

Że wszystkie promienie i wszystkie linie konstrukcyjne, ku punktom wyznaczyć się mającym na blacie poprowadzone, ostro przez te punkta przechodzą;

Nakoniec, że wszystkie linie na rysunku są wykreślone jak najcieniżej, i że długość każdej z nich, jeżeli nie przecięciami, to przez ścisły pomiar dokładnie jest wyznaczona. Nadto do sprawdzenia dokonanej pracy, należy mieć punkta stałe przygotowane, aby takową robotę od wypadków bussolą otrzymanych, mniej zależną uczynić.

Mając przygotowany stolik do rysunku, następującym sposobem zdejmujemy plan, np. ogrodu: ograniczonego liniami prostymi *ABDEFGH* (**fig. 47**).

Wszystkie punkta tego wielokąta są dostępne, i na wszystkich ustawiam tyki pionowe. Obieram wewnątrz ogrodu punkt C, w takowym ustawiam stolik i z niego celuję do punktów A, B, D, E, F, G, H, wymierzam CA, CB, i t. d. Odległości takowe wzięte na skali, odcinam na odpowiednich liniach wykreślonych na stoliku, i otrzymam mapkę ogrodu *abdefgh*. Sposób ten wyznaczenia punktów zowie się *przez odcięcie*.

*Sprawdzenie.* Przemierzam na gruncie np. linią AB, i jeżeli długość *ab* wzięta na skali, odpowiadać będzie przemierzonej odległości, pomiar dokładnie uskuteczniiony został.—

Nadto dobrze jest po wycelowaniu do wszystkich punktów, w końcu przyłożyć jeszcze dyoptrę do wyznaczonej linii celowej AC, i uważać czyli włos celowniczy przypada na punkt A. W przeciwnym razie stolik wzruszony został, potrzeba go więc na nowo ustawić i uskutecznić pomiar.

Zdarzyć się może że wewnątrz przestrzeni nie można ustawić stolika np. jeżeli mamy zdjęć plan lasu, bagna, jeziora i t. p. ale obwód będzie dostępny (fig. 48).

W tym celu postępujemy sobie następującym sposobem: niechaj będzie do zdjęcia pole, las albo bagno ABCDEF. Ustawiam stolik w punkcie A w stanowisku, i oznaczam kierunek igły magnesowej. Celuję do punktów F, B, i kreślę na stoliku linie *af*, *ab*, wy mierzam takowe, biorę na skali, odcinam, i otrzymam punkta *f*, *b* na stoliku, odpowiednie punktom F, B, na gruncie.

Przenoszę stolik w B, ustawiam go w stanowisku i kierunku, celuję do C, mierzę, i odcinam na *bc*, otrzymam punkt *c*, odpowiadający punktowi C na gruncie. Następnie przenoszę się w stanowiska C, D, E, oznaczę z nich punkta *d*, *e*. A że punkta *e* i *f*, już są wyznaczone, przeto takowe połączone dadzą linią odpowiednią EF, a tak otrzymamy mapkę bagna *abcdef*. Sposób takowy zdejmowania planu zowie się przez obejście.—

*Sprawdzenie.* Jeżeli przemierzona odległość EF, równa będzie wziętej na skali *ef*, albo, gdy wizując z punktu E, linia celowa trafi na punkt F, czyli, gdy figura zamkniętą zostanie, będzie to dowodem dokładności pomiaru. Albo też, jakie położenie mają przekątne AC, AE i t. d. takie same położenie mieć powinny odpowiednie na mappie przekątne *ac*, *ae*. Jeżeli więc ustawivszy, jak zwykle, stolik w A i przyłożywszy dyoptrę do wykreślonej na mappie przekątnej *ae*, włos celownika przypada na punkt E, nadto, jeżeli jeszcze



przemierzona długość  $AE$  wyrównywa długości linii  $ae$ , wziętej na skali, to będzie dowodem dokładnej roboty.—

Ten ostatni rodzaj sprawdzenia nie może być użytym przy pomiarze *lasu*, i wszelkiego zarośla, tu więc zamknięcie figury, będzie dowodem dokładności pomiaru.

