

ROZDZIAŁ III.

STUDJA TERENOWE.

Studja wstępne. Wszelkie roboty hydrotechniczne poprzedzać winno szczegółowe zbadanie terenu i zaznajomienie się jaknajdokładniejsze z warunkami miejscowymi, wyjaśnienie przyczyn powodujących zabagnienie, oraz wynalezienie najprostszych, a zarazem najskuteczniejszych sposobów usunięcia złego. Zaznajomienie się powierzchowne z terenem, który ma podlegać meljoracji, nigdy nie może być dostatecznym materiałem dla sporządzenia projektu, który jedynie na podstawie przeprowadzonych uprzednio pomiarów, niwelacji szczegółowej, studjów hydrometrycznych i badań gruntu, może być rozwiązany tak co do swych technicznych szczegółów, jak i przewidzianego kosztu. Studja też wstępne powinny być możliwie wszechstronnie i celowo przeprowadzone, uwzględniając fakt, że nie ilość zebranych szczegółów, lecz jakość ich daje podstawę do dalszych prac.

Wyrokowanie o zaobserwowanych faktach z jednorazowego obejrzenia terenu jest zwykle bardzo zawodne, to też projekty większe, zwłaszcza bardziej złożone, poprzedzać winna dłuższa obserwacja i zebranie danych za możliwie jaknajdłuższy okres czasu. Gdzie niema notowań hydrometrycznych i meteorologicznych, tam opierać się trzeba na wiadomościach, zebranych od ludzi miejscowych, co do czego należy się odnosić z całym krytycyzmem i na zeznaniach jednego osobnika nie polegać. Zebrane dane winny się odnosić nietylko do warunków technicznych, lecz również ekonomicznych i prawnych, zwłaszcza jeśli zamierzane roboty odwadniające mają za cel meljoracje rolne, które zawsze powinny być prowadzone z kalkulacją ekonomiczną.

Czas do przeprowadzenia studjów i pomiarów powinien być rozważnie obrany. Wiosna wczesna tu się zazwyczaj mniej nadaje ze

względu na wysoki stan wód i niedostępność moczarów. W łatwiejszych wypadkach daje się te czynności załatwić latem, lub suchą jesienią, lecz w wielu razach dopiero, gdy mróz zetnie powierzchnię. W tych wypadkach okazuje się niezbędne w innej, więcej nadającej się po temu porze roku, zebrać resztę danych, potrzebnych do projektu.

Studja właściwe poprzedza zazwyczaj badanie wstępne, polegające na ogólnem zaznajomieniu się z terenem przez uważne obejrzenie go, poznanie jego ogólnego charakteru, przyczyn zabagnienia, oraz rozważenie środków, jakimi można je usunąć, z uwzględnieniem ich możliwości zarówno technicznej, jak i prawnej. Studja wstępne mają też za cel zestawienie w przybliżeniu kosztów przewidzianych, ażeby umożliwić skalkulowanie opłacalności przedsięwzięcia.

Przy oglądaniu miejscowości zwrócić należy baczną uwagę przede wszystkim na odbiornik wody, jakim jest najbliższa rzeka, jezioro lub większy kanał, i zbadać możliwość swobodnego doprowadzania doń wody. Gdy rzeka płynie w wysokich brzegach, szybkość prądu jest znaczna, a przytem wielkość jej nie budzi obawy, ażeby przez spuszczenie do niej wody z obszaru odwadnianego mogły zajść jakiekolwiek niepożądane zmiany w jej biegu, to z góry przypuszczać można, że odwodnienie miejscowości nie przedstawi większych trudności. W razach wątpliwych, studja należy rozpocząć od zniwelowania odpływu, choćby narazie pobieżnego, aby zorientować się w sytuacji i obrać zawczasu stosowne środki.

O ile na rzece istnieją przegrody spiętrzające wodę (np. jazy młyńskie), będące powodem zabagnienia powyżej leżącej miejscowości, należy zbadać, czy niema możliwości odprowadzenia wody drogą okólną poza zaporę i czy przez to nie powstaną komplikacje prawne. Wogóle strona prawna zamierzonego przedsięwzięcia powinna być przy wstępnem zaznajomieniu się z terenem ze szczególną starannością rozważona, dla przedsięwzięcia w porę stosownych kroków w celu uzyskania swobodnego odpływu, prawa przeprowadzenia studjów na obcych gruntach, lub wykonania kanałów odprowadzających wodę.

Oględziny wstępne wyjaśniają zarówno warunki w jakich odbywać się będą przyszłe studja i pozwalają zdecydować czas ich wykonania, metodę najdogodniejszą do zastosowania, przybliżony kosztorys, jak i wszelkie szczegóły, na które trzeba zwrócić uwagę. Podstawą do ogólnego zaznajomienia się z terenem może być plan geo-

metryczny, lub przy większych terenach, mapy topograficzne. Studja wstępne, rezultatem których jest ogólne zorientowanie się w sytuacji i trafny wybór kierunku, w jakim przedsięwzięta meljoracja ma iść, powinny być dokonywane przez osobnika zasobnego zarówno w wiedzę teoretyczną, jak i dużą praktykę, a przytem nie pozbawionego tej intuicji, która ułatwia zorientowanie się w warunkach technicznych, finansowych oraz prawnych i wyciągnięcie stąd trafnych wniosków.

Studja szczegółowe można podzielić na 3 główne grupy: 1) pomiary nad ukształtowaniem powierzchni terenu, polegające na niwelacji, 2) studja hydrologiczne i pomiary hydrometryczne, 3) badania gruntu.

Studja terenowe. Studja terenowe przy pracach związanych z osuszaniem bagien, mają przedewszystkiem na celu poznanie podlegającego osuszaniu terenu ze strony geometrycznej, aby w następstwie tej znajomości określić kierunki spadów i stosownie do tego ustalić ogólny plan odwodnienia.

Zapoznanie się z innemi właściwościami danego obiektu, np. z glebą, roślinnością i t. p., co również podpada pod pojęcie studjów terenowych, odgrywa niezmiernie ważną rolę przy projektowaniu odwodnienia, jednakże studja tego rodzaju należy osobno wydzielić. Na tem miejscu zajmiemy się studjami geodezyjnymi, pod którymi pojmować należy wyłącznie zagadnienie otrzymania dokładnego planu.

Dla celów sporządzenia projektu odwodnienia nie odgrywa właściwie poważniejszej roli t. zw. sytuacja, t. j. te szczegóły, jakie się na danym obszarze znajdują, np. obojętnem jest, czy granica pomiędzy zarośniętymi krzakami błotem, a czystym torfowiskiem, dana jest na planie z dokładnością do kilku metrów, czy ściślej. Natomiast niezmiernie ważnem jest bardzo dokładne poznanie t. zw. „r z e ź b y t e r e n u”, t. j. formy powierzchni.

Z tego też względu zajmiemy się na tem miejscu sprawą sporządzenia planu warstwicowego, odzwierciadlającego możliwie dokładnie podlegający meljoracji obiekt.

Pierwsze ogólne zapoznanie się z odwadnianym obiektem zazwyczaj dokonywa się z pomocą map topograficznych w skali 1 : 100.000 lub 1 : 300.000, na których z dostatecznem przybliżeniem można się zorientować co do zasadniczego charakteru zabagnionych terenów t. j. kierunków głównych spadów, rozległości wodozbioru, linjach wododziałów i ogólnego kształtu bagien.

Blizsze zaznajomienie powinno nastąpić przez dokładne obejrzenie w naturze meljorowanego terenu, ponieważ częstokroć tylko wywiad w naturze daje możliwość prawidłowego zorganizowania ściślejszych badań i studjów, oszczędzając nieprodukcyjnej straty czasu i środków pieniężnych na nieudane próby. Im większe powierzchnie zabagnione mają podlegać odwadnianiu, tem większe znaczenie dla organizującego tę pracę ma przedwstępne bliskie zetknięcie się z warunkami lokalnymi. W przypadkach znowu niewielkich bagnistych obszarów często wizja lokalna w zupełności zamienić może przedwstępne studja geodezyjne i daje możliwość przystąpienia od razu do wykonania ostatecznych studjów, związanych niekiedy z jednoczesnem projektowaniem urządzeń odwadniających.

Ścisłe studja geodezyjne polegają zazwyczaj na dokładnej niwelacji terenu, połączonej z mniej lub więcej dokładnem wyznaczeniem położenia wzajemnego zaniwelowanych punktów i sytuacji terenu.

