysuszoną (B),

- 4) Określić przy pomocy piknometra ciężar właściwy części stałych materiału ziemnego. W normalnych warunkach dla gleb mineralnych ciężar właściwy można przyjąć — $2,65 \text{ g/cm}^3$.

Na zasadzie powyższych danych określić możemy interesujące nas właściwości fizyczne.

Jeśli oznaczymy:

Ciężar pierścienia	P
ciężar pierścienia + ziemia świeża	Z
ciężar pierścienia + ziemia nasycona wodą	W
ciężar pierścienia + ziemia wysuszona	B
ciężar właściwy rzeczywisty części stałej gleby	γ
ciężar właściwy pozorny, czyli gleby suchej w pokładzie	δ
chłonność wodna	w
porowatość	π
przewiewność, pojemność powietrzna	α

Ciężar właściwy gleby naturalnej w pokładzie

$$\frac{Z - P}{100}$$

Ciężar właściwy pozorny gleby (wysuszonej):

$$\sigma = \frac{B - P}{100}$$

Pełna chłonność wodna czyli ciężar wody na 1 cm³ ziemi nasyconej w pokładzie

$$w = \frac{W - P}{100} - \delta$$

porowatość, czyli objętość por w jednostce objętości gleby w pokładzie

$$\pi = 1 - \frac{\delta}{\gamma}$$

porowatość określona w odsetkach objętości:

$$\pi^0/0 = 100 \left(1 - \frac{\delta}{\gamma} \right)$$

przewiewność, czyli objętość por w jednostce objętości gleby, wypełnionej powietrzem, przy pełnym nasyceniu jej wodą:

$$\alpha = \pi - w$$

przewiewność może być obliczona w odsetkach objętości gleby, t. j.

$$\pi^0/0 - w^0/0 = \alpha^0/0$$

U w a g a. Mała porowatość i niedostateczna przewiewność podglebia są najwybitniejszymi cechami ujemnymi, które przy pomocy drenowania staramy się usunąć. Cechy te są miernikiem potrzeby intensywności meljoracyjnej. Przy dużej naturalnej przewiewności wystarczyć może w pewnych wypadkach tylko powierzchniowe osuszenie (np. system Korzybskiego). Stopień przewiewności jest według orzeczenia „Deutscher Ausschuss für das Kulturwesen in D. R.“ wskaźnikiem potrzeby drenowania. Pomiary podane wyżej dają nam możliwość scharakteryzowania gleby w jej naturalnym układzie, o czym oddawna się mówiło, nie dążąc do zrealizowania tego.

b) Pomiar przepuszczalności gleby.

Do pomiaru tego używamy ziemi wysuszonej na powietrzu i należyce rozdrobnionej.

Aparat do badania przepuszczalności składa się: 1) z cylindra szklanego o średnicy 5 cm, długości 30 cm, zaopatrzonego od spodu w siatkę metalową, 2) flaszki Marjotta, 3) cylindra miarowego.

Badanie przepuszczalności odbywa się w sposób następujący: a) do cylindra kładziemy na siatkę krążek cienkiej bibuły, b) ważymy cylinder, c) nasypujemy ziemię ostrożnie cienkimi warstwami, ugniatając ją tłuczkiem do grubości 5 cm, d) doprowadzamy ziemię przez ubijanie do porowatości, jaką miała ta ziemia w naturze, inaczej do t. zw. pozornego ciężaru gatunkowego, jaki miała w pokładzie. Obliczamy tę porowatość z objętości ziemi i ciężaru jej, e) na ziemię kładziemy sącdek i obciążamy go warstwą 5 cm żwiru, f) wkładamy cylinder do naczynia z wodą, aby od spodu podsiąkła, wytłaczając powietrze, g) po ustawieniu cylindra na lejku Buchnera nalewamy do cylindra wody do wysokości 20 cm ponad ziemię, h) nad cylindrem ustawiamy flaszkę Marjotta tak, aby stale utrzymywała poziom wody na wysokości obranej, i) przez podstawienie

pod lejkiem cylindra miarowego staje się możliwe odczytywanie ilości wody przesączonej w ciągu dowolnego czasu (dla gleb więcej przepuszczalnych co 1—2 godzin).

Pomiar trwa od 2—24 godzin, nie wymagając stałej obserwacji.

Na podstawie pomierzonych w ten sposób ilości wody możemy łatwo obliczyć współczynnik przepuszczalności k , t. j. ilość wody, która się przesącza przez 1 cm^2 przy ciśnieniu — 1 cm w ciągu 1-ej godziny.

Do przesączania używamy wody przegotowanej, przy stałej temperaturze 18°C , bowiem przepuszczalność wzrasta z podwyższeniem temperatury. Według Lüdecke przyjęć można, że w ramach normalnych gleb i temperatur $5^\circ\text{—}20^\circ\text{C}$ wzrostowi temperatury o 1°C towarzyszy powiększenie przepuszczalności około 2,5%.

U w a g a. Do pomiaru przepuszczalności przypisuję szczególną wagę, bowiem powinien on zastąpić wnioskowanie o przepuszczalności z różnych pośrednich czynników (pył, miał, pow. zbiorowa, hygroskopijność i t. d.), określanymi niepewnymi i żmudnymi drogami. Zarzut jest słuszny, że pomiar ten, jako dokonany z ziemią sztucznie doprowadzoną do pierwotnej porowatości, nie daje nam dokładnej miary przepuszczalności gleby w naturalnym układzie, lecz niewątpliwie zbliża nas do prawdy.

Proponowane dotychczasowo metody badań istotnej przepuszczalności przy nienaruszaniu pokładu, jak np. prof. Setinskiego z monolitami wielkimi, wyjętymi z ziemi i ujmującymi cały profil gleby, podglebia i podłoża, lub wnioski prof. Diseranta z otworami próbnymi o śr. 20 cm , w których ma być obserwowany ruch wody gruntowej, są zdaniem moim nierealne w praktyce technicznej, bowiem tego rodzaju badania, jeśliby istotnie miały być tak wykonane w praktyce, aby były miarodajne, niewieleby mniej kosztowały, niż cały projekt drenowania, wykonany według dotychczasowych uproszczonych metod.

b) **Badania chemiczne** polegające na przybliżonem określeniu zawartości w glebie: 1) wapna, jako czynnika sprzyjające-

go usprawnieniu gleby, 2) żelaza — jako czynnika ujemnego, a przytem w drenowaniu mogącego powodować zasklepienie rurociągów.

Wyżej podany schemat nie obejmuje gleb specjalnych, jak np. torfowe i badań, wychodzących poza normalne potrzeby techniczne. Natomiast, jak to już było wspomniane, w zależności, czy przewidywana jest meljoracja ekstensywna, jak np. odwodnienie rowami, czy też intensywna, jak np. drenowanie, nawodnienie, mogą być poszczególne badania ograniczone.

Pominięta została również sprawa pomiarowa, która, zwłaszcza przy meljoracjach drobnej własności musi być należycie ujęta, lecz ta w rzadszych tylko wypadkach nastrocza wątpliwości. Natomiast pozostaje w całej rozciągłości myśl zwrócenia baczniejszej uwagi na studia hydrologiczne, oraz zreformowania badań gleby.



nr. 2837