Jeżeli przy sprawdzeniu, celując ku  $A$ , linia wizowa nie przypadnie zupełnie na  $AF$ , ale na  $FL$  albo na  $Fb$ , tak że kąt  $A/L$  lub  $A/\beta$  jest bardzo mały, co pochodzić może od grubości ołówka, którym kreslimy na stoliku, natenczas błąd takowy za nie uważać można; jeżeli zaś zboczenie znaczniejsze będzie, należy na nowo pomiar uskutecznić, ponieważ niewiadomo, czyli tylko w jedném, czyli w więcej stanowiskach, błąd popełniony został. Jeżeli wiemy z pewnością, że tylko w jedném stanowisku błąd nastąpił, bez trudności uskuteczniamy poprawkę. Gdy rozpoczęliśmy pomiar w punkcie  $A$  (**fig.** 49), aby dojść do  $B$ , a kąt  $KHM$  większy będzie od kąta  $C$ , więc oczywiście na ostatniem stanowisku  $E$ , linia wizowa nie przez punkt  $A$ , ale w kierunku  $np$ .  $EI$  przechodzi, a zatem linia  $EI$  wzięta na skali, nie będzie miała téj długości, jaką ma linia  $AE$ ; z tego więc spostrzeżenia uchybienie sprostować należy.

Jeżeli przestrzeń której plan zdejmujemy, ma takie położenie, że *np.* z punktu  $A$  wszystkie wierzchołki kątów widzieć i do takowych mierzyć można, następnie to uskutecznimy (**fig.** 50):

Ustawimy stolik w  $A$ , wizujemy do punktów  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , kreslimy na stoliku linie odpowiednie, wymierzamy  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$ ,  $AE$ , wzięte na skali odcinamy od punktu  $a$ , otrzymamy tym sposobem punkta  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$ ,

zaś figura *abcde* na stoliku, będzie podobną figurze *ABCDE* na gruncie. Jeżeli z punktu *A* nie można mierzyć odległości *AC*, *AD*, więc wymierzam *AB* i odeinam *ab*, mierzę *BC* i z punktu *b*, wziętą długością przecinam kierunek linii w *c*, mierzę *ED* i z punktu *c* odległością wziętą na skali przecinam *ad*, otrzymam punkta *c*, *d*, *e*, *b*, które połączone dadzą figurę *abcde*.

*Sprawdzenie.* Wziąwszy na skali *dc*, jeżeli odpowiada zupełnie przemierzonej odległości *DC*, robota dokładnie uskutecznioną została.

W zdejmowaniu planów gruntu często się zdarza, że znajduje się wewnątrz figury kilka przedmiotów, które także wyznaczyć trzeba.

Zdejmujemy na przykład przestrzeń zamkniętą wielokątem *ABCDE* (fig. 51), punkta wewnątrz będące są *F*, *G*; ustawiam stolik w *A*, wizuję do *E*, *G*, *F*, *B*, i prowadzę na stoliku linie celowe. Linia *AB* jako podstawę główną wymierzam, biorę na skali i przenoszę od *a* do *b*. Następnie ustawiam stolik w *B*, w stanowisku i w kierunku; celuję do *F*, *G*, *C*, prowadzę linie celowe, te przetną się z liniami celowymi poprowadzonymi ze stanowiska *A*, i otrzymam nie tylko punkta *f*, *g*, które będą takie miały położenie względem siebie, jak przedmioty *F*, *G*, na gruncie, ale nadto punkt *c*. Następnie przenoszę stolik w *C*, i wizuję do *D*, odmierzam wziętą odległość na skali, przenoszę na stolik, otrzymam *d*, z tego zaś punktu przez przecięcie otrzymam punkt *e*.

*Sprawdzenie.* Będąc na stanowisku *C* lub *D*, wizuję do punktów *G*, *F*, jeżeli linie celowe przypadną na wyznaczone punkta *f*, *g*, będzie to znakiem dokładnej roboty.—



Zdarzyć się może, że wszystkie załamy figury prostokreślnej z jednego jój boku widziane być mogą, natenczas skutecznymy pomiar następującym sposobem (**fig. 52**). Linia CB uważam za podstawę, wymierzam i odcinam na stoliku. Ustawiam stolik w B, oznaczam kierunek igły magnesowej, celuję do D, E, A, kreslę linie celowe; przenoszę stolik w C, ustawiam w stanowisku i w kierunku, celuję do D, E, A, linie celowe przetną się w punktach *d, e, a*, a tak połączone punkta *a, e, d, c* dadzą mapkę żadaną. Sposób takowy nazywa się *przez przecięcie*.

Uważać należy aby podstawa B nie była za małą, a przez to linie nie przecinały się pod kątami bardzo ostremi, lepiej w takim razie dostatecznie przedłużyć podstawę. Ten sposób jest najpewniejszy i radzę go jak najwięcej używać.