Organizacja wykonania studjów terenowych zależy w znacznej mierze od wielkości i ogólnej postaci obiektu, podlegającego odwodnieniu. Wszystkie poszczególne przypadki można jednak ująć w następujących trzech grupach: 1) obszary niewielkie, postaci dowolnej; 2) obszary większe, o postaci bardzo wydłużonej i 3) obszary bardzo rozległe, na których występują większe i mniejsze suche „wyspy”.

Rozpatrzmy kolejno te trzy przypadki:

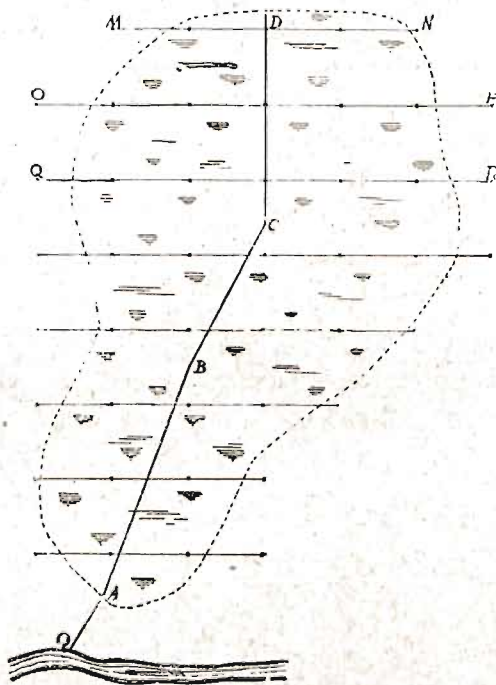
I. Przypuśćmy, że mamy odwodnić zabagniony teren, podany na Rys. 23, przyczem odbiornikiem nadmiaru wody ma być strumień, przepływający w pobliżu. Na podstawie mapy oraz wywiadu na miejscu ustalonym zostało, że przypuszczalnem ujściem głównego kanału odprowadzającego winien być punkt *O* odbiornika, a naturalny spad *OD* bagna (lub też najbliższy przekop) ma kierunek *OA*.

Przypuśćmy jeszcze, że najniższe miejsca bagna dają ogólny kierunek naturalnego spad *DC...BA*.

Szczegółowe studja terenowe polegają w danym przypadku na wykonaniu dokładnej niwelacji zabagnionej powierzchni.

W bliskości punktu ujścia przyszłego kanału do odbiornika *O* ustawiamy początkowy reper wyjściowy dla niwelacji. Reper ten może mieć kształt drewnianego pala, wkopanego w ziemię na głębokość do 1,5 m, przyczem dla umocnienia zaleca się, w dolnej jego części przybić poprzeczkę. Górna część pala, wystająca nad powierzchnię gruntu ma zacios, którego płaszczyzna stanowi właśnie „punkt” niwelacyjny reperu, na który ustawić można łatę niwelacyjną przy niwelowaniu.

Jeżeli chodzi o zachowanie początkowego reperu na czas dłuższy, gdy wykonanie projektu odwodnienia może być odłożone na lata następne, wówczas reper powinien być trwalszy. Może on mieć następującą budowę: stalowy lub żelazny drążek, o przekroju poprzecznym kołowym, zaopatrzony jest w dolnym swym końcu w śrubę, górny zaś koniec ma postać półkuli. Taki świdrowy reper zapomocą specjalnego klucza można łatwo wkręcić w grunt na głębokość 1—1,5 m. (Rys. 24).

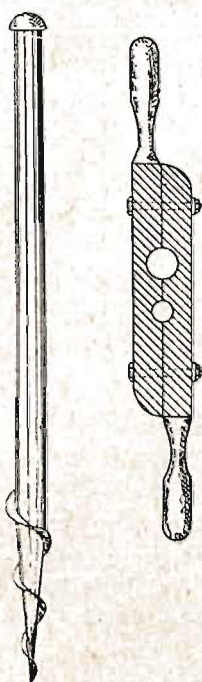


Rys. 23.

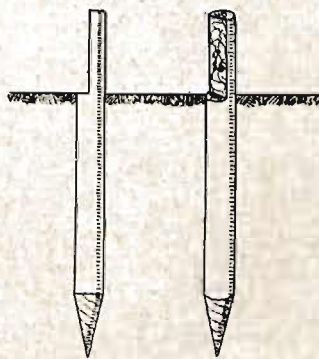
Poczynając od punktu O, wytyczamy linię prostą lub łamaną OABCD (Rys. 23), stanowiącą oś bagniska. Na tej linii ustawiamy co 100 m pikiety. Pikiety mają tu kształt palików drewnianych, o grubości 3 cm, które w górnej swej części posiadają zacios (Rys. 25). Palik wbija się w grunt dotąd, aż płaszczyzna zaciosu wypadnie na równi z gruntem. Nad poziomem ziemi pozostaje część palika na 0,3 — 0,5 m wysoka, na tej ścianie palika wypisuje się kolejny numer pikiety. Zamiast jednego palika używają również na pikiety dwu pali, z których jeden wbija się na równi z ziemią, a drugi, dłuższy, wystaje

ponad poziom na 0,3 — 0,5 m i na nim wypisany jest numer pikiety. Ten drugi palik nosi nazwę „świadka” i wystawiony bywa w linii niwelacji z pikietem, t. j. pierwszym palikiem w kierunku od początku ku końcowi linii niwelacyjnej.

Przy wystawianiu pikietów trzeba prowadzić dokładny szkic, na którym powinny być oznaczone miejsca i numery poszczególnych pikietów. Jednocześnie z pikietami trzeba pomierzyć kąty załamania linii niwelacyjnej, oraz wnieść na szkic wszystkie te szczegóły sytua-



Rys. 24.



Rys. 25.

cyjne, które dla sporządzenia planu są niezbędne. W celu zorjentowania planu musi być pomierzony przynajmniej jeden azymut za pomocą busoli.

Po wytyczeniu osi bagniska i ustawieniu na niej pikietów, prowadzimy w kierunku mniej więcej prostopadłym do osi linie *MN*, *OP*... (Rys. 23), przecinające wpoprzek nasz teren. Kąty pomiędzy temi linjami a linjami osi *ABCD*, oczywiście mierzymy. Linie poprzeczne przeprowadzamy co 100 lub co 200 m jedna od drugiej, co zależy od charakteru bagniska: na równym topielisku linie poprzeczne mogą być

rzadsze, na porośniętem łożą i krzakami bagnie lub na torfowisku, wypada gęściej założyć sieć poprzeczną.

Na liniach poprzecznych również zakładamy pikiety co 100 m, poczynając od osi w obydwie strony. Tu jeszcze raz podkreślić należy, że szczególną uwagę zwrócić trzeba na dobre prowadzenie szkicu polowego, na którym oznaczamy położenie pikietów, gdyż od tego zależy prawidłowość późniejszych wyników: jeżeli nieprawidłowo naniesiemy na szkic pikiety, a według tego następnie sporządzimy plan, wówczas możemy najzupełniej skazić istniejący teren i dojść do całkowicie błędnych wyników, dotyczących projektowania kanałów odwadniających.

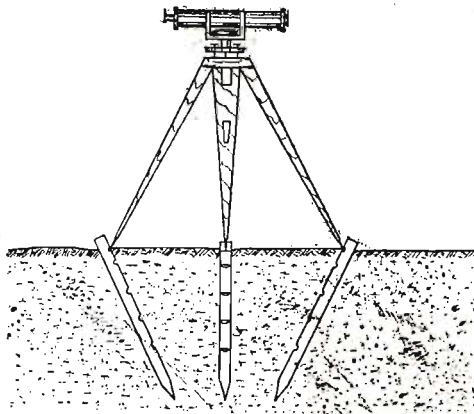
Jeżeli bagno jest topieliskiem, na którym trudno się poruszać, a szczególnie wzdłuż osi (najniższem środkowem miejscu) wówczas zamiast wytyczania linii osiowej na bagnie, można założyć poligon po brzegu, a poprzecznice poprowadzić, jak było już powiedziane.

W celu zabezpieczenia sobie na przyszłość punktów niwelacyjnych, od których można będzie rozpocząć trasowanie zaprojektowanych kanałów, oprócz reperu początkowego trzeba założyć jeszcze kilka reperów w różnych miejscach terenu. A więc najbardziej wskazanem jest, aby końcowy punkt linii osiowej *D*, położony już poza bagniskiem, był również odpowiednio umocniony w naturze. Również pożądanem jest po bokach bagniska, np. w *Q* i *R* postawić repery trwałe.

