

Grey Scale #13

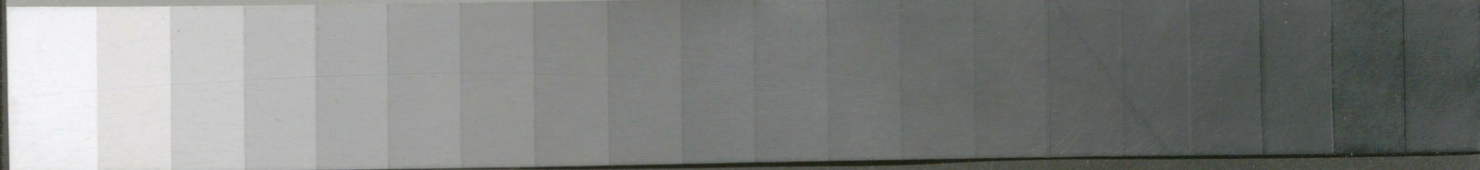


Part Code

ST1316

DANES-PICTA .COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



# *Terenoznawstwo*

II WYDANIE



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

1 9 4 6





*Dr. hab. inż.*

# *Terenoznawstwo*

II WYDANIE



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

---

1 9 4 6

1



426

32020

TERENOZNAWSTWO



# *Terenoznawstwo*

II WYDANIE



477

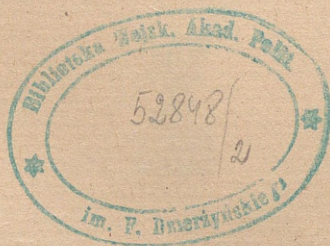
WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

---

1 9 4 6

355.63

Poprawili i uzupełnili mjr Engwert  
Kazimierz i mjr Nowicki Franciszek  
z Wojsk. Instytutu Geograficznego.





Każdy oficer musi umieć prawidłowo czytać mapy i dobrze orientować się w terenie.

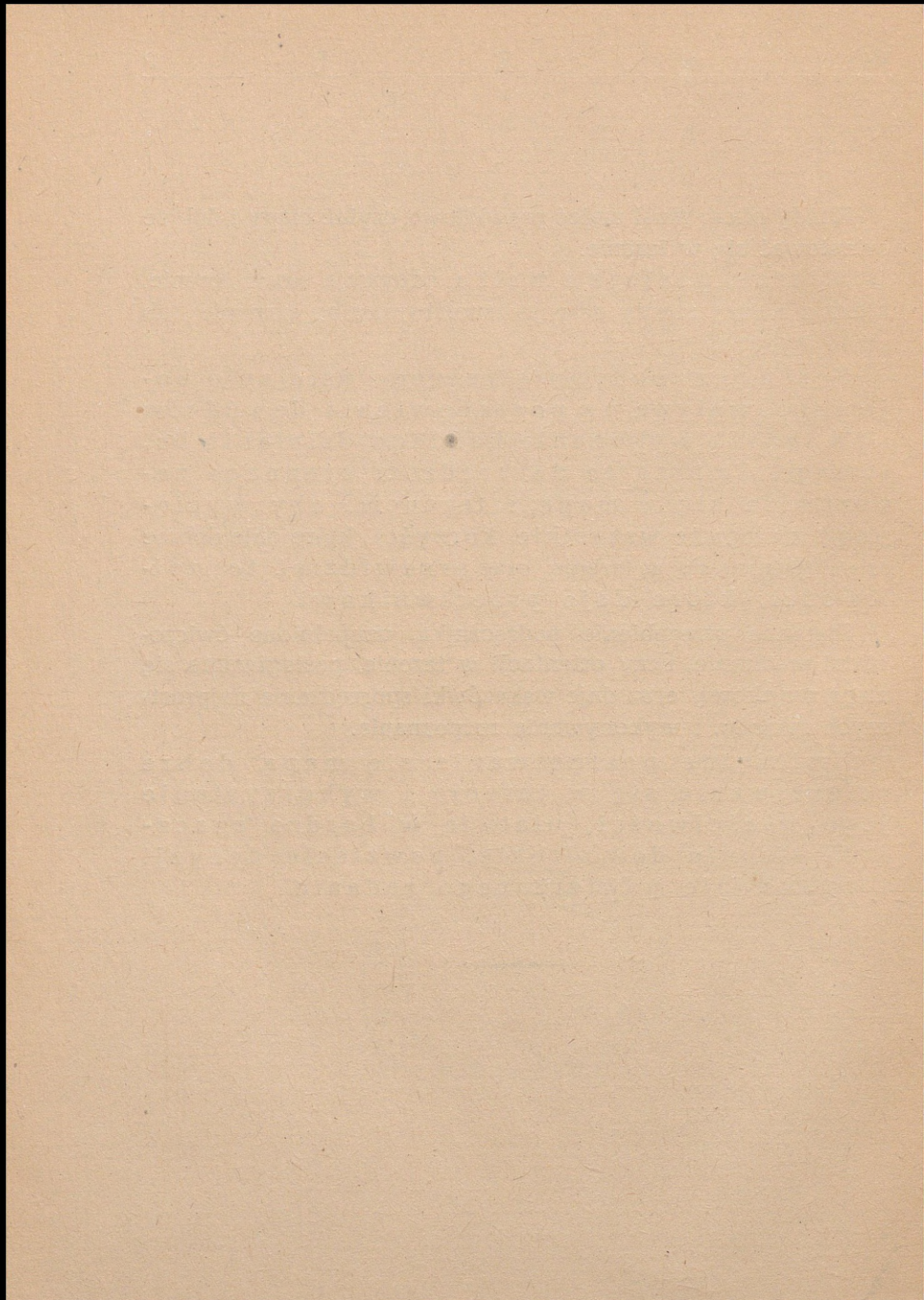
Marsze, postoje i walka odbywają się w terenie, który z natury rzeczy albo je umożliwia, albo utrudnia lub zgoła wyłącza.

Teren jest podstawą każdego działania bojowego, wpływa na postanowienia dowódców i na sposób wykonania każdego działania bojowego. Zmusza to do bardzo starannego zapoznania się z mapą i terenem, aby wyciągnąć z niego te wszystkie korzyści, które daje dobrze orientującemu się w terenie, oraz przewidzieć te możliwości, które daje przeciwnikowi.

Staranne przerobienie podręcznika, uzupełnione ćwiczeniami w terenie, uczy orientacji w terenie, posługiwania się mapą wojskową oraz daje wskazówki sporządzania najprostszych szkiców, i wykonywania rozpoznania.

Umiejętne posługiwanie się mapą, dobre orientowanie się w terenie i wykorzystanie jego właściwości, ułatwia w bardzo znacznym stopniu dowodzenie, powzięcie decyzji i wykonanie powierzonego zadania.

---





### *Określenia wstępne.*

Tereniem nazywamy część powierzchni ziemi wraz z jej nierównościami i przedmiotami naturalnymi (wody, szata roślinna, bagna) oraz sztucznymi (osady, zabudowania, drogi, mosty).

Przedmioty naturalne i sztuczne, znajdujące się w terenie, nazywają się przedmiotami terenowymi.

W terenie rozróżniamy następujące składniki podstawowe:

- ukształtowanie,
- pokrycie.

Ukształtowanie terenu stanowi zespół form terenowych, tworzących jego powierzchnię.

Pokryciem nazywamy całość przedmiotów terenowych, znajdujących się w danym terenie.

Pokrycie terenu ogranicza widok i ostrzał oraz utrudnia komunikację i łączność.

### *Rodzaje i ocena terenu.*

Pod względem ukształtowania powierzchni rozróżniamy teren:

- równinny (płaski, np. kraina wielkich dolin),
- pagórkowaty (np. Kaszuby, pojezierze suwalskie),
- pofałdowany (np. Podole),
- podgórski (Podkarpacie),
- górski (np. góry Świętokrzyskie, Karpaty),
- wysokogórski (Tatry).

Ze względu na pokrycie rozróżniamy teren: a) otwarty, b) pokryty, c) pocięty, d) mieszany.

- a) Teren otwarty nie ma wcale lub tylko bardzo niewiele przedmiotów terenowych. Teren taki zazwyczaj jest dogodny do obserwacji i ma dalekie pola ostrzału.
- b) Teren pokryty ma wiele przedmiotów terenowych, ograniczających w znacznym stopniu widok i ostrzał (las, zarośla, miejscowości itp.).
- c) Teren pocięty lub poprzecinany pokryty jest znaczną ilością zbiorowisk wód, bagien i moczarów, rowów, wą-

wozów, płotów itp. Teren taki utrudnia marsz oddziałów oraz wybór stanowisk ogniowych.

- d) Teren mieszany i niejednolity ma składniki kilku wyżej wymienionych rodzajów terenu, np. otwartego i pociętego, pokrytego i pociętego itp.

Poza tym oceniamy teren pod względem:

- przeważającej cechy charakterystycznej (lesisty, bezleśny, zaludniony, bezludny),
- komunikacji (komunikacyjny, bezdrożny),
- dostępności (dostępny, niedostępny dla poszczególnych rodzajów broni),
- charakteru gleby (piaszczysty, kamienisty, skalisty, podmokły, bagnisty).

Pojęcie dostępności terenu jest względne i zależy od pory roku, rodzaju broni oraz wielkości oddziałów. Przykłady: bagna niedostępne w lecie, w zimie, zależnie od grubości skorupy lodowej, stają się dostępne dla pewnych rodzajów broni. Roztopy, ciągłe deszcze, wylewy rzek uniedostępniają teren na pewien czas. Tereny górzyste są niedostępne dla pewnych rodzajów broni, a strome stoki gór i urwiska są dostępne jedynie dla drobnych patroli, wyposażonych w odpowiednie środki.

Na całość charakterystyki terenu składają się następujące czynniki:

- a) ukształtowanie terenu,
- b) pokrycie, a w szczególności:
  - wody,
  - szata roślinna,
  - osiedla i zabudowania,
  - komunikacje,
- c) gleba.

### UKSZTAŁTOWANIE TERENU.

Ukształtowanie terenu jest wynikiem działania różnych czynników w materiale skalnym skorupy ziemskiej, ukształtowanej przez procesy górotwórcze i wulkaniczne.

#### *Formy terenu.*

Powierzchnię terenu tworzy pewna ograniczona ilość wyrzeźbionych form terenowych, zespolonych w najrozmaitszy sposób.



Rozróżniamy dwie zasadnicze grupy form:

- wypukłe,
- wklęsłe.

Zasadniczą formą wypukłą jest góra.

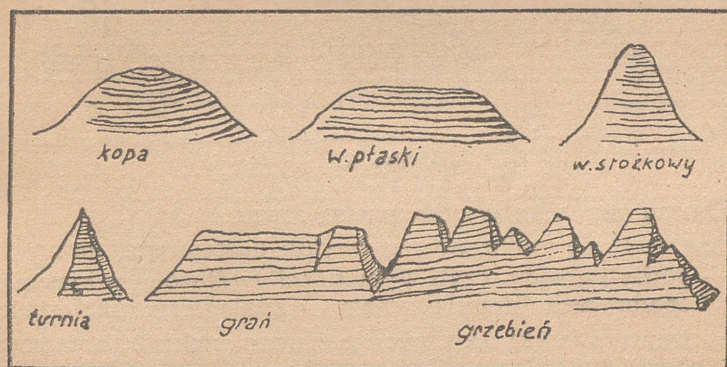
Góry są to wyniosłości, stojące pojedynczo, w grupach lub szeregach.

Najwyższy punkt góry nazywa się szczytem, część górna — wierzchołkiem, części środkowe, nachylone do poziomu, nazywamy stokami lub zboczami, część najniższą, stanowiącą przejście do otaczającego terenu — stopą góry. Płaszczyzna, otaczająca stopę, stanowi podnóże góry.

Cechy góry zależą od kształtów wierzchołka i stoków.

Rozróżniamy następujące kształty wierzchołka:

- a) kopulasty (kopa),
- b) płaski, na którym szczyt nie zaznacza się wyraźnie,
- c) stożkowy (rys. 1).



Rys. 1.

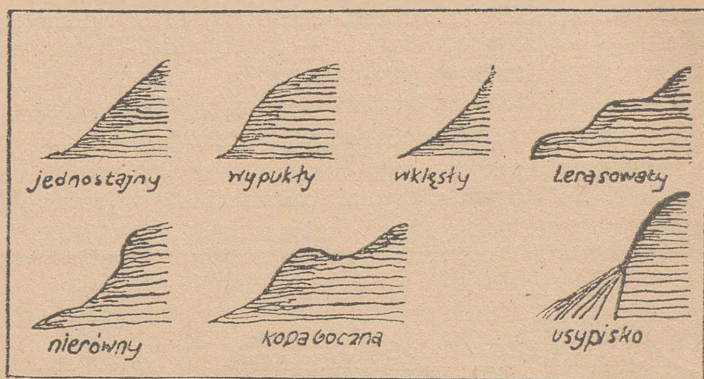
Nagie wierzchołki gór skalistych, zależnie od kształtu, noszą następujące nazwy: turnia, grani, grzebień itp.

Stoki gór, ze względu na kąt nachylenia, dzielą się na:

- łagodne od  $1^{\circ}$  do  $10^{\circ}$ ,
- spadziste od  $10^{\circ}$  do  $25^{\circ}$ ,
- strome od  $25^{\circ}$  do  $45^{\circ}$ ,
- urwiste od  $45^{\circ}$  do  $60^{\circ}$ ,
- ściany od  $60^{\circ}$  do  $90^{\circ}$ ,
- przewieszki ponad  $90^{\circ}$ .

Wielkość kąta nachylenia stoku w rozmaitych punktach zbocza stanowi o jego kształcie. W związku z tym rozróżniamy następujące zbocza:

- a) jednostajne,
- b) wklęsłe,
- c) wypukłe,
- d) tarasowate,
- e) nierówne (rys. 2).



Rys. 2.

Zbocza gór tylko wyjątkowo są równe.

Powierzchnię stoku tworzą zwykle następujące formy:

- garby i grzędy, czyli wypukłości wydłużone w kierunku spadku oraz żleby i rynny — analogiczne wklęsłości,
- tarasy i ławki, tj. części podłużne stoku o mniejszym kącie nachylenia,
- postoje, czyli formy podobne do tarasu tylko znacznie krótsze,
- żebra — ostre wypukłości skalistych stoków, wydłużone w kierunku spadku,
- kopy boczne,
- nosy, tj. małe wypukłości, stromo opadające w kierunku stoku,
- usypiska, składające się z produktów wietrzenia skał, które tworzą stożki, przylegające do stoku,
- ściany, czyli części urwiste stoku, jeżeli wysokość ich jest większa nad 6 m,



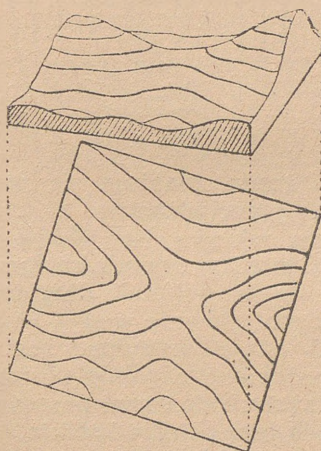
— stopnie, jeśli części urwiste stoku są mniejsze od 6 m. Pagórek jest to niewysokie wzniesienie terenu o łagodnych stokach.

Kopcem nazywamy twór sztuczny lub niewielki pagórek, wyodrębniający się od otoczenia kształtem wyraźnie kopulastym.

Wzniesienie wydłużone nazywamy grzbietem.

Linia, biegnąca przez punkty szczytowe grzbietu, nazywa się linią grzbietową.

Obniżenie grzbietu tworzy tzw. siodło. Siodło tworzy się również między dwoma bardzo blisko położonymi wzniesieniami (rys. 3).



Rys. 3. Siodło.

Rozległe wzniesienia o płaskich wierzchołkach nazywają się płaskowzgórzami.

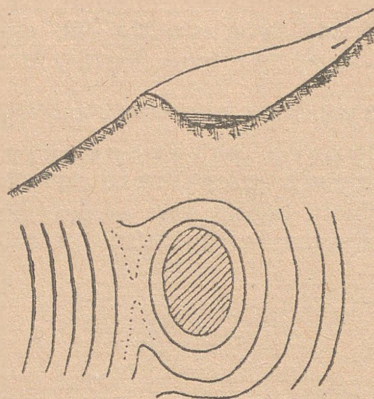
Obok wypukłych form stoków spotykamy również formy wklęsłe.

Miedzy garbami leżą wnęki, tj. formy wklęsłe w kształcie łyżkowatym, zlekka opadające w kierunku stoku.

W przecięciu się dwóch opadających ku sobie stoków tworzy się wcięcie, które zwykle odprowadza wody, spływające ze stoków.

Wnęki o podniesionej dolnej krawędzi nazywają się kotłami lub cyrkami. Powstały one wskutek działalności lodowca,

osadzającego materiał skalny w ten sposób, że utworzył się próg. Często na dnie takiego kotła są jeziora i stawy (rys. 4).



Rys. 4.

Formy wklęsłe terenu znajdują się w sąsiedztwie form wypukłych, jako ich przeciwieństwo.

Zasadniczą formą wklęsłą jest dolina. Doliny powstają w terenie górskim między sąsiednimi grzbietami górkami, a w terenie równinnym wskutek długotrwałej działalności czynników rzeźbiących (głównie wody). Dno doliny może być wklęsłe, równe lub nawet wypukłe. Jest ono zwykle wyrównane przez działalność czynników rzeźbiących, dlatego też w terenach górzystych dolinami przechodzą linie komunikacyjne i w dolinach leżą osiedla ludzkie.

Doliny rzeczne są zwykle rozległe, o równym dnie, utworzonym przez osady rzeczne (mady, czarne ziemie bagienne). Najczęściej pokrywają je łąki.

W terenie górzystym wskutek popękania i rozsunięcia się warstw skalnych tworzą się wąwozy, ciaśniny i przepaście. Zazwyczaj dno przepaści jest zawałone okruchami skał i nie nadaje się do komunikacji, gdyż zajęte bywa zwykle przez koryta potoków. Jednakże nieraz przy jednej ze ścian nieco powyżej najwyższego poziomu potoku prowadzi ścieżka lub droga.

Na równinach, szczególnie o podłożu loessowym, wskutek działalności wód, powstają często drobne formy terenowe o podobnym charakterze. Są to wąwozy, jary, parowy i wyrwy wodne.



Najniższa linia doliny nazywa się linią ścieku.

Zamknięte wklęsnięcia terenu o kształcie okrągłym nazywają się kotlinami. Powstały one wskutek działania lodowców lub leżą między łukowato zagiętymi grzbieciami góorskimi.

Mniejsze formy tego typu w terenie krasowym powstają wskutek zapadnięcia terenu nad podziemnymi pieczarami, wypłukanymi przez wody gruntowe (jamy, leje, doły itp.).

Przełęcze są to najniższe części siodła na głównych grzbiecach górskich, przez które prowadzą zwykle komunikacyjne drogi.

#### *Wojskowe znaczenie ukształtowania terenu.*

Ukształtowanie powierzchni terenu ma pod względem wojskowym doniosłe znaczenie, gdyż wywiera wpływ na następujące zagadnienia:

- a) wydajność marszową i możliwości poruszania się oddziałów,
- b) możliwość użycia środków ogniowych,
- c) obserwację i łączność,
- d) możliwości działania broni pancernych,
- e) organizację walki,
- f) zaopatrzenie.

- a) Marsz w terenie górzystym jest nieraz bardzo trudny.

Ze względu na zmniejszenie kroku przy marszu pod górę i z góry szybkość marszu zmniejsza się przeciętnie o 20 minut na każde 100 metrów wzniesienia, a o 6 minut na każde 100 m obniżenia terenu.

Normy te mają charakter jedynie orientacyjny.

Możliwość poruszania się oddziałów zależy również w dużej mierze od nachylenia powierzchni terenu.

Przyjmuje się, że:

- w terenie i po drogach ze spadkami nie większymi od  $10^{\circ}$ , mogą poruszać się swobodnie wszystkie rodzaje broni,
- na stokach o nachyleniu  $14^{\circ}$ — $16^{\circ}$  ruch cięższych pojazdów i zaprzęgów artyleryjskich może odbywać się tylko na krótkich odcinkach kilkunastometrowych,

- na stokach do  $20^{\circ}$  piechota i kawaleria mogą poruszać się w sztykach luznych, przy czym ruch lekkich pojedynczych wozów jest również możliwy,
- stoki od  $20^{\circ}$  do  $25^{\circ}$  są dostępne także dla mułów i koni jucznych,
- stoki od  $25^{\circ}$  do  $45^{\circ}$  są dostępne tylko dla pojedynczych piechurów.

W terenie górzystym, wskutek rzeźby terenu, stoków, drobnych nierówności, kamieni itp. zdolność manewrowa oddziałów szybko maleje. Często ogranicza się jedynie do dróg i ścieżek górskich.

- b) Ukształtowanie terenu ogranicza w znacznym stopniu możliwości użycia broni o płaskim torze, ze względu na duże przestrzenie martwe oraz duże kąty zakrycia w terenie bardziej wyrzeźbionym.

Teren falisty lub pagórkowaty nie stawia na ogół szczególnych przeszkód w użyciu artylerii lekkiej, może jednak w znacznym stopniu ograniczać możliwości działania (zmniejszać pole ostrzału) broni maszynowej.

- c) Teren wyrzeźbiony sprzyja obserwacji, dając możliwość wyboru punktów obserwacyjnych na panujących wzniesieniach. Jednakże, podobnie jak przy użyciu broni o płaskim torze, za drobniejszymi formami terenu tworzy się szereg przestrzeni niewidocznych, skąd powstaje konieczność uzupełniania głównego punktu obserwacyjnego przez szereg punktów obserwacyjnych pomocniczych oraz uzupełnienia obserwacji naziemnej przez obserwację powietrzną.

Obfitość drobnych form terenowych w terenie górzystym lub wyrzeźbionym przez wody utrudnia w znacznym stopniu użycie niektórych środków łączności, jak gońcy piesi i konni, motocykliści itp. oraz opóźnia nawiązanie łączności drutowej. W terenie takim istnieją natomiast dobre warunki dla sygnalizacji wzrokowej i ręcznej.

- d) Ukształtowanie terenu jest jednym z czynników, wpływających na możliwości użycia broni pancernych. Nadaje się do użycia broni pancernych teren równy, zlekka pofałdowany i niepoprzecinany, o twardym gruncie. Jednakże nowoczesny sprzęt gasienicowy może się poruszać na stokach o nachyleniu od  $30^{\circ}$  do  $45^{\circ}$ . Najmniej sprzy-



jający do działań broni pancernych jest teren przecinany dużą ilością wyrw, urwisk, jarów itp. drobnych form terenowych oraz teren kamienisty. Skrupulatna analiza terenu zawsze pozwoli określić pewne bierne wycinki terenu, gdzie użycie broni pancernych będzie utrudnione, w odróżnieniu od wycinków czynnych, nadających się w zupełności do ich działania.

- e) Organizacja walki uwzględnia przede wszystkim możliwości dowodzenia oraz działania broni własnej i nieprzyjacielskiej.

Z tego względu ukształtowanie terenu, od którego zależą w wysokim stopniu możliwości użycia środków łączności, obserwacja oraz wydajność broni, wywiera wpływ rozstrzygający na rozmieszczenie broni, wyznaczenie pasów działania, przedmiotów natarć itp.

- f) Ukształtowanie terenu jest również jednym z czynników, mających wpływ na wybór stanowisk ogniowych. Narys ich powinien w miarę możliwości dostosowywać się do kształtów form terenowych, gdyż wtedy będzie najmniej widoczny, co zachodzi wówczas, gdy obiega on formy terenu położone na tej samej wysokości. W związku z tym istnieją 4 zasadnicze sposoby umieszczenia stanowisk ogniowych:

- u podnóża (stopy),
- na stoku zwróconym do nieprzyjaciela,
- na szczycie (grzbiecie),
- na przeciwstoku (tj. na stoku odwróconym od nieprzyjaciela, rys. 5).



Rys. 5.

- g) Ukształtowanie powierzchni w terenach płaskich i pagórkowatych nie utrudnia zaopatrywania oddziałów walczących w żywność, paszę, amunicję itd., jednakże w terenie górskim może nieraz sprawiać duże trudności, zwłaszcza w czasie zawalety lub gołoledzi, kiedy ścieżki górskie stają się niemal niedostępne.

## POKRYCIE TERENU.

### A. Wody.

Wody lądowe dzielą się na:

- stojące (jeziora, stawy, sadzawki i błota);
- bieżące, do których zaliczamy: strumienie, rzeki, potoki i kanały.
- podziemne.

#### *Jeziora.*

Polska posiada dużą ilość jezior, przeważnie pochodzenia lodowcowego.

Jeziora lodowcowe powstały bądź w zagłębieniach moren, bądź w wyżłobieniach podłoża przez masy lodowca (jeziora cyrkowe), bądź też wreszcie w wyżłobieniach potoków podlodowcowych (jeziora rynnowe). Do jezior morenowych i rynnowych należą nasze największe jeziora, jak: Narocz, Dryświaty, Gopło i Wigry (rys. 16).

Jeziora cyrkowe występują przeważnie w Tatrach.

Oprócz jezior pochodzenia lodowcowego występują jeszcze:

- jeziora wody gruntowej, istniejące tam, gdzie poziom wód gruntowych jest tak wysoki, że występuje nad powierzchnię, np. na Polesiu (jezioro Świtez, rys. 17);
- jeziora wydmore, wypełniające zagłębienia między wydmy;
- jeziora nadrzeczne, będące przeobrażonymi starorzeczami (rys. 18);
- jeziora krasowe, powstające w zapadlinach podłoża gipsowego;
- jeziora nadbrzeżne, powstające przez zamknięcie zatoki morskiej mierzeją (jezioro Łebskie).

Wszystkie jeziora są formami przejściowymi i mają dążenie do zanikania z następujących przyczyn:

- obniżenia poziomu wód gruntowych wskutek pogłębiania się dolin rzecznych; jezioro wówczas rozpada się na kilka mniejszych jezior wysychających;
- zarastania przez trawy i mchy, przez co jezioro staje się bagnem lub torfowiskiem;
- zasypywania przez piargi (jeziora górskie) i piasek.

Wody jezior i kanałów zamarzają mniej więcej po dwutygodniowych mrozach.



Powłoka lodowa schodzi mniej więcej po czterech tygodniach temperatury powyżej 0°.

### *Rzeki.*

Rzeki biorą początek z wód gruntowych, występujących w postaci źródeł. Poza tym są zasilane wodą pochodzącą z opadów atmosferycznych i spływającą bezpośrednio po powierzchni terenu.

Rozróżniamy górny, środkowy i dolny bieg rzeki.

Zależnie od charakteru terenu, po którym rzeka przepływa, rozróżniamy:

- a) rzeki górskie, przepływające całkowicie w terenie górskim; odznaczają się one szybkością prądu i nierównym dnem;
- b) rzeki górsko-nizinne, przepływające w terenie górskim jedynie w górnym biegu, w średnim zaś i dolnym w terenie równinnym; rzeki te zachowują w górnym biegu charakter rzek górskich, który tracą przy przejściu do terenów nizinnych;
- c) rzeki nizinne, płynące całkowicie w terenie nizinnym; biorą one początek na wzniesieniach równiny i odznaczają się leniwym i krętym biegiem oraz szerokim korytem i dużą ilością meandrow (rys. 6).

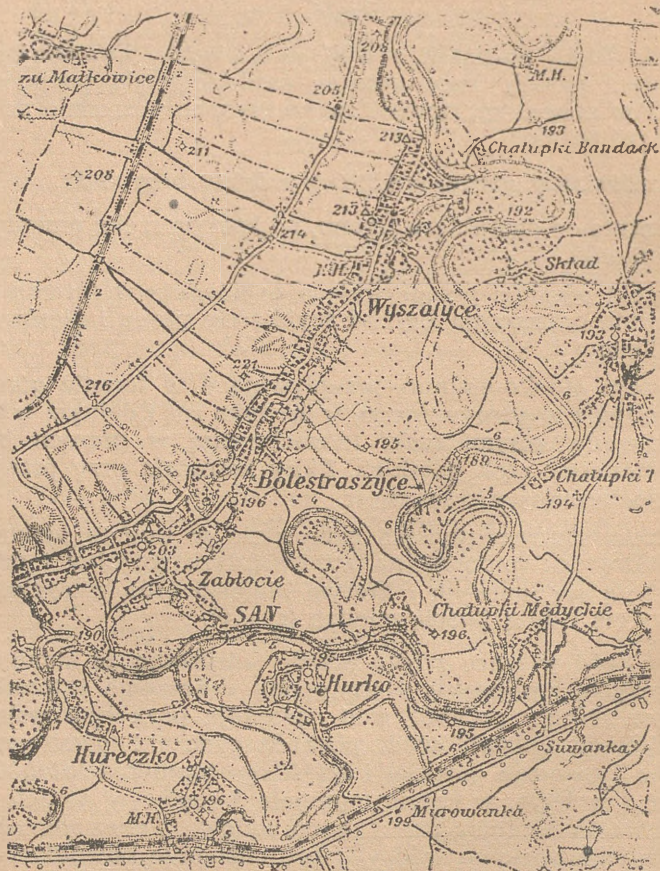
Stan wód w rzece zależy przede wszystkim od stanu wód gruntowych, zasilanych przez opady deszczowe i topnienie śniegów. Nagły przybór wód następuje poza tym wskutek wzmoczonego spływu wód, pochodzących od gwałtownego deszczu (powódzie górskie) i szybkiego topnienia śniegów na wiosnę i w lecie, w czasie topnienia śniegów w górach oraz zatamowania odpływu przez zatory lodowe. Przy nadmiernym podniesieniu poziomu wód w rzece następuje powódź.

Dla ważniejszych rzek polskich znamienne są powódzie zatorowe i letnie.

Dla zabezpieczenia brzegów przed podmywaniem oraz okolic położonych na nizinach przed zalewem, przeprowadza się prace regulacyjne, polegające na:

- umocnieniu brzegów za pomocą fasczyn, obsadzania łoża itp.;

- budowie prostopadle do prądu od brzegu w głąb koryta wąskich wałów, tzw. ostróg, wzmocnionych faszyna-

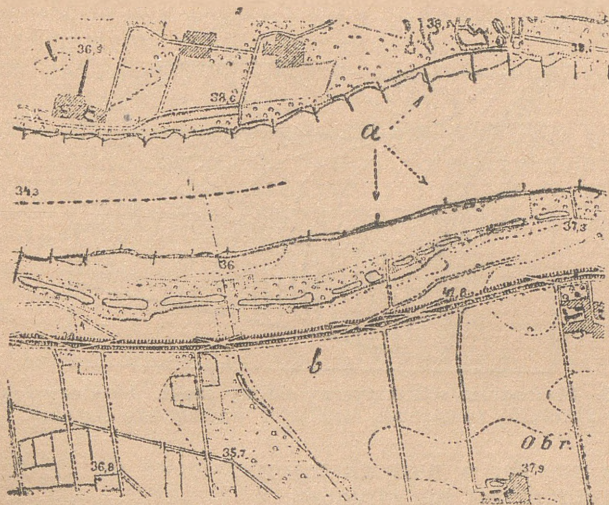


Rys. 6. Bieg rzeki na równinie. (Skala 1 : 75 000).

- mi i kamieniami, mających na celu osłabienie siły prądu (rys. 7);
- budowie łamaczy lodów z pali w miejscach bardziej narażonych na działanie lodów, jak przed mostami, tamami przy młynach itp.;



- budowie wałów ochronnych, równoległych do biegu rzeki w miejscach, narażonych na wylewy, celem powstrzymania wód, które wystąpiły z brzegów.



Rys. 7. Rzeka uregulowana, a — ostrogi, b — wał ochronny.

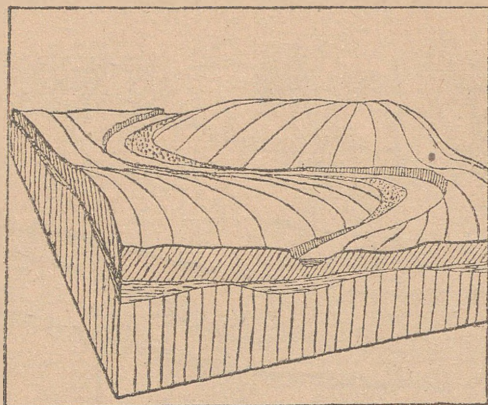
Rozróżniamy następujące szybkości prądu:

- słaby do 1 m/sek.;
- średni od 1 do 1,5 m/sek.;
- silny od 1,5 do 2,5 m/sek.;
- bystry ponad 2,5 m/sek.

Szybkość prądu na całej szerokości rzeki nie jest jednakowa. Część koryta najgłębsza, gdzie prąd jest najszybszy, nazywa się nurtem. Na odcinkach najbardziej prostoliniowych nurt biegnie w przybliżeniu w środku koryta, natomiast na zakolach zbliża się bardziej do brzegu zewnętrznego, który wskutek podmycia staje się urwisty, podczas gdy przy brzegu wewnętrznym odkładają się materiały zniesione przez wodę, tworząc mielizny (rys. 8). Przy silnym prądzie tworzą się na pętłach niebezpieczne wiry. Okoliczność tę należy przy przekraczaniu wód zawsze brać pod uwagę.

Rzeki równinne, płynące w kierunku północnym, mają poza tym brzeg wschodni stromy, zachodni zaś łagodny. Okolicz-

ność tę powoduje silniejszy nacisk wód na brzeg wschodni, spowodowany obrotem ziemi (prawo Beera).



Rys. 8. Stereogram schematyczny doliny rzeki. Meandry i brzegi na zakolach: zewnętrzny urwisty i wewnętrzny łagodny.

Małe rzeczki o największej szerokości do 1,5 m nazywamy strumykami lub strugami.

Naturalną sieć wodną uzupełniają kanały, budowane w celach komunikacji, nadawania lub osuszania obszarów.

### *Przekraczanie wód.*

Z punktu widzenia wojskowego rzeki stanowią zapory dla ruchu i dlatego wykorzystuje się je do obrony. Z tego względu zagadnienie przekraczania wód posiada duże znaczenie, a znajomość rzeki, sposobów jej przekraczania oraz umiejętność posługiwania się środkami przepraw jest niezbędna dla każdego dowódcy.

Przekraczanie wód może się odbywać bezpośrednio lub za pomocą środków ruchomych i mostów.

#### *1. Brody.*

Do przeprawy w bród wybiera się miejsca o dnie możliwie twardym, piaszczystym oraz łagodnych i twardych brzegach, zwłaszcza w razie przeprowiania koni i pojazdów. Dopuszczalna głębokość wody przy szybkości prądu do 1 m/sek.:

— dla piechoty — 1 m,



- dla kawalerii — 1,25 m,
- dla artylerii i taborów — 0,60 m,
- dla broni pancernych — zależnie od rodzaju sprzętu pancernego.

Nierówności dna wypełnia się w razie potrzeby wiązkami faszyny, obciążonej kamieniami, piaskiem itp.

Brody poznaje się po śladach kół (dróg) lub bydła oraz po marszczeniu się powierzchni wody.

Brodów poszukuje się w miejscach o łagodnych brzegach, szerokim korycie, najlepiej między dwoma zakolami przy wykorzystaniu ławic piaszczystych.

W razie przekraczania brodu przez oddziały, jeśli czas na to pozwala, należy bród wytyczyć.

Sposób przeprawy oddziałów podaje „Regulamin służby polowej”.

## 2. Środki przeprawy pływające.

- łodzie,
- pontony,
- promy,
- tratwy.

Sposób przeprawy omawia podręcznik: „Umocnienia polowe i służba pionierska”.

## 3. Mosty.

Mosty służą do przeprowadzenia drogi nad przeszkodą. Zależnie od materiału konstrukcji górnej rozróżniamy mosty drewniane, żelazne, kamienne, betonowe i żelazobetonowe.

Poza tym rozróżniamy:

- mosty stałe (kolejowe i drogowe),
- mosty tymczasowe (wojenne).

Mosty kolejowe buduje się najczęściej z żelaza. Mogą one być albo kratowe, albo łukowe na podporach kamiennych.

Pomost na mostach kolejowych jest zwykle ułożony z progów, podtrzymujących szyny kolejowe. Powstają między nimi wolne przestrzenie, które powodują, że ruch wozów i koni po moście kolejowym, w razie konieczności wykorzystania go dla przeprawy, może się odbywać dopiero po wyłożeniu nawierzchni mostu deskami.

Mosty drogowe buduje się z żelaza, żelazo-betonu, betonu lub drzewa.

Wytrzymałość mostów żelaznych, żelazo-betonowych i betonowych, jest zazwyczaj wystarczająca do przejazdu ciężkich pojazdów.

Wytrzymałość mostów drewnianych jest rozmaita, zależnie od konstrukcji oraz stanu. Dlatego też przed przemarszem oddziału, wyposażonego w pojazdy ciężkie, należy przeprowadzić rozpoznanie drogi celem stwierdzenia między innymi wytrzymałości mostów, znajdujących się na drodze marszu.

### *Wody podziemne.*

Stan wód lądowych zależy od ilości opadów atmosferycznych. Część wód wsiąka w glebę i przesącza się przez jej warstwy górne, dopóki nie natrafi na nieprzepuszczalne podłoże, tworząc tam warstwę wodonośną. Zależnie od ilości warstw nieprzepuszczalnych może być kilka poziomów wodonośnych.

• Na poziomie najwyższym występują wody zaskórne najmniej przefiltrowane. Poziomy niższe zawierają wody gruntowe. W zależności od położenia warstwy nieprzepuszczalnej, wody gruntowe zbierają się w miejscach położonych najniżej.

Wody podziemne, wydostając się na powierzchnię, tworzą źródła. Najczęściej spotykane są źródła, powstające w miejscu przecięcia warstwy wodonośnej przez powierzchnię terenu. W terenie górzystym występują często źródła w miejscach przesunięć i uskoków warstw skalnych.

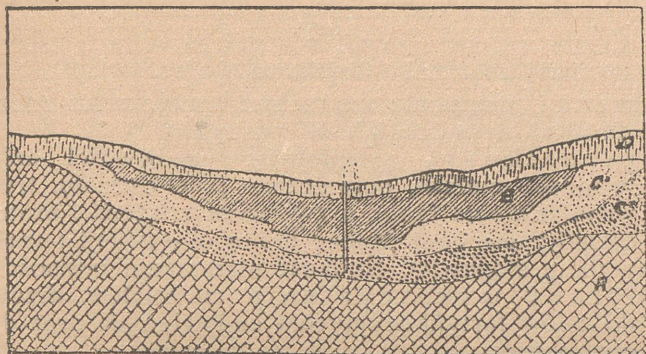
Na terenach mało przepuszczalnych wody gruntowe występują w postaci wycieków, powodując często zabagnienie gleby.

Wody gruntowe, znajdujące się między dwiema warstwami nieprzepuszczalnymi w nieckowatych zagłębieniach, nazywają się wodami artezyjskimi. Jeżeli górna warstwa nieprzepuszczalna na niższych poziomach zostanie przebita, wtedy woda, pod ciśnieniem warstw, położonych wyżej, wydostaje się na powierzchnię przez otwór w postaci wodotrysku (studnia artezyjska, rys. 9).

Ludność zaopatruje się w wodę do picia przeważnie z poziomów gruntowych, skąd czerpie ją za pomocą studni. Aby woda zaskórna, niedość przefiltrowana, nie dostała się



do studni, cembrowiny (cementowe) studni powinny temu zapobiec. Jeżeli w okolicy (miejscowości) nie ma studzien dostatecznie zabezpieczonych, należy korzystać ze studzien



Rys. 9. Schematyczny przekrój niecki artezyjskiej: A — opoka, B — warstwa nieprzepuszczalna, C<sup>1</sup> i C<sup>2</sup> — warstwy zbierające, D — utwory lodowcowe przepuszczalne.

głębszych, a więc tych, w których woda będzie lepiej prze-filtrowana.

Najbardziej oczyszczona jest woda artezyjska. Ze studzien artezyjskich zaopatrują się: na niżu fabryki i pewna ilość gospodarstw rolnych, Śląsk, a z większych miast Łódź.

Przy wyborze postojów dla oddziałów jedną z najważniejszych czynności jest zbadanie jakości i ilości wody do picia i gotowania.

Do pojenia koni można używać wody rzecznej, pod warunkiem, że woda ta jest dostatecznie czysta a miejsce do pojenia odpowiednio wybrane (twarde piaszczyste dno, dopływ czystej wody).

Dzienne zużycie wody oblicza się tak:

- na żołnierza — 3,5 litrów, z gotowaniem i myciem do 15 litrów;
- na konia — 30—50 litrów;
- na 1 sztukę bydła — do 50 litrów,

### B. Szata roślinna.

Szatę roślinną stanowią:

- lasy, grupy drzew i drzewa pojedyncze,
- krzewy i zarośla,

- sady, parki i drzewa przydrożne,
- roślinność pól uprawnych i ogrodów,
- roślinność łąkowa, wrzosowiska i stepy.

### Lasy.

Lasy mają znaczenie wojskowe, jako :

- maski, przesłaniające ruchy i ugrupowania oddziałów zarówno w walce jak na postoju.
- przeszkody, ograniczające możliwości działania (trudność marszu, ograniczone pole ostrzału, trudność współdziałania broni, a zwłaszcza artylerii i broni pancernej z piechotą, wobec braku obserwacji i trudności wyboru stanowisk, trudność utrzymania łączności),
- tereny wykorzystania materiałów drzewnych do celów fortyfikacyjnych i budowlanych oraz drzewa opałowego.

Z tych względów bardzo ważnym czynnikiem jest wiek oraz gatunek drzewostanu.