*Sprawdzenie.* Przemierzyć przekątną BD lub którykolwiek z boków i porównać z miarą wziętą ze stolika na skali.

*Jeżeli żaden z boków należących do obwodu wielokąta nie może dogodnie być wzięty za podstawę.* W tym przypadku obieram sobie wewnątrz wielokąta taką linią, któraby dogodniejsze miała położenie. Niech będzie ABCDE wielokąt, (**fig. 53**) gdzie dogodnie żadnego boku obrać na podstawę nie można. Obieram więc sobie wewnątrz figury linią FG, takową wymierzam, i wyznaczam na stoliku. Ustawiam stolik w punkcie G, celuję do punktów C, D, E, A, B, kierunki takowe oznaczam na stoliku. Przenoszę się ze stolikiem w stanowisko F, i nawzajem wizuję do punktów E, D, C, B, A. Wykreślone na stoliku,

linie celowe przetną odpowiednio im linie, na pierwszym stanowisku poprowadzone, w punktach *a, b, c, d, e*.

*Sprawdzenie.* Przemierzyć odległość otrzymanych z przecięcia punktów np. *E, D*.

*Jeżeli przestrzeń którą zdejmować mamy, ograniczona jest linią krzywą, natenczas obrać należy w bliskości takowej za podstawę linią prostą, na znaczniejszych zakrętach poustawiać tyki, i z takowej podstawy, albo przez odcięcie, albo przez przecięcie wyznaczyć dostateczną liczbę punktów, które połączone przyzwoitym sposobem, dadzą nam żadaną linią krzywą. Lecz wyznaczenie za pomocą stolika dostatecznej liczby punktów, bardzo wiele zabiera czasu, i dla tego, w wyznaczeniu blisko będących przedmiotów, bardzo wygodnie przy stoliku użyć można węgielnicy, jak to na następującym przykładzie okażemy.*

Niech będzie figura *ABCDEFG*, której mamy zrobić mapę, obieram sobie linię *EA* za podstawę (**fig. 54**); ustawiam stolik w *E*, a następnie w *A*, wyznaczam punkt *B* i *I*. Trzy punkta *A, E* i *B* uważam jako główne, wytykam linią *BA*, i takową uważam za oś odciętych, przedłużam ją, jak w tym przypadku, w stronę *O*, i za pomocą ekiera wiadomym sposobem determinuję położenie punktów *a, b, c, C, d, f, D*. Następnie mając wyznaczony stolikiem punkt *B* i *E*, linią *BE* uważam za drugą oś, i z niej wyznaczam punkta *g, h, k, l, m, n, G*. Podobnie mając wyznaczone punkta *E* i *A*, linią *EA* uważam za oś trzecią, z której wyznaczę węgielnicą punkta *o, p, q, r*. Gdy odcięte i rzędne punktów na brulionie zanotowane zo-



stały, przeto i na stoliku łatwo wyznaczone będą punkta B, E, A. Połączam je liniami prostemi, a tak otrzymam położenie punktów *a, b, c, d, f, g, h, i* t. d. linie zaś wykreślone, jedynie dla wyznaczenia tych punktów, wycieram, jako niepotrzebne.

Użycie węgielnicy przy pomiarach stolikowych tę jeszcze dogodność przynosi, że robiąc pomiar, w czasie niestałej pogody, może mierniczy wyznaczyć tylko kilka punktów głównych, które będą punktami oparcia, zresztą wszystkie załamy i położenia rozmaitych przedmiotów, wczasie nawet niepogody, węgielnicą zdeterminować może. Przezorny mierniczy wyznacza stolikiem takie punkta, które do wyznaczenia wielu innych za najprzydatniejsze znajdzie.

Skoro przez wyznaczenie pewnej liczby punktów, cała przestrzeń gruntu podzieloną zostanie na trójkąty, można za pomocą węgielnicy, wyznaczyć wszystkie potrzebne szczegóły, które na mappie zamieszczone być powinny. Sposób pokrycia powierzchni trójkątami zowią tryangulacją gruntów.

Jeżeli idzie o śpieszne wykończenie pomiaru, można kilkoma węgielnicami wyznaczać szczególne przedmioty położone w trójkątach, byleby mierniczy miał do tego osoby obznajmione z podobnego rodzaju czynnością, a czego łatwo każdego nauczyć można, gdy rzecz cała polega na zapisywaniu długości rzędnej i odciętej w brulionie.