Zaleca się czasami przy niewielkich bagnistych obszarach niwelację tych bagnisk zorganizować nieco inaczej. Mianowicie, podlegający niwelacji obszar rozbija się na kwadraty i wyznacza się rzędne każdego wierzchołka kwadratu. Ten sposób postępowania wydaje się mniej ekonomicznym, a specjalnie w przypadku, gdzie wogóle trudność wykonania ściśłych obserwacji niwelacyjnych i innych jest bardzo znaczna. Sposób rozbicia sieci kwadratów jest właściwie szczególnym przypadkiem wyżej podanej metody — wyznaczania osi i poprzeczek.

Obserwacje niwelacyjne na bagnie w zasadzie niczem się nie odróżniają od takichże obserwacji na gruncie twardym, t. j. tu tak samo trzeba ustawić niwelator pośrodku między dwoma sąsiednimi pikietami i następnie przy ściśle poziomej libelce odczytać łąkę wstecz, a potem łąkę wprzód. Następnie przełożyć lunetę w łożyskach, jeżeli niwelator ma przekładalną lunetę, i znowu przy ściśle poziomej libelce odczytać obydwie łąty. Na tem kończy się obserwacja na poszczególnem stanowisku.

Ze względu na to, że grunt na bagnach w większości przypadków jest bardzo elastyczny i przy każdym poruszeniu obserwatora ugina się, przekazując te ruchy statywowi, a zatem i samemu narzędziu niwelacyjnemu, trzeba się w możliwie pewny sposób zabezpieczyć od tych niesprzyjających okoliczności. A więc przede wszystkim dla niwelowania bagien trzeba używać statywów z bardzo długimi nóżkami, conajmniej półtora raza dłuższymi od nóżek zwykłych statywów instrumentalnych. Nóżki takie powinny być gładkie na całej długości i nie powinny posiadać występu, służącego oparciem nodze do wciskania w ziemię, gdyż takie występy na bagnach będą tylko zawadą przy wyciąganiu statywu po skończonej obserwacji.



Rys. 26.

Na topieliskach podłużenie nóżek może się okazać za małe, w tych razach trzeba wbić długie drążki z zaciosami, na które następnie można ustawić instrument (Rys. 26).

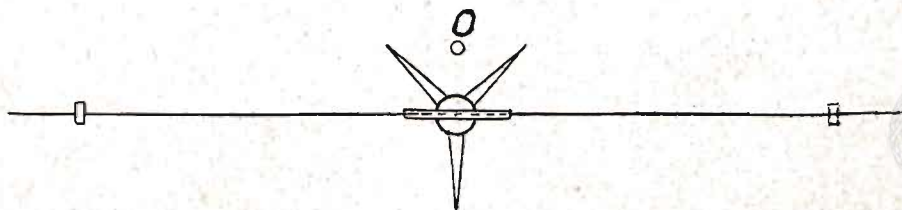
Nóżki niwelatora powinny być rozstawione szeroko, gdyż w ten sposób opieramy narzędzia na większej płaszczyźnie, wobec czego stać ono będzie bardziej pewnie.

Pomimo tych zabezpieczeń, instrument jednak będzie zmieniał swe położenie, t. j. libelka będzie wychodzić z położenia poziomego przy poruszaniu się obserwatora. Wskutek tego należy tak stanąć przy narzędziu, aby można było, nie przechodząc na drugie miejsce, dokonać odczytów na obydwu łatach. Najłatwiej da się to uskuteczyć w ten sposób, że zawsze będziemy ustawiać statyw dwiema nóżkami wzdłuż kierunku niwelacji, a trzecią prostopadłe do tej linii.

Przy takim położeniu statywu, będą zawsze dwie śruby spodarki niwelatora również w linii niwelacji.

Obserwator staje pomiędzy dwiema nóżkami statywu, ustawionymi wzdłuż linii (Rys. 27) w ten sposób, aby nachylając się na prawo lub na lewo, mógł celować zapomocą lunety na łaty wstecz i wprzód. Oczywiście, że przy pochylaniu się obserwator będzie bardziej naciskał na prawą lub lewą stronę, co się zaraz odbije na libelce, ale można tu będzie bez trudności utrzymywać libelkę na środku przy wszystkich odczytywaniach, posiłkując się śrubami nastawniczymi spodarki. Jeżeli niwelator posiada śrubę elewacyjną, to posiłkujemy się tą śrubą.

Bardzo pomocnem jest i ułatwia znacznie obserwacje na trzęsawiskach, jeżeli obserwatorowi podkładać pod nogi deskę ok. 1,5 m długą; wówczas parcie obserwatora na grunt jest równomierniej rozłożone i libelka zachowuje się spokojniej, przez co przyspieszają się odczyty na łatach, a zarazem dokładność się znacznie zwiększa.



Rys. 27.

Przy okazji zwrócimy tu jeszcze raz uwagę na to, aby paliki pikietów były należycie głęboko wbite w grunt, a mianowicie tak, aby nie zagłębiały się pod ciężarem łaty, ustawionej na zaciosie pikietu.

Technik powinien zwracać uwagę na to, aby łaty były prawidłowo stawiane na pikiety, aby prawidłowo wpisane były do dziennika niwelacyjnego numery pikietów, na które celujemy, gdyż niedbalstwo w tej czynności spowoduje takie błędy, które można częstokroć odkryć jedynie przez całkowite powtórzenie niwelacji.

Chcąc mieć kontrolę ogólną niwelacji, trzeba się starać ciąg niwelacyjny zamknąć. Zamknięcie to można skutecznie w ten sposób, że obchodząc bagno po brzegu, dochodzimy z niwelacją z końcowego punktu *D* do początkowego *A*. Przy niewielkich powierzchniach bagnistych taka kontrola wystarczy. Jednocześnie z kontrolą ogólną niwelacji, można obserwacje w ten sposób wykonać, że zaniwelujemy wszystkie wyloty poprzeczek, t. j. punkty *M, O, Q*.

Jeżeli założyć ciąg niwelacyjny kontrolny również i po drugim brzegu bagna *NPR*..., to posiadać będziemy całkowitą gwarancję prawidłowości wykonanej pracy. Tu zauważyć trzeba, że przy założeniu niwelacyjnego ciągu dokoła bagniska po gruncie dogodniejszym do obserwacji, na niwelację linii osiowej trzeba patrzeć, jak na kontrolę, dającą więcej danych do wyrysowania planu w warstwicach.

Obliczanie niwelacji w rozpatrywanym przypadku polega na tem przede wszystkim, że sprawdzamy, czy się nie wkradły grube omyłki. Ponieważ niwelację zamykamy na punkcie początkowym jednokrotnie lub wielokrotnie, przeto suma przewyższeń w każdym zamkniętym poligonie powinna dać zero. Odchyłka, jaka tu może mieć miejsce, nie powinna przekraczać normy, obliczonej ze wzoru

$$\omega_1 = \pm 15 \sqrt{l'} \text{ mm} \dots \dots (1)$$

gdzie pod l należy rozumieć długość linii niwelacyjnej, wyrażonej w kilometrach, np. na 9 km niwelacji odchyłka nie może przekraczać wielkości $\pm 45 \text{ mm}$.

Można podać inny nieco wzór, zależny od liczby stanowisk niwelatora, mianowicie przy n stanowiskach niwelatora odchyłka nie powinna przekroczyć

$$\omega_2 = \pm 3 \sqrt{2n} \text{ mm} \dots \dots (2)$$

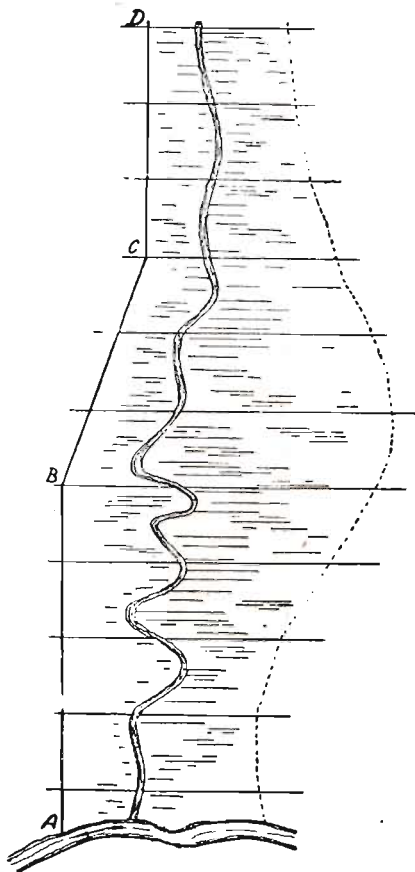
Przy długości celowej 50 m, mamy na kilometr 10 stanowisk t. j. błąd dopuszczalny na klm wypada $\pm 3 \sqrt{20} = \pm 13,4 \text{ mm}$, a na 9 km otrzymamy według wzoru (2) $\omega_2 = \pm 40 \text{ mm}$.