Ze względu na wiek rozróżniamy :

- podrost, tj. młody zagajnik o wysokości do 1 m. Podrost ten nie stanowi przeszkody w marszu, utrudnia jednak użycie broni maszynowej (brak pola ostrzału);
- zagajnik wysokości od 1 do 3 m. Gęste zagajniki, zwłaszcza iglaste, stanowią poważną przeszkodę w marszu nawet dla pojedynczych strzelców. Użycie broni palnej możliwe tylko z najbliższych odległości;
- młody las od 3 do 10 m wysokości. Zazwyczaj ma podszycie, tj. krzewy i byliny, tworzące w lecie nieprzejrystą gęstwinę. Zależnie od rodzaju podszycia, pory roku oraz stopnia oczyszczenia od gałęzi dolnych nadaje się mniej lub więcej do przejścia.

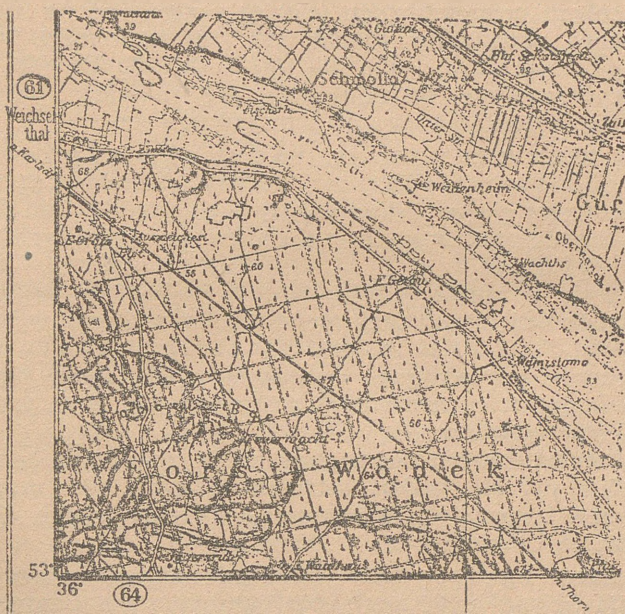
Młode drzewa dają materiał na żerdzie oraz paliki do przeszkód z drutu kolczastego;

- drzewostan średni, wysokości do 20 m i grubości pnia do 20 cm. Drzewa, zwłaszcza sosny, są pozbawione dolnych gałęzi; zależnie od podszycia nadaje się dość dobrze do przebycia. Materiał do wykorzystania: grube żerdzie, belki;
- stary las o wysokości powyżej 22 m, o grubości pni ponad 20 cm, posiada pnie (szczególnie sosny) wysoko oczyszczone z dolnych gałęzi. Nadaje się do przebycia przez piechotę i kawalerię; przemarsze wo-



zów i pojazdów mechanicznych zależą od gęstości lasu, pole ostrzału ograniczone do kilkudziesięciu, w najlepszym wypadku stukilkudziesięciu metrów; dostarcza dobrego materiału budowlanego (belek);

- las stary jest zazwyczaj bardzo rzadki z tego względu, że część drzew zginęła lub została wycięta.



Rys. 10. Las utrzymany.

W lesie takim, o ile drzewa martwe nie są sprzątane, obalone pnie, wykroty i pniaki mogą znacznie utrudnić przemarsz wozów.

Ze względu na gatunek drzew rozróżniamy lasy:

- iglaste,
- liściaste,
- mieszane.

Lasy iglaste są bardziej przejrzyste i mają ze względu na uboższą glebę mniej gęste podszycie. Stanowią one, nawet w zimie, maskę przed obserwacją lotniczą. Sosny zachowują

gałęzie (koronę) bardzo wysoko, огоłacając pień niemal całkowicie, wskutek czego dają dogodny materiał budowlany.

Lasy liściaste rosną na glebach żyzniejszych i bardziej bogatych w wilgoć. Korony drzew zaczynają się dość nisko, są lepiej rozwinięte i dają możliwość dogodnego wykorzystania drzew na skraju lasu, jako punktów obserwacyjnych.

W celach gospodarczych lasy są podzielone na kwartały za pomocą przesieków (ducht, rys. 10) szerokości 2—4 m. Wielkość kwartałów waha się od 25 do 200 ha. W celach przeciwpożarowych przeprowadza się również dodatkowe przesieki, szczególnie wzdłuż linii kolejowych.

Przy przemarszu przez lasy wykorzystuje się przesieki dla orientacji i utrzymania łączności między oddziałami, przy czym marsz odbywa się od jednej poprzecznej przesieki do drugiej, celem uzgodnienia marszu oddziałów, posuwających się na jednej wysokości.

Natarcie w walkach leśnych jest trudne ze względu na duże trudności organizacji współdziałania broni sąsiednich oddziałów; obrońca zaś, mający czas na przygotowanie obrony, ma możliwość poznać teren i zorganizować zapory ogniowe, przerzedzając w odpowiednich miejscach las oraz wytyczyć kierunki przeciwwuderzeń.

Dla walki małych oddziałów mają znaczenie taktyczne niewielkie parcele lasów, szczególnie jeżeli nie utrudniają obserwacji i łączności, a stanowią dogodną maskę dla rozmieszczenia odwodów.

Działanie ognia w lesie jest osłabione, gdyż drzewa zatrzymują pewną część pocisków karabinowych i zmniejszają skuteczność ognia artylerii (szrapnele i granaty średnich kalibrów). Liczyć się należy z tym, że granaty artyleryjskie, zwłaszcza cięższych kalibrów, łamią gałęzie i drzewa, które padając potęgują działanie odłamków. Osłabienie spoistości oddziału, spowodowane trudnościami dowodzenia i utrzymania łączności w lesie, potęguje się jeszcze działaniem moralnym ognia artylerii nieprzyjacielskiej. Szczególnie katastrofalne mogą być skutki ognia artyleryjskiego lub bombardowania lotniczego dla kawalerii zgrupowanej w lesie lub maszerującej przez las.

Piechota przechodząc las nakłada bagnety i przygotowuje granaty ręczne, gdyż rozstrzygnięcie w walce leśnej w razie zetknięcia się z nieprzyjacielem z powodu trudności użycia broni zbiorowej oddziału następuje w walce wręcz.



Grupy drzew i drzewa pojedyncze na płaskich i mało po-  
fałdowanych terenach są dobrymi punktami orientacyjnymi  
i jedynymi niemal punktami obserwacyjnymi.

### *Krzewy i zarośla.*

Najczęściej napotykamy je na wyrębach leśnych, jako  
pozostałe podszycie, na podmokłych łąkach, jałowych pia-  
skach, bagnach, wzdłuż rzek oraz nad brzegami jezior. Naj-  
większe obszary zajęte przez krzaki spotykamy na bagnach  
(Polesie). Większe przestrzenie podmokłe, zajęte przez za-  
rośla, stanowią przeszkodę w marszu i podobnie jak zagajniki  
uniemożliwiają obserwację i utrudniają łączność. Mniejsze  
obszary krzaków dają dobre podejścia i ułatwiają ukrycie  
oddziałów.

### *Sady.*

Sady zajmują zazwyczaj niewielkie obszary i stanowią  
przeszkody ze względu na ogrodzenia, którymi są otoczone.

### *Parki.*

Różróżniamy parki naturalne i sztuczne. Parki naturalne  
są utworzone z naturalnych drzewostanów; są one mniej lub  
więcej uporządkowane lub pozostawione w stanie dziewiczym,  
jako rezerваты przyrody, i mogą zajmować bardzo duże prze-  
strzenie.

Parki sztuczne są zasadzone ręką człowieka: mają kształt  
regularny, liczne aleje, gazony, klomby, kwietniki itd., po-  
siadają naogół solidne ogrodzenia.

Ze względu na swe położenie koło dworów, stanowiących  
zespół budynków bardziej trwałych, ściągają zwykle na siebie  
ogień artylerii, jako przypuszczalne miejsce postoju dowództw  
i odwodów, a w strefie obrony jako punkty oporu są obsa-  
dzone przez żywe siły obrony.

### *Drzewa przydrożne.*

Znaczna część dróg bitych i traktów, a nawet dróg pol-  
nych jest obsadzona drzewami owocowymi (na niektórych  
drogach województw poznańskiego i pomorskiego) lub też  
drzewami szybko rosnącymi, jak wierzby, topole, brzozy,  
klony, lipy itp.

Duże, rozłożyste i szerokolistne drzewa przydrożne dają  
w lecie ukrycie przed obserwacją lotniczą. W zimie, w czasie  
zawiei lub w nocy, ułatwiają orientację.

W terenie płaskim aleje drzew stanowią nieraz poważną przeszkodę dla obserwacji, wobec czego zachodzi potrzeba przenoszenia wysuniętych punktów obserwacyjnych. Podobnie jak drzewa pojedyncze, można je wykorzystać, jako punkty obserwacyjne.

Dla ochrony torów kolejowych i niektórych odcinków szos od zaniesienia śniegiem, obsadza się je często po obu stronach żywopłotem lub też wąski pas o szerokości kilku metrów obsadza się drzewami.

Na żywopłoty używa się zwykle drzew iglastych (świerków). Do ogrodzenia ogrodów i parków używa się w tym celu krzewów kolczastych (głóg, tarnina). Żywopłoty stanowią przeszkodę, utrudniającą marsze na przełaj.

#### *Roślinność pól uprawnych i ogrodów.*

Zboża na pniu, chmielarnie i winnice stanowią nieraz poważną przeszkodę dla ruchu i utrudniają w dużym stopniu organizację obrony (rozmieszczenie broni maszynowej, ograniczone pole ostrzału), w związku z czym zachodzi konieczność wykoszenia lub połamania zbóż, co należy wykonać planowo, aby nie zdradzać zbyt wyraźnie narysu stanowisk. Zagony konopi, maku oraz kultury chmielu zajmują zazwyczaj niewielkie parcele i nie stanowią wtedy przeszkód dla marszu; przekraczanie ich jednak jest dość trudne. Można je wykorzystać jako maski dla podejścia przez oddziały.

#### *Roślinność łąkowa, wrzosowiska, stepy.*

Parcele i większe obszary, porośnięte różnymi gatunkami traw i bylin, tworzą:

- łąki i pastwiska,
- wrzosowiska,
- stepy.

Łąki i pokrywają zazwyczaj obszary gleby żyznej (mady) w dolinach rzek i strumieni, nad brzegami jezior. Najlepsze łąki mają rozmaite gatunki traw słodkich i bylin, nadających się na siano.

Łąki suche, ze względu na zbyt mało wilgoci, dają trawę drobną i suchą. Nadmiar wilgoci powoduje zakwaszenie gleby, na której porasta trawa kwaśna i ostra, dająca siano w złym gatunku.

Pastwiska są to obszary pokryte trawą, nie nadające się do zbioru siana z rozmaitych względów (np. kamieni — w górach, krzewów, kęp lub złego gatunku traw). Pastwiska



górskie leżą zazwyczaj powyżej pasa lasów i sięgają aż do granicy zasięgu szaty roślinnej (w Tatrach, np. w pasie od 1700 m do 2250 m n. poz. morza).

Wrzósowiska. Jałowe gleby piaszczyste i bielice są często pokryte wrzosem, macierzanką i rzadką suchą trawą. Są to nieużytki, których obszary stopniowo zanikają, zajmowane przez kultury leśne.

Stępy. Znamioną ich cechą jest mała ilość wód, co przy przemarszach trzeba brać pod uwagę.

Porządek marszu przez stępy podaje „Regulamin służby polowej”. Obszary stepowe zaczynają się na Podolu i ciągną się daleko na południowy wschód.

### C. Zabudowania i osiedla.

#### *Zabudowania.*

Na ziemiach polskich, obfitujących w lasy i glinę, najczęściej jest budowli drewnianych i glinianych, czy to z wypalanej cegły, czy z gliny surowej.

Poza tym, do wielu budowli użyto gładów narzutowych, pospolitych na obszarach połodowcowych.

W okolicach, gdzie podłoże skaliste wystaje na powierzchnię, używa się do budowy osiedli kamienia, w szczególności wapienia i piaskowca.

Budownictwo drewniane przeważa na wschodzie. Na zachodzie, w okolicach uboższych w drzewo, o ludności zamożniejszej, przeważa budownictwo murowane. Na południowym wschodzie stawia się często tylko kościec budynku z drzewa, ściany zaś z gliny zmieszanej ze słomą lub plecionek z chrustu, oblepionych gliną (Podole — brak drzewa).

Na terenach obfitujących w głązy narzutowe używa się ich do budowy chat, fundamentów i zabudowań gospodarskich oraz do wznoszenia ogrodzeń.

Jako pokrycia domów używa się słomy, dachówek, desek, gontów drewnianych, łupku, blachy cynkowej oraz dachówek z piasku (betonowych).

Zabudowania mogą być wykorzystane jako:

- pomieszczenia,
- do zorganizowania obrony.

W terenie płaskim zabudowania są nieraz jedynymi punktami obserwacyjnymi.

Przy zakwaterowaniu oddziałów, pomijając sprawę bezpieczeństwa pod względem pożarowym, czynnikiem o wielkim

znaczeniu jest pojemność pomieszczeń. Przeciętna chałupa wiejska składa się zazwyczaj z izby, sieni i komory lub drugiej izby gościnniej. Przeciętne wymiary izb wynoszą 3,50 X 4,00 m. Do pomieszczenia żołnierzy można również wykorzystać stodoły. Przy zajmowaniu stodoł konieczne jest wydanie zarządzeń przeciwpożarowych, ze względu na łatwość pożaru.

Do obrony dają się najlepiej przysposobić budynki murywane z cegły lub kamienia. Budynki drewniane, kryte słomą, mogą być wykorzystane jedynie przy stawianiu krótkiego oporu, ze względu na łatwość wzniesienia pożaru przez artylerię nieprzyjacielską.

Skupienia zabudowań tworzą osiedla.

Osiedla.

Rozróżniamy:

- osiedla wiejskie,  
— osiedla miejskie.

1. Osiedla wiejskie (wsie, przysiółki, osady, dwory i folwarki).

Osiedla wiejskie są to skupienia domów z zabudowaniami gospodarskimi, ogrodami lub sadami, zwykle ogrodzonymi. Rozróżniamy kilka podstawowych typów osiedli wiejskich.

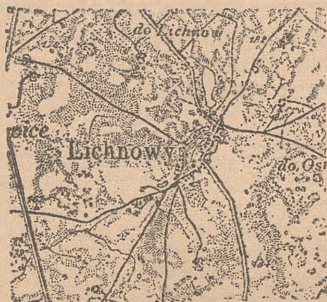
- Ulicówki (wsie wyciągnięte wzdłuż drogi). Tu należą ulicówki nizinne, do których zaliczamy ulicówki krótkie o zagrodach skupionych, ulicówki dolinowe (karpackie), wyciągnięte wzdłuż dolin rzek oraz okolnice, zabudowane wzdłuż dróg, okalających jeziora lub pętle rzeczne (rys. 11);



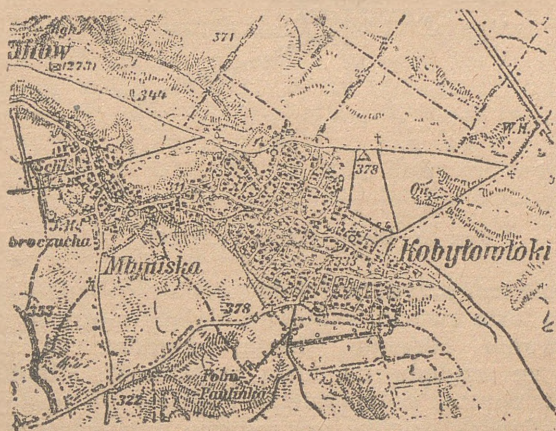
Rys. 11. Ulicówki (Skala 1 : 75 000).



- Wsie kupowe: podłużne, składające się z dwóch ulic idących pośrodku wsi równoległe i zaginających się ku sobie na końcach (w Poznańskim i na Śląsku), podolskie, duże, ludne wsie, zwarte i odosobnione



Rys. 12a. Wsie kupowe podłużne (Skala 1 : 100 000).



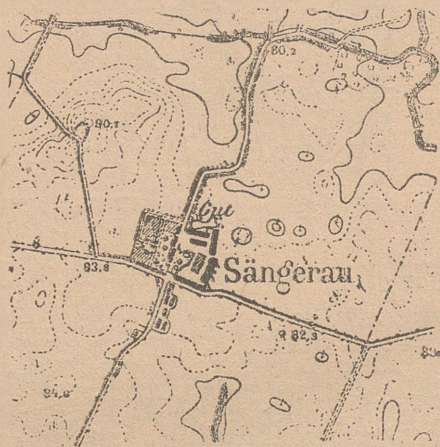
Rys. 12b. Wsie kupowe podolskie. (Skala 1 : 75 000).

(znamiennie dla ludności ruskiej), wreszcie wsie kupowe bezkształtne, spotykane na Kurpiach, na Wołyniu i na Podlasiu (rys. 12a i 12b).

- Wsie rozproszone i rozrzucone, powstałe w terenach górzystych, gdzie do budowy każdej zagrody czy grupy zagród wykorzystuje się równiejsze miejsca lub w zależności od podziału gruntów, kiedy

zagrody stoją na swoich kawałkach gruntu (patrz rys. 19).

- Dwory, czyli siedziby większych właścicieli ziemskich; zazwyczaj przy dworze znajduje się park i sad, ogrody warzywne oraz budynki gospodarcze: obory, stajnie, śpichrze i domy dla służby. W niektórych okolicach Pomorza dwory stanowią niemal jedyny typ osiedli wiejskich (rys. 13).



Rys. 13. Dwór. (Skala 1 : 25 000).

Pod względem przydatności do zakwaterowania najbardziej dogodne są wsie zwarte, skupione, dające możliwość swartego zakwaterowania oddziału. Mniej dogodne są ulicówki: krótkie — ze względu na małą pojemność; długie — ze względu na zbytne rozciągnięcie oddziału na postoju. Najmniej dogodne są osiedla rozproszone, utrudniające zbiórkę oddziałów oraz tok służby wewnątrz oddziału w warunkach rozproszenia po kilku lub kilkunastu ludzi na dużej przestrzeni.

Do wykorzystania dla obrony najbardziej się nadają wsie kupowe, jeśli mają dostateczną ilość domostw nadających się na ostryg (blokhauzy). Wsie rozgrupowane, jeśli są w terenie odpowiednim, mogą być również dobrze wykorzystane i przysposobione do obrony. Ulicówki położone prostopadle do frontu, jako też równoległe nie są zbyt dogodne



do obrony; w wypadku drugim należy unikać obierania czołowych stanowisk obronnych na skraju wsi, ze względu na łatwość wstrzelania się artylerii nieprzyjacielskiej lecz wysunąć ją przed wieś celem wykorzystania jej jako maski, przesłaniającej własne ugrupowanie.

Dwory, folwarki, zabudowania i pojedyncze zagrody mogą mieć znaczenie taktyczne jako punkty oporu oraz jako punkty obserwacyjne. Zazwyczaj są one z tego powodu ostrzeliwane przez artylerię nieprzyjacielską.

## 2. Osiedla miejskie.

Miasta polskie są przeważnie jednego typu. Rozbudowywały się one naokoło czworobocznego rynku, na którym stoi ratusz i inne urzędy. Ulice rozchodzą się na rogach rynku prostopadłe do jego boków, ulice główne przechodzą za miastem w trakty lub szosy. Na peryferiach znajdują się przedmieścia, cmentarze, koszary i zakłady przemysłowe. Z czasem naokoło dzielnicy starej powstały dzielnice nowe, odznaczające się szerszymi ulicami, nowoczesnymi domami, parkami itp.

Ze względu na trudność utrzymania łączności i organizacji współdziałania broni, miasta bywają tylko z konieczności terenem walki. Walka uliczna należy do najtrudniejszych i prowadzi się według odrębnych zasad (patrz „Regulamin służby polowej”).

Przedmieścia, ze względu na dużą ilość drobnych masek (ogrody) dają dobre, trudne do wykrycia stanowiska artylerii. Wysokie budowle, jak wieże, kominy fabryczne itp. nadają się do wykorzystania jako punkty obserwacyjne.

Z drobnych osad o charakterze miejskim, należy wymienić:

- osady fabryczne,
- kopalnie,
- kompleksy koszar.

Zespół solidnych budynków fabrycznych, zabudowania przy kopalni, okolone zazwyczaj murem, mogą być wykorzystane i przysposobione do obrony. Koszary wojskowe, jako bardzo pojemne, nadają się do zakwaterowania oddziałów i mogą być wykorzystane do obrony; pod względem taktycznym mają takie same znaczenie, jak i inne drobne osady miejskie.

Osady wiejskie czy miejskie nie zawsze nadają się do zakwaterowania oddziałów. Nieraz ze względów higienicznych (pasożyty, choroby zakaźne) trzeba zrezygnować z zakwaterowania w domach, poprzestając na stodołach. Przy

umieszczaniu koni w stajniach należy również stwierdzić, czy nie ma niebezpieczeństwa zawleczenia choroby zakaźnej (świerzb, nosaczka itp.) do oddziału.

Sposób przygotowania kwater i ich przydziału określa „Regulamin służby polowej”.

#### *Oddzielne budowle i ogrodzenia.*

- a) Pojedyncze budowle, mające ściśle oznaczone przeznaczenie, jak klasztory, kaplice, pomniki, wieże wodne i trygonometryczne, kuźnie, cegielnie, tartaki, leśniczówki, młyny itp. mają znaczenie przede wszystkim jako punkty orientacyjne. Niektóre budowle pojedyncze mogą mieć pewne znaczenie taktyczne, jeżeli są w miejscu odpowiednim do wykorzystania przez jedną ze stron;
- b) ogrodzenie, zgodnie ze swym przeznaczeniem, stanowi przeszkodę w ruchu. Zależnie od materiału i sposobu wykonania przeszkoda ta jest mniej lub więcej poważna. Ogrodzenia zbudowane z materiału trwalszego mogą być wykorzystane do obrony (np. mur z cegły lub kamienia, wał ziemny), ogrodzenia z drutu kolczastego, płoty, siatki z drutu itp. ułatwiają zorganizowanie obrony przy użyciu stosunkowo małych sił.

#### **D. Komunikacje.**

Komunikacje lądowe dzielą się na:

- koleje,
- drogi,
- ścieżki.

##### *Koleje.*

Rozróżniamy:

- normalnotorowe (1 i 2-torowe),
- wąskotorowe,
- polowe i gospodarcze,
- tramwaje.

Poza tym są koleje linowe, zębate, wiszące i podziemne.

*Koleje normalnotorowe* dzielą się na główne, boczne i lokalne.

Państwo polskie otrzymało w spadku po zaborcach sieć kolejową rozłożoną w sposób nieraz nie odpowiadający ani gospodarczym, ani wojskowym potrzebom kraju. Przeciętna gęstość linii kolejowych wynosi na 100 km<sup>2</sup>:



- w byłym zaborze pruskim — 10,4 km,
- w byłym zaborze austriackim — 5,1 km,
- w byłym zaborze rosyjskim — 2,9 km.

Koleje są niezbędne do prowadzenia wojny. Zadanie ich polega na:

- przewiezieniu ludzi, sprzętu i materiału do miejsc mobilizacji,
- przewiezieniu oddziałów zmobilizowanych na pole walki,
- umożliwieniu szybkiego przerzucania oddziałów na inny odcinek frontu,
- dowozie zaopatrzenia z głębi kraju dla oddziałów walczących,
- szybkim wycofaniu rannych i chorych oraz sprzętu zdobycznego lub podlegającego naprawie.

Poza tym koleje są terenem działania pociągów pancernych.

Tor kolejowy składa się z szyn, spoczywających na podkładach i podtorzu. Rozstaw szyn wynosi 1,435 m, na kolejach rosyjskich 1,524 m.

Korona podtorza wynosi zależnie od dzielnicy od 4 m do 5,54 m dla linii jednotorowej, a 7,54 m dla linii dwutorowej. Po obu stronach toru są rowy ściekowe.

Celem przepustu przez tor strumyków i wód opadowych buduje się mostki lub przepusty betonowe lub kamienne.

Na krawędziach podtorza (bankietach) znajdują się słupy kilometrowe i hektometrowe, napisy, wskazujące spadły w ‰, promień łuków itp.

W pasie wywłaszczenia znajdują się zabudowania stacyjne i mieszkalne służby kolejowej, linie telegraficzne, składy materiałów kolejowych itp.

Stacje kolejowe, poza budynkami stacyjnymi, mają rampy do ładowania, magazyny, urządzenia sygnałowe, wieże wodne itp., a większe stacje posiadają obrotnice, parowozownie i warsztaty kolejowe.

Uszkodzenia toru, w celu uniemożliwienia nieprzyjacielowi korzystania z linii kolejowej polegają na:

- uszkodzeniu lub zniszczeniu toru,
- uszkodzeniu urządzeń stacyjnych. (Szczegóły patrz „Służba pionierska i umocnienia polowe”).

Koleje wąskotorowe są przeznaczone do komunikacji miejscowej. Odstęp szyn kolei wąskotorowej wynosi od 0,50 m — do 1,0 m, spadek toru do 1 : 25.

*Kolejki polowe* buduje się do celów wojskowych w obozach warownych lub w wojnie pozycyjnej do miejscowych przewozów zaopatrzenia i wycofania. W gospodarstwach rolnych i fabrykach stosuje się je do przewozu ciężarów.

Odstęp szyn wynosi od 0,40 do 0,70 m. Tor w postaci gotowych przenośnych ogniów układa się bez podtorza na wyrównanej powierzchni ziemi. Tabor — małe wózki, platformy lub wywrotki — uruchamia się za pomocą wózków silnikowych lub siły pociągowej żywej (koni, ludzi).

*Tramwaje* służą do komunikacji miejskiej i podmiejskiej. W bardziej uprzemysłowionych częściach kraju (Warszawa, okolice Łodzi, Górny Śląsk) służą do komunikacji osobowej między osadami.

Ze względu na ograniczony obszar i małą pojemność taboru nie mają większego znaczenia wojskowego.

Podobnie jak tramwaje, koleje podziemne służą do komunikacji miejskiej. Miasta polskie nie posiadają dotychczas kolei podziemnej.

*Kolejki linowe* buduje się tam, gdzie spadki są zbyt wielkie lub gdzie koszty przerzucenia mostów, czy wiaduktów są zbyt duże. W czasie wojny światowej budowano nad przepaściami w górach kolejki linowe, przy użyciu których przewożono najkrótszą drogą amunicję, żywność oraz wycofywano rannych.

### *Drogi.*

Drogi przeznaczone do ruchu kołowego dzielą się na następujące kategorie:

- kategoria I, do której należą drogi bite o nawierzchni tłuczniowej, brukowanej lub asfaltowanej,
- kategoria II, obejmująca drogi gruntowe o nawierzchni utrwalonej za pomocą żwiru, faszyn itp.,
- kategoria III, drogi gruntowe o nawierzchni nieutrwalonej.

### *Drogi bite.*

Drogi bite mają na celu zapewnienie dla ruchu kołowego jednakowych warunków, niezależnie od jakości gleby, stanu pogody oraz pory roku.

Każda droga ma jezdnię, tj. część, po której się odbywa ruch pojazdów, bankiety przeznaczone do ruchu pieszych, umieszczenia znaków przydrożnych oraz materiału drogowego



do naprawy nawierzchni, rowy po obu stronach drogi do odwodnienia jezdni i podłoża. Znaczna część dróg bitych jest obsadzona drzewami.

Zależnie od szerokości jezdni i sposobu jej budowy rozróżniamy następujące rodzaje dróg bitych:

- szosy I klasy,
- szosy II klasy.

Przy gruncie nieprzepuszczalnym jezdni szosy spoczywa na podłożu przepuszczalnym z warstwy piasku i kamieni oraz warstwy grubego tłucznia. Na tym podłożu układa się 15 cm warstwę tłucznia drobnego (szosa I klasy).

Przy podłożu twardym i przepuszczalnym, podłoża się nie robi. W celu spływu wody z jezdni do rowów nadaje się jej lekki dwustronny spadek.

Przy szosach są ustawione samochodowe znaki ostrzegawcze, oznaczające zakręty, przejazdy, skrzyżowania itp., tablice orientacyjne z nazwami miejscowości i powiatu, drogowskazy przy skrzyżowaniach dróg z podaniem odległości do miejscowości, dokąd droga prowadzi oraz słupy lub kamienie kilometrowe.

Poniższa tabelka podaje dane liczbowe odnoszące się do szos na ziemiach polskich.

| Rodzaj szosy   | Klasa           |                                | Szerokość jezdni | Szerokość korony     | Dopuszczalny spadek        | Najmniejszy dopuszczalny spadek |
|----------------|-----------------|--------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Polska . . .   | I<br>—          | II                             | 5<br>4,0—4,5     | 8<br>6,5             | 3‰—5‰<br>4‰—6‰             | 25—50 m<br>25 m                 |
| Niemiecka . .  | A<br>—          | B                              | 5—7<br>4,5—5     | 8—11,5<br>7—7,5      | Zależnie od rodzaju terenu |                                 |
| Austriacka . . | gości-niec<br>— | —<br>szosa krajowa i powiatowa | 6,3—7,5<br>6,5   | 7,3—9,1<br>8,5       |                            |                                 |
| Rosyjska . . . | I<br>—          | II                             | 5,5—7<br>4,5     | 7,6—10,95<br>6,5—7,5 |                            |                                 |

Wytrzymałość szos jest obliczona na ciężar pojazdów:  
przy szosach I klasy — nie mniej, niż 8 ton,  
przy szosach II klasy — do 6 ton.

Na 1 km<sup>2</sup> powierzchni kraju dróg bitych przypada:

- w województwach zachodnich — 0,2 km,
- w województwach środkowych — 0,1 km,
- w województwach wschodnich — 0,01 km.

### *Drogi gruntowe.*

Drogi gruntowe nie mają nawierzchni i przechodzą bezpośrednio po powierzchni terenu. Na niektórych odcinkach wykonywa się pewne ulepszenia, jak groble z faszyn, belek i piasku w terenach grząskich (np. na Polesiu), na piaszczystych zaś wysypuje się jezdnię żwirem lub żużlem (drogi kategorii II).

Wartość dróg gruntowych zależy w dużym stopniu od jakości gleby, pogody i pory roku.

Rozróżniamy następujące rodzaje dróg gruntowych:

- drogi utrzymane,
- drogi polne i leśne,
- drogi gospodarcze,
- drogi zimowe.
- Drogi utrzymane są to lepsze drogi gruntowe, z rowami po bokach, o szerokości jezdni nie mniejszej, niż 2 m. Spadki do 8°. Jezdnia utrzymana w jak najlepszym stanie, wyboje i dziury wyrównane, grząskie odcinki zasypane piaskiem i umacniane faszynami.

Mosty drewniane o nośności do 4 ton.

Niektóre odcinki drogi, przechodzące w obrębie kolei, fabryk, majątków ziemskich itp. ulepszone przez wysypanie powierzchni żużlem, gruzem lub żwirem.

W czasie wojny światowej budowano do celów wojskowych drogi dylowane. Obecnie dyle spróchniały i stan tych dróg jest często nie do użycia.

Do dróg utrzymanych należą trakty. Odnaczają się one znaczną szerokością (od kilku do kilkudziesięciu metrów). W braku szos mają one duże znaczenie gospodarcze i wojskowe, wobec czego są utrzymywane przez władze miejscowe. Wiele traktów jest obsadzonych po obu stronach przez stare drzewa, brzozy lub topole, tworzące aleje. Cechą znaną



tych dróg jest kilka wyjeżdżonych kolein. W miarę tworzenia się wyboi, koleiny przesuwają się stopniowo na inne miejsca, aby z czasem powrócić na dawne miejsca.

- Do dróg nieutrzymanych należą drogi wiejskie, polne i leśne szerokości 1 do 3,5 m, zapewniające komunikację między sąsiednimi wioskami. Mosty na drogach nieutrzymanych są zazwyczaj bardzo prymitywnej budowy, często w bardzo złym stanie. Zamiast mostów używa się często brodów.

Przydatność tych dróg do celów wojskowych zależy od ich szerokości, rodzaju gleby, stanu przepraw oraz możliwości wykonywania skrętów przez zaprzęgi artyleryjskie. Wąskie drogi polne, prowadzące do pojedynczych zagród głęboko wcięte na glebach loessowych (drogi w wądołach) nie nadają się wcale dla pojazdów wojskowych.

- Drogi gospodarcze służą wyłącznie do potrzeb gospodarczych poszczególnych gospodarzy (zwózka siana, zboża, drzewa itp.); szerokość jezdni 0,75—1,00 m; kończą się one zazwyczaj ślepo w polu, na łące lub w lesie.
- Drogi zimowe powstają zazwyczaj po zamrożeniu niedostępnych w lecie moczarów i bagien, dla skrócenia odległości, bądź też dla celów gospodarczych. Znaczenie wojskowe tych dróg zależy od stanu lodu.

W terenie górzystym przebiegają drogi nieutrzymane głównie w dolinach, jednak mimo to są one nieraz zbyt spadziste; poza tym są kamieniste, wąskie i nie zawsze nadają się dla pojazdów wojskowych.

### *Ścieżki.*

Rozróżniamy następujące ścieżki:

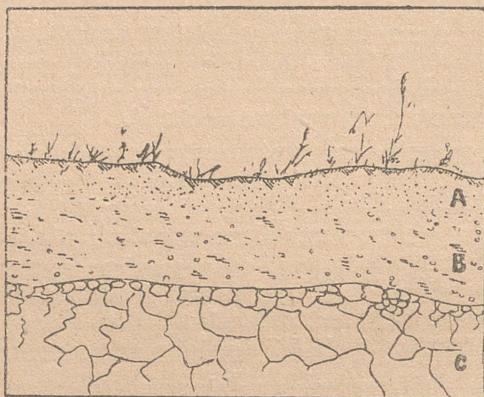
- dla jezdnych, nadające się do przejazdu wierzchem, o szerokości jezdni nie mniejszej, niż 0,75 m; przechodzą one po dość twardym gruncie, mają brody lub wąskie mostki;
- górskie dla zwierząt jucznych;
- dla pieszych, które w terenach bagnistych i grząskich lub w górskich są jedynymi komunikacjami, na niektórych grząskich odcinkach prowadzą one często po kładkach z żerdzi (na Polesiu), po których przejście bez opierania się kijem jest bardzo trudne, a często nawet niemożliwe.

Ścieżki leśne, wydeptane przez ludzi lub bydło, tworzą nieraz zawiłą sieć, w której można zabić.

Ścieżki górskie dla pieszych są nieraz trudne do przejścia; dla ułatwienia wspinania się na niektórych odcinkach wyciosuje się w skale stopnie lub wbija żelazne szczeble.

### G L E B A.

Z wojskowego punktu widzenia gleba jest czynnikiem ograniczającym poruszenia oddziałów w bezdrożnym terenie i utrudniającym wybór i urządzenie stanowisk.



Rys. 14. Przekrój schematyczny powierzchni terenu.  
A — gleba, B — podglebie, C — podłoże.

Glebą nazywamy górną warstwę skorupy ziemskiej.

Pionowy przekrój powierzchni ziemi uwidacznia trzy warstwy, występujące mniej lub więcej wyraźnie:

- a) glebę właściwą, tj. warstwę najmłodszą, znajdującą się stale pod bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych,
- b) podglebie i
- c) podłoże, tzw. warstwę macierzystą, na której powstała gleba (rys. 14).

### Kategorie gleb.

Z wojskowego punktu widzenia ma największe znaczenie spistość gleby, czyli jej zwięzłość, od której zależą: możliwość poruszania się w terenie, sposób wykonywania robót



ziemnych, wydajność pracy oraz przepuszczalność gleby, która powoduje mniejszą lub większą łatwość zabłacania jej powierzchni.

Górna warstwa gleby składa się w pewnej części z próchnicy. Większa lub mniejsza jej zawartość nadaje glebie odpowiednie zabarwienie, aż do czarnego włącznie.

Grubość warstwy bogatej w próchnicę jest zmienna. Na piaskach pokrytych skąpą roślinnością jest ona znikoma a na gruntach żyznych może dochodzić do 1½ m.

W Polsce spotykamy następujące rodzaje gleb:

I. Gleby krzemianowe:

- a) piaski,
- b) bielice,
- c) loessy,
- d) mady (namuły),
- e) gliny;

II. Gleby wapniowcowe:  
rędziny (borowiny);

III. Gleby próchnicowe:

- a) czarnoziemy,
- b) czarne ziemie bagienne,
- c) torfy.

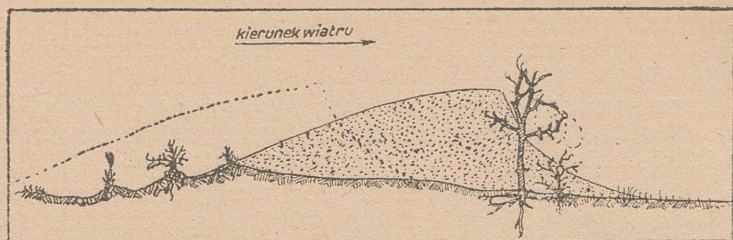
*Gleby krzemianowe.*

a) *Piaski.*

Piasek w suchym stanie jest pozbawiony spoistości; spoistość nadaje mu domieszka próchnicy lub gliny. Ściany rowów w glebie piaszczystej wymagają odziania darnią lub chrustem (plecionkami) albo deskami. Naturalne osypisko piaskowe tworzy stok około 30°.

Rozróżniamy następujące rodzaje piasków:

- stałe, porośnięte roślinnością wiążącą piasek korzeniami i wytwarzającą próchnicę;
- lotne, przesuwaające się pod działaniem wiatru, pod którego wpływem tworzą się wydmy, znamienne podłużne wzgórza w kształcie sierpa. Wydmy pozbawione roślinności ulegają stopniowemu przesunięciu w kierunku panujących w danej okolicy wiatrów, zasypując wszystko, co napotkają po drodze: pola, osady i komunikacje (rys. 15).



Rys. 15. Przesuwanie się wydmy.

Opór dla ruchu na drodze piaszczystej jest pięciokrotnie większy, niż na szosie, a trzykrotnie większy, niż na drodze gruntowej utorowanej; marsze w terenie piaszczystym należą do bardzo uciążliwych.

Piasek o ziarnach średnicy kilku milimetrów nazywa się żwirem. Żwir pochodzi z lodowców lub z wietrzenia skał (usypiska górskie).

Działanie pocisków artyleryjskich na żwirze jest bardziej spotęgowane, niż na terenie piaszczystym wobec większych rozmiarów ziarn.

#### b) Bielice.

Bielice różnią się od piasku wielkością ziarn, których średnica wynosi od 0,05 do 0,01 mm; są pokryte roślinnością, a dzięki zawartości próchnicy mają pewną spoistość.

Przy małej zawartości próchnicy, podobnie jak piaski, utrudniają marsze.

Gleby te przeważają w północnej i środkowej części Polski i sięgają aż do Polesia; w mniejszej ilości występują wszędzie oprócz Polski południowej.

#### c) Loessy.

Loessy (glinki nawiane) powstały od naniesienia przez wiatr bardzo drobnego pyłu krzemionkowego.

Loessy występują w Polsce południowej, lubelskim, na Wołyniu i na Podkarpaciu (glinki sandomierskie, lubelskie, miechowskie). Grubość warstwy loessowej dochodzi do 3 m.

Właściwa barwa loessu jest żółta; zabarwiony próchnicą jest czarny i nosi nazwę czarnoziem.

Loess odznacza się porowatą budową, dzięki systemowi pionowych kanalików, powstałych po zbutwieniu roślin z czasów ułożenia loessu. Z tej też przyczyny pod działaniem wód tworzy urwiska o pionowych ścianach, których wysokość,



dzięki spoistości loessu, może dochodzić do kilku metrów. W stromych ścianach loessu w sandomierskim i lubelskim włościanie wkopują mieszkania lub przybudowują izby do urwisk.

Drogi na gruntach loessowych, wskutek kruszenia suchego loessu pod kołami pojazdów i wywiewaniu lub splukiwaniu pyłu, stale się pogłębiają, tworząc tak zwane drogi w wądołach. Podczas suchej pogody na drogach tych powstaje gęsty kurz, utrudniający marsze i zdradzający z daleka kolumny oddziałów i taborów; w czasie deszczu loess łatwo rozmaka i tworzy grząskie błoto.

#### d) Mady.

Mady (namuły) są to gleby powstające w dolinach rzek wskutek wylewów. Struktura mad i ich zabarwienie jest niejednolite; składają się one z piasku, pyłu i mułu, wobec czego łatwo rozmakają. Wysoki poziom wód gruntowych utrudnia a nawet uniemożliwia budowę stanowisk w terenach namulistych.

Grunta te są zajęte najczęściej przez łąki i pastwiska.

#### e) Gliny.

Odnaczają się bardzo dużą spoistością. W czasie posuchy gleba gliniasta twardnieje niemal jak kamień i pęka. Prace ziemne w takich warunkach są niezmiernie trudne i bez oskardów prawie niemożliwe. W czasie deszczów lub roztopów wiosennych dzięki właściwości pochłaniania wody, grunty gliniaste rozmakają do znacznej głębokości; z powodu nieprzepuszczalności gliny proces wysychania trwa bardzo długo, przez co osuszanie jej jest możliwe dopiero po wyparowaniu nadmiaru wody.

Rozmiękła glina lepi się do nóg i owija dookoła kół pojazdów, wobec czego drogi gliniaste w stanie rozmokłym są bardzo trudne, a nieraz niemożliwe do przebycia dla niektórych rodzajów broni. Szosy zbudowane na glinie, bez warstwy przepuszczalnej, w zimie przemarzają, a z wiosną często mięknią, tworząc prawdziwe pułapki dla ciężkich pojazdów, które rozgniatając pozornie twardą skorupę zapadają się w miękkie, głębokie błoto. W stanie suchym natomiast drogi te są bardzo dobre, bo są twarde i dają mało kurzu.

Gleby gliniaste występują na niewielkich przestrzeniach, przeważnie w zachodniej części Polski, tworząc bardzo rozpowszechnione podłoże wielu gleb, jak bielice, piaski, loessy itp.