Często potrzebuje mierniczy poprowadzić na gruncie linią równoodległą. Niech będzie linia AB (**fig. 55**) do której przez punkt C poprowadzić mamy równoodległą. Usta-

wiam stolik w punkcie C, celuję do punktów A i B, i biorę ze skali wymierzone odległości CB, CA, a tém samém otrzymam punkta *a* i *b*, odpowiadające punktom A i B na gruncie. Punkta takowe połączone, dają linią *ab* równoodległą od AB. Jeżeli więc na stoliku przez punkt *c*, poprowadzimy równoodległą od *ab*, i wytkniemy na gruncie odpowiednią jęj linią DE, zagadnienie rozwiązaniem zostanie. Linią DE wykreśloną na stoliku wyznaczymy na gruncie następującym sposobem: gdy stolik ustawiony będzie w stanowisku C, przykładam dyoptrę do linii *cD*, i na wskazanej linii celowej utwierdzam tyki.

*Jeżeli przez punkt dany na gruncie, mamy wytknąć równoodległą od linii, której tylko jeden punkt jest dostępny, postąpimy następującym sposobem:*

Ustawiamy stolik w punkcie C (**fig. 56**), celujemy do punktów A i B. Na stoliku zaś prowadzimy linią *ca*, *cb*, wymierzamy linią CB, i oznaczamy na stoliku punkt *b*. Następnie ustawiamy stolik w B, tak, aby był w stanowisku i w kierunku; celujemy do punktu *a*, a linia celowa, przetnie linią CA w punkcie A, połączwszy punkt *a* z *b* linią prostą, sposobem dopiero wyżej podanym, wyznaczymy linią DE na gruncie.

*Jeżeli oba końce linii znajdują się za rzeką, tak, że do żadnego z nich dostąpić nie można, wytknąć na gruncie równoodległą od niej, przez naznaczony punkt C przechodzącą (**fig. 57**).*

Przez punkt C wytykam dowolną linią CD, wymierzam jęj długość, i oznaczam takową linią na stoliku. Z punktu *c*, celuję do punktów B i A, kreślę linie



kierunkowe  $cb$ ,  $ca$ , następnie przenoszę stolik w punkt B, ustawiam go w stanowisku i w kierunku, celuję do punktów A i B, kreszę linie kierunkowe  $da$ ,  $db$  które przeczną linie  $ca$  i  $cb$ , w punktach  $a$  i  $b$ . Poprowadzona linia prosta od punktu  $a$  do  $b$ , będzie równoległą od linii AB. Nakoniec, znowu ustawiam stolik w punkcie C, i sposobem także podanym wyżej, wytykam na gruncie linią żadaną.—

Wyznaczenie linii równoodległych na gruncie, a które już na mappie są wyznaczone, wielkie ma zastosowanie w ekonomicznym podziale gruntów, lasów na poręby, jako też w wytykaniu linii prostej z jednego miejsca do drugiego, zwłaszcza, gdy z jednego końca linii, drugiego końca widzieć nie można.

*Jeżeli mamy na mappie wyrysowany kąt ACB i na gruncie dany punkt C, wyznaczyć takowy kąt na gruncie.*

Ustawiam stolik w C (**fig.** 58), w stanowisku i w kierunku, (zakładamy bowiem, że kierunek igły magnetycznej jest na mappie naznaczony), przykładam dyoptrę do linii  $ca$ , i na linii celowej ustawiam tykę np. w A, następnie przykładam dyoptrę do linii  $cb$ , i na linii celowej ustawiam tykę np. w B, kąt ACB na gruncie, równa się kątowi  $acb$  na mappie.

*Za pomocą stolika, można także wytknąć linie prostą pomiędzy dwoma punktami, gdy takowe znajdować się będą na brzegach lasu; tak, że z jednego punktu, drugiego widzieć niemożna, np. gdy idzie o wytknięcie drogi przez las.*

Postąpimy sobie w tym przypadku następującym sposobem (**fig.** 59).

Niechaj dwa punkta *A* i *B* znajdują się na brzegach lasu, pomiędzy którymi mamy wytknąć drogę.