Odchyłka w ciągu niwelacyjnym, jeżeli nie przekracza dopuszczalnej normy, rozrzuca się porówny na wszystkie przewyższenia z zaokrągleniem do całych milimetrów.

Następnie przystępujemy do obliczenia wysokości pikietów, czyli t. zw. rzędnych.

Wysokość pikietu (reperu) początkowego powinna być nawiązana właściwie do ogólnie przyjętego poziomu odniesienia, t. zw. poziomowi morza, jeżeli tylko związanie naszego reperu z reperami niwelacji państwowej nie nasuwa zbyt wielkiej trudności. Dla celów projektowania korzystniej niekiedy mieć niwelację odniesioną do poziomu średniej, czy wysokiej wody w odbiorniku. Ustalenie takiego średniego, czy

innego poziomu wody może być z dostatecznem prawdopodobieństwem uskutecznione z wywiadu na miejscu. Pozostaje następnie zapomocą niwelatora ustalić różnicę wysokości początkowego reperu nad owym średnim poziomem. Wielkość ta będzie początkową „rzędną”. Pozostałe rzędne znajdziemy, dodając stopniowo różnice poziomów (przewyższenia) na poszczególnych odcinkach.



Rys. 28.

Po obliczeniu rzędnych pozostanie wyrysować plan w warstwicach. O sporządzaniu planu warstwicowego powiemy później, a teraz przejdziemy do drugiego przypadku.

II. Przypuśćmy, że teren zabagniony jest znaczny i ma postać bardzo długiego, lecz wąskiego pasa. (Ryc. 28).

W tym przypadku zabagniony teren zwykle należy do kilku właścicieli, wobec czego granice pomiędzy sąsiednimi włościami powinny być z należytą dokładnością ustalone. To wymagać będzie odpowiedniego zorganizowania pomiarów poziomych. Również i niwelacja musi tu być nieco inaczej potraktowana ze względu na to, że mamy tu wydłużoną linię.

Jeżeli na danej miejscowości znajdują się punkty triangulacji, wówczas zdjęcie terenu może być zorganizowane w taki sposób: Wzdłuż bagniska zakładamy poligon. Poligon ten będzie jednocześnie

osiową linią niwelacyjną. Linja ta niekoniecznie ma przechodzić pośrodku bagniska, może biec również po dogodniejszym do przebycia brzegu.

Początkowy i końcowy punkt poligonu powinien być nawiązany do triangulacji albo metodą wcięcia wstecz, lub wcięcia wprzód, jeżeli mamy do rozporządzenia gęstą sieć triangulacyjną, lub też bezpośred-

niego sprowadzenia poligonu do punktu triangulacji. Takie oparcie krańcowych punktów poligonu o punkty triangulacji pozwoli z dużą dokładnością ułożyć na planie wszystkie szczegóły. Granice pomiędzy poszczególnymi właścicielami muszą być ustalone instrumentalnie, i oczywiście, powinny być dowiązane do ogólnego głównego poligonu.

W tych przypadkach, a takich w naszych warunkach będzie najwięcej, gdy triangulacyjnych punktów w naturze nie posiadamy, trzeba przynajmniej w dostępny i prosty sposób kontrolować prawidłowość pomiarów kątowych poligonu. Kontrola taka najłatwiej może być uskuteczniiona zapomocą pomiaru geograficznych azymutów boków naszego poligonu, w pewnych odstępach, np. co 3 — 5 km. Jest rzeczą oczywistą, że azymuty pierwszego i ostatniego boku poligonu muszą być przedewszystkiem wyznaczone. Co dotyczy pomiaru linii poligonu, to te należy wykonywać zawsze dwukrotnie, aby mieć gwarancję, że grubych błędów w tych pomiarach niema.

Azymutalne wyznaczenia, o których wspomniano wyżej, można w sposób najprostszy uskutecznić, obserwując przejście słońca przez nitkę pionową lunety przed i po południu na tej samej wysokości. Odczyt środkowy, odpowiadający średniej arytmetycznej z odczytów obydwu przejść przez nitkę, będzie kierunkiem południka. Pozostanie tylko zmierzyć kąt pomiędzy tym kierunkiem, a boki poligonu, aby przejść do azymutu tego boku. Na rys. 29 poglądowo podane są zasady tego sposobu. Z rysunku widać, że odczyt średni

$$a_0 = \frac{1}{2} (a_1 \pm a_2)$$

daje kierunek południka. Jeżeli zaś wycelujemy na punkt jakikolwiek M i odczytamy odpowiednio na limbusie m , wówczas azymut południowy, t. j. kąt SOM będzie

$$\alpha_s = m - a_0$$

Aby przejść do zwykłego rachunku azymutów od północy, należy do α_s dodać lub odjąć 180° . Wobec tego mieć będziemy dla azymutu północnego (zwykłego) wzór:

$$m - a_0 \pm 180^\circ$$

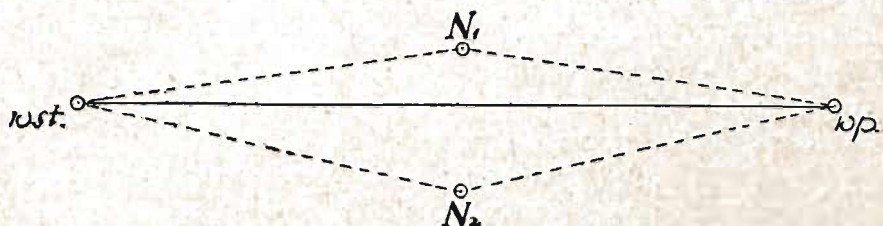
Ponieważ słońce posiada ruch nierównomierny względem południka, przeto trzeba wprowadzić pewną poprawkę, aby uwzględnić tę nierównomierność. Poprawka ta ma wartość

$$c = \frac{t \Delta \delta}{\cos \varphi \sin 15 t}$$

niej również oznaczamy pikiety co 100 m. Postępujemy tu zatem podobnie, jak w przypadku poprzednio rozpatrzonym. Różnica zachodzić tu będzie taka, że niwelację w tym przypadku trzeba oprzeć na reperach niwelacji państwowej, t. zn. że początkowy punkt niwelacyjny na bagnisku, którym zwykle bywa punkt w pobliżu odbiornika, oraz punkt końcowy, czyli na krańcu bagniska, koniecznie powinny być związane niwelacją pół-precyzyjną z reperami niwelacji krajowej precyzyjnej lub innej niwelacji, która została wykonana i obliczona w taki sposób, iż wątpliwości co do jej dokładności nie zachodzą.

Jeżeli linja niwelacyjna główna przechodzić będzie w pobliżu reperów stałych państwowych, wówczas należy również i pośrednie punkty dowiązywać do tych reperów stałych.

Wykonanie samej niwelacji odbywa się tu takim samym trybem, jak w przykładzie poprzednim.



Rys. 30.

W niektórych okolicach naszego kraju może się zdarzyć, że reperów niwelacji ogólnokrajowej lub miejscowej, zasługującej na zaufanie, niema. Wówczas niwelowanie osiowej linii (wzdłuż bagniska) trzeba bezwarunkowo wykonać dwukrotnie. Dwukrotna niwelacja może być zorganizowana w dwojaki sposób: 1) dwóch techników w jednym czasie odczytują te same łaty zapomocą dwu niwelatorów ustawionych, jak wskazuje Rys. 30, albo jeden i ten sam technik po odczytaniu łaty wstecz — wprzód, przestawia instrument tak, aby nieco zmienić wysokość horyzontu lunety i powtarza odczytanie na łatach; 2) posilkujemy się łatami, posiadającymi podział na obydwu stronach, przyczem cecha podziału jest rozmaita, t. j. na głównej stronie idzie od 0 do 4 m, a na odwrotnej stronie np. od 4 do 8 m; odczytywania wykonywuje się najpierw na podziale zasadniczym, a następnie robotnicy obracają łaty stroną odwrotną, a technik odczytuje znowu obydwie łaty.