### Gleby wapniowcowe.

Do gleb wapniowcowych zaliczają się rędziny (borowiny).

Zależnie od pochodzenia spotykamy rędziny białe, żółte, czerwone i czarne. Rędziny czarne mają dużą zawartość gliny, wskutek czego odznaczają się podobnymi właściwościami jak gleby gliniaste.

W czasie pogody drogi na rędzinach są twarde i dogodne do marszu; w czasie deszczu, wskutek przepuszczalności gleby i nieprzepuszczalności podłoża wapiennego, tworzy się na drogach rzadkie głębokie błoto. Z tych też przyczyn gleby wapniowcowe są przeważnie wilgotne.

Rędziny występują w Polsce południowej, lubelskim, na roztoczu lwowsko-tomaszowskim, w miechowskim, na Wołyniu itd.

### Gleby próchnicowe.

#### a) Czarnoziemy.

Czarnoziemy występują na Podolu, Wołyniu, w kieleckim, hrubieszowskim i tomaszowskim; leżą na podłożu loessowym.

Próchnica ma właściwości pochłaniania i utrzymywania wilgoci: w stanie wilgotnym jest plastyczna, przy nadmiarze wilgoci tworzy lepkie, śliskie, powoli wysychające błoto. W stanie suchym daje bardzo drobny kurz. Dzięki jej plastyczności drogi na glebach bogatych w próchnicę dają się dobrze utorować.

#### b) Czarne ziemie bagienne.

Czarne ziemie bagienne powstają przy zanikaniu bagien. Powstanie ich nie sięga czasów odległych, gdyż np. ziemie płońskie i sochaczewskie były w czasach historycznych jeszcze bagnami. Czarne ziemie bagienne występują najczęściej na obszarach pojezierzy i w dolinach rzecznych; wskutek wysokiego poziomu wód gruntowych są przeważnie wilgotne i miękkie.

#### c) Torf.

Torfy wytwarzają się przez niezupełne butwienie zwykłej roślinności bagiennej (torfowiska niskie o powierzchni z lekka wklęsłej) lub też mchów bagiennych (torfowiska wysokie o powierzchni wypukłej). Gleba torfiasta jest miękka, wilgotna lub podmokła; do przemarszu większej ilości wozów oraz budowy stanowisk nie nadaje się.



Wysuszony torf, pochodzący z dolnych, starszych warstw, jest dobrym materiałem opałowym.

### *Moczary i bagna.*

Gleby podmokłe występują zazwyczaj w zaklęśnięciach terenu o nieprzepuszczalnym podłożu. Poziom wód gruntowych podnosi się ku powierzchni bądź wskutek przesiąkania z leżących opodal zbiorowisk wodnych, bądź przy utrudnionym odpływie wód opadowych. Z powodu nadmiaru wilgoci zwykła roślinność ustępuje bagiennej (kwaśne trawy, szuwarry, mchy, byliny błotne).

Podmokłe zarośla, lasy, łąki i pastwiska noszą nazwę moczarów. Moczary powstałe na glebie piaszczystej nie są grząskie i są łatwe do przebycia dla pieszych i konnych; pojazdom mogą sprawiać trudności, jeśli nie mają brodów o twardym dnie.

Na glebie gliniastej lub zawierającej większe ilości próchnicy, powstają w podobnych warunkach bagna. Bagna powstają również w miejscach o nieustalonej sieci rzecznej, przy małych spadkach lub utrudnionych odpływach (błota w dorzeczu Prýpeci). Poza tym błota powstają w pradolinach, w miejscach zmian hydrograficznych (bagna nadobrzańskie, łączyckie, kampinoskie itp.).

Bagna stanowią teren trudny do przebycia nawet dla małych oddziałów pieszych.

Dla umożliwienia ruchu przez bagna buduje się groble z faszyn, żerdzi lub okrąglaków. Poza drogami niektóre bagna można przebyć pieszo, przeskakując z kępy na kępę.

Dla przebycia głębszych bagien urządza się kładki z desek lub żerdzi na palach, wbitych w podłoże. Większe bagna przy wysokim stanie wód można przebywać na łodziach.

Trzęsawiska są to miejsca, w których powierzchnia pokryta roślinnością błotną lub mchem nie dosięgła do podłoża, a spoczywa na wodzie lub rzadkim namule. Taki pływający materac roślinny ugina się pod ciężarem człowieka i może się przerwać.

Trzęsawiska można przebyć jedynie pojedynczo, rozłożwszy ciężar ciała na większą powierzchnię, np. po rzuconych żerdziach czy też ściętych szuwarach lub gałęziach.

Wielkie obszary bagien ograniczają możliwości większych działań, sprzyjają natomiast działaniom drobnych oddziałów

partyzanckich. Tworzą one odcinki terenu bierne, ograniczając ruchy i przypuszczalne działania nieprzyjaciela i ułatwiając przez to obronę.

### *Klasyfikacja gleb.*

Rozróżniamy gleby:

- lekkie (piaski i niektóre bielice),
- średnie (bielice, loessy, czarnoziemy, rędziny),
- ciężkie (gliny, żwiry, mady).

Pod względem przydatności marszowej należy gleby uszeregować w następujący sposób:

- gleby średnie,
- gleby lekkie,
- gleby ciężkie,
- moczary,
- bagna, gleby kamieniste i skaliste.

W zimie, dzięki tężeniu wilgotnych piasków pod wpływem mrozu, zamarzaniu moczarów i bagien oraz wyrównaniu nierówności i przykryciu kamieni przez śnieg, dostępność terenu na ogół wzrasta, jednakże niekiedy nagłe roztopy uniedostępniają go nieraz na pewien czas dla pojazdów i wozów bojowych.





23° 00'

Augustów  
Poz 33 Słup 36.

Rys. 16. Jeziora lodowcowe. (Skala 1 : 100 000).



PAS 35 SLUP 42.



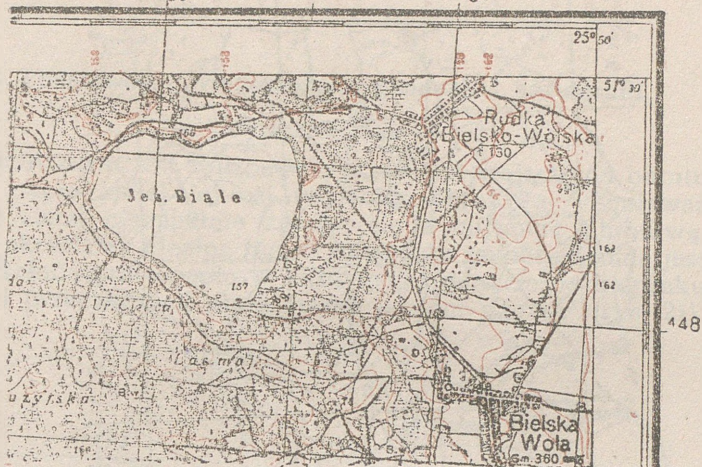
Rys. 17. Jezioro wód gruntowych. (Skala 1 : 100 000).



# MANIEWICZE

60

864



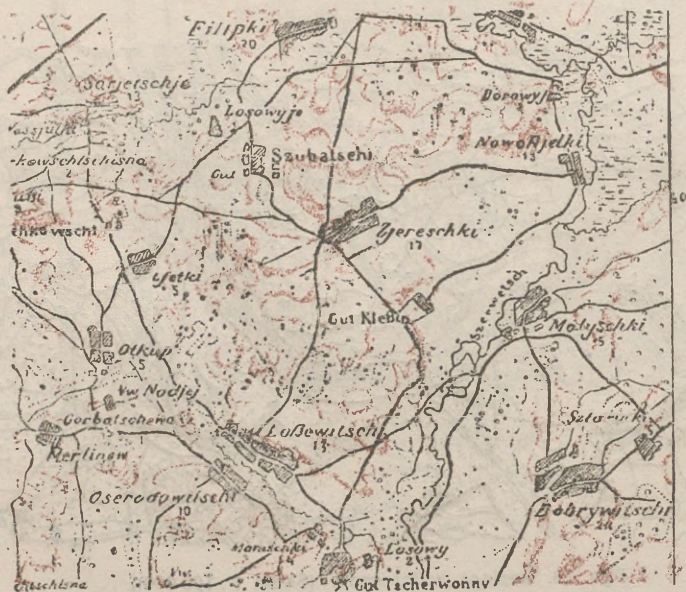
Rys. 17a. Jezioro wód gruntowych. (Skala 1 : 100 000).



Rys. 18. Jeziora nadrzeczne. (Skala 1 : 100 000).



Rys. 19. Osiedla rozproszone. (Skala 1 : 100 000).



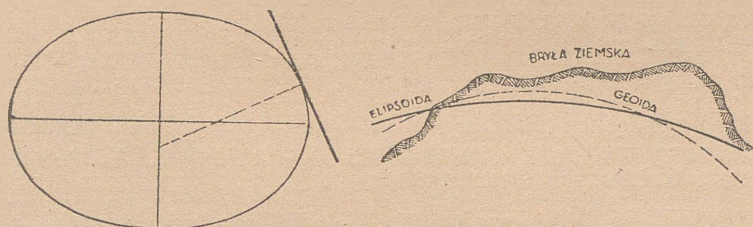
Rys. 20. Mapa niemiecka (Karte des westlichen Russlands).  
(Skala 1 : 100 000).



## A. Podstawowe wiadomości z geodezji i kartografii.

### *Bryła ziemska.*

Kształt ziemi jest zbliżony do bryły, powstającej od obrotu elipsy około małej jej osi (elipsoida obrotowa). Ponieważ kształt ziemi niezupełnie zgadza się z elipsoidą obrotową, przeto określamy idealną figurę ziemi jako geoidę. Geoida jest powierzchnią prostopadłą w każdym jej punkcie do kierunku pionu i przechodzącą przez średni poziom morski<sup>1</sup> (rys. 21).



Rys. 21, 21 a.

Elipsoida, którą przyjmuje się za odpowiadającą geoidzie, do której odnoszą się pomiary związane ze sporządzeniem map, nazywa się elipsoidą odniesienia. W Polsce, za elipsoidę odniesienia, służy elipsoida Bessela.

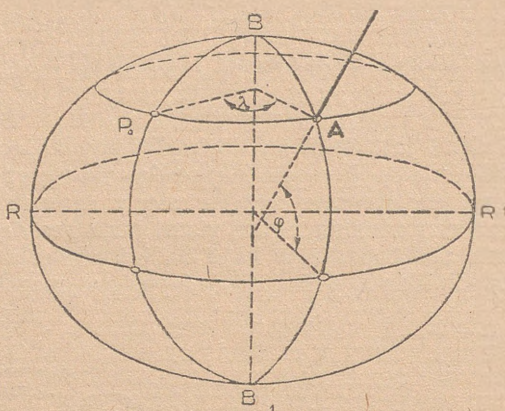
### *Współrzędne geograficzne.*

Kąt  $\varphi$ , jaki tworzy kierunek pionu, przechodzący przez punkt A z płaszczyzną równika, nazywa się szerokością geograficzną punktu A. Szerokość geograficzna liczy się od równika ku biegunowi.

Kąt  $\lambda$  zawarty między płaszczyzną południka punktu A, a płaszczyzną dowolnie obranego za pierwszy południk  $P_0$ , nazywa się długością geograficzną punktu A (rys. 22).

<sup>1</sup> Kierunek pionu przechodziłby dokładnie przez środek ziemi, gdyby bryła ziemska była kulą jednakowej gęstości.

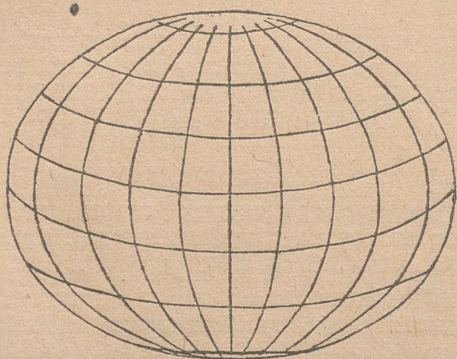
W Polsce przyjęto za południk zerowy — Greenwich (to samo Niemcy i Rosja). Szerokość  $\varphi$  i długość geograficzna  $\lambda$  danego punktu stanowią jego współrzędne geograficzne, które określają jego położenie na elipsoidzie ziem-



Rys. 22.

skiej względem płaszczyzny zerowego południka i płaszczyzny równika.  $\varphi$  i  $\lambda$  można wyrazić w każdej z jednostek miary kątów.

Kierunek, biegnący wzdłuż południków ku biegunowi północnemu, nazywa się kierunkiem północy geograficznej.



Rys. 23.

Południki i równoleżniki, poprowadzone w pewnych określonych odstępach na elipsoidzie ziemskiej, tworzą na niej siatkę geograficzną (rys. 23).



## *Odwzorowywanie powierzchni ziemi na płaszczyźnie.*

Zagadnienie odwzorowania wypukłej powierzchni ziemi, celem sporządzenia płaskiej mapy napotyka na duże trudności.

W dociekaniach nad tym punkty powierzchni elipsoidy ziemskiej rozpatruje się wyłącznie jako punkty geometryczne a rozłożenie tych punktów, jakie otrzymuje się na płaszczyźnie (w pewien określony sposób, wg prawideł matematycznych, ustalających ścisły związek między wzajemnymi położeniami punktów na powierzchni elipsoidy i na płaszczyźnie) nazywa się odwzorowaniem kartograficznym.

Każde odwzorowanie, które otrzymuje się przez geometryczne rzutowanie punktów powierzchni ziemi na płaszczyznę za pomocą snopa promieni, nazywa się rzutem kartograficznym.

Odwzorować całą lub część powierzchni ziemi znaczy sporządzić rysunek, przedstawiający tę powierzchnię na płaszczyźnie w pewnym zmniejszeniu, wg ustalonych zasad i za pomocą ustalonych znaków pokrycia i ukształtowania terenu. Rysunek otrzymany w ten sposób przedstawia mapę.

Każde odwzorowanie posiada tę nieuniknioną wadę, że wywołuje pewne zniekształcenia istotnych stosunków, zachodzących na powierzchni ziemi. Zniekształceniu ulegają: długości linii, kąty, powierzchnie.

Odwzorowanie, zachowujące równość kątów, zwie się równokątnym, zachowujące zaś równość powierzchni — równoważnym.

Ponieważ położenie każdego punktu na powierzchni ziemi można określić przez jego współrzędne geograficzne, przeto zasadę odwzorowywania na płaszczyźnie poszczególnych punktów powierzchni ziemi sprowadzimy do odwzorowania siatki geograficznej. W zależności od skali odwzorowania siatka może być kilkustopniowa, kilkuminutowa lub minutowa.

Istnieją liczne sposoby odwzorowywania, a stąd i różne rodzaje odwzorowania.

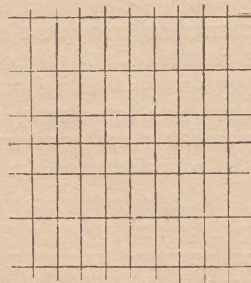
Odwzorowania kartograficzne wykonać można na powierzchni walca, stożka (następnie powierzchnię tę rozwija się na płaszczyźnie), na bryle wielościanowej lub też na płaszczyźnie. Powierzchnia ta nazywa się powierzchnią (płaszczyzną) odwzorowania. Może być ona styczną do elipsoidy ziemskiej lub sieczną.

Zależnie od rodzaju powierzchni odwzorowania rozróżnia się:

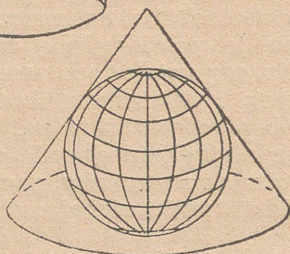
- Odwzorowania 1) walcowe (rys. 24a),  
 2) stożkowe (rys. 25a),  
 3) wielościenne (rys. 26a),  
 4) płaszczyznowe (azymutalne, rys. 27a).



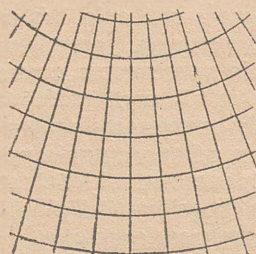
Rys. 24 a.



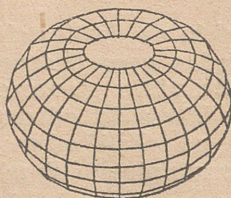
Rys. 24 b.



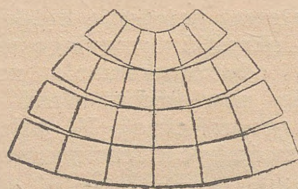
Rys. 25 a.



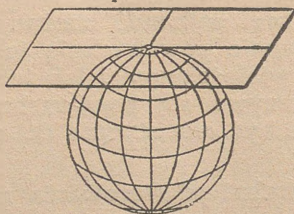
Rys. 25 b.



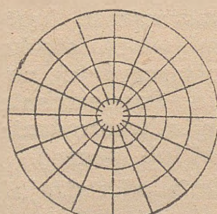
Rys. 26 a.



Rys. 26 b.



Rys. 27 a.



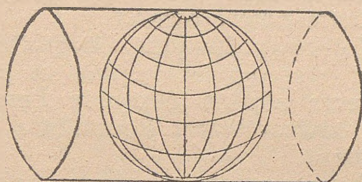
Rys. 27 b.



Siatka geograficzna odwzorowana na płaszczyźnie wyznacza nam arkusze map; kształt jej zależy od rodzaju odwzorowania (rys. 24b, 25b, 26b, 27b, 31b).

Niezależnie od powyższych grup, w każdej z nich, w zależności od pozycji walca, stożka lub płaszczyzny w stosunku do osi ziemi, bywają inne odwzorowania, mające swe nazwy.

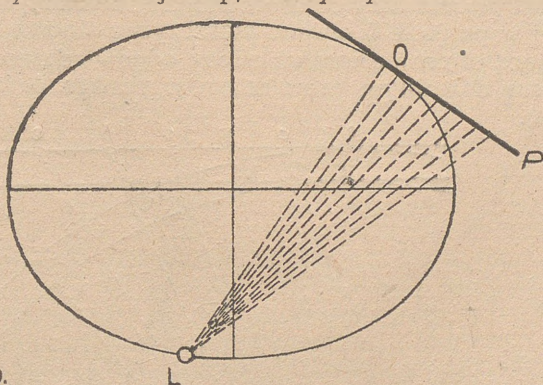
Z rzutów walcowych znalazło szerokie rozpowszechnienie w geodezji i kartografii odwzorowanie Cassiniego lub Sondlera. W odwzorowaniu tym oś walca leży w płaszczyźnie równika (rzut poprzeczny, rys. 28).



Rys. 28.

Rzut ten okazał się jednak niewystarczającym wobec braku wiernokątności i ograniczonego pola stosowania. Gauss i Krüger modyfikują rzut Sondlera, wprowadzają wiernokątność, obierają początek układu na równiku i uniezależniają układ na każde  $3^\circ$  długości geograficznej (rzut Gauss-Krügera stosowany w Niemczech i Rosji).

Z odwzorowań płaszczyznowych, mających duże zastosowanie przy konstrukcji map, należy wymienić odwzorowanie



Rys. 29.

stereograficzne Roussilhe'a. Jest to rzut perspektywiczny powierzchni ziemi na płaszczyznę, uskuteczniiony jak na rys. 29.

Punkt 0 jest mniej więcej punktem środkowym odwzorowywanego obszaru. Linia 0  $\angle$  jest linią pionu, przechodzącą przez punkt 0; płaszczyzna odwzorowania P jest prostopadła do linii 0  $\angle$ . Punkt średnicowo przeciwny do punktu 0 jest punktem ocznym.

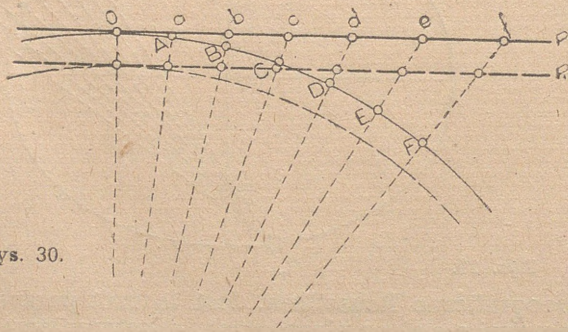
Rzut kartograficzny, w którym punkt oczny zajmuje takie położenie, nazywa się rzutem stereograficznym.

Punkt 0 jest punktem centralnym odwzorowania, południk przechodzący przez ten punkt — południkiem centralnym, a równoleżnik, przechodzący przez ten sam punkt — równoleżnikiem centralnym odwzorowania.

W Polsce Wojskowy Instytut Geograficzny przyjął odwzorowanie quasi-stereograficzne. Jest to jednolite, wiernokątne odwzorowanie płaskie elipsoidy Bessela, w rodzaju stereograficznego odwzorowania Roussilhe'a określone następującymi elementami:

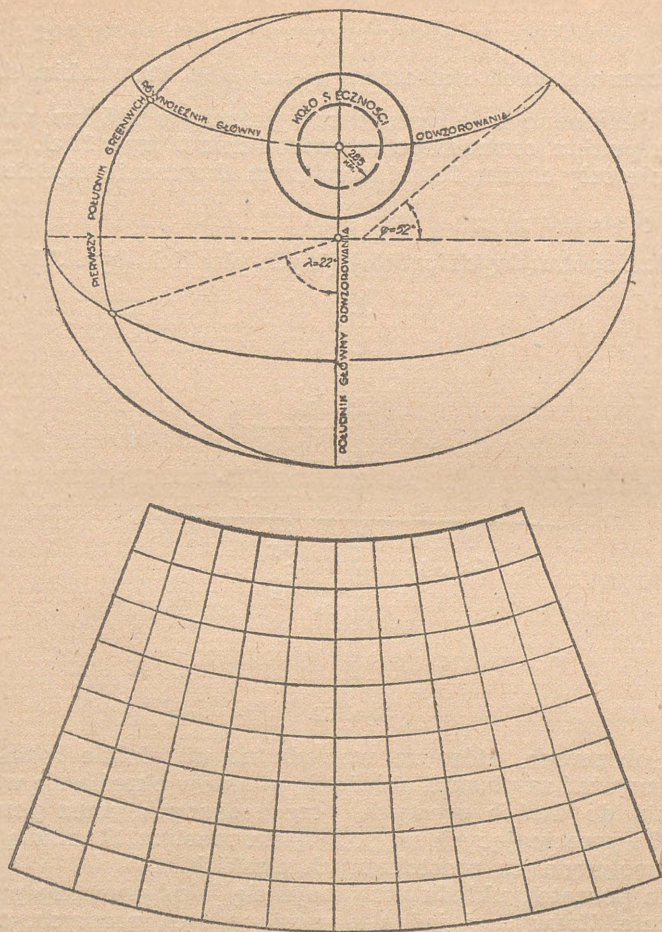
- a) jako południk centralny obrano południk o długości geograficznej  $\lambda = 22^\circ$  od Greenwich i równoleżnik centralny o szerokości geograficznej  $\varphi = 52^\circ$  (środek odwzorowania, rys. 31 a)
- b) skurczenie odwzorowania o  $\frac{1}{2000}$
- c) oś X jest obrazem południka centralnego odwzorowania
- d) współrzędne początku układu otrzymują oznaczenie:  $X_0 = 500$  km,  $Y_0 = 600$  km (rys. 34).

Zamiast płaszczyzny odwzorowania P, stycznej do elipsoidy ziemskiej w punkcie 0, obrano płaszczyznę sieczną  $P_1$  (rys. 30), przecinającą elipsoidę wzdłuż elipsy odpowiadającej kołu, zakreślonemu dowolnym promieniem z punktu 0 jako środka (rys. 31 a).



Rys. 30.





Rys. 31 a

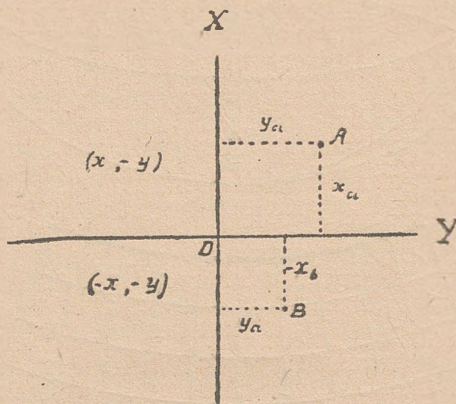
Rys. 31 b.

Przy tym położeniu płaszczyzny odwzorowania, punktom A, B, C, ... (rys. 30) powierzchni elipsoidy w odwzorowaniu, odpowiadają punkty  $a_1, b_1, c_1, \dots$ ; odwzorowanie to, zwane odwzorowaniem na płaszczyźnie stycznej do elipsoidy nieco zmniejszonej.

Stosunek w jakim zmniejsza się wymiary elipsoidy w celu otrzymania odwzorowania na płaszczyźnie stycznej nazywa

się stopniem skurczenia. W odwzorowaniu quasi-stereograficznym obrano stopień skurczenia równy  $\frac{1}{2000}$ . Przy takim skurczeniu otrzymano koło sieczności o promieniu 285 km, zakreślone z punktu centralnego odwzorowania 0 (rys. 31 a), która obejmuje cały obszar Polski, przy czym skurczenie nigdzie nie jest większe niż  $\frac{1}{2000}$ .

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich (rys. 32).



Rys. 32.

Na obszarach, które ze względu na niewielkie rozmiary można uważać za płaskie, położenie punktów określa się w odniesieniu do dwóch prostych, przechodzących przez pewien punkt 0 i przecinających się pod kątem prostym. Stanowią one układ współrzędnych prostokątnych płaskich.

Jako początek układu przyjmuje się jakiś wyraźny punkt w terenie. Zazwyczaj jedna z prostopadłych prostych, czyli tzw. osi układu, przeprowadza się w płaszczyźnie południka punktu 0.

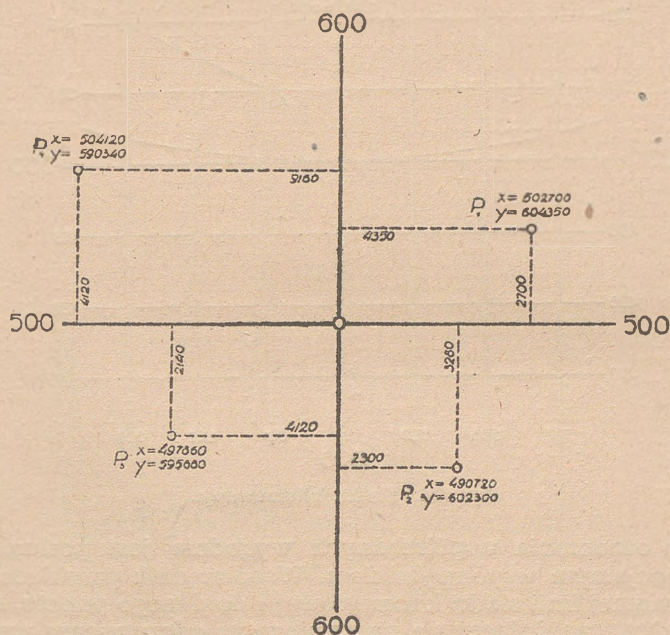
Położenie punktu A określa odległość jego od obu osi.

Odległości te  $x_a$  i  $y_a$  nazywają się współrzędnymi prostokątnymi punktu A. Zależnie od ćwiartki, w której leży pkt A, mogą one być dodatnie lub ujemne.

Aby uniknąć liczb ujemnych, biera się umownie wartości  $x_0$  i  $y_0$ , jako wartości początku układu współrzędnych tak, żeby przewyższyły liczbowo odległości, do których ma sięgać układ w kierunku zachodnim i południowym (rys. 33).



W celu ułatwienia odczytania spólrzędnych prostokątnych, przeprowadza się na powierzchni odwzorowanej w różnych odstępach, np. co 1 km proste, równoległe do osi układu. W ten sposób powstaje sieć kilometrowa, czyli sieć spólrzędnych prostokątnych płaskich (rys. 34).

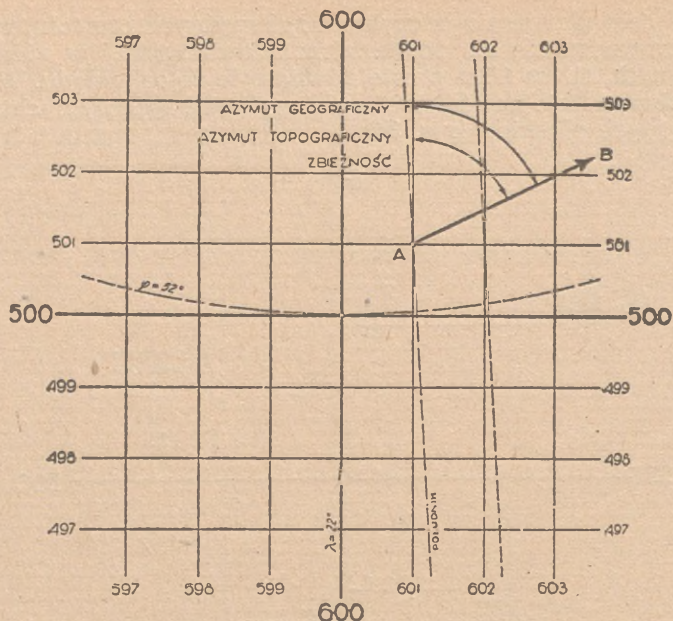


Rys. 33.

W Polsce przyjęto południk centralny za oś X-ów, styczną do centralnego równoleżnika odwzorowania za oś Y-ów, a punkt centralny za punkt początkowy układu współrzędnych. Dla osi X-ów przyjęto wartość  $X_0 = 500\text{km}$ , dla osi Y-ów  $Y_0 = 600\text{ km}$  (rys. 34).

Z pomocą siatki kilometrowej można b. szybko określić współrzędne X i Y każdego punktu na mapie, mierząc uzupełnienie x i y (rys. 35) i dodając je do współrzędnych lewego dolnego rogu kratki, w której leży dany punkt.

Np. współrzędne punktu A wynoszą:  $X = 502000 + x$   
 $x$  i  $y$  zmierzone z mapy  $Y = 603000 + y$



Rys. 34. Siatka kilometrowa.

Do oznaczania współrzędnych wygodnie jest posługiwać się specjalnym współrzędnikiem. Współrzędnik przykładamy do poziomej linii siatki kilometrowej i do danego punktu, a na podziałce, znajdującej się na ramionach, odczytujemy współrzędne.

Np. współrzędne punktu A wynoszą:  $X = 505,5$   
(siatka kilometrowa co 2 km)  $Y = 796,88$

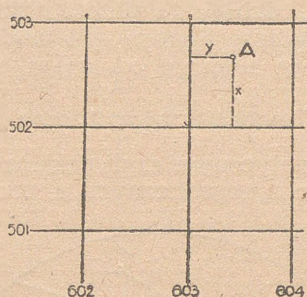
#### Określenie kierunków.

Położenie kierunku, np. prostej AB, może być również określone w układzie współrzędnych przez podanie azymutu (rys. 34).

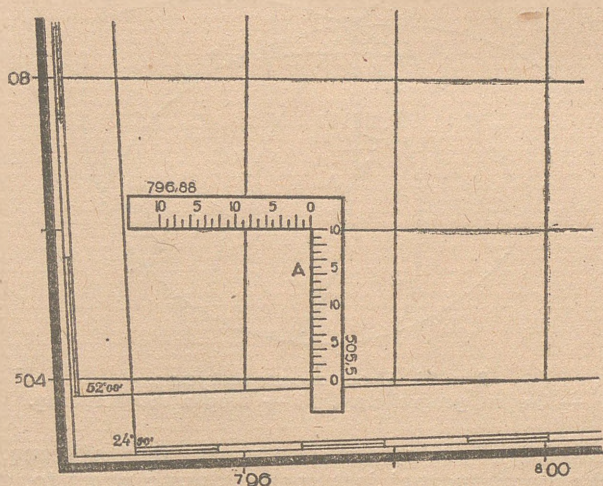
Azymutem geograficznym kierunku AB w układzie geograficznym nazywamy kąt, utworzony przez południk punktu A i prostą AB. Azymuty mierzy się od południka do danego kierunku w kierunku ruchu wskazówki zegara. Wielkość tego kąta może się zmienić od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ .



Azymutem topograficznym (kątem kierunkowym) nazywa się w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich kąt utworzony przez równoległą do osi X i dany kierunek.



Rys. 35.



Rys. 35a.

Azymut topograficzny mierzy się podobnie jak poprzedni.

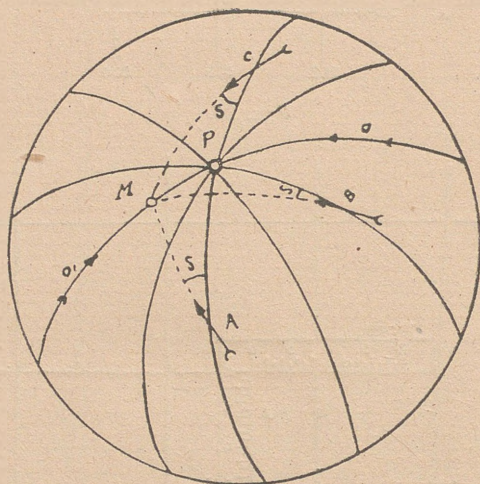
Azymuty geograficzny i topograficzny nie są jednakowe; różnica równa się zbieżności południków, tj. kątowi utworzonemu przez południk geograficzny p. A. i równoległą do osi X, przechodzącą przez punkt A. Różnica ta wynosi 0 dla wszystkich punktów na osi X układu współrzędnych prostokątnych płaskich, jeżeli oś ta leży w płaszczyźnie południka.

W podobny sposób położenie kierunku AB może być określone w stosunku do północy magnetycznej przez podanie azymutu magnetycznego. Azymuty magnetyczny i geograficzny różnią się o kąt odchylenia magnetycznego.

Azymut magnetyczny danego kierunku jest wielkością zmienną i zmienia się zależnie od zmian odchylenia magnetycznego.

### Zboczenie magnetyczne.

Zboczeniem magnetycznym czyli deklinacją nazywamy kąt między południkiem geograficznym a kierunkiem północy



Rys. 36. Zboczenie magnetyczne.  
P — biegun geograficzny, M — biegun magnetyczny.

magnetycznej, wskazywanym przez igłę magnetyczną. Zboczenie igły magnetycznej jest spowodowane przez to, że biegun magnetyczny nie znajduje się w tym samym miejscu co biegun geograficzny. W związku z tym w rozmaitych punktach na powierzchni ziemi igła magnetyczna odchyła się już to na zachód (zboczenie zachodnie), już to na wschód (zboczenie wschodnie); w niektórych punktach zboczenie magnetyczne równe jest 0 (rys. 36).

W Polsce mamy zachodnie zboczenie magnetyczne.

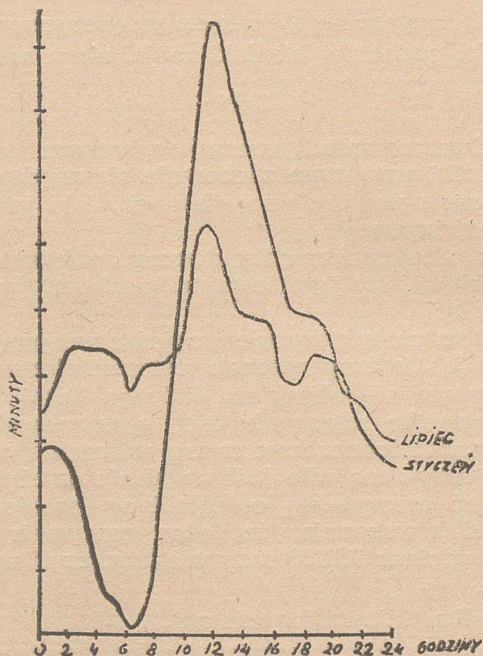
Przy posuwaniu się ku zachodowi deklinacja wzrasta; ku wschodowi maleje do 0. Przy dalszym posuwaniu się



ku wschodowi deklinacja staje się wschodnia i zaczyna wzrastać.

W zależności od zmiany położenia bieguna magnetycznego zmienia się z czasem również zboczenie magnetyczne; obecnie maleje ono przeszło o 2 tysięczne rocznie.

Poza tym igła magnetyczna ulega tak zwanym wahaniom dziennym, których amplituda jest większa w lecie a mniejsza



Rys. 37. Krzywe wychyleń dziennych igły magnetycznej.

w zimie. Około g. 11 do 12 igła magnetyczna najczęściej odchyla się od północy geograficznej. Średnie położenie przybiera ona około godziny 10 i 18 (rys. 37).

Gdybyśmy połączyli na mapie punkty o jednakowym zboczeniu magnetycznym, otrzymalibyśmy szereg linii, biegnących mniej więcej z północy na południe. Linie te nazywamy izogonami. Izogony na niektórych obszarach ulegają wykrzywieniom (np. na obszarach bogatych w rudy).

Mapa z wykreślonymi izogonami ma nazwę mapy deklinacyjnej.

Poza wymienionymi odchyleniami w płaszczyźnie poziomej, igła magnetyczna podlega jeszcze odchyleniom w płaszczyźnie pionowej (inklinacja). Odchylenia te wzrastają w miarę posuwania się ku północy magnetycznej.

Linie łączące punkty o jednakowej inklinacji nazywają się izoklinami.

Izoklina 0 nazywa się równikiem magnetycznym.

Inklinacja, podobnie jak deklinacja, ulega wahaniom.

### Skala.

Przy odwzorowaniu terenu wykonywa się rysunek w zmniejszeniu, przy czym zachowuje się między poszczególnymi jego częściami ten sam stosunek, jaki jest w terenie, oraz zgodność kątów.

Stosunek odległości między dwoma punktami na rysunku do odległości między tymi samymi punktami w terenie nazywa się skalą.

Skala zatem charakteryzuje stopień zmniejszenia rysunku, czyli wskazuje, ile razy rysunek jest zmniejszony od terenu.

Skala wyraża się ułamkiem, którego licznik przedstawia dowolną jednostkę miary długości, a mianownik wskazuje, ilu takim samym jednostkom miary w terenie ona odpowiada, czyli ile razy daną odległość na planie należy powiększyć, aby otrzymać rzeczywistą odległość w terenie. (Przykład: skala 1:75.000 wskazuje, że jeden centymetr na rysunku przedstawia odcinek 75.000 razy większy, czyli w terenie wynosi 750 m).

#### a) Podziałka liniowa (wymierna).

Dla ułatwienia odczytywania odległości można przedstawić skalę na rysunku graficznie w postaci odcinka prostej z podziałką, oznaczającą rzeczywiste odległości w metrach lub kilometrach. Wykres ten nazywamy podziałką liniową (wymierną, rys. 38).

#### b) Podziałka noniuszowa (rys. 39).

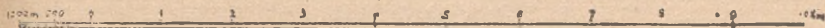
Do dokładniejszych pomiarów odległości na rysunku używa się podziałek złożonych (noniuszowych).

Podziałkę noniuszową sporządza się w następujący sposób.

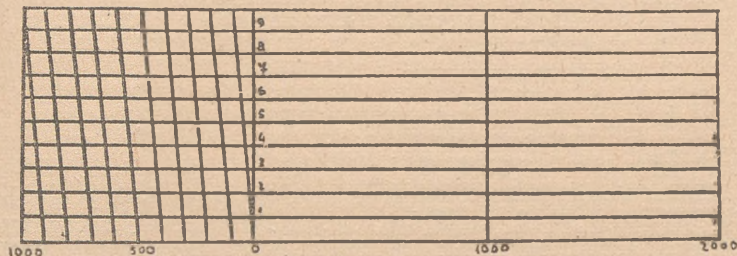
Na podziałce liniowej wykreśla się prostopadłe na jej końcach, na prawej części w punktach podziału oraz w punkcie 0.



# Podziałka 1:100.000



Rys. 38.



Rys. 39. Podziałka noniuszowa.

Na tych prostopadłych odcina się tyle jednakowych dowolnej długości odcinków, na ile części zamierza się jeszcze dzielić podziałkę na podstawie, i wykreśla się przez punkty podziału równoległe do podstawy podziałki liniowej.

Górny bok prostokąta, opartego na podstawie, dzieli się podobnie jak podstawę na 10 części i łączy punkty odcięte z punktami na podstawie na ukos, tj. punkt dolny z następnym górnym (punkt 0 z punktem 1, punkt 1 z punktem 2 itd.).

Podstawę podziałki noniuszowej stanowi pierwszy prostokąt. Równoległe poziome numeruje się od dołu do góry, na prostopadłej przechodzącej przez punkt 0 podziałki liniowej.

Odcinek odmierzony na rysunku porównywa się z podziałką noniuszową w sposób następujący. Jeżeli po przyłożeniu nóżek cyrkla do podziałki liniowej lewa nóżka nie wskazuje dokładnie któregośkolwiek punktu podziału, przesuwa się cyrkiel równoległe po prostopadłej do góry, aż lewa nóżka stanie dokładnie w punkcie przecięcia się jednej z linii poziomych z ukośną. Długość zmierzonego odcinka będzie wynosiła tyle dekametrów, hektometrów czy kilometrów, ile wypisano na podziałce pod prostopadłą, na której się opiera prawa nóżka, tyle metrów, dekametrów czy hektometrów, ile wypada pod skośną, na której się opiera lewa nóżka, i wreszcie tyle części (czterdziestych, pięćdziesiątych, setnych) podstawy, ile wskazuje liczba na poziomej, na której opierają się nóżki cyrkla.

## B. Budowa mapy.

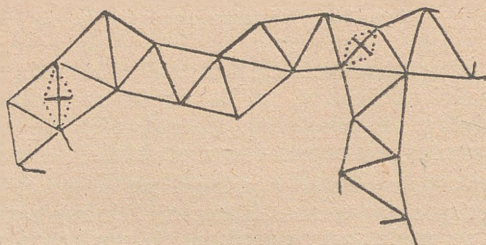
### Powstanie map.