Jeżeli odległość pomiędzy temi punktami będzie znaczna, natenczas w punkcie *B*, w czasie gdy nie ma wiatru, napalić ogień, lub też wystrzelić z broni, ażeby powziąć niejaki wyobrażenie o położeniu punktu *A* względem *B*, w tym więc kierunku potrzebny pomiar przedsięwziemy. Po zrobieniu takowej obserwacyi, obieramy dowolnie punkta *C*, *D*, *E* i t. d. aż do stanowiska *B*. Punkta obierane dowolnie powinny być w tym sposobie wzięte, ażeby z punktu *C* do *A* i *D*, z punktu *D* do *C* i *E*, z punktu *E* do *D* i *B*, i t. d. wizować i mierzyć można było. Po uskutecznieniu tego, ustawiam stolik w punkcie *A*, oznaczam ten punkt na stoliku, jako też i kierunek igły magnesowej, celując do punktu *C*, wymierzam takową linię, przenoszę ze skali na linię celową, i oznaczam na stoliku punkt *c* odpowiadający punktowi *C* na gruncie. Potém przenoszę stolik w *C*, ustawiam go w stanowisku i w kierunku, celując do punktu *D*, i podobnym sposobem otrzymuję na stoliku punkt *d*, jakim otrzymałem punkt *c*.

Tak następnie postąpię w punktach *D*, *E*, aż przyjdę do punktu *B*. Połączone na stoliku punkta *a*, *b*, dadzą linię odpowiednią *AB*. Jeżeli nakoniec ustawię stolik w punkcie *B* sposobem tyle razy wskazanym, i dyoptrę przyłożę w kierunku *a b*, celowniki dyoptry wskażą mi żądany kierunek *AB*.

Linię takową za pomocą tyk wyznaczam, wycinając drzewa na kierunku téjże linii stojące.

Łatwo osądzić można, że figura *acdeb* na stoliku



wyznaczona, i kierunek linii prostej AB, tém dokładniej zdeterminowane będą, im mniej wzięliśmy punktów, jakimi są: C, D, E i t. d. albowiem, im więcej linii i kątów wyznaczać mamy, tém łatwiej błąd popełnić możemy.

Dotąd poznaliśmy sposoby przeniesienia i oznaczenia punktów, linii i figur z powierzchni gruntu na papier czyli na mapę, teraz odwrotnie poznajmy sposoby, jak wyznaczone na mapie punkta, linie i figury, wytknąć na gruncie. Częstoż zdarzać się może, że kopiec graniczny, już to w skutek czasu, już to w skutek innych okoliczności zatarty został. Ztąd wynikają powody do nieporozumień i sporów między sąsiadami. Najrozsądniej uczyni gospodarz, jeżeli w całym swoim życiu pamiętać będzie na to święte przysłowie: *cudzego nie pragnij a swego nie daj*. Dla tego postara on się mieć oznaczone granice posiadłości swoich i graniczne znaki najtroskliwiej zachowa. Gdy jednak nie wszystkie posiadłości ziemskie mają wyraźnie oznaczone granice, w takim razie gospodarz mając dokładną mapę, może wątpliwość usunąć przez wyznaczenie potrzebnych punktów i linii.

*Mając na mapie oznaczony kopiec, wyznaczyć takowy na gruncie. Mogą być tu dwa przypadki, albo oznaczony jest kierunek igły magnesowej na mapie, albo takowego niema (fig. 60.)*

*W pierwszym przypadku: niech będzie mappa AB, na której oznaczony jest kopiec a, obieram na takowej inny punkt b, który i na gruncie jest znany. Przybiwszy mapę na stolik, ustawiam go w stanowisku B i w kierunku,*

jaki wskazuje igielka magnesowa; przykładam dyoptrę na mappę w kierunku *ab*, a patrząc przez celowniki, bez wzruszenia dyoptry, wytykam w tym kierunku linią prostą na gruncie. Niechaj wzięta na skali odległość *ab*, wynosi prętów 40; zatém od punktu B odmierzam takową ilość, a koniec téj długości da punkt A, gdzie kopiec usypanym być powinien.

Jeżeli nie ma oznaczonego kierunku igły magnesowój obieram sobie dwa punkta na gruncie B i D (**fig. 60**), które są na mappie oznaczone przez *b* i *d*. Mając przybitą mappę na stoliku, ustawiam go w stanowisku B, a przyłożywszy dyoptrę w kierunku *bd*, wykręcam stolikiem, niewzruszając bynajmniej dyoptry tak, ażeby patrząc przez celowniki ze stanowiska B, ujrzał przedmiot D, mając to, stawiam igielkę magnesową na stoliku i na takowój mappie oznaczam kierunek igielki magnesowój. Mając to, wyznaczę kopiec A sposobem dopiero co wyżej przytoczonym.

Gdyby rzeczony kopiec miał się znajdować w lesie, postępowanie będzie zupełnie podobne, lecz punkt dowolnie obrany znajdować się powinien zewnątrz lasu dla dogodniejszego wizowania, i od tego punktu, wytykana linia prosta, przedłużona w las, na odległość wziętą ze skali mappy, da punkt w lesie, gdzie kopiec usypanym być powinien.