Druga metoda wymaga posiłkowania się łątami rewersyjnymi (dwupodziałowymi), a takimi normalne łąty niwelacyjne zwykle nie są. Jednak ta właśnie metoda byłaby dla bagien najbardziej korzystna, ponieważ nie wymaga przestawiania narzędzi.

Obliczanie wyników niwelacji w tym przypadku, gdy krańcowe lub gdy wogóle kilka punktów (pikietów) było dowiązanych do ogólnej sieci niwelacyjnej, polegać będzie na tem, że najpierw znajdziemy te odchyłki, jakie otrzymaliśmy w niwelacji. Odchyłki tu będą się obliczać w taki sposób: suma przewyższeń na każdym poszczególnym odcinku pomiędzy wiadomymi reperami powinna się równać różnicy rzędnych reperów krańcowych. Normy dokładności oczywiście będą tu takie same, jak poprzednio wskazane.

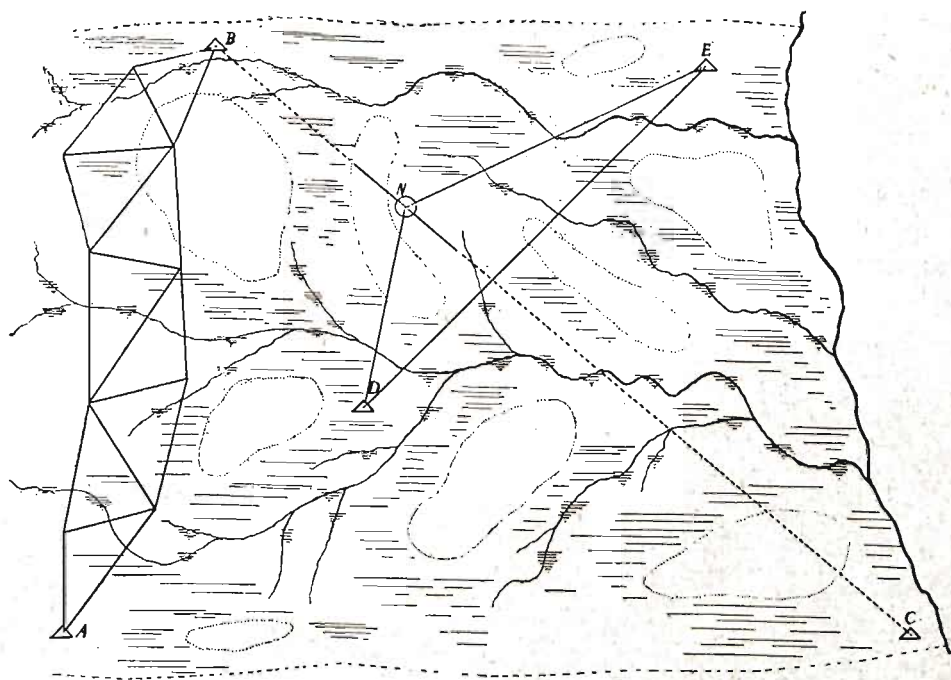
Jeszcze kilka słów powiedzieć należy o tem, co rozumiemy pod pojęciem „półprecyzyjnej” niwelacji. Rozumiemy tu niwelację wykonaną tylko dla określenia różnicy poziomów dwu oddalonych punktów (t. j. reperu czasowego na bagnie), przyczem niwelator zawsze ustawiamy pośrodku między łątami z dokładnością $\pm 1,5 m$, a długości celowe bierzemy, możliwie zawsze jednakowe i równe 50 m (odległość między łątami 100 m). Zamiast wbijania palików - pikietów, posiłkujemy się tu zazwyczaj metalową podkładką pod łątę, mającą postać płytki, opartej na trzech hufnalach z wystającym ku górze czopkiem, na który ustawiamy łątę. Ponieważ nie będziemy wyrysowywać profilu, więc odmierzanie odległości można uskutecznić zapomocą kroczenia. Oczywiście, krok powinien być przedtem z dostateczną dokładnością porównany na odcinkach o ściśle znanej długości. Technik wykonywujący dużo pomiarów, zwykle z dostateczną dokładnością, zna średnią wielkość swego kroku i odmierzanie zapomocą kroczenia, będzie tu najzupełniej wystarczające. Obserwacje przy tej niwelacji niczem się nie odróżniają od obserwacji zwykłej niwelacji, t. j. odczytujemy kolejno łąty wstecz i wprzód przy dokładnie poziomem położeniu libelki.

III. Przykład trzeci, przedstawiony schematycznie na Rys. 31, przedstawia bardzo wielki obszar, obejmujący niekiedy tysiące i dziesiątki tysięcy kilometrów kwadratowych.

Zorganizowanie studjów geodezyjnych w tym przypadku jest zazwyczaj sprawą trudną i wymagającą gruntownych wstępnych przygotowań i badań na miejscu.

Przy wielkich terenach, podlegających zdjęciu, koniecznem jest oparcie pomiarów na sieci triangulacyjnej. Jeżeli posiadamy na terenie punkty triangulacji państwowej I i II rzędu, wówczas pozo-

staje tylko nawiązać się do istniejących punktów, wyznaczając nowe, metodą wcięć wstecz i wprzód lub ich kombinowaniem, a także wstawiając całe łańcuchy trójkątów nowych. Na Rys. 31 przedstawiliśmy te sposoby przykładowo. Przypuśćmy, że punkty triangulacji krajo-
wej są A, B, C, D i E . Wyznaczenie nowego punktu N_1 uskutecznio-
ne jest kombinowaniem wcięciem, t. j. na punkcie N_1 zamierzylismy
kąty na widoczne, stąd punkty B, D i E , a oprócz tego z E i D po-
mierzyliśmy uwidocznione na rysunku kąty na nowy punkt N_1 . Na-
tomiał pomiędzy punktami A i B założono całą sieć nowych trójką-
tów, w których pomierzono kąty.



Rys. 31.

Punktów triangulacyjnych nowych trzeba obrać i wyznaczyć
tyle, aby z łatwością można było pomiędzy nimi przeprowadzić ciągi
poligonowe dla wykonania zdjęć szczegółowych. Trudno tu dać ści-
ślejsze wskazania, gdyż w znacznym stopniu zależy to od roślinności:
będą to zarośla i czasami, szczególnie na „wyspach”, gęste lasy
jakie pokrywają rozpatrywany teren. W większości przypadków
las. W tych przypadkach wypadnie się ograniczyć mniejszą liczbą

punktów triangulacyjnych, ponieważ koszt rozbudowy triangulacji bardzo szczegółowej byłby zbyt wielki ze względu na konieczność budowy bardzo wysokich sygnałów. Tu większą uwagę trzeba zwrócić na wyznaczenie punktów oparcia zapomocą poligonów.

W tym przypadku, gdy punktów triangulacji krajowej nie znajdziemy w terenie, trzeba założyć samodzielną triangulację lokalną, dla której mierzymy bazy zapomocą aparatu bazowego Jädefina, oraz wyznaczamy azymut geograficzny jednego boku, jak również położenie geograficzne (szerokość i długość) jednego punktu.

Obliczenie wyników triangulacji przeprowadza się metodami, które podaje geodezja, do tych więc źródeł odsyłamy czytelnika w tej dziedzinie. Tu zaznaczyć jedynie trzeba, że najkorzystniej będzie dla celów poligonizacji i zdjęcia szczegółowego, jeśli położenie punktów triangulacyjnych damy w spólrzędnych prostokątnych, płaskich miernokątnych, albo też Soldnerowskich (Cassini).

Zdjęcia szczegółowe wykonywa się tu metodą tachymetryczną. Szczególnie dla miejsc suchych z wyraźniejszą rzeźbą jest wskazana metoda tachymetryczna, daje ona bowiem odrazu dane do wyrysowywania planu warstwicowego.

Można zastosować również i fotogrametrię powietrzną do otrzymania planu sytuacyjnego, gdy dla bagien trzeba będzie wykonywać niwelację geometryczną dla wyznaczenia rzeźby. Przy stosowaniu aerofotogrametrii do zdjęć szczegółowych powinno być uskutecznione odpowiednie przygotowanie terenu. A więc trzeba rozrzucić taką liczbę punktów oparcia na ziemi, aby na płycie fotograficznej wypadło po trzy lub więcej punktów wiadomych.