Mapa powstaje etapami. Kolejność tych etapów obejmują następujące prace:

- 1) triangulacyjną wraz z niwelacją,
- 2) topograficzną,
- 3) fotogrametryczną,
- 4) kartograficzną,
- 5) graficzną (powielanie).

#### 1) Triangulacja (rys. 40).

Triangulacja polega na pokryciu obszaru, który ma być odwzorowany siecią punktów, tworzących szereg związanych ze sobą trójkątów oraz na dokładnych pomiarach kątów



Rys. 40. Sieć triangulacyjna.

w trójkątach i obliczeniach ich boków. Sieć triangulacyjna stanowi kościec przyszłej mapy.

Po wybraniu w terenie podstawy pierwszego trójkąta oraz wierzchołków sieci triangulacyjnej, buduje się w tych punktach tzw. sygnały, czyli wieże trygonometryczne.

Następnie pokrywa się obszar siecią bardzo dużych trójkątów, o długości boków od 18 do 50 km (triangulacja I rzędu).

Pola trójkątów triangulacji I rzędu dzieli się na mniejsze, o długości boków od 9 do 18 km (triangulacja II rzędu). W podobny sposób przeprowadza się triangulację III i IV rzędu, dzieląc pola trójkątów na coraz mniejsze trójkąty, które mają służyć za podstawę do zdjęć terenowych (rys. 41).

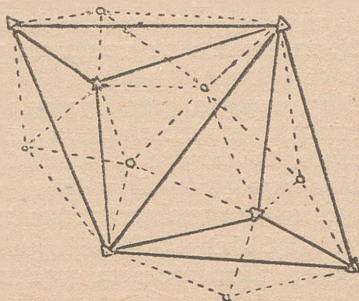
Sieć triangulacyjna stabilizuje się, tj. pod sygnałami (wieżami trygonometrycznymi) zakopuje się płyty kamienne ze znakami (wyritym krzyżem).

#### 2) Niwelacja.

Triangulacja określa położenie punktów sieci triangula-

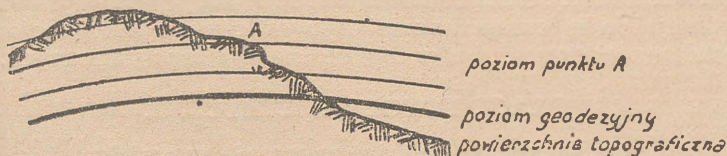


cyjnej w poziomie, tj. w rzucie na przyjętą powierzchnię bryły najbardziej zbliżonej do kształtu ziemi (poziom geo-

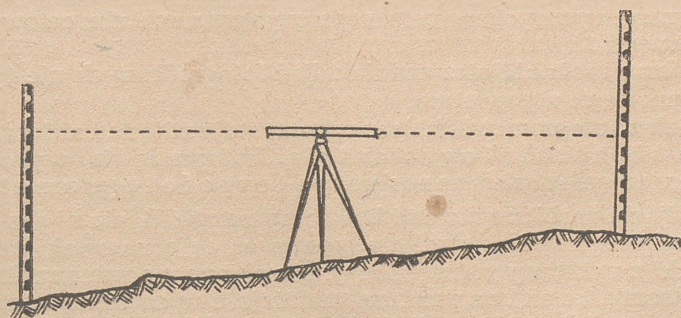


Rys. 41. Triangulacja I, II, III rzędu.

dezyjny, rys. 42). Celem określenia różnicy poziomów poszczególnych punktów, przeprowadza się niwelację, tj. pomiary przy użyciu niwelatora, dającego możliwość dokładnego odczytania różnicy poziomów dwóch punktów według



Rys. 42.



Rys. 43. Niwelacja.

podziałki na listwach (łatach mierniczych), ustawionych w tych punktach (rys. 43).

## Prace topograficzne.

Pola trójkątów sieci triangulacyjnej, przeniesione na mapę w pewnej skali (zdjęcia terenowe wykonywa się zwykle w skali 1 : 20 000), zapełnia się rysunkiem, przedstawiającym przedmioty terenowe i formy terenu.

Są różne metody pomiaru, jeżeli jednak chodzi o zdjęcie terenu możliwie szybkie, a więc dla map topograficznych najbardziej odpowiednie, to stosuje się metodę zdjęcia stolikowego, gdzie pomiar uzupełnia się odrazu w obliczu terenu kroczeniem i natychmiastowym wykresem rysunku.

Do tego rodzaju zdjęć służy stolik topograficzny z kierownicą. Praca na nim polega zasadniczo na graficznym wykreśleniu kątów poziomych oraz na pomiarze wysokości sposobem trygonometrycznym:

Przez ustalenie odległości dalekomierzem i wyznaczenie kątów pionowych koła wierzchołkowego kierownicy, otrzymujemy szereg punktów, określonych co do położenia i wysokości, które znajdując się w możliwie charakterystycznych, uprzednio wybranych miejscach (drogi, koleje, granice kultur, linie grzbietowe itp.), służą za podstawę dla następnego wrysowania sytuacji i form terenu znakami topograficznymi (konwencjonalnymi, umówionymi). Patrz tablice znaków topograficznych.

## PRACE FOTOGRAMETRYCZNE.

### a) Fotogrametria i jej znaczenie w wojsku.

Fotogrametria jest metodą, która bada właściwości zdjęć fotogrametrycznych w celu wykorzystania ich dla celów pomiarowych.

Mamy możliwość otrzymania zdjęć fotograficznych nie tylko z ziemi, lecz i z powietrza.

Gałąź fotogrametrii, która wykorzystuje zdjęcia lotnicze, nazywa się aerofotogrametrią. Fotogrametria, wykorzystująca zdjęcia naziemne nosi nazwę terrofotogrametrii.

Zdjęcia zrobione z ziemi będziemy nazywali naziemnymi; są one łatwe w czytaniu, ponieważ dają nam taki obraz, na jaki zwykliśmy patrzeć. Zdjęcia zrobione z powietrza, które nazywamy lotniczymi, są trudniejsze w czytaniu i wymagają pewnych studiów. Zdjęcia lotnicze dzielą się na prostopadłe i skośne. Prostopadłe będą wówczas, jeśli oś optyczna fotokamery była pionowa lub nieznacznie odchylona od pionu w chwili zdjęcia (około 3°).



Zdjęcia będą skośne wówczas, jeżeli oś optyczna będzie odchylona około 45°.

Zdjęcia prostopadłe są trudniejsze w czytaniu od zdjęć skośnych, gdyż wszystkie przedmioty widziane z góry posiadają kształty, do których wzrok nasz nie jest przyzwyczajony. Poza tym nie wyczuwa się na nich perspektywy ani plastyki, a wyraźnie rysujące się cienie zniekształcają przedmioty.

Dla celów wojskowych wykorzystuje się zdjęcia lotnicze i naziemne. Olbrzymie usługi w wojnie oddały zdjęcia lotnicze, umożliwiając wgląd w teren nieprzyjacielski tam, gdzie z własnych punktów obserwacyjnych wglądu nie mamy, np. w znacznych odległościach na bliskich i dalekich tyłach.

Ze zdjęć lotniczych, periodycznie wykonywanych, można sądzić o wszelkich ruchach nieprzyjaciela na drogach i kolejach, o stanie i wykonywaniu umocnień polowych, o rozbudowie przemysłu itd.

Wszelkie prace, mające na celu zdobycie wiadomości o czynnościach nieprzyjaciela oraz jego przygotowaniach, za pomocą periodycznych zdjęć lotniczych, będziemy nazywali w ywiadem fotolotniczym lub prosto fotowywiadem.

Opracowanie zdjęć lotniczych polega na wyszukaniu i rozpoznaniu przedmiotów oraz na wykryciu istotnego ich znaczenia i na dokładnym umiejscowieniu tych przedmiotów na mapie.

Jeśli niewiele jest przedmiotów do umiejscowienia, to każdy z nich przenosimy ze zdjęcia na mapę osobno. Jeżeli zaś jest ich większa ilość, to wówczas przyjmujemy metody, które pozwalają przez określenie niewielkiej ilości punktów, umiejscowić wszystkie pozostałe.

## **b) Zastosowanie fotogrametrii w akcji bojowej.**

Podczas akcji bojowej fotogrametria spełnia dwa zasadnicze zadania: opracowuje materiały fotowywiadu, dotyczące stanowisk oraz bliższych i dalszych tyłów przeciwnika i umożliwia prowadzenie ognia własnej artylerii do celów niewidocznych dla obserwatora naziemnego. W tych wypadkach zdjęcia lotnicze wpływają w wielkim stopniu na przebieg akcji bojowej. Szczegółowe zadanie spełnia fotogrametria w momentach przygotowania i planowania operacji oraz w momentach samej akcji bojowej.

Pierwszym zadaniem dcy jest zapoznanie się z przedpolem; w tym wypadku przychodzi mu z pomocą fotogrametria na-

ziemna dostarczając zdjęć panoramicznych. Zdjęcia te robione są za pomocą aparatów panoramicznych, posiadających siatkę z podziałem kątowym. Siatka ta pozwala na łatwe przenoszenie ognia z jednego kierunku na drugi. Na zdjęciach tych mogą być podane współrzędne punktów wyróżniających się, nazwy miejscowości itd. Szereg takich zdjęć, o wymiarze kątowym około 120 tys. każde, tworzy dokładną panoramę przedpola i w wielu wypadkach zastępuje żmudną pracę nad wykonaniem szkicu widokowego. Zdjęcia lotnicze możemy łączyć z sobą z mniejszą lub większą dokładnością, dając w ten sposób pojęcie o większym obszarze terenu. Takie połączenie zdjęć lotniczych nazywamy fotoszkiecem. Z fotoszkieców mogą być wyzyskane w miarę ich odszyfrowania wszystkie szczegóły interesujące wojsko. Fotogrametria dąży do osiągnięcia takiego rozpoznania, które da możliwość własnym środkom ogniowym panowania nad całością i dowolnym punktem terenu.

### **c) Zastosowanie fotogrametrii do prac topograficznych.**

Rozwój fotogrametrii spowodował wielkie zmiany w metodach mierniczych i sposobach wykonywania map. Zdjęcia lotnicze prostopadłe są swymi właściwościami najbardziej zbliżone do planów i map. Im więcej oś optyczna odchyłona jest w chwili zdjęcia od pionu, tym bardziej zdjęcie zatracza właściwości mapy.

Na zdjęciach prostopadłych rzeźba terenu jest niemal niepostrzegalna, jeśli nie ma wyraźnych zboczy, rzucających cienie.

Dla spostrzeżenia tych deniwelacji i odczytania form terenu posługujemy się sposobem jednoczesnego obserwowania dwóch zdjęć, obejmujących ten sam teren, lecz wykonanych z dwóch różnych punktów bazy na ziemi lub w powietrzu. Sposób jednoczesnego obserwowania dwóch zdjęć nazywamy stereoskopią. Przyrządy służące do tego celu nazywamy stereoskopami, zaś dział fotogrametrii, traktujący o wymienionych pracach, nazywamy stereofotogrametrią.

Zdjęcia naziemne i lotnicze służą w rezultacie do sporządzenia z nich planów topograficznych. Należy więc stosować sposoby do sporządzania z nich w zadanej skali fotoplanów, które by nie różniły się dokładnością od normalnie opracowanych planów topograficznych.

Fotoplan, chociaż posiada wszystkie szczegóły sytuacji i dokładną skalę, nie jest w stanie zadowolić wymagań wojska,



ponieważ brak na nim pionowego ukształtowania terenu (warstwic). Ukształtowanie pionowe fotonianu uzupełniamy w dwójaki sposób: przez bezpośrednie opracowanie form terenu w polu albo drogą stereofotogrametryczną.

Jest to metoda skomplikowana, wymagająca podwójnych zdjęć stereoskopowych, stosowana dla terenów zwłaszcza niedostępnych i górzystych.

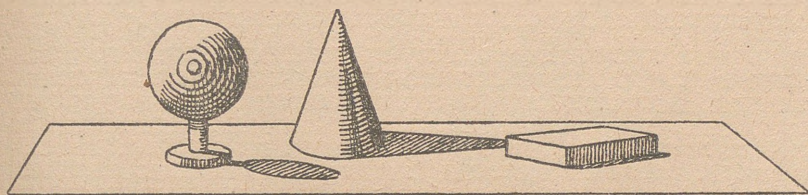
Jeżeli rejon, z którego zostały zrobione zdjęcia, posiadał uprzednio plan topograficzny, to przez dokładne porównanie zdjęć z planem, zadanie fotogrametrii zostaje uproszczone i ogranicza się do naniesienia szczegółów nowopowstałych lub poprawienia zmienionych. Praca ta nosi nazwę „uaktualniania planu”.

#### d) Czytanie zdjęć lotniczych.

Zdjęcie lotnicze jest wiernym odbiciem terenu ze wszystkimi szczegółami; pomimo to nie jest łatwe do czytania.

Widok terenu z wielkiej wysokości wydaje się nam tak niezwykły, że może spowodować powstawanie pomyłek we właściwym objaśnieniu zawartości zdjęcia. Jak bardzo charakter zdjęcia zmienia się wskutek różnego patrzenia na przedmiot przedstawiają rys. 44, 45, 46.

Rys. 44 przedstawia zdjęcie kilku przedmiotów o poziomym kierunku zdjęcia, tak jak przywykliśmy obserwować przedmioty w życiu.

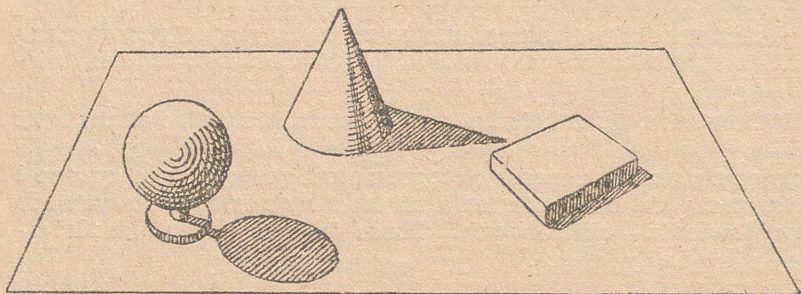


Rys. 44.

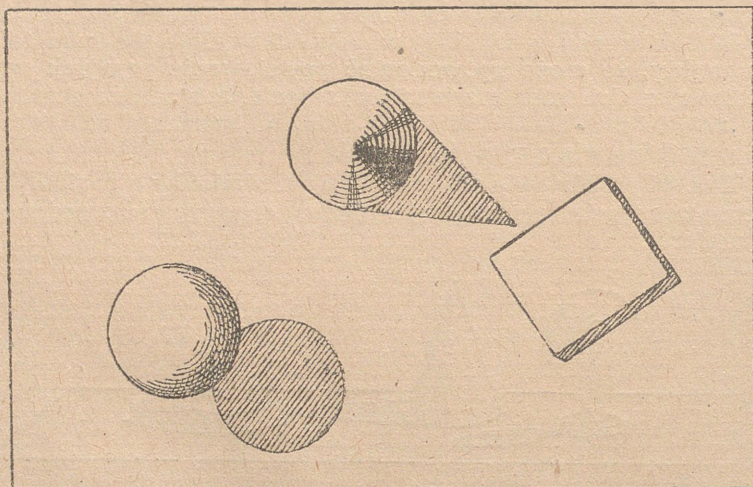
Rys. 45 — przedstawia zdjęcie zrobione pod kątem około  $45^\circ$ ; w tym wypadku obserwujemy przedmiot z boku i z góry i widzimy te same przedmioty w uzupełnionych formach.

Rys. 46 — przedstawia nam te same przedmioty oglądane z góry, przeto w bardzo zmienionych formach, trudnych do rozpoznania. Jedynie cienie i ich długości pozwalają nam domyślać się właściwych form przedmiotów sfotografowanych

z góry. Zdjęcia robione w różnych porach dnia — dają cienie różnej długości. Najkrótsze cienie rzucają przedmioty w południe, najdłuższe — rano i przed wieczorem. Cienie nie zaw-



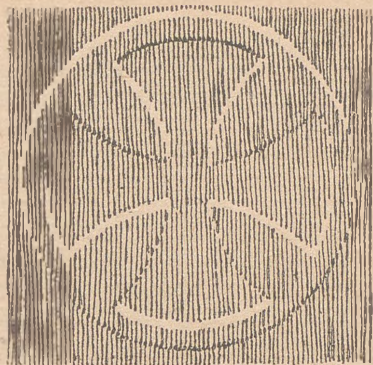
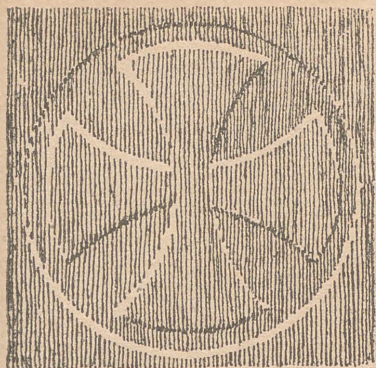
Rys. 45.



Rys. 46.

sze pomagają przy odczytywaniu zdjęć; w wielu wypadkach mogą wprowadzić w błąd, jeśli nieodpowiednio obrócimy zdjęcie podczas czytania. Dlatego zdjęcia należy obserwować tak, by cienie przebiegały od lewej strony z góry do prawej w dół i by światło padało na zdjęcie z lewej strony. Przedstawiony (na rys. 47a i b) krzyż ukazuje się nam raz jako wypukły,





Rys. 47a i b.

a obok jako wklęsły dlatego, że rysunki te są obrócone względem siebie o  $180^\circ$ ; jeżeli rysunki te obrócimy wraz z książką, otrzymamy wrażenie odwrotne. Należy pamiętać o tym podczas czytania zdjęć, w przeciwnym razie możemy wklęsłe formy terenu widzieć jako wypukłe i odwrotnie.

Przy zdjęciach skośnych obserwacja powinna odbywać się zawsze w kierunku osi zdjęcia. Plan przedni powinien być zwrócony do dołu. Położenie zdjęcia skośnego poznajemy łatwo, ponieważ w kierunku dalszego planu przedmioty stają się mniejsze, drogi zwężają się, a granice pól ścieśniają się między sobą.

Po ustaleniu kierunku obserwacji zdjęcia przystępujemy do umiejscowienia go na mapie. Czynność ta polega na odnalezieniu tych samych przedmiotów orientacyjnych na zdjęciu i mapie; np. zabudowania, skrzyżowania dróg, rzeki, lasy itd.

Orientacja zdjęć prostopadłych odbywa się na podstawie kierunku cieni i czasu fotografowania. Ponieważ zdjęcia dla celów topograficznych robione są zwykle około południa (godz. 10—15), kierunki cieni będą w przybliżeniu zwrócone na północ.

Zasadniczymi kolorami zdjęcia fotograficznego są kolory: biały i czarny, z ich odcieniami od najjaśniejszego do czarnego. Kolory: zielony, żółty i czerwony rysują się na zdjęciu przy użyciu zwykłych klisz fotograficznych — jak czarny, niebieski zaś — jak biały. Stąd powstaje cały szereg złudzeń np. koniczyna lub łąka i młody zwarty zagajnik — mają ten sam

odcień. Powierzchnie gładkie zawsze wychodzą na zdjęciu jaśniejsze od chropowatych, ponieważ posiadają większą zdolność odbijania promieni świetlnych. Lasy wyraźnie odbijają się od pól; drogi rysują się jak białe linie. Wody rysują się w kolorze czarnym, ponieważ mają większą zdolność przepuszczania promieni świetlnych. Świeżo rozkopana ziemia, kamieniołomy itp. swoją jasnością zwracają uwagę obserwatora. Pomocą przy odczytywaniu zdjęć są często cienie. Wiele przedmiotów, które ukryłyby się przed okiem obserwatora, zdradzają cienie; i tak słupy, krzyże przy drogach, kominy fabryczne, wieże rzucają cienie, z kształtów których łatwo możemy się domyśleć charakteru przedmiotu. Drzewa równomiernie posadzonego sadu przedstawiają się jako szereg punktów. Najlepszym ukryciem przed wzrokiem lotnika czy obiektywem fotokamery — jest cień i odwrotnie; najlepiej zamaskowany przedmiot zostanie wykryty, jeśli będzie rzucał cień. Jeżeli obserwacja zdjęcia gołym okiem nie daje pożądaných rezultatów, wówczas uciekamy się do lupy 2—6 krotnej. Najdokładniejszym sposobem czytania zdjęć jest obserwacja za pomocą stereoskopu. Przy tego rodzaju obserwacji wszelkie złudzenia, wynikające z cieni, są usunięte. Teren staje się plastyczny, przeważnie w sposób nieco przesadny. Wszystkie zdjęcia, które mają nadawać się do obserwacji za pomocą stereoskopu, muszą się częściowo nakrywać wzajemnie. Zdjęcia lotnicze, z reguły, pokrycie to powinny mieć od 15% do 60% w szeregach i od 15% do 30% między sąsiednimi szeregami. Fotografia uwidoczni nam każdą nową drogę, ścieżkę, każdy dom, most, drzewo, krzak, stogi, kopce, stan i wysokość lasu, rowy, ogrody, uprawne pola i łąki. Możemy też stwierdzić na zdjęciu świeżo urządzone umocnienia, okopy, leje, ślady przemarszów tak pieszych jak i kołowych, każdą zmianę biegu rzeki, spiętrzenie wody, łódki na wodzie, każdy niezamaskowany wóz, kolumnę maszerującą, biwak itd.

Lotnik z aparatem fotograficznym ma możliwość wglądu w jary i doliny, w kamieniołomy i za nasypy. Liczy namioty, składy amunicji i szpitale, parowozy i wagony po dworcach i na liniach. Zdjęcie lotnicze daje nam następujące korzyści:

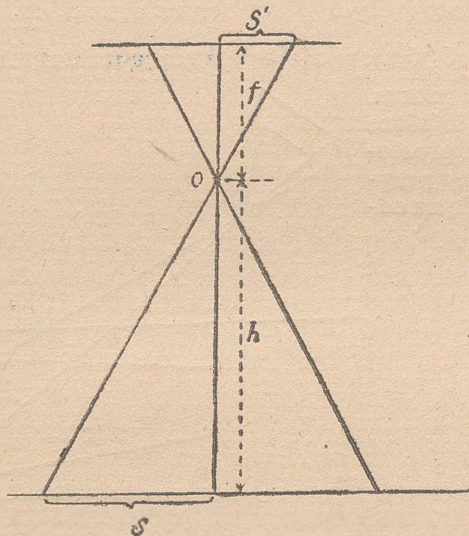
1. pomaga i umożliwia w sporządzaniu nowych map,
2. uzupełnia przestarzałą mapę, dając możliwość uaktualnienia jej,
3. stwierdza umocnienia, pozycje artylerii, świeżo wydeptane ścieżki i drogi,



4. przez powtórzenie periodyczne zdjęć wykazuje zmiany w wyglądzie umocnień, lasów i miejsc podejrzanych,
5. stwierdza skuteczność ognia artylerii i wskazuje cele,
6. stwierdza skuteczność nalotów bombowych.

#### e) Skala zdjęcia.

Skala zdjęcia zależna jest od wysokości lotu i od długości ogniskowej kamery fotograficznej.



Rys. 48.

Z podobieństwa boków trójkąta wynika stosunek  $\frac{S'}{S} = \frac{f}{h} = M$ ;

znaczy to, że skala zdjęcia =  $\frac{\text{odległości na zdjęciu}}{\text{odległości w terenie}} = \frac{\text{ogniskowej zdjęcia}}{\text{wysokości lotu}}$

Praktycznie postępujemy w sposób następujący: na zdjęciu wybieramy dwa możliwie odległe punkty i mierzymy dokładnie odległość milimetrówką np.  $S' = 10,07$  mm, po czym mierzymy odległość rzeczywistą między tymi samymi punktami na mapie;  $S = 2010$  m. Dzieliąc, otrzymamy:

$M = \frac{S'}{S} = \frac{0.1007}{2010} = \frac{1}{19950}$ , czyli skala badanego zdjęcia jest 1 : 19950. Jeżeli mamy podaną wysokość lotu i ogniskową fotokamery, obliczymy skalę zdjęcia bez użycia mapy; np.  $f = 0.21$ ;  $h = 4200$  m; ze stosunku

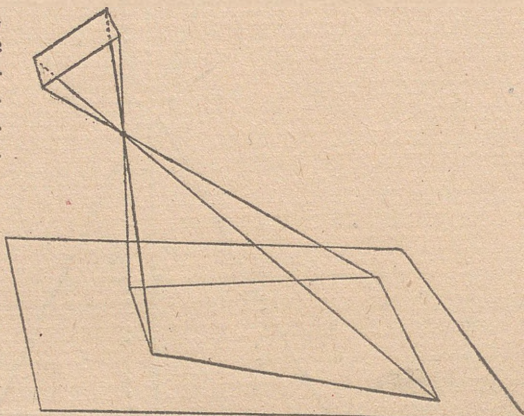
$$M = \frac{f}{h} = \frac{0.21}{4200} = \frac{1}{20000}$$

czyli skala badanego zdjęcia jest 1 : 20 000.

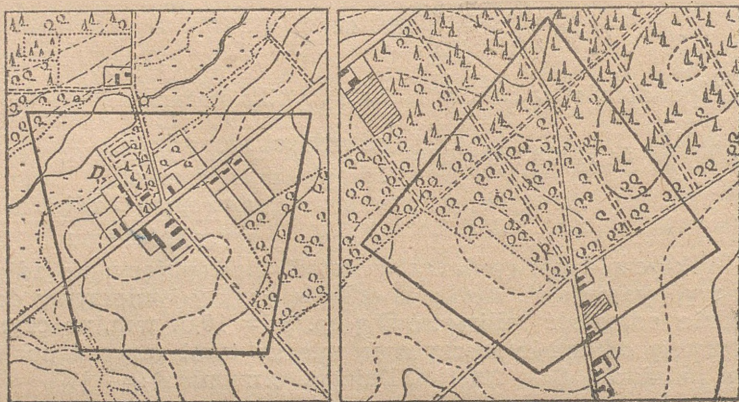
Opisaną metodę określania skali zdjęcia stosujemy przy zdjęciach prostopadłych i w terenach płaskich.

### f) Ogólne właściwości zdjęć lotniczych.

Rzadko się zdarza, aby zdjęcie lotnicze było idealnie prostopadłe. Wiele przyczyn składa się na odchylenie osi optycz-



Rys. 49 i 50 a, b.



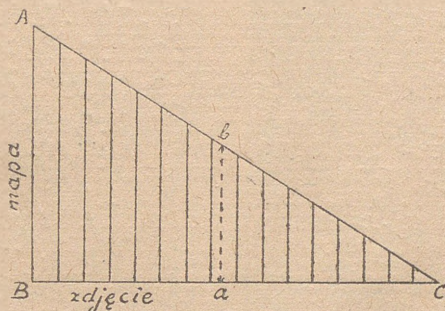


nej kamery od pionu. Trudno jest wyrugować wahania samolotu, które pomimo uniezależnienia kamery od tych ruchów, wpływają na odchylenie osi optycznej od pionu. W zależności od nachylenia osi optycznej, obiektyw uchwyci perspektywnie większy lub mniejszy obszar terenu. Wtedy mówimy, że zdjęcie jest nachylone w kierunku jednego z czterech boków zdjęcia.

Zdjęcia takie charakteryzują się tym, że skale ich są zmienne w różnych miejscach i kierunkach. Aby stwierdzić czy zdjęcie jest nachylone, wystarczy zbadać jego skalę w kilku kierunkach albo sprawdzić, czy zawarty na zdjęciu teren utworzy na mapie podobny prostokąt. Jeżeli otrzymamy figurę, jak na rys. 49 lub 50 a, b, będziemy wiedzieli, że zdjęcie jest nachylone.

#### g) Przenoszenie punktów ze zdjęć prostopadłych na mapę za pomocą cyrkla.

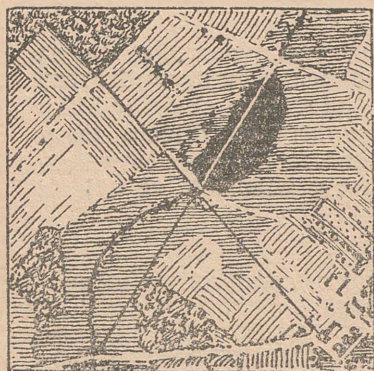
Aby przenieść punkt ze zdjęcia na mapę za pomocą zwykłego cyrkla, należy zbudować odpowiednią podziałkę. W tym celu rysujemy dwie proste prostopadłe. Szukamy dwóch punktów na zdjęciu, możliwie odległych, takich, które są oznaczone na mapie. Bierzymy odległość cyrklem i odkładamy na prostej BC.



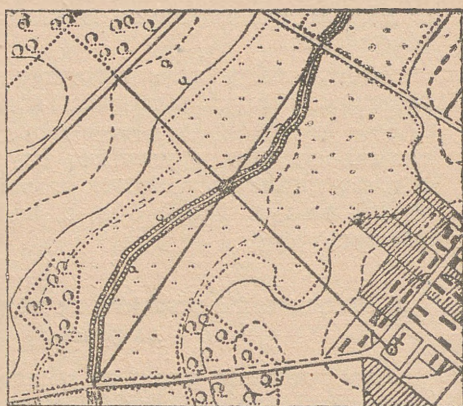
B. C, rys. 51 a.

Po czym bierzemy odległość cyrklem między tymi samymi punktami na mapie i odkładamy ją na prostej BA. Punkty A i C łączymy prostą. Do prostej BA poprowadzimy szereg równoległych jak na rys. 51 a. W ten sposób zbudowana podziałka pozwoli nam każdą odległość zdjęcia zamienić na od-

ległość mapy, np. odległość C b zdjęcia będzie odpowiadała odległości b a na mapie. Punkty przenosimy albo za pomocą określonych kierunków na zdjęciu i mapie, albo za pomocą wcięć cyrklem z dwóch punktów odnalezionych na zdjęciu i mapie.

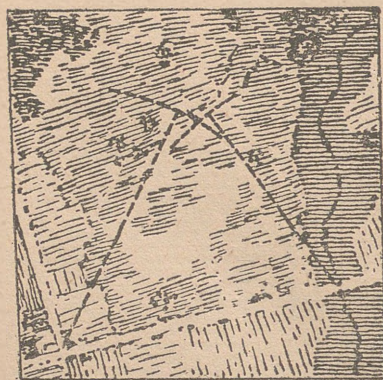


*zdjęcie*

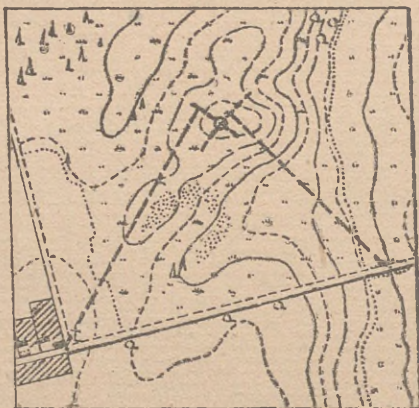


*mapa*

Rys. 51 b.



*zdjęcie*



*mapa*

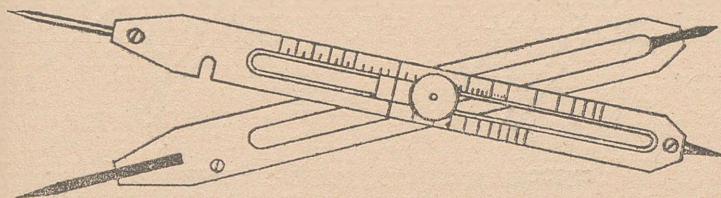
Rys. 51 c.

Aby przenieść prostą np. drogę, rów, należy przenieść dwa punkty końcowe i połączyć je.



### *Przenoszenie punktów ze zdjęć na mapę za pomocą cyrkla proporcjonalnego.*

Cyrkiel proporcjonalny składa się z dwóch ramion zaostrzonych na obu końcach, przy czym oś obrotu ramion jest przesuwalna.



Rys. 52.

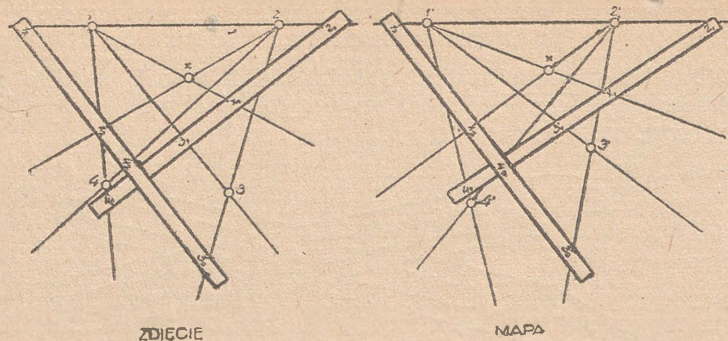
Przesuwając oś obrotu wzdłuż ramion, znajdziemy takie miejsce, przy którym rozstawienie jednej pary ramion dla skali zdjęcia będzie odpowiadało rozstawieniu drugiej pary ramion dla skali mapy. Zazwyczaj czynność tę wykonujemy eksperymentalnie między określonymi punktami na zdjęciu i mapie. Punkty ze zdjęcia przenosimy na mapę wg kierunków lub za pomocą wcięć jak rys. 51 b i 51 c.

#### **h) Wykorzystanie zdjęć nachylonych.**

##### **1. Przeniesienie punktów ze zdjęcia na mapę za pomocą paska papieru.**

Mając podane na mapie położenie czterech punktów, które na zdjęciu możemy dokładnie umiejscowić, przeniesiemy na mapę pozostałe punkty zdjęcia za pomocą następującej konstrukcji:

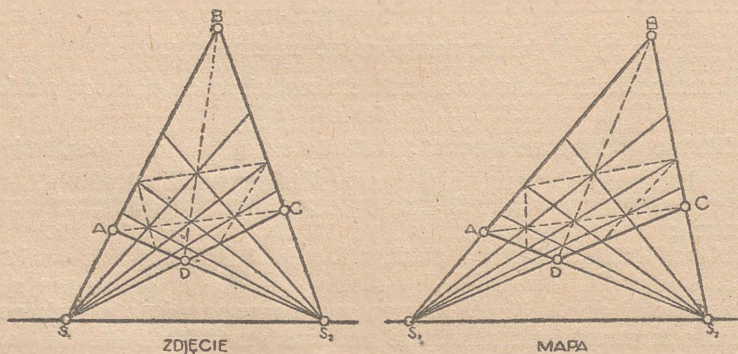
Na zdjęciu kreślimy z punktu 1. pęk promieni przez punkty 2. 3. 4. oraz X (punkt, który mamy przenieść) na mapie zaś z punktu 1' do 2' 3' 4'. Przygotowany poprzednio pasek papieru o krawędziach prostych przykładamy dowolnie na wychodzący z punktu 1. zdjęcia pęk promieni i zaznaczamy punkty przecięcia się promieni z krawędzią paska — 4<sub>1</sub>, 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub>, X<sub>1</sub>. Przykładamy go następnie na pęk promieni mapy i tak przesuwamy, aby punkty na pasku papieru wypadły na odpowiednich promieniach, po czym wykreślamy prostą 1' X'. Tworząc podobnie pęk promieni z punktu 2. i 2' — znajdujemy położenie promienia 2' X<sub>2</sub>. Przecięcie się promienia 1' X<sub>1</sub> z promieniem 2' X<sub>2</sub> — daje położenie punktu szukanego X' na mapie.



Rys. 53 i 54

## 2. Za pomocą siatki.

Mniej dokładnie, lecz w celu szybszego przeniesienia większej ilości punktów, upraszczamy sobie pracę, dzieląc czworobok utworzony z podanych punktów na zdjęciu na szereg pól.

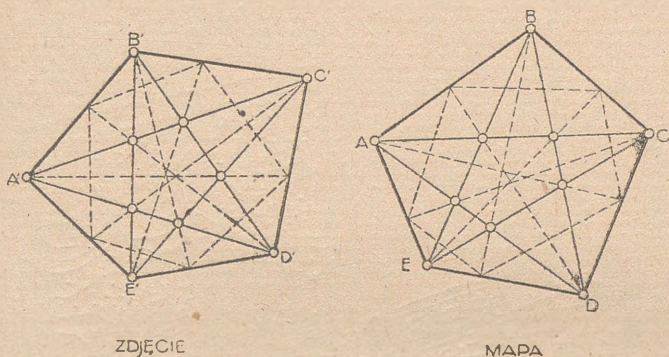


Rys. 55 a i b.

To samo wykonujemy na mapie. Pola te tworzymy, przedłużając do przecięcia się przeciwległe boki czworoboku, po czym przez punkty te i punkt przecięcia się przekątni czworoboku kreślimy promienie, które podzielią czworobok na mniejsze czworoboki. Dzieląc w dalszym ciągu nowopowstałe czworoboki, zagęszczamy tak sieć linii, by w obrębie utworzonych



pół łatwo było przenosić szczegóły. W obrębie ich przenosimy na oko punkty i linie ze zdjęcia na mapę. Podany powyżej sposób nie jest jedynym rozwiązaniem. Możemy tworzyć i inne sposoby, mając np. pięć punktów na zdjęciu i mapie, utworzymy siatkę jak na rys. 56a i b.



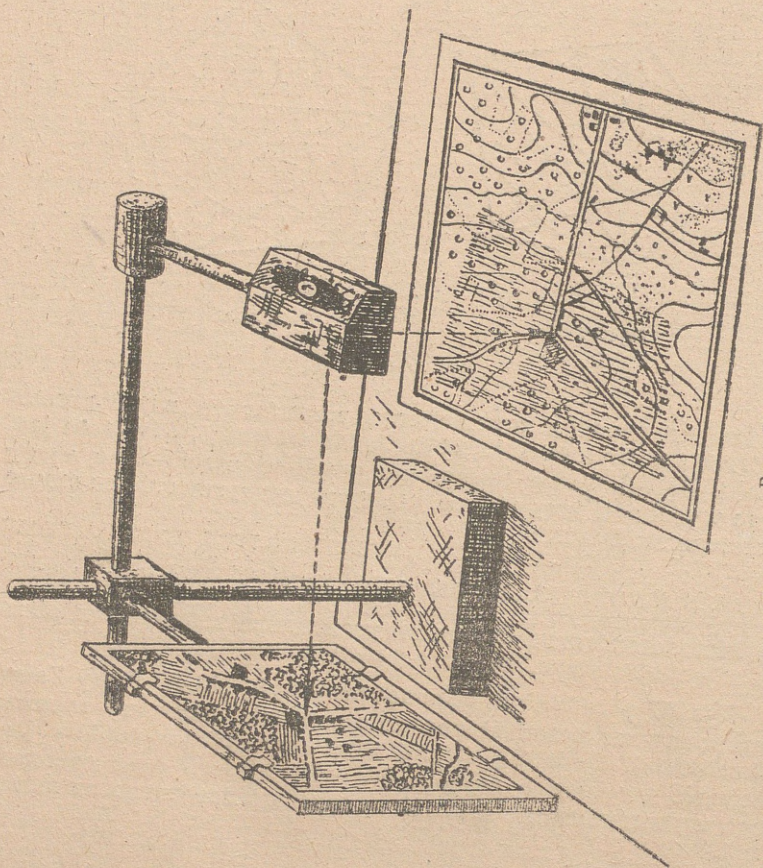
Rys. 56a i b.

Podane sposoby przenoszenia punktów ze zdjęć prostopadłych i nachylonych będą dokładne wówczas, gdy teren jest płaski. Pofałdowanie terenu nie powinno przekraczać 40 do 50 m wysokości względnych, co łatwo jest sprawdzić na mapie warstwicowej.

### 3. Metoda optyczna.

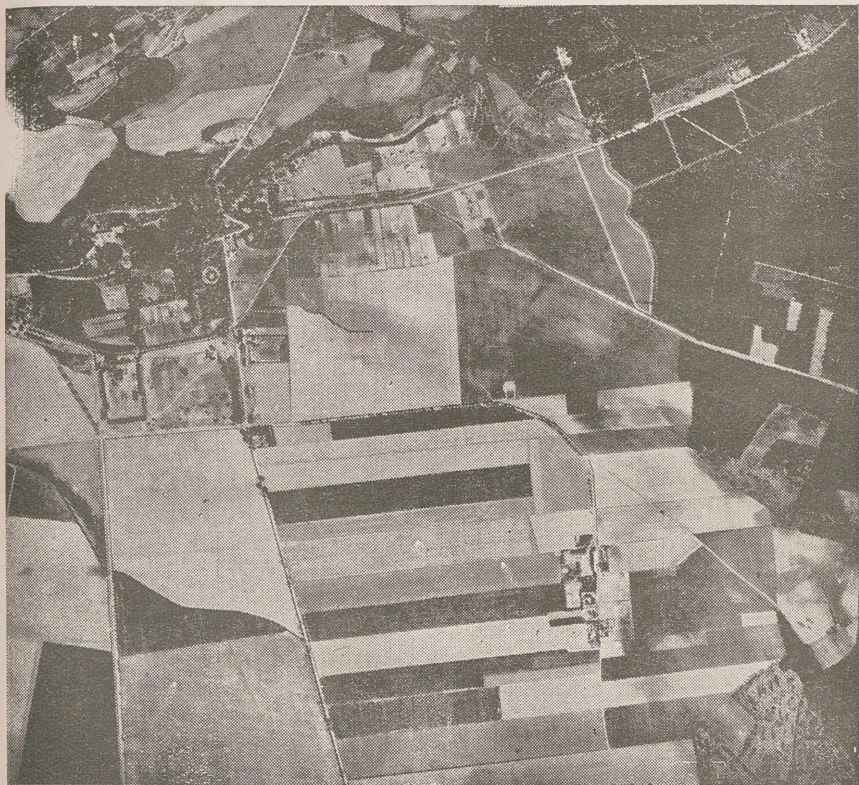
Metoda optyczna polega na przeniesieniu pozornego obrazu zdjęcia na mapę przy użyciu pryzmatu.