Z opisu granic i z mappy okazuje się, że pomiędzy dwoma posiadłościami (**figura 60**) rów *ab* stanowił granicę. Ślad takowego rowu zupełnie zaginął, idzie o to, aby takowy rów odnowić. I w tym przypadku, gdyby na mappie kierunek igły magnesowój nie był wykre-



ślony, oznaczmy go sposobem wyżej podanym. Następnie, przybieram punkt na gruncie, któryby był w bliskości rowu, i sposobem także wyżej podanym wyznaczam końce rowu *b* i *a*, wytknięta następnie pomiędzy nimi linia prosta, oznaczy kierunek rowu granicznego, jeżeli co zwyczajnie być zwykło, i rów takowy był w kierunku linii prostej.

Jeżeliby zaś granica pewnych posiadłości była w kierunku linii krzywój, natenczas sposobem dopiero co podanym, należy wyznaczyć dostateczną liczbę punktów na gruncie, a podług takowych wytknięta linia będzie szukaną granicą.

Gdyby nawet wszystkie granice posiadłości gruntowej zatarte zostały, można je wyznaczyć i odnowić, byle tylko przynajmniej jeden punkt na gruncie był wiadomy, i ten sam wyznaczony na mappie.

Lecz wypadki otrzymane o tyle mogą być rzetelne, o ile zapewnieni być możemy:

- a) że mappa zrobiona była z wszelką dokładnością;
- b) że łańcuch dziś używany jest takiej samej długości, jakiej był łańcuch użyty do zrobienia pomiaru;
- c) że mappa nie zmieniła swojej rozciągłości.

Ponieważ na mappie jest wyrysowana skala, a przy niej wyrażono jaki jest stosunek długości na gruncie względem długości na mappie, łatwo więc mając przynajmniej dwa punkta na gruncie i dwa im odpowiednie, na mappie wyznaczone, przekonamy się o stosunku długości naszego łańcucha, do długości łańcucha, na zasadzie którego mappa sporządzoną została. Co się dotyczy odmiany, jakiejby ulecz mogła rozciągłość mappy,

na takową mniej zważać musimy. Zmniejszenie bowiem takowej rozciągłości ściśle ocenione być nie może.

## 20. *Sprawdzenie Mapp.*

Sprawdzenie dokładności mappy odbywa się sposobem, jaki podaliśmy, mówiąc o zdejmowaniu planów. Gdy jednakże doświadczenie przekonywa jak rzadkie są, szczególnież dawniejsze, dokładne mappy posiadłości ziemskich, przeto zastanówmy się nieco bliżej nad sposobami, jakimi przekonać się można o dokładności planów. Sprawdzenie uskutecznić jesteśmy w stanie za pomocą: 1) *Sznura i tyk*;

2) *Węgielnicy*;

3) *Bussoli*;

4) *Stolika*.

### *Sprawdzenie za pomocą sznura i tyk.*

Obieram na mappie 3, 4 lub też i więcej punktów, któreby były na linii prostej. Jeżeli mappa była dobrze zrobioną, odpowiednie im punkta na gruncie powinny być także w kierunku linii prostej, a nadto znajdować się względem siebie w takich odległościach, jak pokazuje mappa. W tym celu, niech będą punkta na mappie, których położenie znane jest i zdeterminowane na gruncie, *a, b, c i d*. Utwierdzam tyki w odpowiednich punktach np. *A i C* na gruncie, i wytykam podług nich linią prostą, wytknięta linia na gruncie trafić powinna na punkta *B i D*, nadto jeżeli odległość na mappie pomiędzy punktami *a i b, b i c, c i d* zgodną



się okaże z odległościami na mappie, będzie to dowodem dokładności planu (1).

Lecz w takowém sprawdzeniu niedosyć jest poprzestać na wytknięciu jednej linii prostej, należy i owszem w różnych okolicach téj posiadłości odbyć podobną rewizyą, a nadto, o ile można starać się, aby linie sprawdzenia były przekątnemi mappy.

*Uwaga.* Sprawdzenie za pomocą sznura i tyk użyte być nie może przy sprawdzeniu mappy lasów, a niegodnóm jest sprawdzając plan okolic górzystych.