Punkty naziemne stałe muszą być tak zaznaczone, aby z całą precyzją mogły być na fotografii odcyfrowane, a więc zwykle maluje się wapnem koła, których środek położony jest w punkcie poligonowym lub triangulacyjnym. W przypadku ostatnim, t. j. dla punktów triangulacyjnych, zalewanie terenu wapnem nie jest niezbędne, ponieważ tu wieża triangulacyjna jest dostatecznie dobrem zamarkowaniem.

Zdjęcia aerofotogrammetryczne opłaci się organizować na obszarach bardzo dużych, dla mniejszych natomiast powierzchni, metoda ta nie będzie korzystna.

W celu wyznaczenia rzeźby terenu w rozpatrywanym przypadku wielkich obszarów błotnych urozmaiconych suchymi wyspami, stosować ogólnie należy również niwelację geometryczną. Suche wyspy lepiej jest tachymetrować, gdyż to wypadnie znacznie prędzej,

a dokładność otrzymamy wystarczającą. Błotne przestrzenie trzeba bezwzględnie niwelować zapomocą niwelatorów, gdyż tylko w ten sposób możemy uchwycić przewyższenia poszczególnych punktów.

Niwelacja rozpoczyna się w rozpatrywanym przypadku od założenia całej sieci punktów - reperów, rozrzuconych w taki sposób, że w każdym poszczególnym ośrodku mamy conajmniej dwa repery. Wszystkie rozrzucone w ten sposób repery łączymy niwelacją półprecyzyjną, tworząc szereg zamkniętych najbardziej dogodnych poligonów niwelacyjnych. Ta sieć niwelacyjna powinna być odniesiona do reperów ogólnopństwowej niwelacji precyzyjnej. Zazwyczaj na wielkim obszarze, o jakim tu mowa, znajdzie się kilka lub kilkanaście reperów państwowych. Można tedy wychodząc od tych reperów zasadniczych, przeprowadzić szereg ciągów wewnątrz opracowywanego obiektu tak, aby po trzy lub więcej ciągów zbiegało się w t. zw. punkty węzłowe.

Mając w ten sposób ustaloną sieć niwelacyjną, z łatwością rozwiązujemy zadanie niwelacji bagien, ponieważ mamy teraz do czynienia z rozczłonkowaniem na oddzielne części obiektu, t. j. sprowadzamy tu sprawę do jednego z poprzednich przypadków.

Na tem ograniczymy się w sprawie organizacji pomiarów w terenie, nie podając tu szczegółów wykonania technicznego, gdyż to zaprowadziłoby nas zbyt daleko. Odsyłamy zatem czytelnika do odpowiednich dzieł geodezyjnych, gdzie znajdzie wyczerpujące wskazówki, jak technicznie obserwacje wykonać i następnie wyniki pomiarów obliczyć.

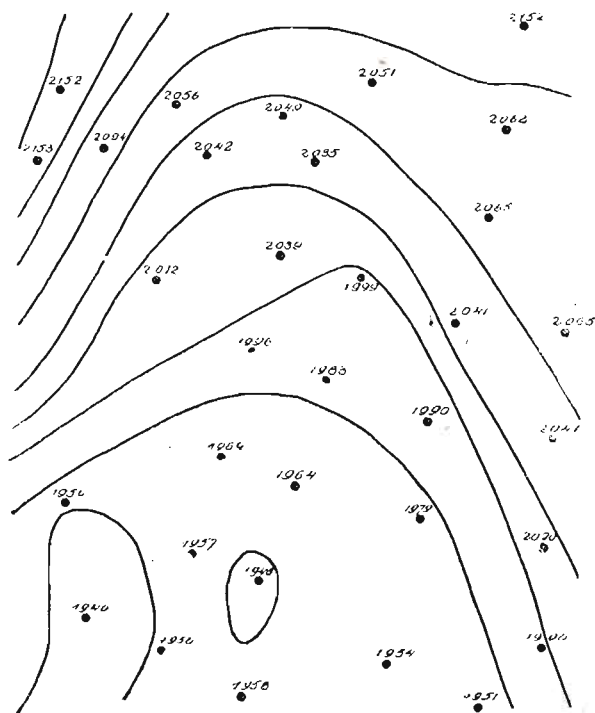
Ostatecznym wynikiem studjów geodezyjnych jest plan szczegółowy, na którym nakreślamy na podstawie danych niwelacji warstwie zwykle co 0,25 m.

Plan mniejszych obszarów wykonywujemy w dużej skali, zwykle 1 : 2000 na oddzielnych arkuszach sekcyjnych, o wymiarach np. 80 × 60 cm. Na planie nanosimy sytuację, a także wszystkie linie niwelacyjne z pikietami na nich. W ten sposób na całej powierzchni planu otrzymamy równomiernie rozrzucone punkty, których wysokości nad pewnym poziomem są znane.

Jeżeli niwelacja bagna była wykonana według podanego wyżej programu, to wówczas otrzymamy szereg punktów wysokościowych, tworzących właściwie sieć prostokątów lub czworoboków, jak to widać z rys. 32. Jeżeli na planie wyznaczymy sobie oś bagniska, pośilkując się rzędnymi pikietów, to wyrysowanie warstwic trudności nie przedstawi. Trzeba jedynie pamiętać, że aby nie zniekształcić

rzeźby terenu, interpolowanie warstwic należy wykonywać tylko w kierunku osi doliny i w kierunkach prostopadłych do tej osi.

Wyjątek stanowią te miejsca bagniska, gdzie się wytworzyła kotlina miejscowa. Ale takie miejsca powinny być na szkicu polowym zaznaczone specjalnie. Jeżeli takiej uwagi na szkicu polowym nie ma, a rzędne pikietów w pewnym miejscu wskazują na anomalje rzeźby, wówczas lepiej jest nawet zignorować taką miejscową ano-

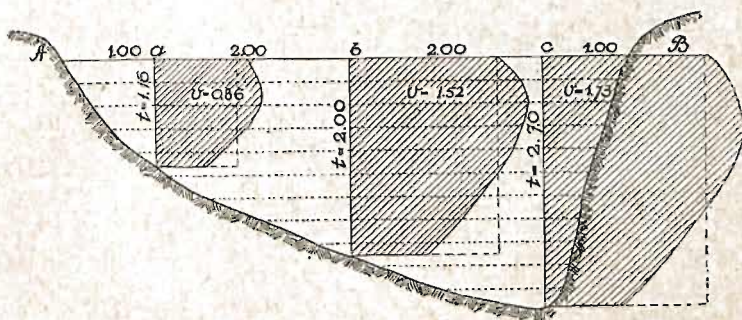


Rys. 32.

malję, aby nie zatracić ogólnego charakteru w rzeźbie terenu, niż nie posiadając dostatecznych danych, wprowadzać na planie wątpliwe warstwice. Najlepiej w takich razach jeszcze raz uważnie obejrzyć wątpliwe miejsce w naturze.

Jeszcze raz podkreślamy, że interpolowanie dla wyrysowania warstwic powinno odpowiadać naturalnym największym spadom. Jeżeli ten warunek jest przestrzegany, to można być pewnym, że warstwice będą dobrze odzwierciedlać formę terenu.

Studja hydrologiczne i hydrometryczne. Studja te wyjaśnić powinny wszystko, co się tyczy stosunków wodnych osuszanej miejscowości, i dostarczyć materiał dostateczny do opracowania racjonalnego projektu odwodnienia. W tym celu wyświetlić należy, jakie są istotne przyczyny zabagnienia, jakimi drogami i w jakiej ilości napływa woda, oraz przyczyny, tamujące jej swobodny odpływ do ogólnego odbiornika. W szczegółach zbadać należy charakter rzek i strumieni pobliskich, mających jakąkolwiek styczność z osuszaną miejscowością; stan ich wód wiosennych, powodziowych oraz normalnych, zbierając te dane za możliwie długi okres czasu, jak również wpływ ich na stopień zabagnienia.



Rys. 33.

Poza zbadaniem wszystkiego, co się tyczy wód powierzchniowych, należy również zbadać stan wody gruntowej i wahania jego w różnych okresach, wreszcie kierunek ruchu tych wód i przypuszczalną ich ilość. Wszystkie te studja powinny być uzupełnione zebraniem danych, dotyczących się opadów atmosferycznych, oraz stosunków ich do zabagnienia.

W celu nadania właściwych rozmiarów projektowanym urządzeniom odwadniającym, niezbędny jest pomiar wód, spływających rzekami lub kanałami, istniejącymi w obrębie osuszanej miejscowości, zwłaszcza, gdy odwodnienie połączone jest z regulacją odpływów naturalnych i odbiorników, uwzględniając wzór zasadniczy $Q = F \cdot v$. Pomiary te, redukujące się do określenia przekroju poprzecznego koryta, oraz średniej prędkości, praktycznie przeprowadzają się w sposób następujący.