Rys. 57 przedstawia schemat przyrządu „LUZ” firmy Zeiss, wykonany wg zasad nowoczesnej optyki i używany w armii niemieckiej. Dodatnią stroną tego rodzaju przyrządów jest możliwość uwolnienia zdjęcia od zniekształceń oraz całkowitego wykorzystania obrazu pozornego wpasowanego na mapę.



Rys. 57.





Rys. 57a.

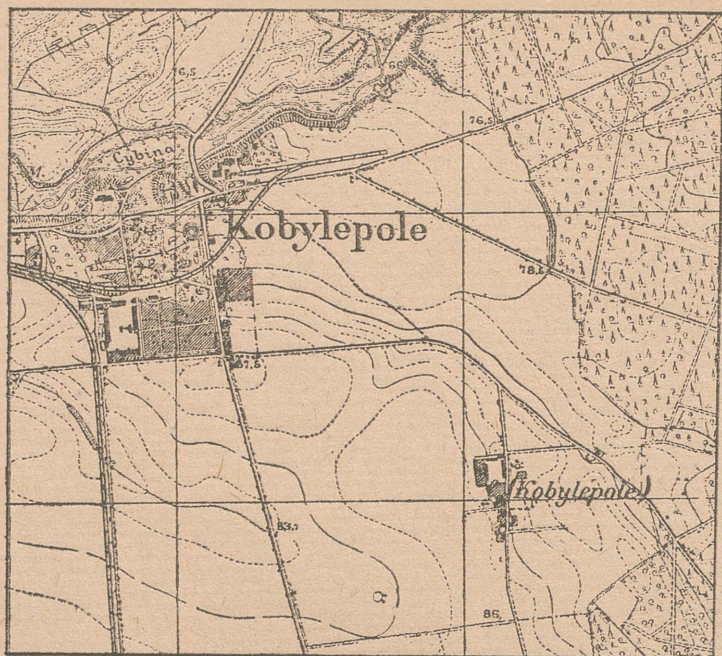
Rys. 57a i b przedstawiają nam ten sam wycinek terenu na zdjęciu lotniczym i na mapie.

Skala zdjęcia lotniczego około 1 : 20380; skala mapy — 1 : 25000.

#### 4. Prace kartograficzne.

Prace kartograficzne mają na celu ostateczne opracowanie podstawowego zdjęcia topograficznego — zrobienie czystokresu lub też sporządzenie z niego map w skali mniejszej; w tym wypadku uogólnia się (generalizuje) rysunek i usuwa się niektóre mniej ważne szczegóły, aby zachować dostateczną przejrzystość mapy.





Rys. 57b.

### 5. Prace graficzne.

Ostatnim etapem powstania mapy jest jej wydrukowanie. Czystokres mapy przenosi się na płytę kamienną, cynkową, aluminiową lub miedzianą sposobem graficznym, lub fotomechanicznym. O ile mapa jest dwu- lub wielobarwna, to każdy kolor wymaga osobnej płyty. Po odpowiednim spreparowaniu płyty następuje druk bądź na prasie ręcznej, bądź też na maszynowych prasach pospiesznych.

### *Rodzaje map i ogólna charakterystyka rysunku mapy.*

Zależnie od przeznaczenia mapy dzielą się na:

- szczegółowe (plany), stanowiące podstawę do wszelkich dalszych prac kartograficznych oraz mające duże znaczenie dla prac fortyfikacyjnych i pomiarów artyleryj-



skich. Są to arkusze oryginalnych zdjęć terenowych w skali 1 : 10 000, 1 : 25 000 i 1 : 50 000;

- mapy taktyczne, przeznaczone dla oddziałów działających w polu w skali 1 : 100 000;
- mapy operacyjne, do użytku sztabów w skali 1 : 300 000;
- mapy przeglądowe, obejmujące obszary całych państw i przeznaczone do ogólnej orientacji. Są to mapy w skali od 1 : 500 000 do 1 : 1 500 000.

Treść poszczególnych arkuszy mapy uaktualnia się na podstawie periodycznych poprawek w terenie oraz na podstawie planów gospodarczych i zdjęć lotniczych. W czasie wojny uaktualnieniem planów i map obszarów operacyjnych zajmują się oddziały kartograficzne armii.

Rysunek map i planów dzieli się na:

- rysunek poziomy, przedstawiający pokrycie terenu,
- rysunek pionowy, który przedstawia rzeźbę terenu.

Oba rysunki są niezależne. Przy uaktualnieniu mapy poprawia się głównie rysunek poziomy, gdyż rzeźba terenu ulega tylko wyjątkowo nieznacznym zmianom.

### *Rysunek poziomy.*

Przy przedstawianiu pokrycia terenu na mapie lub planie napotyka się trudności, które obchodzi się przez:

- stosowanie znaków umówionych (topograficznych), mających wyobrażać dany rodzaj przedmiotu (ideogramów przedmiotów),
- stosowanie napisów i skrótów objaśniających,
- świadome opuszczanie drobniejszych szczegółów, nie mających znaczenia dla celu, do którego mapa ma służyć.
- dostosowanie znaków umówionych odpowiednio do skali mapy.

Znaki umówione dzielą się na grupy, obejmujące pokrewne grupy przedmiotów terenowych, jak następuje:

- gleby i szatę roślinną,
- wody i przeprawy,
- komunikacje,
- osiedla i drobne przedmioty terenowe.

W celu osiągnięcia jak największej czytelności, znaki umówione przypominają kształtem lub przez podobieństwo przedmioty, które mają przedstawiać. Rozmiary znaków są dosta-

tecznie duże celem ich wyraźnego rozróżnienia lecz nie za wielkie, aby nie zaciemniały mapy.

Znaki topograficzne (umówione) wykreśla się liniami grubości od 0,1 do około 0,5 mm.

### *Sposoby przedstawienia ukształtowania powierzchni.*

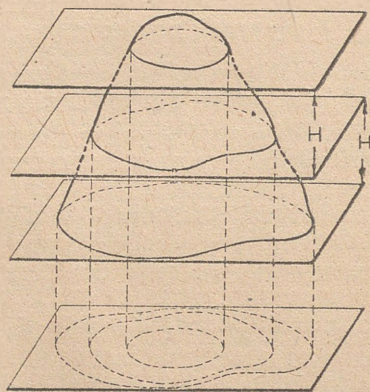
Rysunek pionowy mapy daje pojęcie o ukształtowaniu powierzchni (formach terenowych), oraz możliwość obliczenia wysokości wzniesień, różnicy wysokości punktów, kierunków oraz nachylenia spadów.

Odwzorowanie ukształtowania terenu na płaszczyźnie, a więc plastyczne i wierne przedstawienie kształtów powierzchni, znajdujących się w rozmaitych poziomach, można rozwiązać za pomocą kilku sposobów, z których najważniejsze są:

- metoda warstwic,
- metoda kresek,
- metoda cieniowania.

#### a) Warstwice.

Jeżeli jakieś wzniesienia terenu (rys. 58) przetniemy w jednakowych odstępach płaszczyznami poziomymi, to przecięcie



Rys. 58.

się każdej z tych płaszczyzn z powierzchnią terenu wyznaczy ślad w postaci linii krzywej, której wszystkie punkty znajdują się na tej samej wysokości. Krzywe otrzymane w ten sposób nazywają się warstwicami.

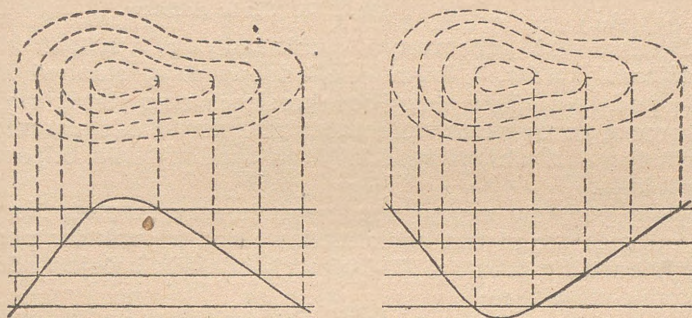
Rzut warstwic na płaszczyznę poziomą daje warstwicowe przedstawienie wzniesienia.



Można sobie również wyobrazić warstvice jako ślady na powierzchni terenu poziomu wód, ustępujących stopniowo po powodzi i zatrzymujących się w regularnych odstępach.

Odstęp między płaszczyznami warstwicowymi nazywa się wysokością warstwicową (rys. 58). Wysokość warstwicowa jest stała dla danego zdjęcia np. 1,25 m lub 5 m itd.

Formy wypukłe i wklęsłe jednakowego kształtu, przedstawione za pomocą warstwic, nie różnią się między sobą; dla odróżnienia ich dodaje się kreski, oznaczające kierunek spadku (rys. 59).



Rys. 59. Warstvice.

Znając wysokość warstwicową można obliczyć z łatwością różnicę poziomów dwóch punktów według ilości warstwic między danymi punktami. Dla obliczenia wysokości bezwzględnej punktów, tj. wysokości od poziomu normalnego zera, oznacza się na mapie:

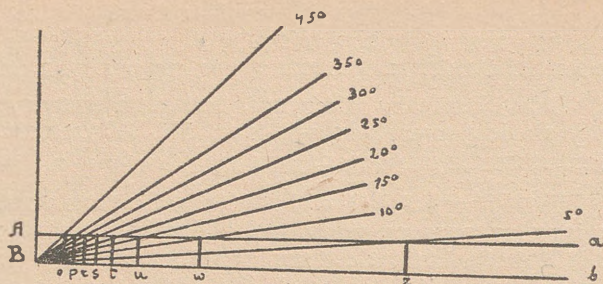
- wysokość bezwzględną warstwic (znaczona na ramce arkusza mapy, jeżeli warstvice wychodzą poza arkusz),
- wysokość bezwzględną punktów triangulacyjnych oraz niektórych punktów topograficznych (kota), według których można określić wysokość sąsiednich warstwic.

Sposób ten daje również możliwość określenia kąta nachylenia terenu.

Niech AB będzie wysokością cięcia, Aa i Bb — sąsiednimi poziomami (rys. 60).

Wykreślamy z A ukośne pod rozmaitymi kątami. Punkty przecięcia się tych ukośnych z poziomem oznaczmy kolejno

o, p, r, s, t, u, w, z. Odcinki Bo, Bp itd, odpowiadają odstępom w poziomie między dwiema warstwicami na odpowiednich stokach (45°, 35°, 30°, itd.)



Rys. 60. Skala podstaw.

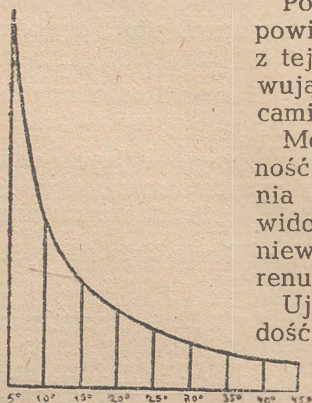
Odcinek Bb z oznaczonymi punktami o, p, r, s, t, u, w itd. i napisami kątów, którym one odpowiadają, stanowi tzw. skalę podstaw, która służy do określania nachylenia stoków, za pomocą porównania zmierzonego na mapie odstepu między warstwicami z długością odcinków i odczytania odpowiedniego kąta.

Skalę podstaw można zbudować jeszcze inaczej. Na prostej odkłada się równe odcinki (dowolne), z punktów podziału wystawia się prostopadłe i na nich odkłada kolejno odcinki obliczone ze wzoru:

$$\operatorname{ctg} \frac{a}{h} = d$$

gdzie  $a$  — kąt nachylenia stoku,  $d$  — odstęp między sąsiednimi warstwicami na planie (mapie),  $h$  — wysokość cięcia.

Końce odcinków łączy się krzywą (rys. 61).



Rys. 61. Skala podstaw.

Po zaznaczeniu przy prostopadłych odpowiednich kątów spadów, korzysta się z tej skali w sposób podobny, porównując zmierzony odstęp między warstwicami z długością prostopadłych.

Metoda warstwic daje poza tym możliwość łatwego i dokładnego przeprowadzenia wielu prac na mapie, jak ocena widoczności punktów, określenie stref niewidocznych, wykreślenie profilów terenu itd. (patrz część III).

Ujemną stroną tego sposobu jest niedość plastyczne i przejrzyste przedstawienie ukształtowania terenu.

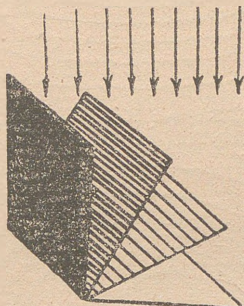
b) Kreski.

Metoda kresek jest bardziej



plastyczna od metody warstwic, ustępuje jej jednak w dokładności.

Polega ona na tym ciemniejszym zakreskowaniu stoków, im większy jest kąt nachylenia stoku. Ma to uzasadnienie w rozumowaniu, że na jednostkę powierzchni nachylonej pod kątem upadnie mniej promieni światła (prostopadle z góry), niż na jednostkę powierzchni poziomej (rys. 62).



Rys. 62. Zasada metody kreskowania.

Major wojska niemieckiego, Lehmann, w r. 1798 pierwszy stworzył matematyczne uzasadnienie tej metody i zaproponował skalę kresek, którą do dnia dzisiejszego stosuje się z pewnymi modyfikacjami w Niemczech.

Skala Lehmana jest oparta na następujących zasadach:

- dla ograniczenia stopni skali przyjmuje się, że stoki, nachylone pod kątem  $45^\circ$ , jako nie nadające się do działań wojennych, mogą być całkowicie zaczernione;
- stopnie skali Lehmana ustala się co  $5^\circ$ , do  $45^\circ$  włącznie.

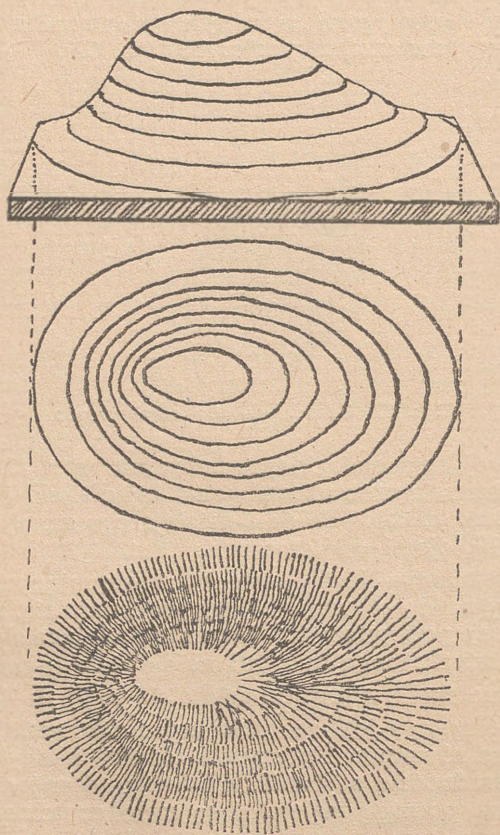
Skala Lehmana jest za mało zróżniczkowana, jeżeli chodzi o tereny równinne i góryste; różnice nachylenia do  $15^\circ$  dają się z trudnością odróżnić, a arkusze terenów górzystych, wykonane za pomocą tej skali, są mało czytelne i nieprzejrzyste.

Z tego też względu skala Lehmana została zmodyfikowana w następujący sposób, że:

- w Niemczech dla stoków do  $15^\circ$  wprowadzono skalę Müfflinga.

Kreski wykreśla się zawsze w kierunku największego spadku (prostopadle do warstwic). Długość ich jest zmienna, zależnie od długości spadu i form terenowych.

Metoda ta daje dobre wyobrażenie o formach terenowych i nachyleniu stoku; dokładne jednak odczytanie kąta nachylenia, różnicy wysokości oraz wykreślanie dokładnego profilu jest nie możliwe (rys. 63).



Rys. 63. Wyobrażenie form terenowych za pomocą warstwicy i kreski.

### c) Metoda cieniowania.

Metoda cieniowania polega na zaciemnieniu pochyłości za pomocą cieniowania, według zasad prostopadłego oświetlenia (jak metoda kreski).



d) Inne metody.

Poza tym istnieją:

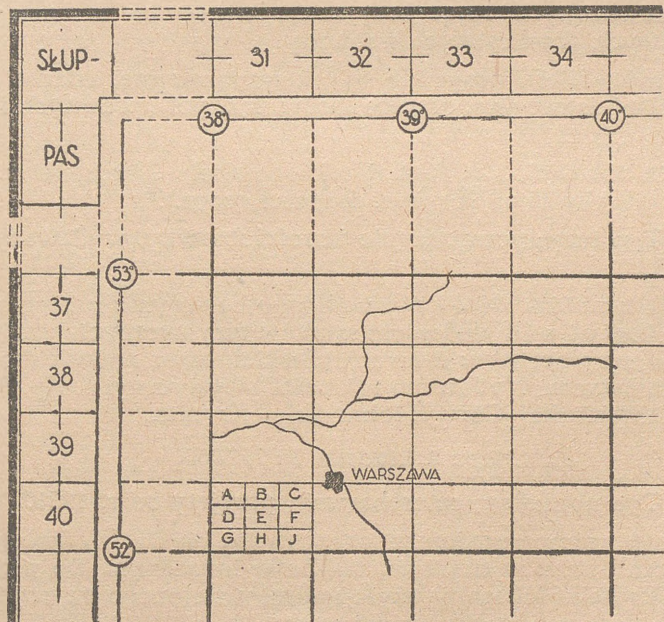
- metoda barwoplastyczna,
- metoda ukośnego oświetlenia,
- metody kombinowane.

### C. Mapy używane w Polsce.

Mapy polskie wydawane przez Wojskowy Instytut Geograficzny,  
mapy rosyjskie,  
„ niemieckie.

#### *Mapy polskie.*

Arkusze każdej mapy są ograniczone liniami siatki geograficznej w takich odstępach, by na arkusz w skali mniejszej wchodziła całkowita ilość arkuszy w skali większej. Na pokry-



Rys. 64.

cie obszaru objętego arkuszem mapy 1 : 100 000 wchodzi 9 arkuszy mapy 1 : 25 000. W związku z tym został obrany sposób

numeracji arkuszy. Mapy te mają numerację wspólną w pasach równoleżnikowych i słupach południkowych z tym, że arkusz mapy 1 : 25000 ma dodaną do numerów pasa i słupa jedną z liter A, B, C, D, E, F, G, H, J, zależnie od kolejności w jakiej układu się na arkuszu 1 : 100000 (Np. pas 40 słup 31-C). Siatka kilometrowa na mapach 1 : 25000 w odstępach jednokilometrowych, na mapach 1 : 100000 — dwukilometrowych.

Arkusze mapy 1 : 300000 oparte są na rzucie wielościenne. Każdy arkusz mapy 1 : 300000 zawiera linie podziału na arkusze 1 : 100000. Obszar arkusza 1 : 300000 obejmuje 16 arkuszy mapy 1 : 100000.

#### *Mapa szczegółowa 1 : 25000.*

1. Typ normalny, jednobarwny z 1927 r.

Mapa w kolorze czarnym z siatką jednokilometrową, teren w warstwicach w odstępach 1,25 m. Na mapach, powstałych ze sprawdzonych zdjęć rosyjskich, warstwie w odstępach sążniowych przeliczonych na metry.

Mapa zawiera wszystkie linie komunikacyjne, osiedla, granice administracyjne, granice lasów, łąk, pól uprawnych i bagien.

Rzut wielościenne, format arkusza około 37 cm x 44 cm (5 minut szerokości na 10 minut długości geogr.).

2. Typ turystyczny, pięcio i sześciobarwny, wydawany od r. 1933.

Typ ten różni się od poprzedniego barwnym drukiem warstwic, lasów i wód, dodaniem szlaków turystycznych oraz podkreśleniem plastyki w terenach górskich przez nadruk skośnego cieniowania. Wydawano rejonami turystycznymi. Np. Puszcza Kampinoska, Góry Śtokrzyskie, Krynica.

#### *Mapa taktyczna 1 : 100000.*

1. Typ normalny, czterobarwny, przyjęty od r. 1931.

Treść mapy zasadniczo opracowana w dwóch kolorach; pokrycie terenu w czarnym, rzeźba w brunatnym. Do podniesienia czytelności mapy użyto nadruku zielonego na powierzchni zalesione i błękitnego na wody.

Warstwie w odstępach 2,50 m — 20 m. Na mapach, opartych na sprawdzonych zdjęciach rosyjskich, warstwie w odstępach sążniowych przeliczonych na metry.



Mapa zawiera wszystkie linie komunikacyjne, zarysy osiedli, granice administracyjne, granice lasów, pól uprawnych, łąk i bagien oraz obiekty, ułatwiające orientację w terenie.

Ważniejsze znaki topograficzne podane są na marginesie mapy.

Rzut — quasi-stereograficzny WIG, format arkusza około 28 cm x 33 cm (15' szerokości na 30' długości geogr.).

## 2. Typ turystyczny, barwny, przyjęty od r. 1933.

Typ ten różni się od poprzedniego kolorowym nadrukiem szlaków turystycznych i skośnego cieniowania rzeźby w terenach górskich.

## 3. Typ dwubarwny, stosowany w latach 1926 — 31.

Treść mapy opiera się na nowych, względnie sprawdzonych dawnych zdjęciach topograficznych, rzeźba w warstwicach brunatnych.

Różnica z typem mapy z r. 1931, w praktyce nie mająca dużego znaczenia, leży w przyjętym dla tego typu rzucie kartograficznym. Mapy z r. 1927 są w rzucie wielościennym z dopasowaną na wydawanych od 1929 r. w arkuszach siatką kilometrową odwzorowania WIG.

*Typ barwny stosowany do 1926 r.*

Mapa oparta na sprawdzeniu pospiesznym dawnych map w skali 1 : 75000, 1 : 84000 i 1 : 100000.

Rysunek dwu-trzy i czterobarwny. Format zasadniczo 15' szerokości na 30' długości geograficznej (pierwszy południk od Ferro), z wyjątkiem obszarów płn. wschodnich, gdzie utrzymano format podkładu rosyjskiego 15' szer. na 27' dług.; w tym wypadku pierwszy południk od Pułkowa. Rzut wielościenny.

## 4. Typy prowizoryczne.

Mapy prowizoryczne są jednokolorową reprodukcją dawnych map 1 : 75000 i 1 : 100000 w skali 1 : 100000 z polskimi nazwami.

*Mapa operacyjna 1 : 300000.*

## 1. Typ normalny, sześciobarwny, przyjęty od r. 1927.

Treść mapy oparta na mapie 1 : 100000 względnie na sprawdzonych zdjęciach w skali 1 : 25000. Rzeźba terenu w warstwicach brunatnych otrzymanych z uogólnienia rzeźby na mapach 1 : 100000.

Lasy i wody nadrukowane są w celu podniesienia czytelności osobnymi kolorami. Drogi bite uwypuklone przez czerwony nadruk, granice administracyjne oznaczone liniami pomarańczowymi.

Format w kształcie trapezu około 37 cm x 44 cm (1° szerokości na 2° długości geogr.), rzut wielościenny.

Znaki topograficzne umieszczone są na marginesie każdego arkusza.

Każdy arkusz oznaczony jest numerem i nazwą najważniejszej miejscowości, którą obejmuje.

2. Typ prowizoryczny z lat 1922 — 27.

Wydawnictwo cztero lub pięciobarwne reprodukowane z mapy przeglądowej niemieckiej 1 : 300 000 ze zmienioną nomenklaturą.

## MAPY RÓŻNE.

1. Mapa Polski i krajów ościennych 1 : 500 000.

### *Wydanie lotnicze.*

Mapa wielobarwna, b. przejrzysta i czytelna. Teren przedstawiony metodą kombinowaną. Warstwice co 20 m. Na mapie tej uwzględniono obiekty, interesujące lotników, a więc lotniska, radiostacje, latarnie lotnicze itp. wg specjalnych znaków konwencjonalnych, umieszczonych na dolnym marginesie, znaki topograficzne podane na prawym marginesie mapy.

Mapa posiada siatkę geograficzną w odstępach 30 minutowych. Format 2° szerokości na 3° długości geogr. Oznaczenie skorowidzowe wg międzynarodowej mapy świata 1 : 1 000 000 np. Warszawa-Zachód, N-34-III.

2. Międzynarodowa mapa świata 1 : 1 000 000.

Mapa ta jest opracowana wg zasad uchwalonych na międzynarodowych konferencjach w Londynie w 1909 r. i w Paryżu w 1913 r.

Arkusze międzynarodowej mapy świata są ograniczone siatką geograficzną, 4° szerokości na 6° długości geogr. w zmodyfikowanym rzucie wielołożkowym.

Mapa wydana w 6 — 8 kolorach. Rzeźba terenu w warstwicach z nadrukiem barw hipsometrycznych. Nazwy miejscowości w brzmieniu urzędowym.



*Mapa 1 : 1 000 000 wydanie z 1945 r.*

Mapa wielobarwna z nowymi granicami, ze skorowidzem nazw polsko-niemieckich i niemiecko-polskich na terenach nowoodzyskanych. Rzeźba terenu oddana metodą kombinowaną: kolor zielony do wysokości 200 m, ponad 200 m kolor brązowy; prócz tego dodane cienie.

Odwzorowanie stożkowe Albersa. Znaki topograficzne umieszczone na marginesie. Format mapy składany, oprawiony w okładkę 25 x 14 cm.

## MAPY ROSYJSKIE.

### *Mapy taktyczne.*

Mapy taktyczne — najbardziej szczegółowe, o dużej skali wydawane są zwykle w czterech kolorach: wody — niebieskim, rzeźbę terenu — brązowym, lasy — zielonym, pozostałe elementy — czarnym. Skala map taktycznych: 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000.

*Mapa w skali 1 : 25 000 (1 cm = 250 m).*

Mapa w skali 1 : 25 000 jest wydawana celem dokładnego orientowania się i wykorzystania wszystkich szczegółów ważnych ze względów taktycznych. Zawiera ona szczegółowo przedstawione osiedla, sieć drogową i hydrograficzną, przedmioty terenowe oraz szczegóły rzeźby terenu.

Duża skala i szczegółowość tej mapy daje możliwość nanieśienia sytuacji bojowej i kierowania walką w momentach przezywania odcinka umocnionego.

Z mapy o skali 1 : 25 000 można przygotować dane do prowadzenia ognia artylerii, miotaczy min i k.m. z największą dokładnością.

Teren na mapie tej przedstawiony jest warstwicami co 5 m. Odległość można określić z błędem nie przekraczającym 25 m, a wysokości — z błędem nie większym niż połowa cięcia warstwicowego, tj. 2,5 m.

*Mapa w skali 1 : 50 000 (1 cm = 500 m).*

Mapa w skali 1 : 50 000 służy do tych samych zadań co mapa 1 : 25 000, jednak z mniejszą dokładnością.

Mapą tą wygodniej posługują się sztaby większych grup szczególnie przy przełamywaniu umocnionego pasa nieprzyjacielskiego.

Na mapie tej rzeźba terenu przedstawiona jest warstwicami co 10 m. Odległości określać można z błędem, nie przekraczającym 50 m, a wysokości — z błędem do 5 m.

*Mapa w skali 1 : 100 000 (1 cm = 1 km).*

Najbardziej szerokie zastosowanie w wojsku ma mapa w skali 1 : 100 000. Wprawdzie mapa ta nie jest tak szczegółowa jak mapy 1 : 25 000 i 1 : 50 000, nie mniej jednak przedstawione są na niej wszystkie osiedla, przedmioty terenowe, rzeźba terenu (warstwicami), całkowita sieć drogowa i hydrograficzna. Wysokość cięcia warstwicowego na mapie w skali 1 : 100 000 równa się 20 m. Odległość z tej mapy można określić z błędem nie przekraczającym 100 m, a wysokości z dokładnością do 10 m.

### *Mapy operacyjne.*

Mapy operacyjne przeznaczone są do opracowania ogólnych zamierzeń w prowadzeniu wojny, do zadań związanych z rozwinięciem armii, urządzeniem tyłów, komunikacji wojskowych i z działaniami dużych grup wojsk. Rozwiązanie tych zagadnień łączy się z przestudiowaniem znacznych obszarów i nie wymaga dużej szczegółowości w przedstawieniu terenu.

Do liczby map operacyjnych należą mapy o małych skalach, jak 1 : 200 000, 1 : 500 000 i 1 : 1 000 000. Mapy te wydaje się zwykle w kilku kolorach.

*Mapa w skali 1 : 200 000 (1 cm = 2 km).*

Mapy w skali 1 : 200 000 przeznacza się do prac operacyjnych sztabów, służb specjalnych, a także do organizacji współdziałania wojsk.

Mapa w skali 1 : 200 000 służy do studiowania sieci dróg i do wyliczeń marszowych, szczególnie dla oddziałów zmotoryzowanych i czołgowych. Wysokość warstwicowa na tej mapie równa się zasadniczo 40 m (na arkuszach wydanych do 1942 r. — 50 m). Warstvice wyrażają tylko ogólny charakter i podstawowe formy rzeźby terenu.

Wysokość określać można jedynie w przybliżeniu z dokładnością 30 do 40 m; odległość — z dokładnością do 200 m.



Mapy w skalach 1 : 500 000 (1 cm = 5 km).  
i 1 : 1.000 000 (1 cm = 10 km).

Mapy te przeznaczone są dla sztabów frontów i armii, ponadto mają szerokie zastosowanie w lotnictwie.

Małych osiedli nie uwidacznia się, a sieć drogowa i hydrograficzna, rzeźba i pokrycie terenu są uogólnione.

Mapy te służą do opracowania dużych operacji, do obliczeń przy przegrupowaniu wojsk, do organizacji służby tyłów itd.

Na tych mapach odległości mogą być określane z dokładnością od 0,5 do 1 km.

### *Opis siatki kilometrowej.*

Odległości między liniami siatki na mapach różnych skal podane są w tablicy.

| Skala       | Odległości    |                |
|-------------|---------------|----------------|
|             | na mapie w cm | w terenie w km |
| 1 : 25 000  | 4             | 1              |
| 1 : 50 000  | 2             | 1              |
| 1 : 100 000 | 2             | 2              |
| 1 : 200 000 | 5             | 10             |

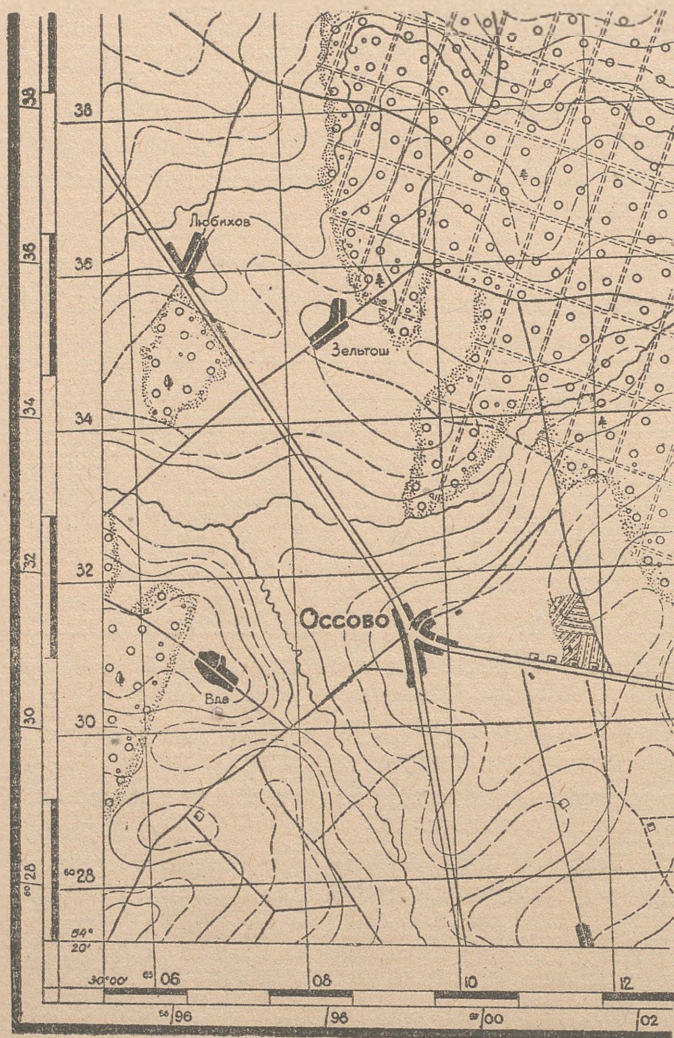
Odległości wzdłuż pionowych linii siatki kilometrowej liczone są od równika. Oznacza się je literą X.

Odległości wzdłuż poziomych linii siatki liczą się od umówionego południka. Oznacza się je literą Y.

Współrzędne X wzrastają od równika na północ, współrzędne Y z zachodu na wschód.

Opis liczbowy siatki kilometrowej umieszcza się między ramką wewnętrzną a zewnętrzną.

Rys. 65 przedstawia sposób, w jaki opisana jest siatka na mapie 1 : 100 000. Jedynie pierwsze linie tej siatki są opisane pełną liczbą km. Ponieważ początkowe dwie cyfry dla x-60, a



Rys. 65.



dla y-63 na tym arkuszu będą się cały czas powtarzały, więc na mapie drukuje się tylko dwie ostatnie; jak na przykładzie: dla osi x-30, 32, 34; dla y-08, 10, 12 itd.

O dwu pierwszych cyfrach należy jednak stale pamiętać przy podawaniu współrzędnych punktów w rozkazach, meldunkach itp.

### *Siatka dopełniająca.*

Arkusze położone na stykach sąsiednich słupów map 1 : 1.000 000 mają różne siatki współrzędnych, tj. siatki te przecinają się pod pewnym kątem. Aby na sklejonych arkuszach map, należących do dwóch różnych słupów, można było posługiwać się wspólną siatką kilometrową, naniesiono na skrajnych zachodnich arkuszach każdego słupa drugą siatkę dopełniającą, która stanowi przedłużenie siatki sąsiedniego zachodniego słupa.

Aby nie zaciemniać mapy, linie siatki dopełniającej nie są wykreślone w całości, a jedynie uwidocznione są ich wyloty po wewnętrznej stronie grubej ramki zewnętrznej rys. 65.

Wg tych wylotów, w razie potrzeby, siatkę kilometrową dopełniającą wykreśla się za pomocą linijki przez cały arkusz.

### *Nomenklatura map topograficznych.*

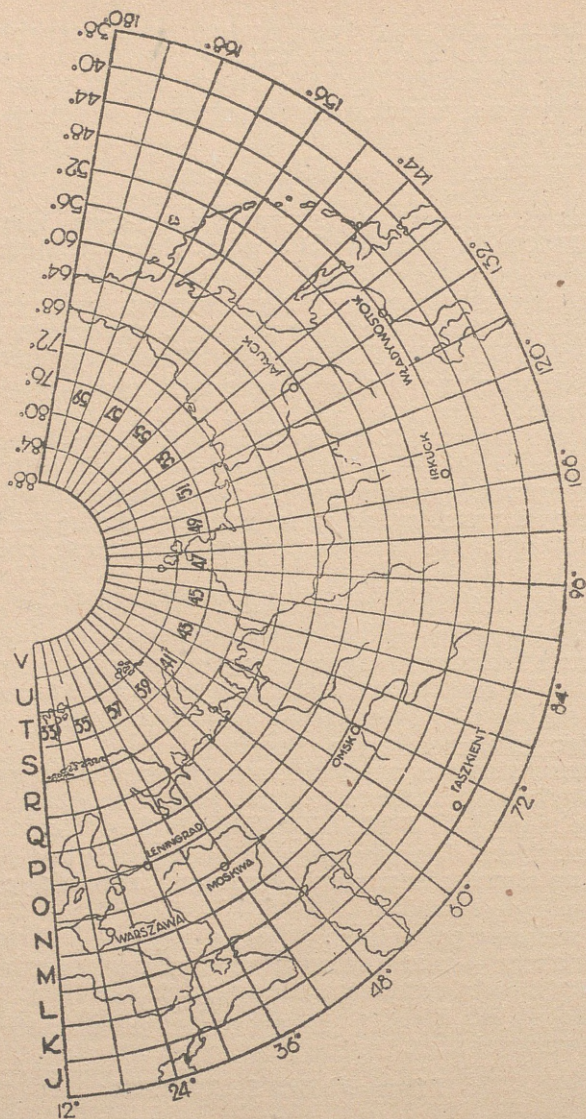
Nomenklaturą (godłem) mapy nazywamy przyjęty sposób oznaczania i numerowania poszczególnych jej arkuszy. Nomenklaturę umieszcza się nad północną ramką każdego arkusza. Składa się ona z liter i cyfr oraz z nazwy największego osiedla znajdującego się na danym arkuszu.

Obecnie stosowany w ZSRR sposób oznaczania map wykonanych w skali metrycznej oparty jest na międzynarodowym podziale mapy 1 : 1.000 000. Zgodnie z tym podziałem mapę powierzchni ziemi dzielimy równoleżnikami na pasy, południkami zaś na słupy; zatem pasy przebiegają równolegle, a słupy prostopadle do równika.

Dla szukania potrzebnych arkuszy mapy i do określenia ich nomenklatury — służą skorowidze map. Jest to szkic map w małej skali, podzielony na prostokąty lub kwadraty. Każdy taki prostokąt lub kwadrat przedstawia odnośny arkusz mapy w odpowiedniej skali.

### *Mapa w skali 1 : 1.000 000*

Obejmuje obszar 4° szerokości i 6° długości geograficznej, przedstawia skorowidz arkuszy mapy w skali 1 : 1.000 000. Pasy



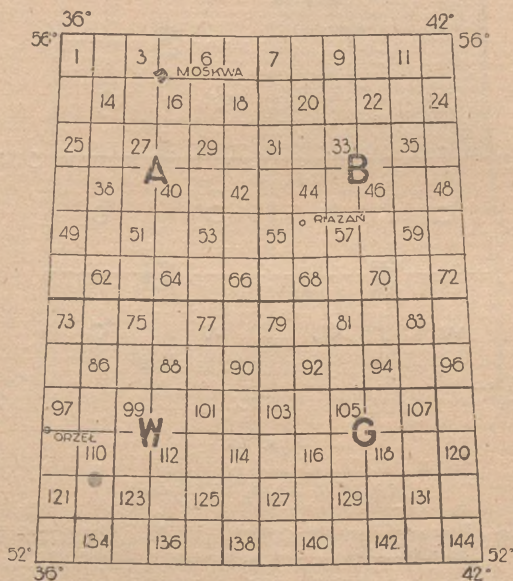
Rys. 66.



oznaczone są dużymi literami łacińskimi; słupy ponumerowane od lewej do prawej cyframi arabskimi. Np. nomenklatura arkuszy mapy 1 : 1.000 000 z Warszawą będzie N 34, z Moskwą N 37.

Mapa w skali 1 : 500 000.

Obejmuje obszar 2° szerokości i 3° długości geograficznej. Każdy arkusz mapy 1:1.000 000 zawiera 4 arkusze mapy 1:500 000. Nomenklatura arkusza tej mapy określa się nomenklaturą arkusza 1:1.000 000 z dodaniem litery alfabetu rosyjskiego A, B, We lub Ge. Np. nomenklatura arkusza z Moskwą mapy 1:500 000 będzie N-37-A.



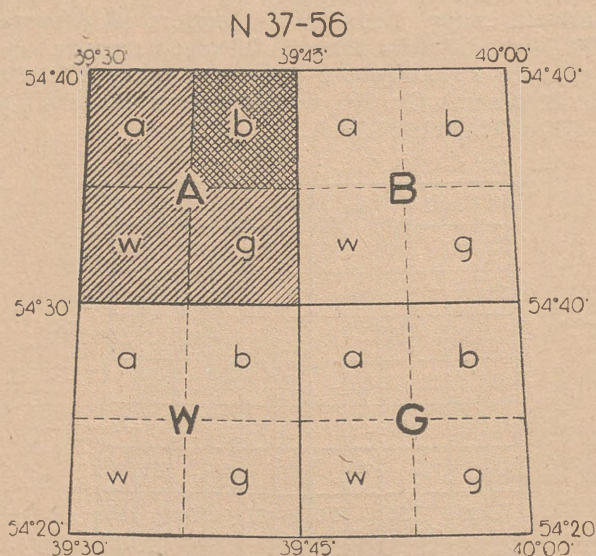
Rys. 67.

Mapa w skali 1 : 100 000.

Obejmuje obszar 20' szerokości i 30' długości geograficznej. Arkusz mapy 1 : 1.000 000 zawiera 144 arkusze mapy 1 : 100 000, które numeruje się od 1 do 144 w kolejności, wskazanej na rys. 67. Nomenklatura arkusza mapy 1 : 100 000 składa się z oznaczenia arkusza mapy 1 : 1.000 000 z dodaniem liczby porządkowej arkusza w skali 1 : 100 000 np. N-37-56 (rys. 39).

Mapa w skali 1 : 50 000.

Obejmuje obszar 10' szerokości i 15' długości geograficznej. Arkusz mapy 1 : 100 000 zawiera 4 arkusze mapy 1 : 50 000. Nomenklatura arkusza 1 : 50 000 składa się z oznaczenia arkusza 1 : 100 000 z dodaniem litery alfabetu rosyjskiego A, B, We lub Ge. Np. arkusz z miastem Riazan' ma nomenklaturę N-37-56 A.



Rys. 68.

Mapa w skali 1 : 25 000.

Obejmuje obszar 5' szerokości i 7' 30" długości geograficznej. Arkusz 1 : 50 000 zawiera 4 arkusze 1 : 25 000. Nomenklatura arkusza tej mapy składa się z oznaczenia arkusza mapy 1 : 50 000 z dodaniem małej litery alfabetu rosyjskiego a, b, we lub ge. Np. arkusz z miastem Riazan' będzie miał nomenklaturę N-37-56-A-b (rys. 68).

Mapa w skali 1 : 200 000.