### *Sprawdzenie za pomocą węgielnicy.*

Obieram sobie na gruncie dwa punkta takie, któreby były oznaczone na mappie, i z którychby dogodnie widzieć można było pewną liczbę przedmiotów oznaczonych na téjże mappie. Niech takową linią na gruncie będzie AC (**fig.** 33), z której widziane są przedmioty q, B, N, C, Z. Wytykam linią CA, postępuję z węgielnicą w jój kierunku, dopóki nie zwizuję przedmiotu q, następnie przedmiotu B, N, i t. d. Jeżeli wzięte na mappie odległości odpowiednie liniom Cr, Cp, rq, pB, wypadną z pomiaru na gruncie zgodne z odległościami na mappie, będzie to dowodem jój dokładności. Przedewszystkiém należy na mappie za pomocą ekierki z punktów q, B, N i t. d. spuścić prostopadłe na linią AC.

---

(1) Litery małe oznaczają punkta na mappie, litery zaś większe oznaczają odpowiednie im punkta na gruncie.

Sprawdzenie za pomocą węgielnicy wygodnie tylko uskutecznić się daje tam, gdzie i pomiar za jej pomocą uskutecznić być może, wyjąwszy lasów, jeżeli w pośród tych wizować nie można.

### *Sprawdzenie za pomocą bussoli.*

Sprawdzając mapę za pomocą bussoli natrafić możemy na dwa przypadki, albo oznaczony jest kierunek igielki magnesowej lub nie. Jeżeli kierunku igielki magnesowej na mapie wykreślonego nie ma, oznaczmy go sposobem takim, jaki podany został przy odświeżeniu znaków granicznych. Uważać więc możemy obydwa przypadki za jeden, to jest: że kierunek igielki magnesowej mamy dany. Sprawdzenie odbędziemy następującym sposobem: obieramy na mapie kilka punktów, których położenie na gruncie jest znane. Punkta łączemy liniami prostymi i za pomocą przenośnika zapisujemy kąty, jakie czynią kierunki igły magnesowej z liniami łączącemi punkta na mapie.

Następnie ustawiamy bussolę w każdym z takowych punktów obranych na gruncie i uważamy, czyli wizując z punktu jednego do drugiego kąt kierunkowy wypadnie taki, jaki był zanotowany poprzednio, lub też, ustawivszy bussolę w obranym punkcie, dajemy zboczenie ocenione z mapy za pomocą przenośnika: jeżeli patrząc przez celowniki ujrzymy przedmiot który właściwie widzieć powinniśmy, będzie to dowodem, że dwa te punkta takie mają położenie na mapie, jakie jest ich położenie na gruncie. Tym samym sposobem spo-



sobem sprawdzić należy większą liczbę punktów w różnych stronach okolicy, którą też mappa przedstawia; a nadto przemierzyć należy odległości obserwowanych punktów pomiędzy sobą, i przekonać się czy takowe będą zgodne z odległościami na mappie.

*Sprawdzenie za pomocą stolika.*

I tu także, jeżeli kierunek igły magnesowej wykreślonym nie jest na mappie, postąpić na leży tak, jak się postępuje przy odświeżaniu granic. Możemy wszakże przyjąć za rzecz ogólną, że kierunek igielki magnesowej jest na mappie wykreślony. W sprawdzeniu zaś mappy postąpimy następującym sposobem: obieramy na gruncie ilekolwiek przedmiotów, któreby na mappie wyznaczone były. Samą mappę przybijamy do stolika tak, ażeby do niego w zupełności przystała; niech na gruncie obrane będą przedmioty A, B, C i t. d. zaś odpowiednio im punkta na mappie *a, b, c* i t. d. Ustawiam stolik w stanowisku A tak, ażeby punkt *a* na stoliku odpowiadał punktowi A na gruncie, i orjentuje stolik podług igielki magnesowej, następnie przykładam dyoptrę w kierunku linii *ab*, jeżeli patrząc przez celowniki, bez wzruszenia dyoptry, ujrzę punkt B, będzie to dowodem, że te dwa punkta na gruncie mają takie położenie, jak są wyrażone na mappie.

Jeżeli tym sposobem postąpimy ze wszystkimi obranymi punktami, i nadto z przemierzonych pomiędzy nimi odległości pokaże się, że takowe są zgodne z odległościami wziętymi na mappie, dowodem to będzie

dokładności planu. Można także w sprawdzeniu mapp za pomocą stolika postąpić następującym sposobem. Wewnątrz okolicy obieram punkt, który byłby wyznaczony na mappie, w takowym ustawiam stolik, punkt takowy niechaj będzie na linii prostej z punktami np. *b* i *c* na mappie, a zatem takowe punkta na gruncie w kierunku linii prostej znajdować się powinny, nadto odległości pomiędzy punktami na gruncie powinny być takie, jak pokazuje mappa.