Równocześnie z pomiarem prędkości dokonywa się pomiar przekroju koryta. Wzdłuż przeciągniętej wpoprzek koryta linki, oznacza się pionowe a, b, c , (Rys. 33) pomiaru prędkości. Pomierzone

zapomocą sondowania głębokości w tych punktach dają możność od-
tworzenia kształtu przekroju poprzecznego i wielkości jego pola.
W celu zmierzenia prędkości średniej następuje przedewszystkiem
pomiar prędkości w poszczególnych punktach przekroju. W tym
celu, poczynając od powierzchni wody, zależnie od żądanej dokład-
ności, przyjmuje się punkty pomiarów na pionowych w odległościach
 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ *m i t. p.* Sam pomiar szybkości prądu dokonywa się młynkiem
Woltmana, rurką Pitota, lub innem odpowiedniem hydrometrycznem
narzędziem.

W przyjętym przez nas przykładzie określone w ten sposób pręd-
kości w różnych punktach linii pionowych *a, b, c*, niech będą:

Głębokość	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
0,0	0,96	1,56	1,77
0,25	1,14	1,78	1,99
0,5	1,10	1,86	2,11
0,75	0,90	1,83	2,15
1,0	0,70	1,73	2,17
1,25	0,40	1,60	2,02
1,5	—	1,37	1,88
1,75	—	1,15	1,72
2,0	—	0,88	1,52
2,25	—	—	1,25
2,50	—	—	1,00

Jeśli głębokość w różnych pionowych przyjmiemy jako oś rzęd-
nych, a prędkość w odnośnych punktach odłożymy jako odcięte, to
otrzymamy krzywe prędkości w różnych pasach pionowych.

Jeśli dalej powierzchnię tak otrzymaną przekształcimy na rów-
noważny czworobok, to otrzymamy średnią prędkość *v* w każdym
z poszczególnych pasów.

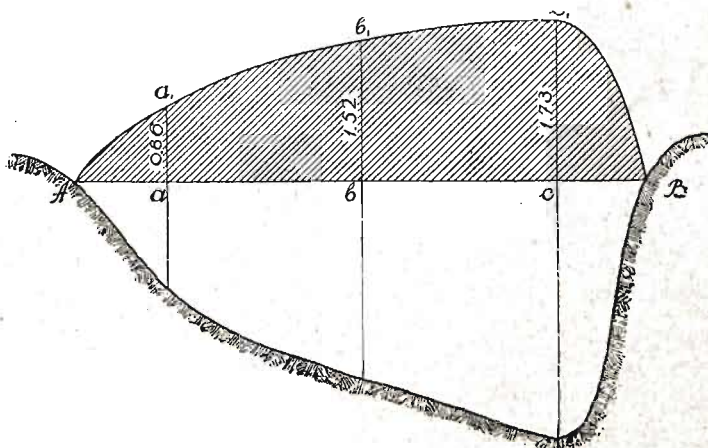
Ażeby jednak otrzymać prędkość średnią całego przepływu, na-
leży wrysować otrzymane prędkości średnie w pionowych, prostopadle
do zwierciadła wody w odnośnych punktach, a końce ich *a, b, c*, po-
łączyć krzywą z punktami przecięcia lustra wody z brzegami (Rys. 34).

Powierzchnia *Aa, b, c, B* rozdzielona przez szerokość lustra wo-
dy *AB*, daje nam średnią prędkość przepływu.

W czasie pomiarów należy prowadzić bezustannie spostrzeżenia
wodowskazu obok ustawionego, ponieważ wielkości miarodajne
otrzymać można tylko przy ustalonym stanie wody w przekroju.

Pomiar jednak wyżej opisany dokonywa się tylko, gdy chodzi o większą dokładność i wogóle, jako kłopotliwy, kosztowny i wymagający dużo czasu oraz drogich narzędzi, może być uskuteczniany wyłącznie dla większych rzek. W praktyce osuszeniowej ma się jednak przeważnie do czynienia z mniejszymi rzekami, często krętymi i zarosłymi chwastami strumieniami. W tych wypadkach pomiary hydrometryczne przedstawiają niemałe trudności.

Gdy nie chodzi o większą dokładność, zadowolić może prostszy sposób określania średniej prędkości przepływu za pomocą pływaków. W tym celu obrać należy część koryta rzecznego, długości 30 — 50 m, o możliwie regularnym przekroju, jednostajnej głębokości



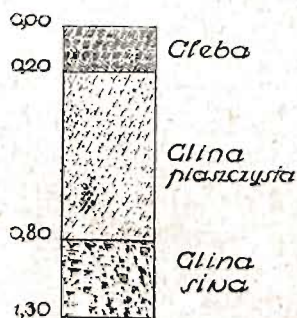
Rys. 34.

i niezachwaszczonem dnie. Najdoskonalsze dane można otrzymać za pomocą pływaka drążkowego, składającego się z wąskiej rurki blaszanej, obciążonej piaskiem, lub wodą. Taki pływak przybiera w wodzie płynącej położenie pochyłe. Długość jego powinna być zastosowana do głębokości wody, tak, aby koniec jego dolny był oddalony od dna o 20 do 40 cm. Prędkość średnia przepływu wody wynosi około 0,9 prędkości pływaka drążkowego. Dla osiągnięcia dokładności pomiary należy uskutecznić kilkakrotnie i przytem w różnych odległościach od brzegu.

Niewątpliwie jednak najmniej kłopotliwym, a największą dokładność dającym sposobem bezpośredniego pomiaru ilości wody, zwłaszcza dla rzek małych, jest za pomocą jazów, bądź specjalnie w tym celu prowizorycznie budowanych przelewów, bądź też korzy-

stając z młyńskich upustów, jeśli takowe są na rzece, przystosowując wzory bądź na przelew swobodny, bądź pod ciśnieniem, zależnie od tego, w jaki sposób woda przepływa przez otwór jazowy.

Studia gleboznawcze. W celu zdania sobie sprawy z właściwości odwadnianego gruntu, grubości poszczególnych warstw jego, przydatności do takiego lub innego zużytkowania rolniczego, — stanu wód gruntowych i t. d., nieodzownem jest przed przystąpieniem do opracowywania projektu melioracji, przeprowadzenie odnośnych badań przez wykopanie dołów próbnych lub wiercenie sond świdrem ziemnym^{*)}. Wydobyte w ten sposób próbki gruntu podlegać powinny dalszym badaniom laboratoryjnym, co do ich właściwości chemicznych i fizycznych.



Rys. 35.

Głębokość sondowań zazwyczaj nie przekracza 2 m, a często bywa ograniczona do 1,5 m. Dla badań geologicznych badania te muszą być niekiedy znacznie głębsze.

Rezultaty poszczególnych sondowań przedstawia się graficznie, oznaczając w pewnej skali uwarstwienie gruntu w miejscach badanych (Rys. 35), lub też wykreślając profile uwarstwień gruntu.

Ilość wykonywanych sondowań zależy zarówno od charakteru gruntu, jak i celu zamierzanego osuszenia. Na gruntach jednorodnych lub w razie wykonywania odwodnień pierwszego stopnia, badania gruntu nie potrzebują być zbyt szczegółowe. Jednak przy osuszeniu terenu dla celów rolniczych, gdzie mamy na widoku nie tylko odwodnienie, lecz uregulowanie poziomu wód gruntowych, tam jedynie dokładna znajomość właściwości gruntu, jego uwarstwień, dać może pod-

^{*)} Cz. Skotnicki. „Badanie gruntu w polu do celów melioracyjnych” 1918 r.

stawę do pomyślnego rozwiązania zadania, a to wymaga wykonania badań w oddaleniach, nie przekraczających zwykle 100 — 150 m.

Jeszcze większej staranności wymaga przeprowadzenie badań gruntu, jeśli z osuszeniem jego związane jest opracowywanie projektu zużytkowania w kierunku rolniczym, jak to ma miejsce przy kulturze torfowisk. W tych wypadkach sondowania dokonywa się niekiedy po 1 na ha, szczególnie, gdy chodzi o następne zbadanie chemiczne gleby i podłoża.

Wskazówki co do gęstości wierceń i ich rozmieszczania daje uważne rozpatrzenie miejscowości, jej charakteru roślinności, zewnętrznego wyglądu i t. p. cech, znamionujących przejścia w rodzaju gleby, jej uwarstwień i t. p.