Obejmuje obszar 40' szerokości i 60' długości geograficznej. Arkusz mapy 1 : 1 000 000 zawiera 36 arkuszy map w skali 1 : 200 000 (wg nowego podziału, który jest stosowany na naszych ziemiach).



Nomenklatura tej mapy składa się z oznaczenia arkusza 1 : 1.000 000 z dodaniem liczby kolejności arkusza 1 : 200 000, podanej cyfrą rzymską, np. arkusz miasta Riazan ma nomenklaturę N-37-XVI. Mapy 1 : 200 000 wydaje się również w arkuszach zbiorowych po cztery arkusze. Nomenklatura takiego arkusza zbiorowego składa się z oznaczenia arkusza 1 : 1.000 000 z dodaniem nazwy najważniejszego osiedla i wymienienia nomenklatury wszystkich czterech arkuszy, składających się na arkusz zbiorowy. Np. nomenklatura arkusza z miastem Riazan będzie: Riazan N-37-XV-XVI-XXI-XXII.

|      |       |        |        |       |       |
|------|-------|--------|--------|-------|-------|
| I    | II    | III    | IV     | V     | VI    |
| VII  | VIII  | IX     | X      | XI    | XII   |
| XIII | XIV   | XV     | XVI    | XVII  | XVIII |
| XIX  | XX    | XXI    | XXII   | XXIII | XXIV  |
| XXV  | XXVI  | XXVII  | XXVIII | XXIX  | XXX   |
| XXXI | XXXII | XXXIII | XXXIV  | XXXV  | XXXVI |

Rys. 69.

### Mapy niemieckie.

Okres wojny 1939 — 1945 pozostawił po okupantach niemieckich różnolity materiał kartograficzny z obszarów Polski. Prace te przeważnie oparte są na materiale polskim, odpowiednio ujętym i przerobionym kartograficznie. Siatka kilometrowa oparta na rzucie Gauss-Krügera. Oznaczenia skorowidzowe arkuszy podane są wg skorowidza polskiego bądź też niemieckiego.

#### Mapa 1 : 25 000.

1. Mapa w kolorze czarnym z siatką kilometrową, teren w warstwicach co 1,25 m, zawiera wszystkie szczegóły. Opracowana na podstawie oryginalnych matryc niemieckich i uzupełniona co do treści materiałem polskim. Znaki topograficzne niemieckie. Nazwy miejscowości w brzmieniu niemieckim.

Arkusz obejmuje 6' szerokości na 10' długości geogr. czyli na arkusz mapy 1 : 100 000 wchodzi  $7\frac{1}{2}$  arkusza tej mapy.

2. Mapa w kolorze czarnym, teren w warstwicach sążniowych przeliczonych na metry. Opracowana na podstawie map polskich 1 : 25 000. Znaki topograficzne polskie, nazwy miejscowości w brzmieniu niemieckim.

Arkusz obejmuje 5' szerokości na 10' dług. geogr.

3. Mapa w kolorze czarnym jest fotograficznym powiększeniem mapy polskiej 1 : 100 000 z wyrysowaną siatką kilometrową. Arkusz obejmuje 7,5' szerokości na 15' długości geograficznej, czyli na arkusz mapy 1 : 100 000 wchodzi 4 arkusze tego typu.

4. Mapa czterobarwna: sytuacje czarne, warstvice brunatne, lasy zielone, wody niebieskie. Mapa oparta na oryginalnych pracach niemieckich 1 : 5 000, często uzupełnionych na podstawie zdjęć lotniczych.

Arkusz obejmuje 6' szerokości na 10' długości geogr.

*Mapa 1 : 50 000.*

Mapa wydana w 3 kolorach: sytuacja czarna, rzeźba brązowa, wody niebieskie. Siatka kilometrowa w odstępach 2 km; warstvice co 2,5 m.

Pod względem treści i opracowania kartograficznego mapa ta jest b. zbliżona do mapy 1 : 25 000.

Arkusz obejmuje 30' szerokości na 15' długości geograficz.

*Mapa 1 : 100 000.*

Mapa ta była wydana w arkuszach zbiorowych (Grossblatt) i składa się z 4 arkuszy 1 : 100 000.

Pod względem ujęcia kartograficznego przedstawia materiał niejednorodny. Za podstawę przyjęto mapy polskie i niemieckie. A więc arkusz zbiorowy może być jednobarwny, czterobarwny lub mieszany; sposób przedstawiania form terenu warstwicowy lub kreskowy; nazwy miejscowości w brzmieniu polskim lub niemieckim, siatka kilometrowa w odstępach 2 km lub 5 km.

Arkusz obejmuje 30' szerokości na 1° dług. geogr.

*Mapa 1 : 300 000.*

Mapa sześciobarwna. Treść mapy oparta na mapie polskiej 1 : 300 000, rzeźba terenu w warstwicach.



Lasy i wody nadrukowane w celu podniesienia czytelności osobnymi kolorami. Drogi bite i osiedla uwypuklone przez pomarańczowy nadruk; granice administracyjne oznaczone liniami różowymi. Siatka kilometrowa co 10 km.

Arkusz obejmuje 1° szerokości na 2° dług. geogr. Znaki topograficzne umieszczone są na marginesie arkusza.

*Mapa 1 : 500 000.*

Mapa wielobarwna. Rzeźba terenu w warstwicach co 10 m. Znaki topograficzne podane na marginesie. Mapa posiada siatkę geograficzną w odstępach 20' szerokości i 30' dług. geogr.

Format — 2° szerokości na 3° dług. geogr.

Oznaczenie skorowidzowe wg międzynarodowej mapy świata 1 : 1.000.000. Np. Blatt nr M 34 NO Lublin.

# C Z Ę Ś Ć III. C Z Y T A N I E M A P Y I O R I E N T O W A N I E S I Ę W T E R E N I E.

## A. Prace na mapie.

### *Określenie kierunku spadu i form terenowych.*

Wzajemne położenie i kształt warstwic (układ i rodzaj kresek na mapach kreskowanych) dają wyobrażenie o formach stoków i stopniu ich nachylenia.

Im bardziej stromy jest stok, tym odstęp między warstwicami są mniejsze (na mapach kreskowanych, kreski są krótsze i grubsze).

Kształty zboczy wyglądają na mapie warstwicowej (kreskowanej) tak (rys. 70):

**Zbocza jednostajne:** odstęp między warstwicami jest jednakowy (grubość i długość kresek jest jednakowa).

**Zbocza wklęsłe:** odstęp między warstwicami maleje ku wierzchołkowi (grubość kresek wzrasta ku wierzchołkowi stoku, długość ich również maleje).

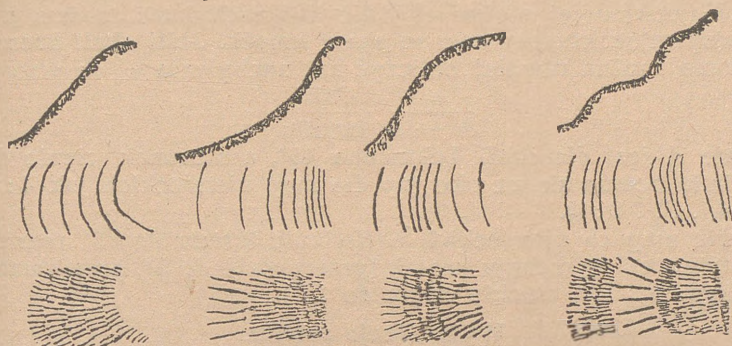
**Zbocza wypukłe:** odstęp między warstwicami jest mniejszy u podnóża stoku (grubość kresek u podnóża stoku większa).

**Zbocza tarasowate:** odstęp między warstwicami znacznie wzrasta w miejscu, gdzie stok tworzy stopień (kreski w miejscu, gdzie tworzy się stopień są ciensze i dłuższe; jeżeli kąt nachylenia stoku w tych miejscach jest bardzo nieznaczny, kresek może nie być wcale).

Jeśli chodzi o kierunek nachylenia stoku, warstvice i kreski nie zawsze dają możliwość natychmiastowego jego stwierdzenia: w wielu wypadkach można go znaleźć dopiero po starannym przestudiowaniu pokrycia i punktów topograficznych (koty). Wody, podmokłe łąki, błota itp. znajdują się w najniższych poziomach terenu, czyli że teren otaczający je opada w kierunku do nich. Bardzo pomocne są punkty topograficzne z podaną wysokością; różnica wysokości dwóch punktów daje wyobrażenie o kierunku spadu. Na mapach kreskowanych układ kresek daje wyobrażenie o kierunku spadu.



Dla wyrobienia sobie dokładnego pojęcia o ukształtowaniu terenu, należy odszukać przede wszystkim linie grzbietowe i ściekowe, tworzące kościec terenu.



Rys. 70. Kształty zboczy oddane warstwicami i kreskami.

Odszukanie kilku linii grzbietowych lub ściekowych wystarczy do ogólnego zorientowania się.

W terenie trudniejszym wykreśla się kościec terenu kółorowym ołówkiem: linie grzbietowe — czerwonym, linie ściekowe — niebieskim, lub linie grzbietowe — kreską przerywaną, a linie ściekowe — kreską ciągłą.

#### *Określenie nachylenia stoku.*

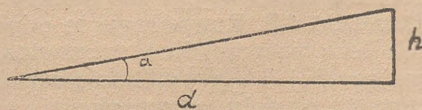
##### *a) Mapy warstwiczne.*

Kąt stoku oblicza się według następującego wzoru:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{d}{h}, \text{ gdzie } h — \text{wysokość cięcia,}$$

$d$  — odległość między warstwicami na zdjęciu lub mapie (rys. 71).

Z tego wzoru widać, że im większy jest kąt stoku, tym mniejszy odstęp między warstwicami, przy stałej wysokości warstwicznej.



Rys. 71.

Praktycznie ocenia się nachylenie stoku za pomocą skali podstaw (patrz rys. 47). Dla map w drobnych podziałkach i przy małej wysokości cięcia skalę pochyłości sporządza się na pod-

stawie tabelki, obliczonej według powyższego wzoru dla rozmaitych wartości kąta.

b) Mapy kreskowane.

Najdokładniej można określić kąt nachylenia terenu, porównywując kreskowanie ze skalą kresek. Jeśli skali kresek nie ma, można również obliczyć kąt nachylenia  $\alpha$  ze wzoru:

$$\frac{\alpha}{\text{cień}} = \frac{A}{\text{światło}}$$

gdzie  $A$  jest dla skali Lehmanna  $45^\circ$ , a stosunek cienia do światła ocenia się na oko (np. dla map niemieckich jak 4:5, 5:4, . . . . 8:1).

Na mapach niemieckich nachylenie terenu do  $15^\circ$  rozróżnia się według rodzaju kresek (przerywane do  $5^\circ$ , przerywane i ciągłe do  $10^\circ$ , cienkie ciągłe do  $15^\circ$ ).

*Wykreślenie profilu.*

Profilem terenu nazywa się ślad przecięcia się powierzchni terenu z płaszczyzną pionową.

Narysowany profil terenu daje dokładny obraz nierówności terenu po linii profilowej.

Dokładny profil terenu może być wykreślony tylko według mapy warstwicznej.

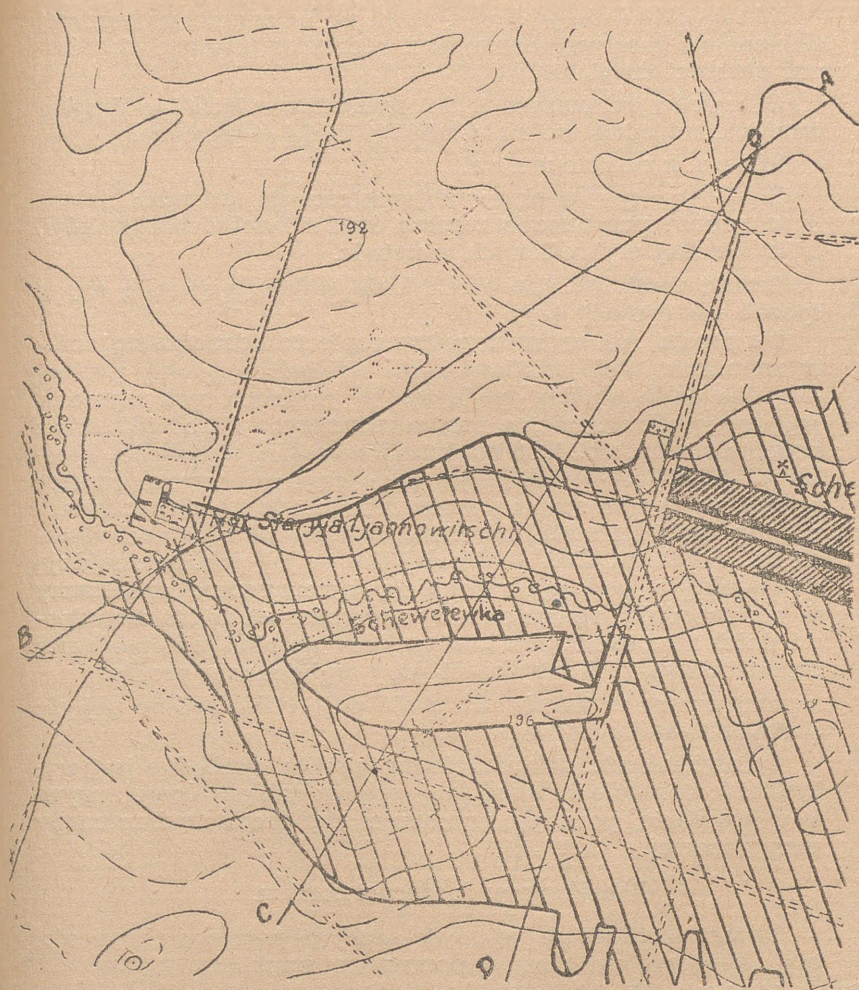
Celem otrzymania bardziej plastycznego obrazu ukształtowania terenu w wypadku, gdy podziałka mapy jest mała, powiększa się skalę pionową dowolną ilość razy, przez co wszelkie nierówności występują wyraźniej. Ogólny obraz jest przez to nieco wypaczony, jednak wzajemny stosunek poszczególnych punktów profilu jest oddany wiernie.

Mapa warstwiczna.

a) Wykreślenie profilu według prostej  $AB$  (rys. 72 i 72a).

Na papierze wykreślamy dowolną prostą. Z punktu  $A$  wystawia się prostopadłą do  $AB$ , a na niej odkłada w skali pionowej, zwiększonej np. 10, 20 lub 50 razy, odcinki równe wysokości warstwicznej. Przez punkty podziału wykreśla się równoległe do  $AB$ . Równoległe te odpowiadają poziomom, w których leżą poszczególne warstwy, dlatego oznaczamy je na prostopadłej  $AA$  (wysokością bezwzględną). Oznaczanie rozpoczyna się od dołu, od wysokości najniższej warstwy na profilu. Następnie odcinamy kolejno na wykreślonej prostej odległości, odmierzone na linii profilowej od punktu  $A$  do punktu przecięcia się z poszczególnymi warstwicami, po czym podnosi się te punkty do odpowiadających im poziomów i łączy linią ciągłą.





Rys. 72. Mapka stref niewidocznych.

b) Wykreślenie profilu drogi.

Profil drogi wykreśla się w sposób podobny, z tą jednak różnicą, że na równoległych poziomych odcina się zmierzone wzdłuż drogi odległości od punktu A do punktu przecięcia się linii profilowej z warstwicami.

W tym celu linię profilową dzieli się na odcinki najbardziej zbliżone do prostych. Suma tych odcinków powinna się równać długości drogi AB.

Odległości od punktu A do punktu przecięcia się drogi z warstwicami odczytuje się wzdłuż odcinków prostych.

Mapa kreskowana.

Profile z mapy kreskowanej wykreśla się dwójako:

- a) profile przybliżone według kątów nachylenia stoków,
- b) według wykreślonych warstwicy.

Profile według kątów nachylenia stoków wykreśla się w sposób następujący (rys. 73).

Na prostej AB, wykreślonej na papierze, odznacza się punkty znamienne linii profilowej, np. najwyższe punkty grzbietów, dna dolin, zmiany spadu itp. W punktach tych wykreśla się prostopadłe. Kreślenie profilu rozpoczyna się od jednego z końców profilu, np. A od punktu na dowolnej wysokości, kreśląc profil stoku w zależności od nachylenia terenu. Punkty znamienne terenu zostaną w ten sposób odcięte na odpowiedniej prostopadłej wyżej lub niżej, zależnie od kąta nachylenia stoku. Jeżeli na linii profilowej lub w jej pobliżu znajdują się punkty z podaną wysokością bezwzględną, oznaczamy w odpowiedniej podziałce ich wysokości względne na odpowiednich prostopadłych i posługujemy się nimi jako punktami orientacyjnymi i kontrolnymi przy wykonywaniu profilu.

Otrzymany w ten sposób profil daje tylko ogólne pojęcie o ukształtowaniu powierzchni.

Do wykreślenia dokładniejszego profilu niezbędne jest wykreślenie na mapie kreskowanej, wzdłuż linii profilowej, urywków warstwicy, po czym wykonuje się profil według mapy warstwicy.

### *Określenie widoczności punktu.*

Przy pracach na mapie często zachodzi potrzeba określenia, czy z pewnego punktu A widoczny jest punkt B.

Widoczność punktu B może być określona:

- graficznie,
- za pomocą obliczenia.

- a) Sposób graficzny (rys. 74).

Na dowolnej prostej odkładamy w skali mapy odcinek AB równy odległości od A do B. Od punktu B w stronę A odkładamy odcinek BC, równy odległości od B do szczytu ewentual-



nej zasłony C. W punktach A i C (lub B i C, jeżeli A jest położone niżej od B) wykreślamy prostopadłe, na których odkładamy odpowiednio w skali dowolnej (zwiększonej) różnice wysokości — punktów A i B oraz C i B (albo C i A, jeżeli punkt A leży niżej od B), obliczone z mapy. Otrzymane w ten sposób na prostopadłych punkty będą odpowiadały punktom A i C (lub B).

Jeżeli punkt C leży pod prostą AB, punkt B będzie widoczny; będzie on również widoczny, jeżeliby punkt C wypadł na linii AB.

b) Określanie widoczności punktu za pomocą obliczenia.

Jak z tego wynika, punkt B będzie widoczny, gdy

$$\frac{AA'}{CC'} = \frac{A'B}{C'B}, \text{ lub też gdy } \frac{AA'}{CC'} > \frac{A'B}{C'B}.$$

Podstawiając zamiast AA i CC odpowiednio  $w_a$  i  $w_c$  oraz zamiast A B' i C B' —  $d_a$  i  $d_b$  otrzymamy jako warunek widoczności:

$$\frac{w_a}{w_c} > \frac{d_a}{d_c}.$$

Różnicę wysokości punktów  $w_a$  i  $w_c$  oraz odległości  $d_a$  i  $d_c$  oblicza się z mapy.

Często zdarza się, że zasłonę C stanowi jakiś przedmiot terenowy, las lub osiedle. W tym wypadku obliczoną z mapy

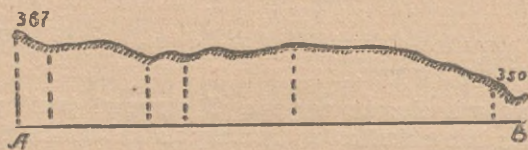
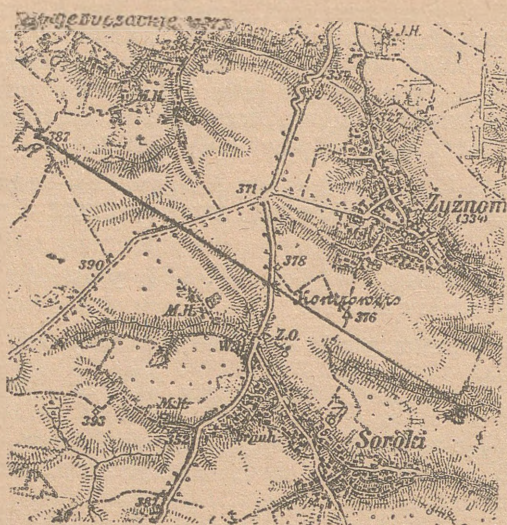


Rys. 72 a.

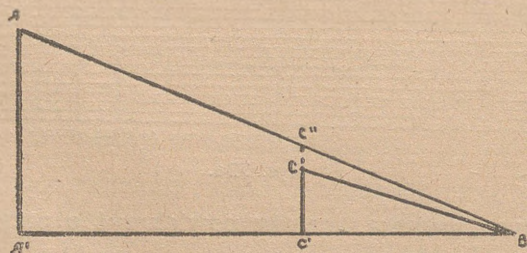
różnicę wysokości  $w_c$  należy powiększyć o przypuszczalną wysokość zasłony.

Przeciętnie przyjmuje się:

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| wysokość zabudowań wiejskich . . . . . | 6 m,    |
| wysokość lasu . . . . .                | 20 m,   |
| wysokość zagajnika . . . . .           | 5 m,    |
| wysokość sadu . . . . .                | do 8 m. |



Rys. 73.



Rys. 74.

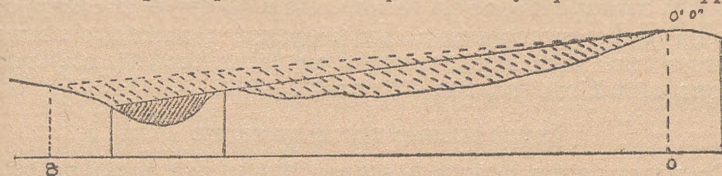
### Wykreślanie stref niewidocznych.

Dla stwierdzenia, jakie części terenu są niewidoczne z danego punktu obserwacyjnego, oznacza się na mapie granice stref niewidocznych.

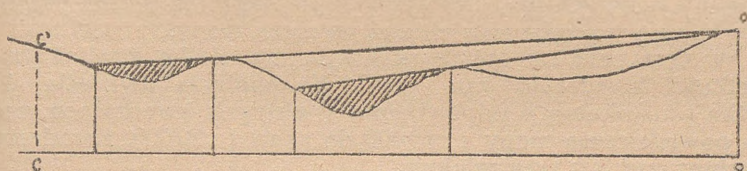


Części terenu niewidoczne dla obserwatora, znajdującego się w punkcie A i patrzącego w kierunku A B oznacza się na profilu wykreślonym według linii profilowej AB w następujący sposób (rys. 72 i 75a):

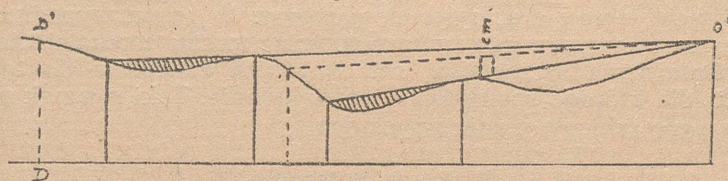
z punktu, znajdującego się na wysokości oka obserwatora, umieszczonego w punkcie A, wykreśla się styczne do wypuk-



Rys. 75a.



Rys. 75b.



Rys. 75c.

łości terenu lub wierzchołka zaślony (lasu, miejscowości itp.), aż do ewentualnego przecięcia się z powierzchnią terenu. Części profilu, znajdującego się pod linią obserwacji (styczną) między punktami styczności a przecięcia się z powierzchnią terenu, są niewidoczne.

Punkty te stanowią granice części niewidocznych profilu.

Granice części niewidocznych odkłada się na linii profilowej na mapie (rys. 72 kierunki OB, OC i OD, rys. 75b i c).

W ten sposób oznacza się granice części widocznych i niewidocznych terenu i w innych kierunkach obserwacji, po czym oznaczone punkty łączy się linią ciągłą, odpowiednio do form terenu (rys. 72).

Wybór kierunków dla wykreślenia profilów zależy od ukształtowania terenu; w terenie łatwym można ograniczyć się do 3—4 profilów, przechodzących przez punkty, które nasuwają wątpliwości.

Strefy niewidoczne zakreskowane się zazwyczaj niebieskim ołówkiem.

Może zdarzyć się, że na terenie niewidocznym znajdują się przedmioty terenowe częściowo widoczne z punktu obserwacyjnego; takie przedmioty oznacza się (zakreskuje się) czerwonym ołówkiem (na rys. 72 wieś).

#### *Powiększanie wycinka mapy.*

Do wrysowania pewnych szczegółów o znaczeniu wojskowym np. ugrupowania oddziałów, robót fortyfikacyjnych, sieci dróg miejscowych itp., których w skali mapy nie można przedstawić, często trzeba powiększyć wycinek mapy.

W tym celu na mapie wykreśla się siatkę prostokątną wielkości kwadratów np. 1 cm<sup>2</sup>. Na papierze wykreśla się siatkę prostokątną o odpowiednio większych kwadratach, np. dla powiększenia mapy 1 : 75 000 do skali 1 : 20 000. Kwadraty powinny być 3<sup>3/4</sup> razy większe.

Następnie wrysowuje się odrębnie w każdym kwadracie pokrycie terenu oraz rysunek pionowy. W wielu wypadkach wystarcza wrysowanie tylko pokrycia terenu z pominięciem drobniejszych szczegółów, nie mających znaczenia do tego celu, dla którego sporządzono powiększenie. Taki rysunek nazywa się szkicem planimetrycznym.

### **B. Prace w terenie.**

#### *Busola.*

Istotną część busoli stanowi zrównoważona igła magnetyczna, zawieszona swobodnie na ostrzu pionowym. Igła ta, puszczona wolno, ustawia się stale w płaszczyźnie południka magnetycznego; umieszcza się ją zwykle w okrągłym metalowym pudełku oszklonym, na którego dnie zaznaczone są główne strony świata, a na obwodzie podziałka kątowa, wyrażona w stopniach 360° lub tysięcznych (6400).

Kierunki stron świata oznaczone są literami jak następuje:

|                       | północ | południe | wschód | zachód |
|-----------------------|--------|----------|--------|--------|
| na kompasach polskich | Pn     | Pd       | W      | Z      |
| " " niemieckich       | N      | S        | O      | W      |
| " " rosyjskich        | C      | I-O      | B      | Z(3)   |



Celem zabezpieczenia igły magnetycznej przed uszkodzeniem unieruchamia się ją na czas nieposługiwania się busolą.

Niektóre busole mają na dnie pudełka, na lewo od kierunku Pn, wyrytą strzałkę, mającą oznaczać kierunek północy magnetycznej. Wobec zmienności zboczenia magnetycznego oznaczenie tego kierunku zupełnie jest zbędne.

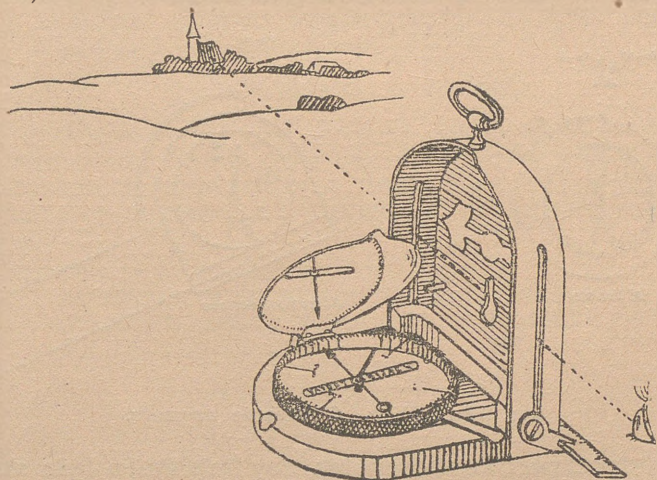
Dokładność busoli zależy od:

- długości igły magnetycznej (tym dokładniejsza, im igła jest dłuższa),
- dokładności osadzenia igły (igła powinna być osadzona w środku tarczy),
- dokładności podziałki,
- dobrego namagnesowania igły.

#### *Busola Bézard'a.*

Do prac odręcznych w terenie (oznaczania azymutów kierunków) używa się busoli kierunkowych.

Do najbardziej rozpowszechnionych należy busola Bézard'a (rys 76).



Rys. 76.

Podziałka kątowna busoli Bézard'a jest wyryta na ruchomym szkiełku kompasu, odwrotnie do ruchu wskazówek zegara, dla ułatwienia mierzenia azymutów kierunków. Wieko po otwarciu

tworzy z podstawą kąt prosty i ma po bokach dwie szczeliny pionowe do nacelowywania.

Na podstawie jest umieszczony nieruchomy wskaźnik.

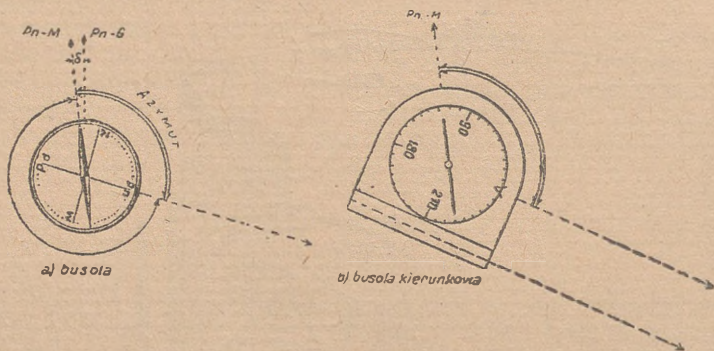
Nad szkiełkiem jest lusterko, dające możność przy nacelowywaniu przez szczeliny pionowe jednoczesnego obserwowania igły magnetycznej i podziałki.

Poza tym busola Bézard'a ma:

- dwa uchwyty na osi wieka, dające możność zakładania linijki do wykreślenia kierunku na szkicu po nacelowaniu,
- hamownik, unieruchamiający igłę po zamknięciu wieka,
- zaznaczone na szkiełku farbą fosforyzującą, zamiast litery S, kółko, ułatwiające w ciemności zgrywanie igły magnetycznej, której oba końce pokryte są farbą fosforyzującą.

Określanie azymutów kierunków (kątów kierunkowych).

a) Za pomocą busoli (rys. 77a).



Rys. 77a i 77b. Określanie azymutu.

- Wycelować kompasem tak, aby linia Pd-Pn była skierowana na jakiś odległy punkt, w którego kierunku azymut ma być zmierzony.
- Po uspokojeniu się igły magnetycznej odczytać podziałkę, na którą wskazuje jej północny biegun.
- Od kąta pełnego ( $360^\circ$  lub 6400 tys.) odjąć odczytaną podziałkę.



Otrzymany w ten sposób kąt stanowi azymut magnetyczny danego kierunku. Azymut geograficzny otrzymuje się przez odjęcie od azymutu magnetycznego wartości zboczenia magnetycznego.

b) Za pomocą busoli Bézard'a.  
(rys. 77b).

- Ustawia się szkiełko busoli tak, aby podziałka 0 znalazła się pod nieruchomym wskaźnikiem;
- nacelowuje się busolę przez szczeliny pionowe w danym kierunku,
- jednocześnie obserwuje się igłę magnetyczną i po jej uspokojeniu odczytuje podziałkę, na którą wskaże północny biegun igły; odczytany kąt jest azymutem magnetycznym danego kierunku. Można również po wycelowaniu przez szczeliny w pokrywie i uspokojeniu igły, obracając palcami lewej ręki szkiełko, ustawić linię N — S nad igłą magnetyczną. W ten sposób ustala się położenie igły magnetycznej względem danego kierunku. Wskaźnik nieruchomy wskazuje na podziałce kąt między kierunkiem, a północą magnetyczną, równy (dopełnieniu azymutu magnetycznego do kąta pełnego), skąd łatwo obliczyć azymut.

#### *Orientowanie się w terenie.*

Orientowanie się w terenie ma na celu możność oznaczania kierunków stron świata, własnego stanowiska w stosunku do przedmiotów terenowych oraz rozpoznawania (identyfikacji) przedmiotów terenowych i kierunków, na których one znajdują się.

Czynność ta polega na:

- a — określeniu w terenie kierunków świata,
- b — określeniu swego stanowiska w stosunku do przedmiotów terenowych.

#### *Określanie kierunków świata.*

##### *1. Za pomocą busoli.*

Busoli używa się w marszu na przełaj np. przez pola, stępy lub lasy dla utrzymania właściwego kierunku. Kierunek marszu sprawdza się przez:

- ustawienie poziome busoli w ten sposób, aby ciemny koniec igły wskazywał podziałkę danego kąta kierunkowego, przy czym linia północno-południowa wskaże wówczas właściwy kierunek marszu.

Przy busoli Bézard'a nastawia się szkiełko ruchomo tak, aby wskaźnik nieruchomy był na podziałce odpowiadającej kątowni kierunkowemu i zgrywa się igłę magnetyczną z linią N—S; wówczas płaszczyzna przezierania wskaże kierunek marszu.

## 2. Za pomocą słońca.

a) Cień kija białego pionowo w ziemię wskazuje:

- o g. 6<sup>00</sup> — zachód,
- „ 9<sup>00</sup> — północo-zachód,
- „ 12<sup>00</sup> — północ,
- „ 15<sup>00</sup> — północo-wschód,
- „ 18<sup>00</sup> — wschód.

b) Mała wskazówka zegarka wykonuje pełny obrót w 12 godzinach. W tym samym czasie słońce zakreśla łuk, odpowiadający połowie kąta pełnego, czyli ruch wskazówki zegara jest dwa razy szybszy. Jeżeli zatem skierujemy zegarek małą wskazówką w stronę słońca, dwusieczna kąta utworzonego przez wskazówkę zegarka i godzinę 12 wskaże południk, gdyż słońce zakreśliło łuk dwa razy mniejszy niż wskazówka (rys. 78).

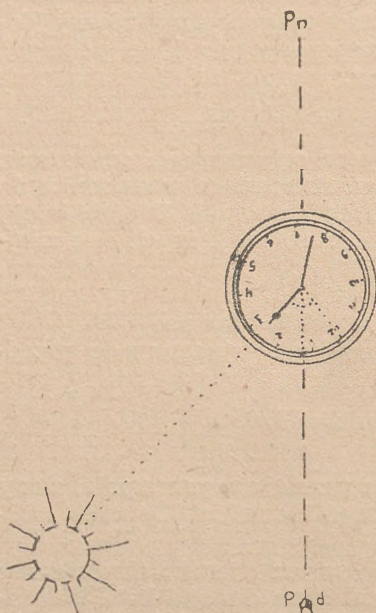
Postępując się zegarkiem przy określaniu kierunków świata należy:

- od wschodu słońca do południa dzielić kąt w lewo od liczby 12 do wskazówki zegarka,
- od południa do zachodu słońca dzielić kąt w prawo od liczby 12.

Kierunek północno-południowy można określić dokładnie tylko wtedy, gdy zegarek idzie według czasu miejscowego.

## 3. Za pomocą gwiazd.

W noc pogodną określamy kierunek północy według Gwiazdy Polarnej. Gwiazdę tę, a zarazem kierunek bieguna północnego, łatwo jest odszukać



Rys. 78.



za pomocą gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy (Wielkiego Wozu). W tym celu przedłużamy prostą, przechodzącą przez dwie ostatnie gwiazdy czworoboku Wielkiej Niedźwiedzicy w stronę drogi mlecznej; w tym kierunku w odległości pięć razy większej, niż odległość między wymienionymi gwiazdami Wielkiej Niedźwiedzicy znajduje się Gwiazda Polarna (rys. 79).

#### 4. Za pomocą szaty roślinnej.

Kierunek północny można określić ogólnie według wyglądu drzew: kora pni a niekiedy i konarów jest od strony północy pokryta porostami i mchem. Korona drzew jest od strony południowej lepiej rozwinięta i bogatsza. Północne zbocza pagórków i wydm w lesie są zwykle obficiej porośnięte mchem, niż zbocza południowe.

#### *Określanie własnego stanowiska w terenie.*

Dla zorientowania się w terenie za pomocą mapy należy:

- zorientować mapę,
- odnaleźć na mapie kilka przedmiotów widocznych w terenie,
- znaleźć na mapie własne stanowisko,
- zidentyfikować widoczne w terenie punkty oraz określić kierunki na punkty niewidoczne, mające znaczenie wojskowe.

#### a) Orientowanie mapy.

Najłatwiej zorientować mapę za pomocą busoli. W tym celu ustawia się busolę na skraju mapy tak, aby linia pld.-płnc. wryta na busoli pokrywała południk, po czym obraca się mapę tak długo, aż igła magnetyczna zajmie właściwe stanowisko.

Można również zorientować mapę za pomocą przedmiotów terenowych, np. według linii ab (drogi, linii kolejowej, kanału, rzeki, dwóch punktów itp.); rozłożoną mapę obraca się w ten sposób, aby linia ab była równoległa do linii AB w terenie. Najdokładniej będzie mapa zorientowana wówczas, gdy obie-



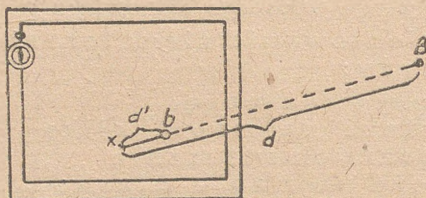
Rys. 79.

rzemy własne stanowisko w terenie na linii, według której zamierzamy ją orientować.

b) Oznaczenie własnego stanowiska na mapie.

Stanowisko własne na mapie odnajdujemy wg przedmiotów terenowych w następujący sposób:

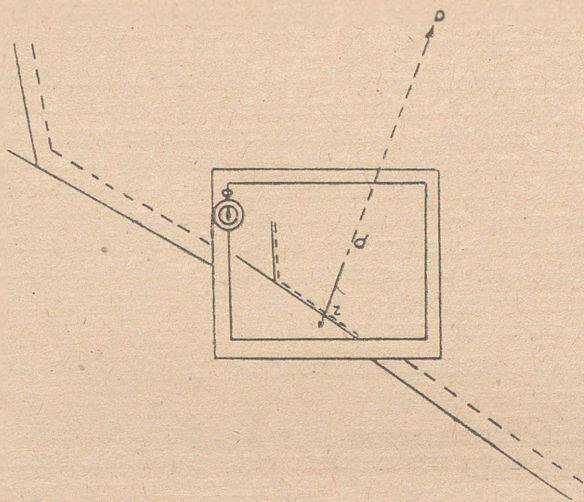
1. Porównujemy przedmioty terenowe (drogi, szatę roślinną, zabudowania) oraz formy terenowe, znajdujące się w pobliżu z przedmiotami na mapie w rejonie, gdzie przypuszczalnie znajduje się nasze stanowisko, oceniając na oko jego położenie, w stosunku do przedmiotów i form terenowych zidentyfikowanych.
2. Jeśli w pobliżu stanowiska znajduje się jakiś dobrze widoczny punkt (B) oznaczony na mapie, np. figura, należy po zorientowaniu mapy nacelować za pomocą linijki, ołówka itp. przez punkt *b* na mapie do punktu B w terenie, po czym pociągnąć linię nacelowania od punktu *b* ku sobie. Poszukiwany punkt stania będzie znajdował się na tej linii w odległości, którą należy odmierzyć w terenie krokami lub ocenić na oko i odłożyć w skali mapy od punktu *b* (rys. 80).



Rys. 80.

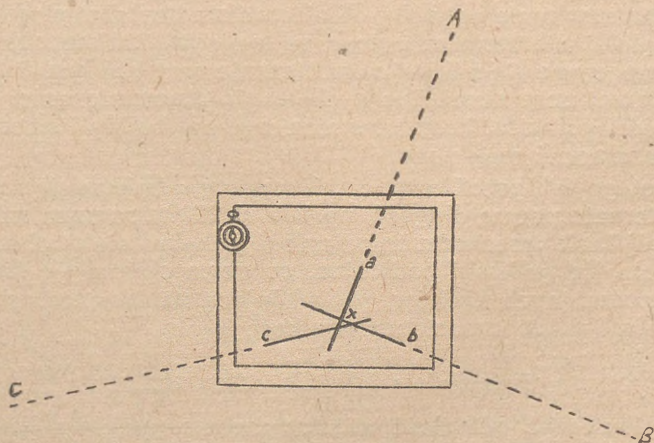
3. Jeśli stanowisko własne znajduje się w terenie, na jakiejś linii (AB) oznaczonej na mapie, np. na drodze, nad brzegiem rzeki itp., a poza tym został rozpoznany na mapie punkt *d* widoczny również w terenie, nacelowujemy po zorientowaniu mapy przez punkt *d* na mapie do punktu D w terenie, po czym pociągamy linię nacelowania od punktu *d* ku sobie, aż do przecięcia z linią *ab*. Przecięcie się tych linii określa punkt stania (rys. 81).
4. Jeśli trzy punkty oznaczone na mapie i widoczne w terenie tworzą trójkąt, wewnątrz którego znajduje się stanowisko, należy po zorientowaniu mapy nacelować kolejno przez punkty *a*, *b* i *c* na mapie na punkty A, B i C





Rys. 81.

w terenie i pociągnąć linie nacelowania od punktów *a*, *b* i *c* ku sobie. Linie nacelowowania przetną się w punkcie stania lub utworzą trójkąt, wewnątrz którego znajduje się własne stanowisko (rys. 82).



Rys. 82.

- c) Określanie w terenie punktów oznaczonych na mapie.

Po zorientowaniu mapy i oznaczeniu stanowiska własnego na mapie, przykładą się krawędź linijki do punktu, oznaczającego własne stanowisko i punktu *a*, oznaczonego na mapie a poszukiwanego w terenie, po czym przeziera się wzdłuż krawędzi linijki i określa kierunek w terenie. Następnie odmierza się na mapie odległość od punktu własnego stanowiska do punktu poszukiwanego, po czym, oceniając odpowiednią odległość na oko, odszukuje się w terenie przedmiot na kierunku poprzednio określonym, sprawdzając jego położenie przez porównanie z położeniem innych przedmiotów.

- d) Oznaczanie na mapie punktów widocznych w terenie.

Na mapie zorientowanej przyłożyć krawędź linijki do punktu, oznaczającego własne stanowisko na mapie, nacelować na punkt nieznany w terenie i wykreślić linię nacelowania. Następnie, oceniając odległość do punktu poszukiwanego na oko, szukać na tej odległości odpowiedniego punktu na kierunku wykreślonym. Porównać z położeniem innych punktów.