W sprawdzaniu mapp pod względem kąta, a tém samym kierunku linii, żadne uchybienie cierpiane być nie może, lecz w pomiarze długości niezgodność oparę nawet przecików pominiętą być może, z powodu, że ten nie wielki niedomiar lub nadmiar mógł wyniknąć, albo z niedokładnego pomiaru przy robieniu mappy, albo z niedokładnego pomiaru przy jej sprawdzeniu.

Piękny jest i bardzo dokładny sposób sprawdzania mapp za pomocą *kątomiaru* (*astrolabium*) lecz gdy użycie tego narzędzia wymaga znajomości wyższych nad planimetryą, przeto pominąwszy poprzednio użycie tego narzędzia do wyznaczenia punktów w zdejmowaniu planów okolicy, tém samym i użycie jego do sprawdzenia mapp opuścić widzę potrzebę, zwłaszcza że bardzo rzadko trafiać się może, aby gospodarz posiadał takowe narzędzie które, jakkolwiek bardzo wygodne, przecież do prywatnego użycia ekonomicznego jest zadrogie.

O znakach granicznych czyli o kopcach, damy wiadomość w następnym rozdziale.

Wyłożone prawidła postępowania w pomiarze gruntów są dostateczne, i za pomocą takowych mappa po-



siadłości większych lub mniejszych zrobioną być może. Gdzie zaś jakiego sposobu użyć mierniczy powinien, zależeć to będzie od jego przezorności, woli a najczęściej od położenia miejsca. Wybierać atoli powinien sposoby najprostsze i najkrótsze, bo dokładność pomiaru nie polega bynajmniej na wyszukanych i scyentyficznych sposobach, któremi tylko próżni ludzie popisywać się lubią, gdy do przedłużenia nawet linii na gruncie wprowadzają teorye linii transversalnych.

Wiedząc to wszystko mierniczy przy zdejmowaniu planu, następujące jeszcze zachować powinien przepisy:

a) Poznać ma należycie granice posiadłości, którą mierzyć postanowił, *aby swego nie opuścił i cudzego nie zajął*. Jeżeli więc sam nie zna dokładnie granic, rozdziału pól, szczególnych nazwisk, starać się powinien, aby przez osobę znającą miejscowość oprowadzony został.

b) W czasie takowego obchodzenia uważać powinien punkta, któreby mu w ciągu roboty za głównie kierujące posłużyć mogły.

c) Jeżeli w punktach ważnych nie ma naturalnych, widzieć się z daleka mogących znaków, natenczas w takowych każe poustawiać wysokie wichy.

d) Wszystkie punkta znaczniejsze tak rozłożone być powinny aby formowały nieprzerwany ciąg trójkątów takich, w którychby nie było kąta mniejszego od 23, a większego od 120 stopni.

f) Obchodząc grunt dla zorjętowania się, może sobie od ręki wykreślić figurę.

g) Dla wyznaczenia punktów kierujących obrać po-

winien główną podstawę znacznej długości, i taką, aby z niej najwięcej punktów obserwować można.

Nadto przy obraniu podstawy uważać potrzeba:

aby podstawa obrana była na gruncie dogodnym do mierzenia, ażeby z niej dojrzeć można kilka stanowisk i największą liczbę punktów głównych. Obierać na podstawę drogi, dawne gościńce, w zimie stawy, rzeki i zalane rowy, jako najdogodniejsze do mierzenia;

Długość zaś podstawy nie może być krótszą od połowy odległości do najdalszego z tych punktów, które z podstawy wyznaczone być muszą, lepiej, gdy podstawa dwie trzecie téj odległości wynosić będzie.

h) Wyznaczając zabudowania obrachować należy płac przez takowe zajęty.

i) Do mierzenia łańcuchem użyć potrzeba ludzi, na których rzetelności polegać można.

*Założymy sobie jeszcze dla wprawy zdiąć plan.*

a. łąki;

b. jeziora i rzeki;

c. lasu;

d. ogrodu;

e. okolic górzystych;

f. wsi;

g. całej posiadłości z przyległościami.

Co do a. Mając do pomiaru łąkę, przedewszystkiém należy ją obejść i poznać położenie łąki, czy jest płaskie, dogodne do wizowania i do pomiaru, w takim razie za pomocą samego łańcucha i tyk, czyli takowa będzie wielokątem prostokreślnym lub krzywokreślnym, robotę uskutecznić można. Jeżeli zaś położenie