Najprostszym i najdokładniejszym sposobem wykonania badań gleby są doły próbne, kopane szpadlem do żądanej głębokości.

Niestety, zajmują one dużo czasu, a na terenach zabagnionych nie zawsze są możliwe do uskutecznienia z powodu bliskości wody gruntowej. W tych wypadkach jedynie możliwym w zastosowaniu okazuje się świder ziemny. Wiele jest rodzajów świderów, używanych do sondowania gruntu, a reklamowanych przez fabryki, wyrabiające je, jednym z najpraktyczniejszych jednak jest I. Didiona w Brukseli (Rys. 36), dający się przystosować do różnych głębokości i różnych rodzajów gruntów.

Świder wkręca się do głębokości około 20cm i wyciąga z przylegającą doń próbką gleby, poczem opuszcza się go do pozostawionego otworu i po wkręceniu na kilkanaście cm, wyciąga się nową próbkę, co powtarza się aż do pożądanej głębokości.



Rys. 36.

Narzędzie to posiada uzupełniające części jak: łyżkę do brania prób z warstw wilgotnych, dłuto do przebijania warstw kamienistych i t. p., co czyni go możliwym do zastosowania we wszystkich nieledwie wypadkach w praktyce spotykanych.

Dość dogodnym w praktyce jest również zwykły świder talarzowy (Rys. 37).

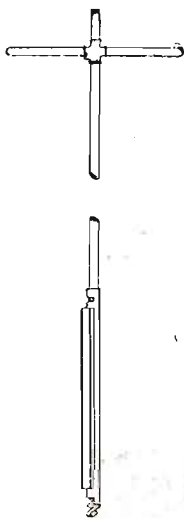
Do sondowania bagien są w użyciu specjalne świdry, posiadające na końcu walcowate pudełko metalowe, zamykające się zasuwką. Przy wkręcaniu świdra, dając mu obrót na prawo, zasuwka zostaje zamknięta. Gdy świder dojdzie do pożądanej głębokości, otrzymuje

obrót na lewo, skutkiem czego zasuwka otwiera się samoczynnie i masa torfowa napełnia walec. Przez pokręcenie trzonkiem w prawo, świder powrotnie zamyka się i zostaje wydobyty na wierzch z nienaruszoną próbką gruntu bagiennego. Świdry dla torfów wyrabiają firmy Gustaw Verclas w Hannowerze, oraz Bäcker Co. w Oldenburgu (Rys. 38).

Dla zbadania głębokości płytszych bagien są w użyciu sondy drażkowe, jak Gersona lub szczególnie prof. Grunera (Rys. 39). Są to ostro zakończone drażki żelazne z wyłobieniem wzdłuż biegną-



Rys. 37.



Rys. 38.



Rys. 39.

cem. Po wepchnięciu drażka i pokręceniu, wyłobienie napełnia się matrejałem gruntowym, a po wydobyciu otrzymujemy obraz przebiegu sondą uwarstwień.

W wypadkach, gdy nie chodzi o zupełną ścisłość badań gleboznawczych na torfowiskach, wystarcza wykonanie zrzadka świdrowań lub odkrywek, natomiast niezbędne jest dość gęste oznaczenie głębokości warstwy torfowej, wypychając w grunt zaostrzoną tyczkę, która z łatwością pogrąży się aż do mineralnego podłoża.

Każdy otwór wykonany otrzymuje liczbę porządkową, a w odnośnym wykazie odnotowane zostają rezultaty sondowań, wyszczególniające rodzaj gruntu, grubość warstw i t. d. Ponieważ sondowanie ma na celu umożliwienie laboratoryjnego badania przepuszczalności

gruntu, jak również innych jego właściwości, przeto wydobyte próbki z poszczególnych warstw powinny być starannie zebrane w stosownych woreczkach i w potrzebnej ilości zachowane.

Jeśli stan wód gruntowych jest wysoki, otwory pozostałe po sondowaniach szybko napełniają się wodą. Po pewnym czasie, co następuje w kilka lub kilkanaście godzin, poziom wody osiąga swój stan najwyższy. Odmierzenie głębokości wody, lub zniwelowanie poziomu jej, przy dostatecznie gęsto rozmieszczonych otworach, posłużyć może, jak to już wyżej było wspomniane, do wykreślenia warstwic, obrazujących ukształtowanie zwierciadła wód gruntowych.

Plan sytuacyjny i niwelacyjny. Podstawą do opracowania projektu odwodnienia miejscowości jest plan sytuacyjny, na którym naniesione zostały wszystkie dane, dotyczące się miejscowości, zebrane podczas studjów, a dające nam dokładny obraz co do szczegółów hydrograficznych, ukształtowania terenu i t. p.

Plan taki kresli się, gdy chodzi o projekt więcej szczegółowy, w skali 1 : 2000 lub 1 : 2500. Niekiedy otrzymuje się taki plan przez naniesienie niwelacji na mapy katastralne, które np. w Austrii kreślone są w skali 1 : 2880.

Dla planów rozleglejszych, mających obejmować tylko główne kanały odwadniające, wystarcza plan w skali 1 : 4000, a projekty generalne swego czasu wykonanych odwodnień błot Pińskich kreślone były w skali 1 : 8400 (1 cal = 100 sażeni).

Na planie winna być naniesiona przedewszystkiem niwelacja z oznaczeniem wszystkich punktów, zdjętych poziomów wód, reperów obliczonych z dokładnością pożądaną i t. p. Również miejsca sondowań gruntu, granice zalewów, stałych lub czasowych miejsc zabagnienia i t. p. szczegółów, powinny być na ogólnym planie wykreślone i w stosowny sposób opisane. Ponieważ odnalezienie reperów na gruncie po jakimś czasie stają się trudne, przeto polecenia godne jest dołączanie do planu ogólnego dokładny opis reperów, oraz szkice sytuacyjne w znacznie powiększonej skali, np. 1 : 100.

Niezbędne jest również sporządzenie opisu rzeczowego miejscowości, uzupełniającego plan sytuacyjny, któryby zawierał szczegóły dotyczące się zarówno fizjografii, charakteru roślinności, jak i stosunków gospodarczych i ekonomiczno-prawnych. Jednem słowem wszystko, co może być cenne przy następsem opracowaniu technicznym projektu. Opis rzeczowy uzupełniający plan i o ile to się da, naniesiony nań, jest jedną z najważniejszych podstaw

do biurowego opracowania projektu meljoracyjnego. Projekty oparte jedynie na niwelacji, mają bardzo wątpliwą wartość meljoracyjną.

Plan powinien się stosować do uznanego znakowania, aby nie wprowadzać wątpliwości i być dla każdego przejrzystym. Szczegóły dotyczące się sytuacji terenu wykreśla się zwykle tuszem czarnym, zaś granice wód oraz poziomy zwierciadła wody — błękitnym. Rzędne niwelacyjne, jak również warstwice, przyjęto ogólnie wykreślać barwą brunatną, zaś linie ciągów niwelacyjnych niekiedy oznaczają linją fioletową.

Szczegóły projektu, jak: linie regulacyjne brzegów rzek, kanały projektowane i budowle dodatkowe, zwykle wykreśla się tuszem czerwonym.

Podstawą do projektu są warstwice, wykreślone na zasadzie punktów siatki niwelacyjnej. Gęstość wykreślania warstwic zależy od ogólnych spadków terenu i gęstości sieci niwelacyjnej. Im sieć ta jest gęstsza, tem mogą być warstwice dokładniej nakreślone. W zwykłych wypadkach najzupełniej wystarczają w odległościach pionowych $\frac{1}{4}$ m. Kreślenie ich w mniejszych odstępach niż 20 cm, zwłaszcza na trzęsawiskach, gdzie ogólna dokładność niwelacji jest niewielka, staje się bezcelowe, a nawet niekiedy w błąd wprowadzające.

Tak nakreślony plan sytuacyjny, jako podstawa do projektu odwodnienia, uzupełniony być winien w miarę potrzeby profilami podłużnymi istniejących odpływów, zwłaszcza tych, które stanowić mogą odbiorniki dla wód i od wodostanu których zależy stan zawilgocenia miejscowości. Skala planu zostaje w tym razie zachowana jako skala długości (przy wykreślaniu planów w skali 1:2000, skalę długości profilów dłuższych dogodniej zmniejszyć np.: 1:4000), gdy dla wyrazistego uwydatnienia poziomów skalę wysokości profilów obiera się większą, a więc 1:100, lub 1:50.