#### *Mierzenie odległości krokami.*

Przy wykonywaniu podstawowych prac topograficznych w terenie, w razie potrzeby odmierzania odległości, stosuje się najczęściej mierzenie odległości podwójnymi krokami. Kroczenie rozpoczyna się z lewej nogi, liczenie przy każdym dotknięciu prawej nogi ziemi. Dla zachowania równomierności i dokładności pomiaru, krok powinien być swobodny i naturalny a jego długość zmierzona.

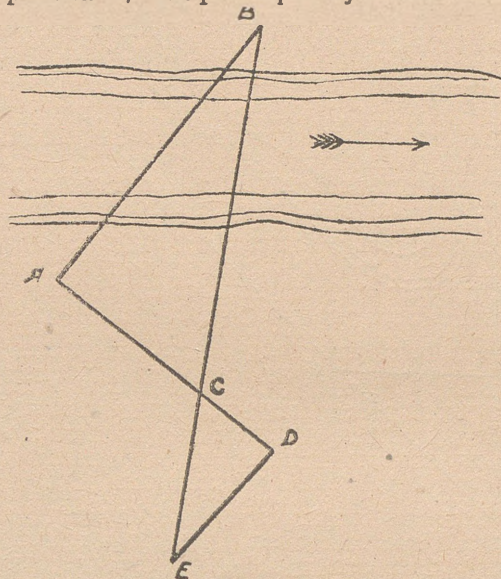
Dlatego też, przed rozpoczęciem pracy, odmierza się na równym terenie pewną długość, np. 100 lub 200 m, po czym, mierzący swój krok przechodzi tę odległość kilkakrotnie swobodnym krokiem, licząc kroki podwójne, po czym oblicza się średnią ilość podwójnych kroków, przypadającą na daną odległość i wprowadza się przeciętną wielkość kroku.

#### *Pośrednie mierzenie odległości.*

1. Zmierzyć odległość między dwoma punktami, między którymi znajduje się przeszkoda.
  - a) Jeden z dwóch punktów A i B jest niedostępny (rys. 83).



Dla ułatwienia ocenia się odległość między tymi punktami na oko. Pracę rozpoczyna się przez wytyczenie z punktu dostępnego, np. z punktu A, linii prostopadłej do AB. Na wytyczonej



Rys. 83.

linii odmierza się krokami dowolną odległość AC (nie mniejszą jednak, niż połowa mierzonej długości AB) oraz w dalszym ciągu odcinek CD również dowolny. W punkcie C wbija się palik. W dalszym ciągu kroczy się z punktu D prostopadle do CD tak długo, aż punkt B i palik w C pokryją się. Wówczas wbija się palik na przecięciu się prostej CB i prostopadłej DE, po czym odmierza odległości DE.

Odległość między punktami A i B tj.  $AB = \frac{AC \cdot DE}{CD}$

b) Obydwa punkty A i B są dostępne (rys. 84).

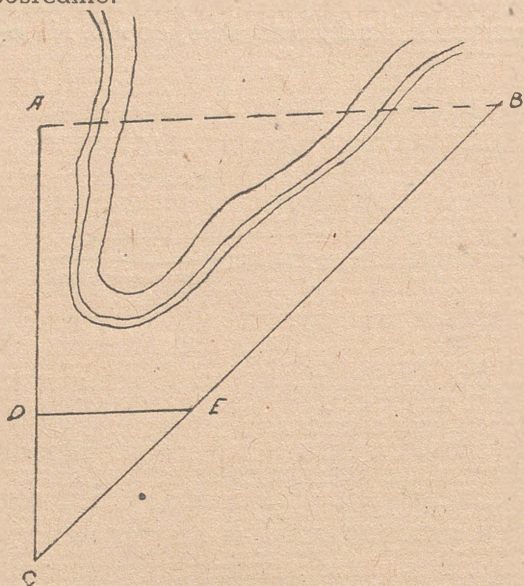
W tym wypadku odległość AB można zmierzyć inaczej.

Wybiera się dowolny punkt C, tak jednak, aby odległość jego od A i B można było zmierzyć bezpośrednio.

Na bokach AC i BC wyznacza się odpowiednio odcinki, tak

$$CD = \frac{AC}{m} \text{ i } CE = \frac{BC}{m}$$

jednak dobierając liczbę  $m$ , aby odcinek  $DE$  można było zmierzyć bezpośrednio.



Rys. 84.

Z trójkątów  $ABC$  i  $DEC$  wynika, że:

$$AB = DE. m.$$

c) Punkty  $A$  i  $B$  są niedostępne (rys. 85).

Odległość  $AB$  mierzy się w sposób podobny jak w poprzednim wypadku, z tą różnicą, że na bokach trójkąta  $AC$  i  $BC$  nie można odłożyć bezpośrednio odcinków.

$$CD = \frac{AC}{m} \text{ i } CE = \frac{BC}{m}, \text{ gdyż boków tych nie można}$$

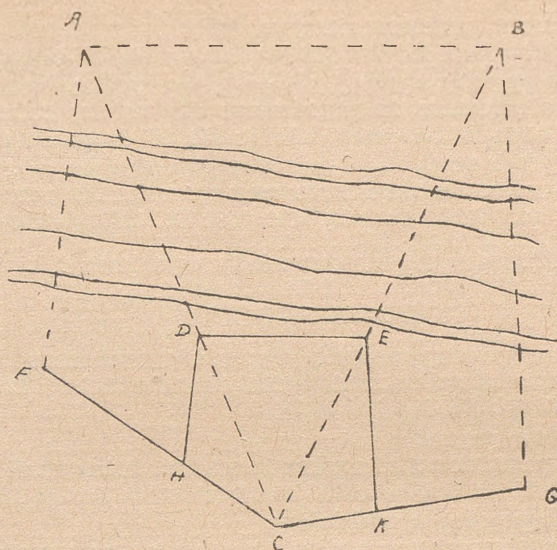
zmierzyć bezpośrednio. Wobec tego wybiera się w terenie dwa punkty pomocnicze  $F$  i  $G$  tak, aby pomiar długości  $CF$  i  $CG$  był możliwy. Na odcinkach tych odkłada się odpowiednio odcinki

$$CH = \frac{CF}{m} \text{ i } CK = \frac{CG}{m}, \text{ z punktów } H \text{ i } K$$

przeprowadza się równoległe do  $FA$  i  $GB$  do przecięcia się z kierunkami  $AC$  i  $BC$  (p.  $D$  i  $E$ ). Odległość  $DE$  mierzy się wreszcie bezpośrednio. Z podobieństwa trójkątów wynika że:

$$AB = DE.m.$$

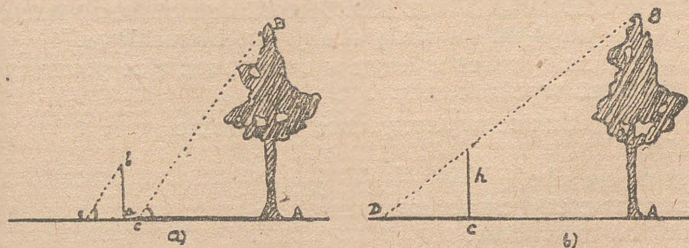




Rys. 85.

2. Zmierzyć wysokość przedmiotu AB.

a) Według cienia (rys. 86a).



Rys. 86a i 86b.

Wbija się pionowo tyczkę określonej długości i mierzy się długość jej cienia. Następnie mierzy się długość cienia przedmiotu AB.

$$AB = \frac{\text{długość tyczki, długość cienia przedmiotu}}{\text{długość cienia tyczki.}}$$

b) Za pomocą przezierania (rys. 86b).

Od podstawy przedmiotu AB wyznacza się dowolną odległość AC i w punkcie C wbija się pionowo tyczkę. Następnie, zwróciwszy się twarzą do przedmiotu AB należy cofnąć się dalej w tym samym kierunku, kładąc się od czasu do czasu i przezierając przez szczyt tyki na szczyt przedmiotu AB. Po odnalezieniu punktu D, skąd linia przezierania DB przechodzi przez szczyt tyki, odmierza się odległość DC i długość tyki.

$$AB = \frac{AD \cdot h}{CD}, \text{ gdzie } h = \text{wysokość tyki.}$$

### RODZAJE SZKICÓW.

Szkicem nazywamy rysunek niewielkiego obszaru sporządzony odręcznie ze specjalnym podkreśleniem szczegółów, mających znaczenie dla danego celu.

Szkice dzielą się na:

- topograficzne, wykonywane w dużej skali w terenie lub z mapy w celu przedstawienia szczegółów terenowych lub położenia oddziałów,
- perspektywiczne, które mają na celu ułatwienie orientowania się na punkcie obserwacyjnym, ułatwienie przenoszenia ognia (artylerii), wskazywania celów itp.

Szkice topograficzne sporządza się za pomocą mapy lub bezpośrednio w terenie.

Szkice za pomocą mapy wykonuje się wówczas, gdy mamy przedstawić na tle pokrycia lub ukształtowania terenu rozmieszczenie oddziału, składników fortyfikacji polowej itp., co na mapie ze względu na małą skalę jest niemożliwe.

Dla wykonania szkicu z mapy w dużej podziałce powiększa się odpowiedni wycinek mapy.

*Szkice wykonywane w terenie*

obejmują:

- szkic na oko,
- odręczne zdjęcia terenu,
- szkice marszowe.

#### 1. Szkic na oko.

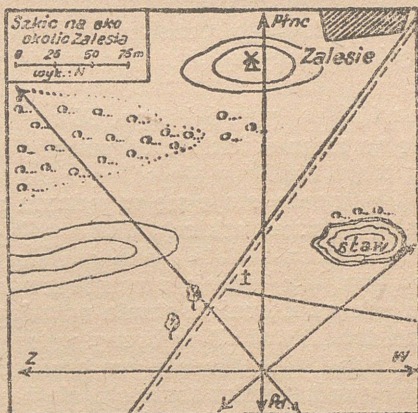
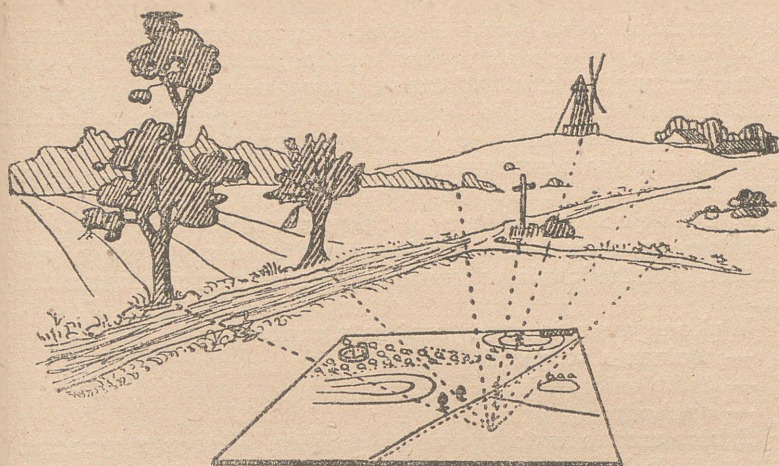
Szkice na oko obejmują zazwyczaj ograniczone obszary.

Sporządza się je z jednego miejsca, dającego wgląd w teren, który mamy wyrysować.

Wykonanie.

Na arkuszu papieru oznacza się własne stanowisko w takim punkcie i w taki sposób, aby cały potrzebny obszar mógł się zmieścić na papierze. Z punktu tego wykreśla się cienkimi li-





Rys. 87.

niami kierunki stron świata, oznacza się je, po czym orientuje się arkusz (np. przy użyciu busoli, rys. 87).

Dla ułatwienia orientacji szkicu w dalszym ciągu pracy oznacza się kilka najbardziej widocznych punktów, nacelowuje się na nie ołówkiem i wykreśla kierunki, na których rysowuje się odpowiednie przedmioty, oceniając na oko odległość i odkładając je w skali przyjętej w zależności od wielkości szkicowanego arkusza terenu.

W ten sam sposób oznacza się punkty ważniejsze, leżące na głównych kierunkach (kościec szkicu), następnie punkty mniej ważne, leżące na wykreślonych kierunkach i na przestrzeniach między nimi. W czasie pracy, niezależnie od określania odległości na oko, sprawdza się wzajemne położenie przedmiotów, aby uniknąć rażących niezgodności.

Szkic na oko jest najmniej dokładny i daje tylko ogólne wyobrażenie o wzajemnym położeniu przedmiotów.

## 2. Odręczne zdjęcia terenowe.

Szkice te są dokładniejsze i wymagają znacznie więcej czasu oraz przechodzenia w terenie z jednego stanowiska na drugie.

Wykonuje się je zazwyczaj za pomocą:

- wcinania w przód,
- promieniowania,
- obchodu.

Szkice można wykonywać za pomocą jednego z tych sposobów, jednakże zazwyczaj w zależności od potrzeby stosuje się je wszystkie.

Dla uniknięcia ciągłego przeliczania kroków na metry, przed rozpoczęciem pracy, można sporządzić podziałkę linio-wą w krokach:

### a) Wcinanie w przód (rys. 88).

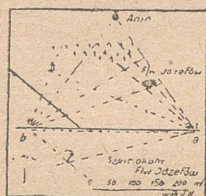
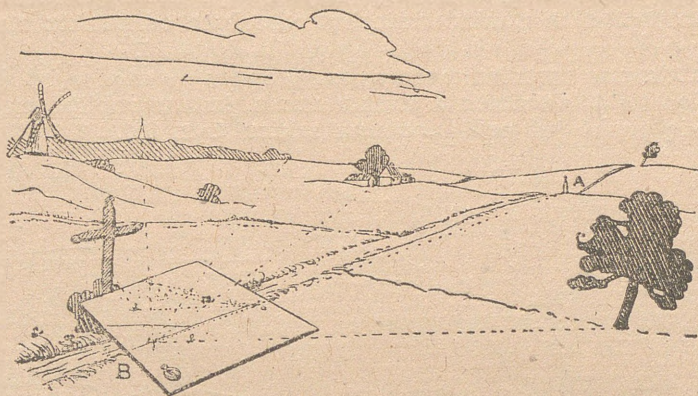
Wybiera się w terenie, takie dwa punkty, z których widać cały potrzebny teren i mierzy się odległość między nimi (podstawa szkicu). Następnie, staje się w jednym z tych punktów, np. w A, orientuje arkusz szkicownika według zaznaczonych w rogu kierunków stron świata i oznacza się dowolnie punkt stania *a* na arkuszu, tak jednak, aby zdejmowany teren mógł zmieścić się na szkicu. Z punktu stania na arkuszu nacelowuje się ołówkiem na drugi punkt B wybrany w terenie i na wszystkie ważniejsze punkty w terenie, wykreślając odpowiednie kierunki. Na każdym kierunku zaznacza się nazwę przedmiotu.

W dalszym ciągu pracy przenosimy się do punktu B, odmierząc w linii prostej odległość między nimi. Odległość AB w skali przyjętej odkłada się na wykreślonym w punkcie A kierunku *ab* i oznacza się w ten sposób punkt *b*. Z punktu *b*, po zorientowaniu szkicu według busoli lub celowaniem linią *ba* na punkt A w terenie, nacelowuje się na te same punkty, na które celowano z punktu A i wykreśla się kierunki. Przecięcie się dwóch linii nacelowania na ten sam punkt wyznacza na szkicu położenie tego punktu.

Dokładność oznaczenia poszczególnych punktów nie jest



jednakowa; najdokładniej oznaczone są punkty wówczas, gdy kierunki przecinają się pod kątem zbliżonym do prostego, naj-



Rys. 88.

mniej dokładnie, gdy kierunki przecinają się pod kątem ostrym lub rozwartym, gdyż wówczas nawet niewielkie niedokładności w wykreślaniu kierunków powodują znaczne przesunięcia ich punktu przecięcia.

Naniesione punkty stanowią kościec pokrycia terenu. Orientując się według niego, nanosi się mniej ważne przedmioty, wykreśla zarysy lasów, drogi itp.

Na marginesie szkicu wypisuje się nazwę obszaru, skalę szkicu oraz nazwisko wykonawcy.

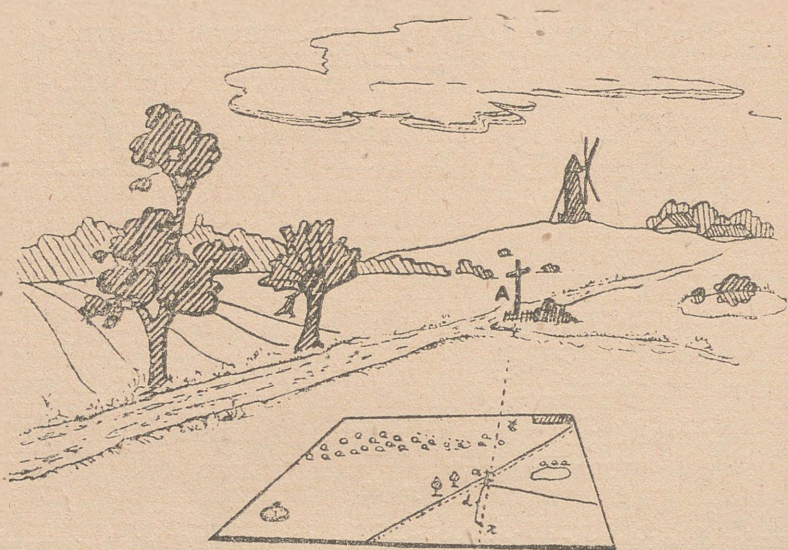
Tą metodą można również wykonać szkic bez pomiaru podstawy w terenie, odkładając odcinek  $a$   $b$  dowolnej długości, pamiętać jednak należy o tym, że skala szkicu będzie wówczas nieznana.

#### b) Promieniowanie.

Szkic za pomocą promieniowania wykonuje się podob-

nie jak szkic na oko, z tą różnicą, że odległości do poszczególnych punktów nie ocenia się na oko lecz odmierza krokami. Z tego względu, sposobu tego używa się tylko do naniesienia poszczególnych punktów niezbyt odległych od punktu stania, przy wykonywaniu szkiców innymi sposobami.

Odmianą promieniowania jest promieniowanie w tył. Używa go się do oznaczenia punktu stania, jeśli w pobliżu znajduje się punkt już naniesiony na szkicu (rys. 89).



Rys. 89.

W tym celu orientuje się stolik w punkcie poszukiwanym przy użyciu busoli, przykładając linijkę do naniesionego na szkicu punktu *a* i nacelowuje nią na punkt *A* w terenie. Następnie, wykreśla się kierunek od punktu *a* ku sobie, odmierza odległość w terenie i odkłada na kierunku wykreślonym, otrzymując w ten sposób punkt poszukiwany.

#### c) Obchód.

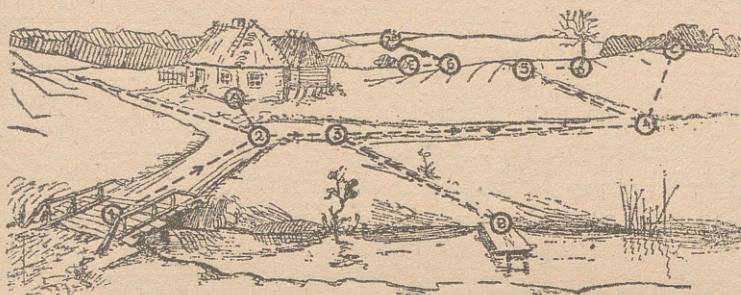
Zdjęcie terenu obchodem polega na obejściu obszaru zdejmowanego i kolejnym oznaczaniu punktów stania sposobem promieniowania.

Przed rozpoczęciem pracy trzeba zaznajomić się z terenem i wybrać główne kierunki marszu w taki sposób, by linia mar-

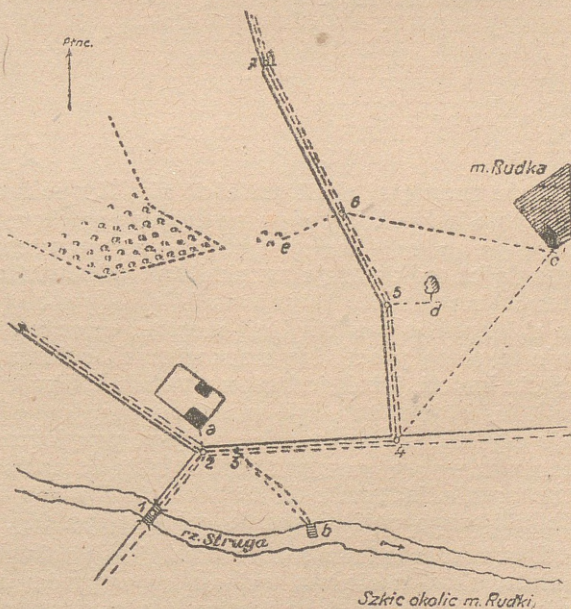


szu przechodziła w pobliżu najważniejszych punktów i dawała możliwość oznaczenia ich położenia, za pomocą promieniowania. Jeśli pokrycie terenu na to pozwala, można wybrać linię marszu po obwodzie zdejmowanego obszaru (zamknięty poligon).

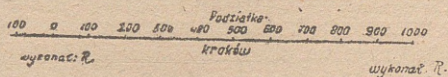
Wykonanie (rys. 90 i 91).



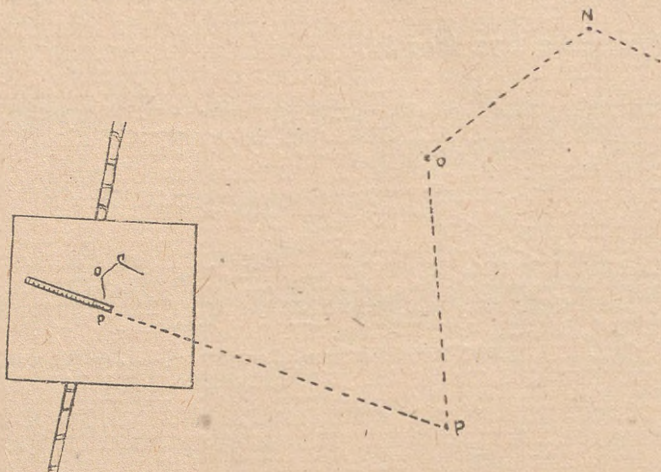
Rys. 90.



Rys. 91.



Pracę rozpoczyna się od jednego z punktów krańcowych. Na arkuszu zorientowanym według wykreślonych w rogu kierunku stron świata oznacza się punkt wyjścia tak, aby cały



Rys. 92.

szkic w przyjętej skali zmieścić się. Z punktu wyjściowego  $\alpha$  nacelowuje się kolejno na następny punkt wybranej linii marszu, oraz na inne punkty widoczne z tego miejsca, odmierza się odległości, odkłada je w skali na odpowiednich kierunkach i nanosi przedmioty terenowe. W dalszym ciągu przechodzi się do następnego punktu linii marszu, orientuje arkusz i wykonuje tę samą pracę. Na stanowiskach orientuje się szkic przy użyciu busoli, jeżeli jednak z powodu bliskości mas żelaza (np. tor kolejowy) użycie igły magnetycznej jest niemożliwe, orientuje się szkic, nacelowując linijką, przyłożoną krawędzią do kierunku wykreślonego z poprzedniego stanowiska  $p$  na punkt  $P$  w terenie. W tym celu na punkcie  $P$  wbija się palik, dla dokładniejszego zorientowania szkicu (rys. 92).

Dla zaoszczędzenia czasu kolejne punkty załamania linii marszu określa się raz wcinaniem w przód, a raz wcinaniem w tył, tak że stanowiska przypadają co drugi punkt. Punkty, leżące dalej w bok od linii marszu określa się wcinaniem w przód, wykreślając w poszczególnych punktach stania kierunki (np. punkt  $c$ ). W zasadzie przecięcie się dwóch kierunków określa



już położenie punktu, jednak dla sprawdzenia wykreśla się z trzeciego stanowiska trzeci kierunek. Wskutek niedokładnego celowania, wykreślenia kierunków oraz niedokładnego orientowania szkicu, zazwyczaj przy przecięciu się powstaje mały trójkąt. Jeżeli trójkąt ten jest mały, przyjmuje się środek jego za punkt poszukiwany; jeżeli jednak jest duży, wtedy z czwartego stanowiska wykreśla się czwarty kierunek i wówczas najmniejszy trójkąt określa punkt właściwy.

Linia łamana, łącząca poszczególne stanowiska w czasie wykonywania szkicu obchodem, nazywa się wielobokiem (poligonem). Wielobok jest otwarty, gdy punkt końcowy linii marszu jest odległy od punktu wyjściowego, a zamknięty, gdy punkt końcowy i wyjściowy jest ten sam.

Wskutek nieuniknionych błędów, popełnianych na poszczególnych stanowiskach w orientowaniu szkicu, błędów graficznych oraz błędów w mierzeniu odległości, wierzchołki wieloboków będą oznaczone niedokładnie; błędy są tym większe, im dłuższa jest linia marszu. Przesunięcie punktu końcowego, tak zwana odchyłka końcowa, jest proporcjonalna do długości linii marszu. W wieloboku otwartym wykrycie błędu nie zawsze jest możliwe, natomiast w wieloboku zamkniętym ujawnia się w ten sposób, że punkt końcowy wypada w innym miejscu, niż punkt wyjściowy.

Dopuszczalna wielkość odchyłki dla szkiców wynosi  $1/200$  długości linii marszu.

W razie otrzymania odchyłki cały wielobok musi być poprawiony w sposób następujący:

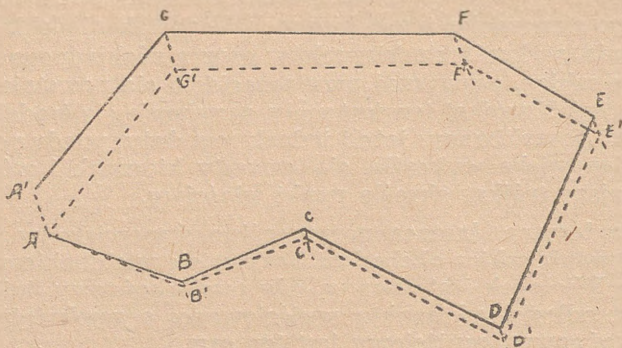
przez każdy wierzchołek wieloboku wykreśla się równoległe do odchyłki  $AA'$  (rys. 93),

następnie dla każdego wierzchołka oblicza się poprawkę, proporcjonalną do długości linii marszu, według wzoru:

$$e_n = \frac{AA' \cdot d_n}{D}, \text{ gdzie } D \text{ jest długością}$$

całego obwodu wieloboku,  $d_n$  zaś długością wieloboku od  $A$  do wierzchołka  $N$ . Jeżeli boki wieloboku niewiele różnią się długością, wówczas obliczenie można uprościć, podstawiając zamiast  $d_n$  i  $D$  ilość boków  $n$  i  $S$  ( $S$  = cała ilość boków wieloboku).

Na każdej równoległej odkłada się odliczone poprawki w tym samym kierunku co odchyłka końcowa, a odcięte punkty łączy ze sobą, otrzymując poprawiony wielobok.



Rys. 93.

### *Szkice marszowe.*

Szkic marszowy sporządza się w celu dokładnego zapoznania z osią marszu, uwzględniając wszystkie dane, odnoszące się do drogi i ważniejsze szczegóły przyległego terenu, jeśli mają znaczenie ze względu na orientację oraz wpływ na sposób przeprowadzenia marszu. Wobec niemożności przedstawienia za pomocą znaków umówionych wszystkich szczegółów, mających znaczenie dla marszu (np. stan drogi, gleba, stan mostków, widoczność drogi z pewnych punktów, zajętych przez nieprzyjaciela itd.), dodaje się na boku dodatkowe objaśnienia, czyli tzw. legendę.

Szkice marszowe sporządza się w sposób podobny do zdjęć obchodem. Można je wykonywać idąc pieszo lub jadąc konno. W tym ostatnim wypadku przebyte odległości ocenia się w zależności od tempa marszu według czasu; dla ułatwienia sporządza się podziałkę wymiarną czasową, osobno dla kłusa i dla stępu (tj. na podziałkę oznacza się zamiast metrów czas potrzebny do przebycia danej odległości). Przy sporządzaniu podziałki czasowej przyjmuje się, że koń przebywa 1 kilometr stępem w 15 minut, a kłusem w 5 minut. Można również sporządzić podziałkę czasową dla szkiców marszowych wykonywanych pieszo.

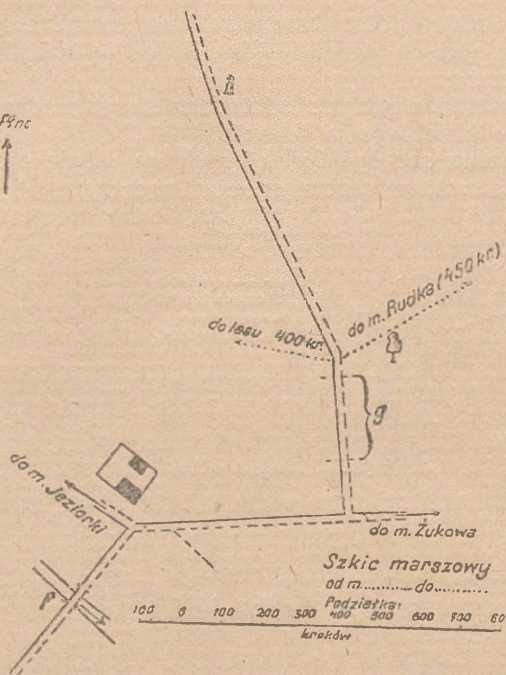
Sposoby wykonywania szkiców marszowych:

1. Szkic marszowy zwykły (rys. 94).

Szkic marszowy zwykły wykonuje się jak szkic obchodem, z tą różnicą, że oznacza się jedynie:



— długość poszczególnych odcinków drogi (od zakrętu do zakrętu),



f. Objaśnienie:  
 f. mostek nadaje się do przemarzu artylerji lekkiej  
 g. cdainek drogi piaszczystej  
 wykarat: B.

Rys. 94.

- wszystkie przedmioty, znajdujące się na drodze (skrzyżowania, mosty, spady itp.),
- rodzaj drogi.

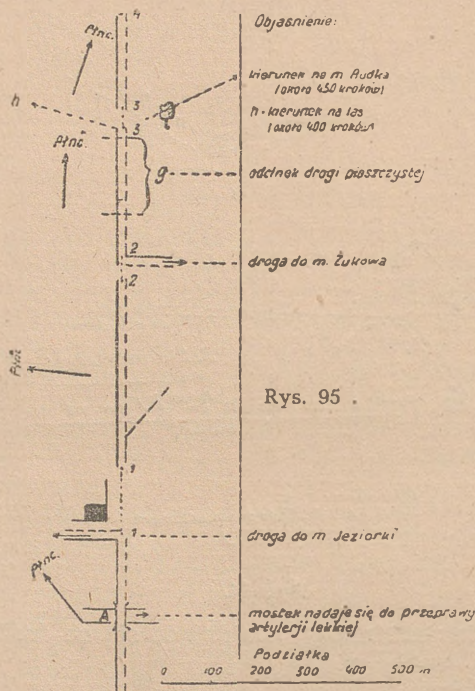
Ważniejsze przedmioty położone obok drogi (pojedyncze drzewa, zabudowania, las, wiatraki itp.) nanosi się na oko, nie schodząc z drogi.

Jeżeli zachodzi potrzeba dodatkowych objaśnień, wypisuje się je na marginesie, oznaczając literami miejsca do których odnoszą się.

Szkic marszowy zwykły jest niewygodny w wykonaniu w terenie, ze względu na rozmiary arkusza i konieczność orien-

towniania szkicu na każdym zakręcie drogi. Dla częściowego ułatwienia pracy można, jeśli się ma dość czasu, przygotować według mapy szkic ogólny drogi w dowolnej skali z zaznaczeniem najważniejszych przedmiotów. Praca w terenie sprowadzi się wówczas do:

- poprawienia pewnych odcinków drogi według rzeczywistego przebiegu w terenie,
- naniesienia szczegółów, których na mapie nie ma,
- opisania szkicu (sporządzenia legendy).



Rys. 95 .

## 2. Szkic marszowy sprostowany (rys. 95).

Sposób ten opiera się na zasadzie, że najłatwiej jest orientować szkic według prostej wzdłuż drogi.

Przygotowanie arkusza polega na wykreśleniu wzdłuż arkusza linii pionowej, mającej wyobrażać kierunek drogi. Wykonanie szkicu marszowego rozpoczyna się od dowolnego punktu w dole arkusza na wykreślonej linii. Po zorientowaniu arkusza według prostej wzdłuż drogi, oznacza się na wysokość



ci punktu wyjściowego A, z boku strzałką, kierunek północy magnetycznej, określony przy użyciu busoli kierunkowej.

Następnie rozpoczyna się kroczenie po drodze, jak przy zwykłym szkicu. Znaki topograficzne rysuje się zawsze według kierunku północy.

Po dojściu do zakrętu drogi szkic przerywa się, orientuje się znowu tą samą linią wzdłuż nowego kierunku drogi i oznacza z boku nowe położenie igły magnetycznej, po czym prowadzi się dalej pracę bądź od nowego punktu odległego o kilka mm od końca pierwszego odcinka (1 sposób), bądź do punktu końcowego odcinka, oznaczając wówczas miejsce załamania drogi punktem (2 sposób).

Dla ścisłości, pod strzałkami oznaczającymi położenie północy, można wypisywać kąty kierunkowe lub azymuty poszczególnych odcinków drogi.

Szkic marszowy sprostowany zajmuje wąski pas arkusza szkicownika, można więc pozostawić dostatecznie szeroki margines do wypisania objaśnienia. Poszczególne uwagi odnosi się do odpowiednich punktów szkicu linią kropkowaną.

W ten sposób wykonany szkic marszowy ma wygląd bądź to szeregu urywków szkiców (1 sposób), bądź też wyprostowanego szkicu ciągłego (2 sposób). Można go właściwie wykorzystać już w tej formie, w jakiej go wykonano, czasem jednak może zająć potrzeba przywrócenia sprostowanej linii marszu właściwego wyglądu (kształt). W tym celu można:

- rozciąć szkic sprostowany i ponaklejać tak, aby poszczególne urywki przystawały do siebie, a strzałki, oznaczające kierunek północny zająły położenie równoległe;
- przerysować szkic, wykreślając go urywkami za pomocą przenośnika od kierunku płnc. płd. według zapisanych wielkości kątów kierunkowych (lub azymutów).

#### *Szkice perspektywiczne i panoramiczne.*

Szkic perspektywiczny jest rysunkiem widokowym, zrozumiałym dla wszystkich, odtwarzającym szczegóły widoczne z danego punktu obserwacyjnego.

Szkice perspektywiczne mają zastosowanie przy prowadzeniu obserwacji, dla oznaczania celów, przenoszenia ognia artylerii itp. Zależnie od czasu i wykonania szkice perspektywiczne dzielą na:

- szkice pobieżne, wykonywane w czasie zwiadu w ciągu 15 — 20 minut.,

- szkice widokowe perspektywiczne mniej lub więcej szczegółowe,
- szkice panoramiczne, obejmujące, stale uzupełniane, całe pole widzenia punktu obserwacyjnego.

Szkice perspektywiczne są wtedy pożyteczne, jeżeli odpowiadają następującym warunkom:

- są dokładne, jeśli chodzi o odległości kątowe między przedmiotami. Z tego względu powinny być wykonane w określonej podziałce na podstawie pomiarów kątów poziomych i kątów położenia;
- proste i przejrzyste; rysunek bez zbędnych szczegółów powinien podawać tylko to, co ma istotne znaczenie i zwracać uwagę tylko na szczegóły, interesujące pod względem wojskowym (stanowiska nieprzyjacielskie, znajdujące się w terenie, punkty, które mogą służyć jako orientacyjne przy określaniu celów itp.).

Wykonanie szkicu.

Najwygodniej jest rysować szkice widokowe na papierze kratkowanym. Dla uzyskania przejrzystości i uwydatnienia różnicy wzniesień w terenach płaskich wykonuje się szkice w dwóch skalach, osobnej dla kątów poziomych i osobnej dla kątów położenia (pionowych). Skala pionowa zazwyczaj jest dwukrotnie większa od poziomej.

Wybór skali poziomej polega na ustaleniu (zależnie od wielkości arkusza i pola obserwacji) wartości kątowej jednej kratki. Przygotowanie arkusza polega na opisaniu krątek w kierunku poziomym i pionowym. Linię pionową, przechodzącą przez dowolnie wybrany, o ile możliwości środkowo, punkt orientacyjny tzw. dozór, przyjmuje się jako linię zerową pionową, wartości kątów poziomych oznacza się od 0 w prawo i w lewo od dozoru. Linię poziomą, przechodzącą w terenie na poziomie oka wykonawcy szkicu, przyjmuje się jako linię zerową poziomą. Kąty położenia oznacza się od linii zerowej w górę (znak +) i w dół (znak —).

Szkic wykonuje się stopniowo, ponieważ wykonawca przeważnie nie wie, jaką ilością czasu będzie rozporządzał; praca powinna w każdej chwili przedstawiać pewną wartość użytkową i dawać obraz mniej lub więcej pełny, ale dostatecznie wierny.

W związku z tym wykonanie szkicu perspektywicznego dzieli się zasadniczo na 4 następujące fazy:



- I. wrysowanie ważniejszych punktów orientacyjnych. Oce-  
nia się odchylenie katowe ważniejszych punktów od do-  
zoru oraz ich kąty położenia (przy użyciu lornetki, ręki  
itp.) i wrysowuje się w odpowiednim miejscu według  
kratki. Punkty te niepowiązane na razie utworzą kościec  
szkicu perspektywicznego (rys. 96 i 97);
- II. wyciągnięcie linii grzbietowych, pasm lasów, dróg itp.  
linii wiążących luźne dotychczas punkty w jedną całość  
(rys. 98);
- III. wrysowanie szczegółów pokrycia terenu (rys. 99);
- IV. uwypuklenie i opisanie szkicu.

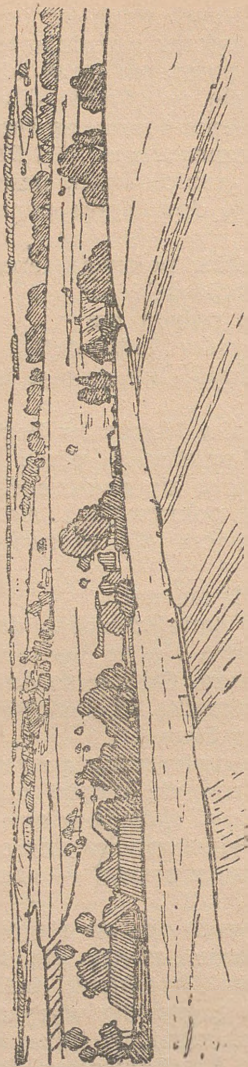
Uwypuklenie szkicu polega na:

- wyciągnięciu zarysów jednostajną, czystą linią, tym  
grubszą, im przedmiot lub grzbiet jest bliżej obserwa-  
tora,
- zakreskowaniu lasów i krzewów tym ciemniej, im bliżej  
obserwatora jest przedmiot; przez zmianę pochylenia  
kreskowania oznacza się poszczególne plany zasłony  
lasów częściowo pokrywające się. Stanowiska nie-  
przyjacielskie oznacza się czerwono, a własne nie-  
biesko.

Opisanie szkicu dzieli się na:

- opis przedmiotów (miejscowości, dróg, itp.) Napisy te  
zazwyczaj umieszcza się na tle nieba, tym wyżej, im  
przedmiot jest dalszy. Od napisu do przedmiotu opusz-  
cza się pionowo strzałkę. Pod napisem wypisuje odleg-  
łość, odmierzoną z mapy;
- opis szkicu, który umieszcza się na dolnym marginesie.  
W środku wypisuje się nazwę odcinka szkicu oraz  
punkt obserwacyjny, skalę poziomą i skalę pionową.  
Z lewej — ewentualne współrzędne punktu obserwacyj-  
nego lub podziałka, z prawej — nazwisko wykonawcy  
i datę (rys. 100).

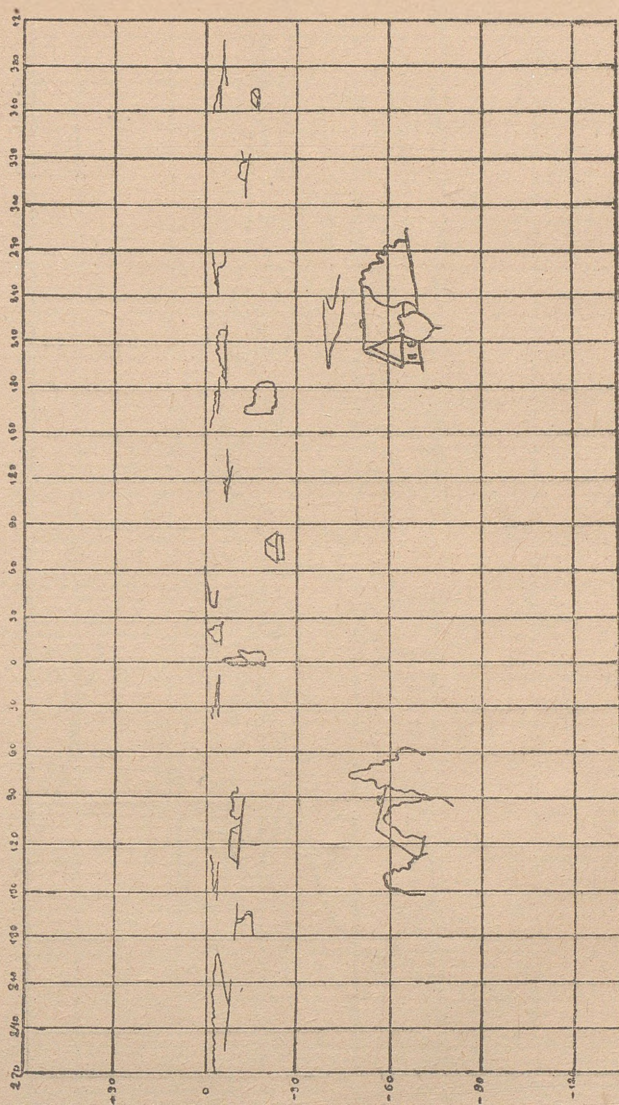
Do szkiców widokowych używa się ołówka dobrze zao-  
strzonego, dość miękkiego; rysuje się śmiało, ciąglymi  
i wyraźnie zakończonymi kreskami, unikając niepotrzeb-  
nych kresek i cieniowania, grzbiety wyrysowuje się kreskami  
bardziej ciemnymi i grubszymi, im bliżej są położone. Lasy  
odtwarza się zarysami i kreskowaniem. Drzewa przedstawia  
się za pomocą ideogramów, starając się, żeby ich kształty  
były zbliżone do rzeczywistych. Domy i miejscowości od-  
twarza się schematycznie. Wreszcie można uwypuklić rzeźbę  
terenu kreskowaniem, idąc za liniami największych spadów.



Rys. 96.

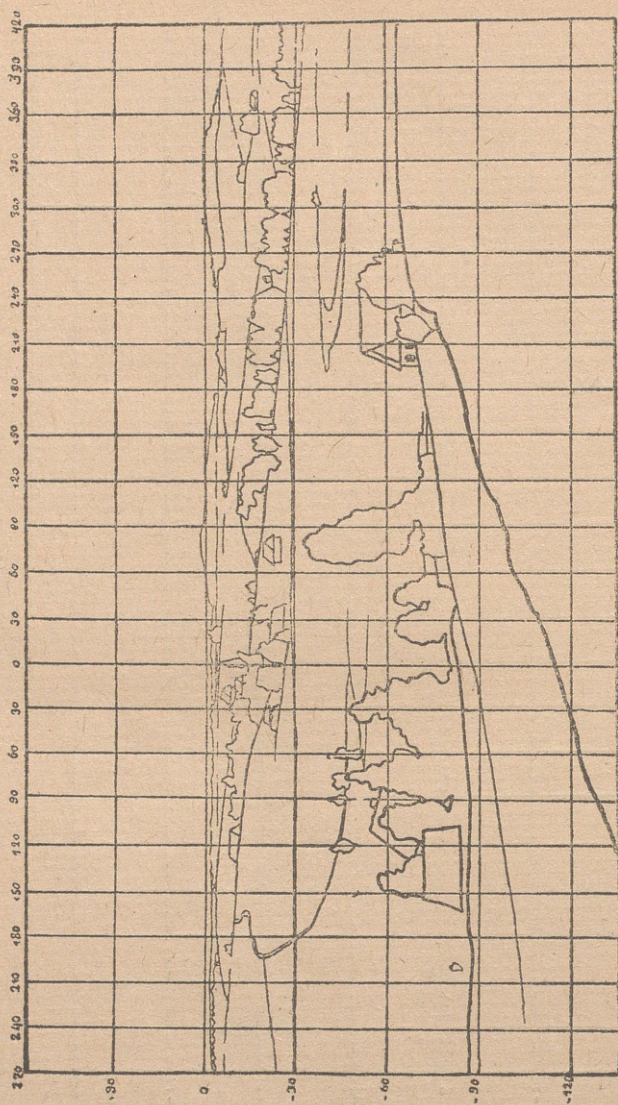
Szkice panoramiczne sporządza się według tych samych zasad. Wykonanie wymaga wiele czasu i starannego badania terenu oraz użycia specjalnych przyrządów.





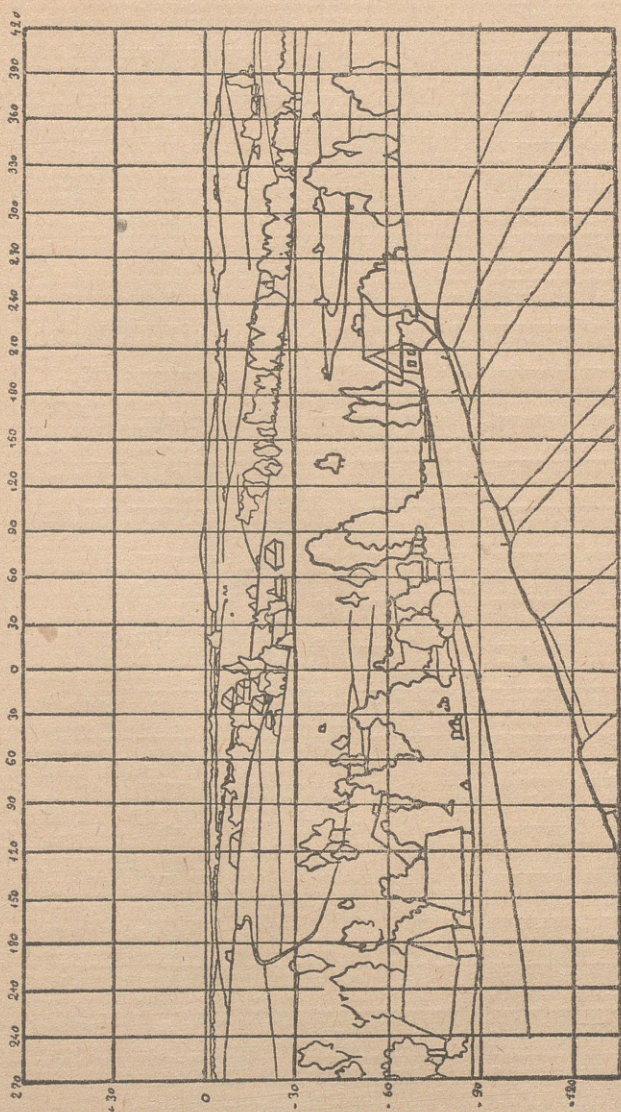
Rys. 97.

(Faza II)



Rys. 98.

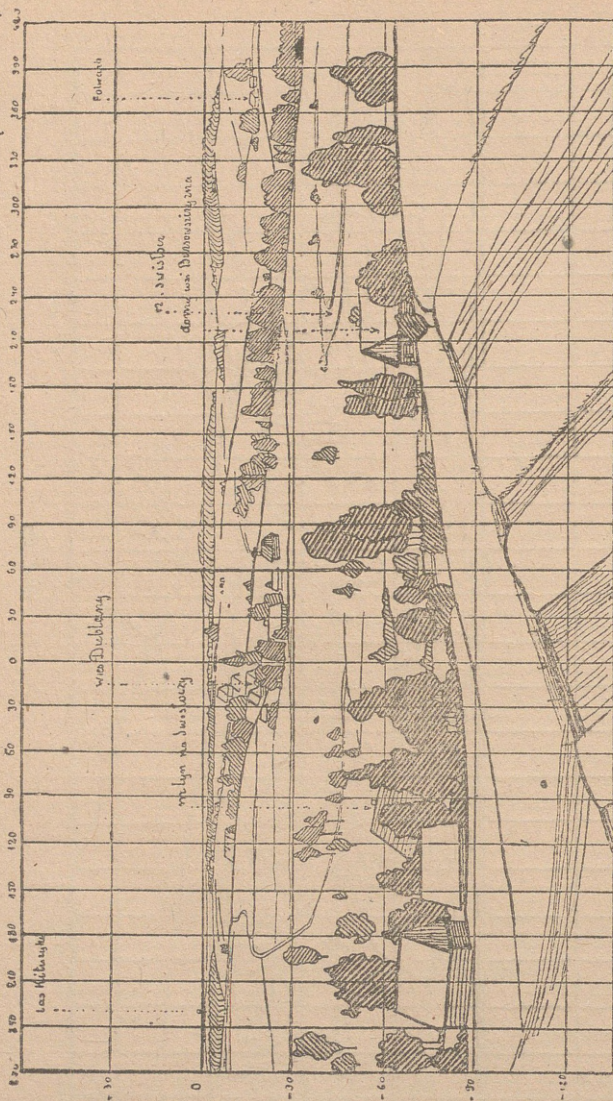




Rys. 99.



## (Faza IV)



Szkic widokowy odcinka Dublańskie ze stanowiska wzg. 165. Burzowszczyzna

Rys. 100.

wykonat opar. H. dnia 31 V 1928



### C. Zwiady terenu.

Znajomość pewnego obszaru terenu, oparta jedynie na mapie, w wielu wypadkach nie jest wystarczająca dla działań bojowych.

Mapa wojskowa daje następujące wiadomości:

| ELEMENT TERENU                                                                                                                                                                                                                                                    | WIADOMOŚCI<br>PEWNE | WIADOMOŚCI<br>PRZYBLIŻONE                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Wody<br>i przeprawy                                                                                                                                                                                                                                            | rodzaj i kierunek   | obfitość wód,<br>łatwość<br>przekraczania,<br>dostępność brzegów,<br>wydajność<br>zbiorników wody<br>do picia. |
| b) Komunikacje                                                                                                                                                                                                                                                    | rodzaj i kierunek   | przydatność                                                                                                    |
| c) Zabudowania<br>i osiedla                                                                                                                                                                                                                                       | położenie i typ     | ugrupowanie<br>poszczególnych<br>domów i ogrodów                                                               |
| d) Szata roślinna                                                                                                                                                                                                                                                 | rozmieszczenie      | dostępność.                                                                                                    |
| e) Gleba                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                                                                                                |
| Nie daje odpowiedzi na pytania co do:                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                                                                                                |
| głębokości, szybkości prądu, rodzaju dna (piaszczyste, muliste itp.),<br>dostępności brzegów, zlodzenia (grubości powłoki lodowej), wytrzymałości i stanu przepraw stałych, pojemności środków przewozowych<br>pływających, stanu poziomu wód w danej porze roku; |                     |                                                                                                                |
| stanu dróg i ich utrzymania, przełotności linii kolejowych, ew. zniszczeń<br>dokonanych przez przeciwnika;                                                                                                                                                        |                     |                                                                                                                |
| rodzaju budynków i materiału, z jakiego są zbudowane, pojemności<br>domów, możliwości kwaterunkowych miejscowości, zapasów wody do<br>picia i innych zasobów miejscowych;                                                                                         |                     |                                                                                                                |
| wieku lasów i możliwości przebycia ich poza drogami, stanu kultur<br>rolnych (czy stanowią one przeszkodę i w jakim stopniu);                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                |
| rodzaju gleby, przekraczalności podmokłych obszarów w danej porze<br>roku itd.                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                |

Zwiady terenu mają na celu uzupełnienie tych wiadomości o terenie, których nie można wyczytać z mapy.

Wyniki zwiadów przedstawia się w formie szkicu. Wszelkie wiadomości, których nie można przedstawić na szkicu, umieszcza się w objaśnieniach (legendzie) do szkicu.

Przede wszystkim poszukuje się tych wiadomości, które mogą mieć znaczenie przy wykonywaniu zadania przez własny oddział. Na szkicu i w legendzie umieszcza się tylko sprawdzone przez siebie obserwacje; w legendzie można też podać wiadomości otrzymane od ludności miejscowej z zaznaczeniem źródła informacji.

Zależnie od celu rozróżniamy:

- zwiady dróg,
- zwiady wód, przepraw i ciałnin,
- zwiady dla zakwaterowania i biwaku,
- zwiady terenu, w którym ma działać własny oddział.

#### 1. Zwiady dróg.

Przy wykonywaniu zwiadów dróg należy, zależnie od zadania i warunków, zwracać uwagę na:

a) cechy znamienne drogi jako linii komunikacyjnej, w szczególności:

- rodzaj drogi (w razie potrzeby sprawdzenie mapy),
- stan jezdni, jej szerokość i wytrzymałość,
- zakręty i ważniejsze skrzyżowania dróg; ruch na skrzyżowaniach,
- przy drogach gruntowych rodzaj gleby i warunki marszowe w danej porze roku,
- przeprawy: stan mostów, brody itp.,
- stan linii telefonicznych i telegraficznych,

b) inne szczegóły, mające znaczenie taktyczne:

- możliwości szybkiego zejścia z drogi,
- rowy przydrożne,
- osłony przed obserwacją lotniczą,
- widzialność pewnych odcinków drogi z punktów obserwacyjnych zajmowanych przez nieprzyjaciela,
- w pasie przydrożnym (około 1000 metrów) ewentualne ciałniny, punkty obserwacyjne, zasięg obserwacji, gleba, pokrycie, ewentualne stanowiska ogniowe broni maszynowej itp.,

c) w odniesieniu do linii kolejowych:

- ilość torów, ich stan, przelotność linii kolejowych,
- stacje, urządzenia stacyjne, rampy ładunkowe,
- mosty, nasypy, wykopy itp.,



— warunki zniszczenia mostów i urządzeń stacyjnych.  
Wyniki zwiadów drogi przedstawia się na szkicu marszowym (rys. 94 i 95).

## 2. Zwiady wód, przepraw i ciaśnin.

Zwiady wód, płynących oraz stojących, mają na celu ich ocenę jako przeszkody dla ruchu oddziałów własnych, albo wykorzystania do obrony.

W obu wypadkach należy stwierdzić:

- a) charakter rzeki, szerokość, głębokość, szybkość prądu i stan wody,
- b) charakter brzegów; ich dostępność, szatę roślinną, zabudowania,
- c) rozmieszczenie wysp i mielizn,
- d) przeprawy, w szczególności:

- mosty, ich długość, szerokość, rodzaj, podpory, wytrzymałość, możliwości zniszczenia, materiał do naprawy i jego ilość;
- brody, ich głębokość, szerokość, rodzaj dna, szybkość prądu w miejscu brodu, okres używalności;
- promy, ich nośność, czas przejazdu tam i z powrotem, czas potrzebny na przeprawę oddziału;
- dojazdy i ukrycie przed obserwacją, miejsce zbiórek oddziałów;
- teren przyległy pod względem obserwacji i rozmieszczenia broni dla osłony przeprawy.

W razie konieczności budowy przepraw (kładek itp.) należy poza tym zbadać:

- dogodne miejsca do budowy przepraw, biorąc pod uwagę środki, rodzaj dna oraz wymienione wyżej czynniki;
- miejscowe zasoby materiałów, które można wykorzystać do budowy.

Poza tym w zimie należy badać warunki przepraw po lodzie (grubość lodu, oparzeliska, materiał do wzmocnienia skorupy lodowej, dojazdy).

Przy wykorzystywaniu wód jako przeszkód należy stwierdzić:

- miejsca możliwych przepraw nieprzyjaciela;
- ciałniny między jeziorami itp., zwracając uwagę na:
- przeszkody przed i za miejscem przeprawy lub ciałniną;
- ukształtowanie terenu ze względu na rozmieszczenie

punktu obserwacyjnego, broni maszynowej dla zamknięcia przejść, rozmieszczenia obwodów itp.;

— podejścia;

— możliwości zamknięcia ciałniny za pomocą przeszkód.

Ponadto celem rozpoznania rzeki może być jej ocena pod względem komunikacyjnym.

Przy ocenie poszczególnych czynników należy pamiętać, że:

— o niedostępności rzeki rozstrzygają często w pierwszym rzędzie bagniste brzegi i dno;

— roztopy i powodzie zwiększają niedostępność rzek, lód ją zmniejsza;

— możliwość wykorzystania rzeki dla komunikacji zależy od szybkości prądu, stanu wód i przeszkód naturalnych;

— średnia waga strzelca wynosi 85 kg

„ „ konia „ 410 „

„ „ wozu „ 1000—2000 „

„ „ sam. panc. ok. 5 ton

„ „ „ cięż. „ 7—8 „

„ „ czołga rozpoznawczego —2½ „

„ „ czołga lekkiego ok. —7 „

„ „ działa ok. —2 „

Wyniki zwiadów przepraw przedstawia się na szkicu z oznaczeniem miejsc, dojazdów, miejsc zbiórek itp. oraz objaśnieniami w legendzie co do szczegółów, nie dających się przedstawić graficznie (rys. 101).

### 3. Zwiady dla zakwaterowania i biwaku.

#### a) Osiedla:

— charakter osiedla;

— materiał, wielkość i rodzaj zabudowań;

— możliwości rozmieszczenia oddziału, ludzi, koni i sprzętu, podział na rejony, place alarmowe;

— ulice i place;

— zaopatrzenie w wodę do picia, pojenia koni, kąpieliska;

— zasoby miejscowe: żywność, opał, słoma;

— ludność, jej nastroje, ilość koni i wozów, rolnictwo, przemysł;

— urzędy i urządzenia społeczne.

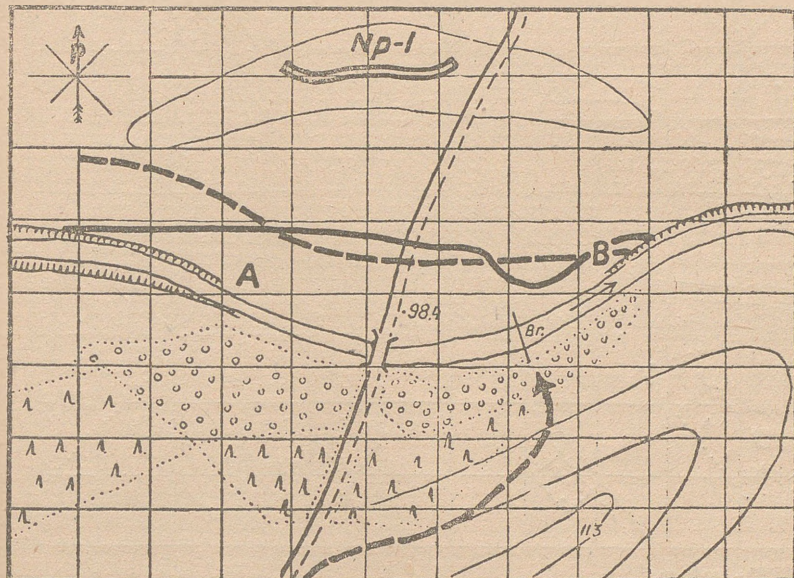
#### b) Lasy, zagajniki itp.:

— gleba (sucha);



- woda: wybór i wyznaczenie miejsc do czerpania wody do gotowania, pojenia koni, mycia się ludzi i pławienia koni;
- rodzaj lasu (nadaje się w lecie lepiej liściasty ze względu na obserwację powietrzną), podszycie;
- komunikacje: drogi, duchty, dojazdy poza drogami;
- rozmieszczenie oddziału: miejsca na namioty, konie, wozy, sprzęt, ustępy itp.

Skala 1:20.000 (1 cm na szkicu = 200 m)



Rys. 101.

Wynik zwiadów dla zakwaterowania przedstawia się na szkicu z uwzględnieniem podziału na rejony, place alarmowe, miejsca pojenia koni, kąpieliska itp. (rys. 102).

#### 4. Zwiady terenu do celów bojowych.

Drobiazgowe zbadanie terenu z punktu widzenia zadania daje szereg przesłanek, z których można wnioskować o możliwościach nieprzyjaciela i własnym sposobie działania.

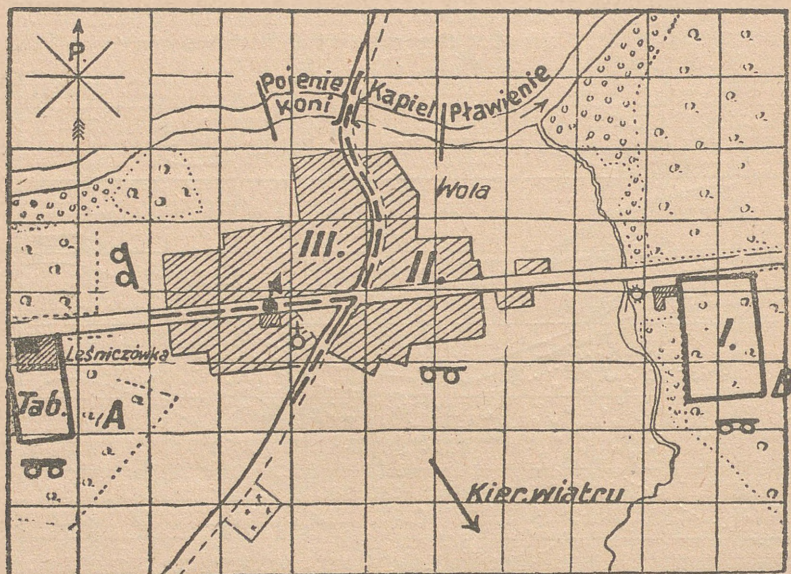
Ocena terenu, w którym ma działać własny oddział, polega na stwierdzeniu tych możliwości, które sprzyjają wyko-

maniu własnego zadania lub sprzyjają działaniu przeciwnika, a więc mogą ułatwić lub utrudnić działania własne lub działania przeciwnika.

W szczególności należy:

- a) wyszukiwać zakrycia i zasłony dla oddziałów własnych w ruchu lub na stanowisku (ukształtowanie terenu, pokrycie);

*Skala 1:25.000 (1 cm na szkicu = 250 m)*



 - *ustępy*

Rys. 102.

- wyszukiwać możliwe punkty obserwacyjne nieprzyjaciela, ewentualne rejony jego stanowisk broni samoczynnej i towarzyszącej, mogącej utrudnić wykonanie własnego zadania;
- ocenić możliwości działania środków ogniowych nieprzyjaciela w związku z wykonaniem zadania przez oddział własny;
- b) wyszukiwać punkty obserwacyjne, stanowiska dla broni maszynowej i stanowiska ogniowe dla oddziału (dobry strzał i obserwacja), biorąc pod uwagę:



- położenie i kierunek wzgórz i dolin,
- warunki do współdziałania broni,
- pokrycie terenu;
- c) wyszukać miejsca, gdzie nieprzyjaciół może się znajdować:
  - doliny, ułatwiające nieprzyjacielowi podejście;
  - zasłony, mogące mu służyć za ukrycie;
- d) wyszukać i ocenić naturalne przeszkody, mogące utrudnić i ułatwić ruch nieprzyjaciela, w szczególności jego broni pancernej (wody, bagna, gęste lasy, wyrwy wodne itp.).

W odniesieniu do poszczególnych elementów terenu należy zwracać uwagę na:

- ukształtowanie terenu (dostępność, przejrzystość, możliwości ostrzału, zakrycia, kierunek wzgórz i dolin);
- szatę roślinną (podszycie lasu, jego rodzaj i wiek, możliwości przebycia lasu poza drogami, możliwości ostrzału, możliwości obserwacji, dostępność dla obserwacji lotniczej, podejścia, gleba, kształt skraju i gęstość, teren przyległy, kultury jako przeszkody ruchu i ognia);
- osiedla (położenie, wielkość, kształt i położenie skraju, materiał budowli, ogrodzenia, drogi, przejścia, podejścia i punkty obserwacyjne);
- glebę (jeśli wpływa na wykonanie zadania).

Pamiętać przy tym należy, że:

- a) wzniesienia dają wgląd na przedpole oraz możliwość organizacji ognia. Doliny i wgłębienia umożliwiają, zależnie od kierunku, podejścia lub przesunięcia równoległe do frontu. Doliny prostopadłe do frontu, ze względu na obserwację nieprzyjacielską, nie mogą być wykorzystane.

Równiny dają możliwość organizacji ogni obrony (zapora płaska) i utrudniają działania zaczepne.

Stoki jednostajne i wklęsłe są korzystne dla obrony, stoki wypukłe utrudniają obserwację i obronę.

Stoki tarasowate i nierówne dają martwe pola i utrudniają obserwację.

Teren pokryty drobnymi formami daje możliwość ukrytego podejścia.

Przy rozpoznaniu terenu w przewidywaniach natarcia należy zaznaczać ukryte podejścia, możliwości ukrytego zajęcia podstawy wyjściowej, obserwację ze strony nieprzyjaciela oraz możliwości działania jego ognia.

- b) Las trudny do przebycia może być wykorzystany do oparcia skrzydeł.

Las łatwy do przejścia ułatwia podejście.

W obronie należy odsuwać linię ognia od skraju lasu tak daleko w głąb, jak na to pozwalają drzewa; w gęstym lesie należy ją wysunąć przed las.

Przecieki przeważnie nie nadają się do ruchu kołowego.

Piechota w szyku zwartym może przejść tylko przez stary las bez podszycia.

Artyleria i tabory mogą przechodzić przez las tylko drogami.

- c) Osiedla dają na ogół dobre ukrycie przed obserwacją lotniczą i naziemną.

Osiedla położone na linii frontu mogą być wykorzystane do walki, położone na tyłach dają dobre podejścia.

Wytrzymałość budynków zależy od materiału i pokrycia dachów.

Walka wewnątrz osiedli przypomina walkę o ciasninę.

Linia ognia obrony powinna przebiegać przed osiedlem.

- d) Rodzaj gleby wpływa na przeprowadzenie prac fortyfikacyjnych; piasek powoduje konieczność wzmocnienia ścian rowów, czarnoziem i glina sprzyjają zabłoceniu.

Bagna niedostępne mogą być wykorzystane do oparcia skrzydeł.

Przy rozpoznaniu bagien należy stwierdzić ich dostępność dla poszczególnych broni, wielkość i narys, pokrycie, komunikacje przez bagno, miejsca możliwe do przejścia poza drogami, teren przyległy.

W odniesieniu do przewidywanego rodzaju walki należy:

- a) przed własnym natarciem: ocenić w terenie narys ugrupowania nieprzyjaciela, jego punkty obserwacyjne, rozmieszczenie broni itp.;

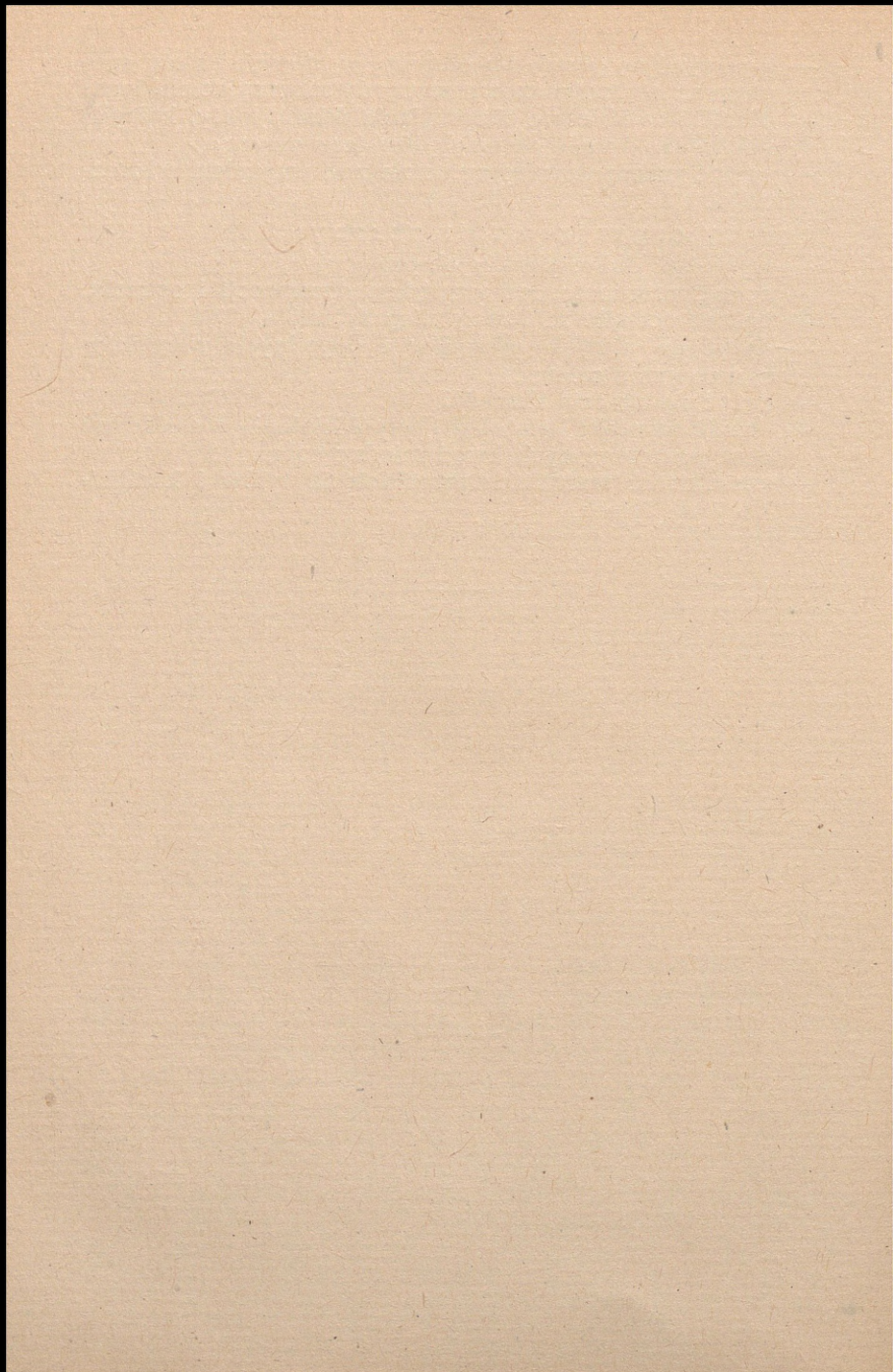
— wyszukać podejścia i drogi dojazdu dla artylerii, piechoty i ciężkich karabinów maszynowych;



- wyszukać na przedpolu obszary, w których należy spodziewać się ześrodkowania ognia nieprzyjacielskiego;
- określić w obszarze nieprzyjacielskim punkty, których mu trudno bronić ze względów terenowych;
- ocenić przedpole nieprzyjaciela pod względem widoczności.

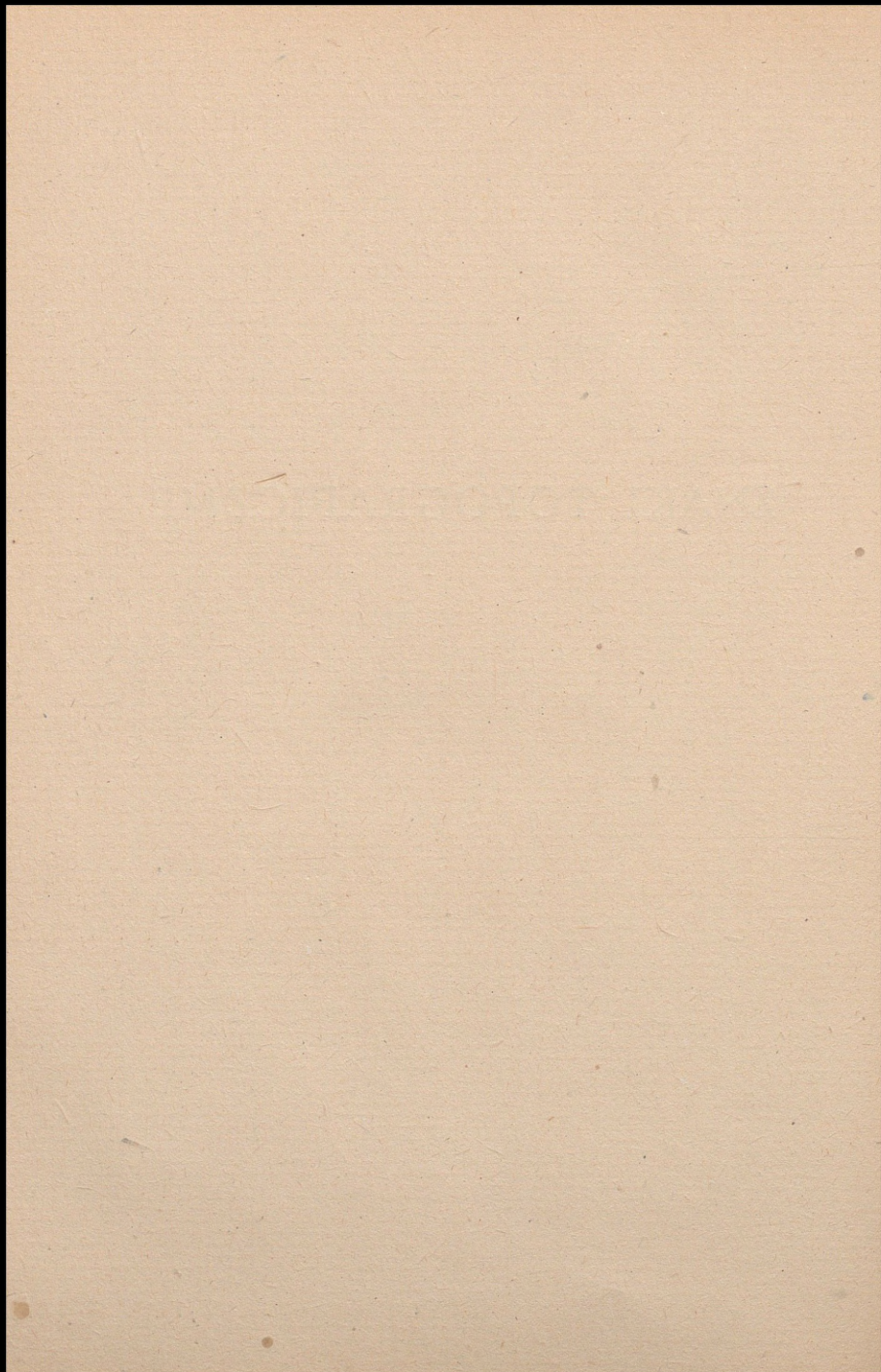
b) Przy organizowaniu obrony:

- wyszukać dobre punkty obserwacyjne,
  - ocenić przedpole pod względem obserwacji i ostrzału,
  - unikać podejść ze strony nieprzyjaciela,
  - dążyć do ukrycia odwodów i dogodnych warunków ugrupowania całości,
  - dążyć do oparcia skrzydeł,
  - ocenić warunki łączności i współdziałania z sąsiadami oraz poszczególnych broni między sobą,
  - poszukiwać warunków przesłonięcia tyłów i komunikacji na tyłach.
-





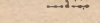
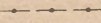
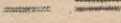
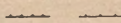
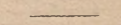
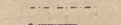
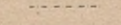
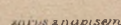
ZNAKI TOPOGRAFICZNE







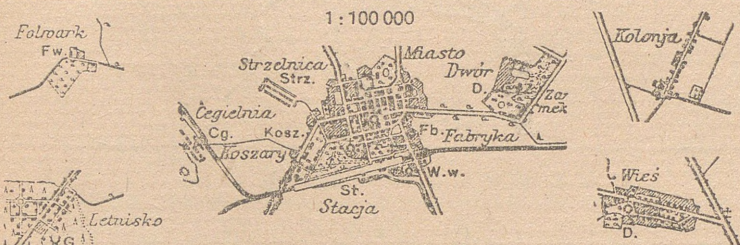
## SZCZEGÓŁY SYTUACYJNE

| Objaśnienia                                               | 1:25 000                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1:100 000                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kościół z 1 i 2 wieżami                                   |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Kościół z daleka widoczny                                 |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Kaplica i cmentarz chrześcijański                         |                          |                           |
| Świątynia i cmentarz niechrześcijański                    |                          |                           |
| Krzyż (figura religijna, kapliczka) i grób odosobniony    |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Pomnik i pobożowisko                                      |  1794                                                                                                                                                                                      |  1893                                                                                                                                                                                       |
| Nadleśnictwo, leśniczówka, gajówka                        | Ndl...L...G.                                                                                                                                                                                                                                                                | Ndl. L. G.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Karczma (restauracja) i schronisko zagospodarowane        | Kr. Schr.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kr (Rest) Schr.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Schronisko niezagospodarowane i szataś pasterski          | Schr. 8                                                                                                                                                                                                                                                                     | Schr. 8                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Komin fabryczny i wieża                                   | K. 11                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0. 0. 0. 0.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ruiny i przedmioty podlegające ochronie                   | R. 8. Ochr.                                                                                                                                                                                                                                                                 | R. 8. R. 8. Ochr.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Wiatrak i turbina wietrzna                                |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Drzewa z daleka widoczne                                  |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Młyn wodny (lub tartak wodny) studnia zwykła i z żurawiem | M. (T.) 8. 8.                                                                                                                                                                                                                                                               | 8. 8. 8.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kopalnia czynna i nieczynna                               |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Szyb górniczy i naftowy                                   |                                                                                                           |                                                                                                            |
| Zbiornik nafty (gazu) i smolarnia (terpent.)              | Nft (Gaz.) 8. Sm.                                                                                                                                                                                                                                                           | Nft (Gaz.) 8. Sm.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Urząd pocztowy, telegraf, telefon                         |   <br>(pod nazwą)<br>Tr. |   <br>miejscowości<br>Tr. |
| Linia prądu wysokiego napięcia i transformator            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |
| Linia telegrafu lub telefonu (poza drogami)               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |
| Radłostacja i maszt antenowy                              | Rdj. 8                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rdj. 8                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kamieniołom, dół żwirowy (piaskowy) i glina               |                    |                     |
| Jaskinia (grota)                                          |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Wał (grobla) z jezdnią i bez jezdni                       |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Mur i parkan (plot)                                       |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Żywopłot i zwalę kamieni                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Rów suchy zwykły i z niskim wałem (lub z krzakami)        |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Granica rezerwatu                                         |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |
| Sirzelnica                                                |  Sirz                                                                                                                                                                                    |  Sirz                                                                                                                                                                                     |
| Lotnisko                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |

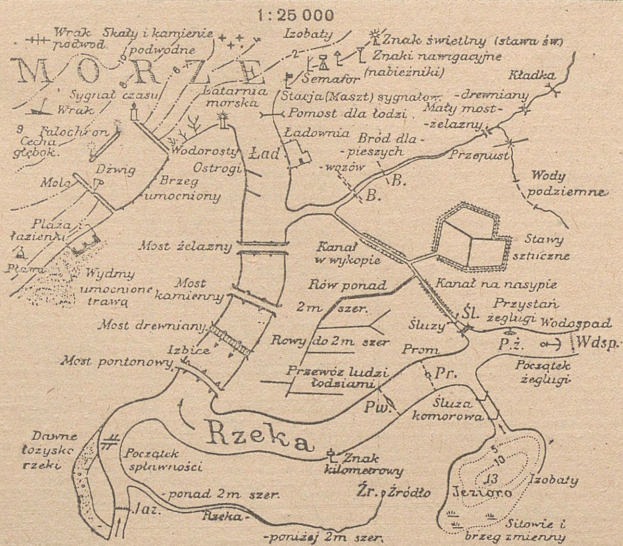
1) Skrót „K” przy kominach dalekiewidocznych



O S I E D L A



W O D Y







## POKRYCIE TERENU

| Objaśnienia                                                   | 1:25 000 | 1:100 000                    |
|---------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|
| Las liściasty                                                 |          |                              |
| „ iglasty                                                     |          |                              |
| „ mieszany                                                    |          |                              |
| „ z podszyciem                                                |          | <i>jak las bez podszycia</i> |
| Linie działowe (przesieki, duki) i szkórka leśna              |          |                              |
| Krzaki, zarośla (a od 1938 r. i zagajniki do 1/4 m wysokości) |          |                              |
| Nieżytki i pastwiska                                          |          |                              |



| Objaśnienia                              | 1:25 000 | 1:100 000 |
|------------------------------------------|----------|-----------|
| Łąki                                     |          |           |
| Bagna (błota)                            |          |           |
| Grunty podmokłe i torfowiska             |          |           |
| Piaśki                                   |          |           |
| Plantacje chmielu i winnice              |          |           |
| Drzewa pojedyncze (liglasto i liściaste) |          |           |

## SKRÓTY

|                                     |                                           |                                                   |                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| B. — Bród                           | Kol. — Kolonia                            | Pr. — Prom                                        | Szpil. — Szpital                      |
| Bas. — Bazen                        | Kosz. — Koszary                           | Pr.p. — Prom parowy                               | Sz. — Szyb                            |
| Bg. — Bagno                         | Kop. — Kopalnia                           | Pr.m. — Prom motorowy                             | Sz.nft. — Szyb naftowy                |
| Bl. — Blok kolejowy                 | Kp. — Kopalnia                            | Pw. — Przewód dla ludzi <sup>1)</sup>             | Sz.went. — Szyb wentylacyjny          |
| Br. — Browar                        | Kr. — Karczma                             | Pw.p. — Przewód parowy dla ludzi                  | Śl. — Śluza                           |
| B.w. — Bród dla wozów <sup>1)</sup> | L. — Leśniczówka                          | Pw.m. — Przewód motorowy dla ludzi                | T. — Tartak                           |
| Cg. — Cegielnia                     | Ład. — Ładownia                           | Pw.l. — Przewód lodziarni dla ludzi <sup>1)</sup> | T.p. — Tartak parowy                  |
| Ckr. — Cukrownia                    | Łaz. — Łazienki                           | Pw.w. — Przewód dla wozów (prom) <sup>1)</sup>    | T.m. — Tartak motorowy                |
| D. — Dwór                           | M. — Młyn                                 | Przędz. — Przędzalnia                             | Terp. — Terpentyniarnia <sup>1)</sup> |
| Din. — Dolny                        | M.p. — Młyn parowy                        | R. — Ruiny                                        | Tr. — Transformator                   |
| Dr. — Dróżnik                       | M.m. — Młyn motorowy                      | Raf.nft. — Rafineria nafty                        | U.cel. — Urząd celny                  |
| Dw. — Dworzec kolejowy              | Mag. — Magazyn                            | Rest. — Restauracja                               | Ugm. — Urząd gminny                   |
| Dzgc. — Dziegciarnia                | Mij. — Mijanka                            | Rdz. — Rzeźnia                                    | W. — Wieża                            |
| El. — Elektrownia                   | Mł. — Młyń                                | S. — Studnia                                      | W.w. — Wieża wodna                    |
| Farb. — Farbiarnia                  | Ndl. — Nadleśnictwo                       | Schr. — Schronisko                                | W.obs. — Wieża obserwacyjna           |
| Fb. — Fabryka                       | Nw. — Nowy                                | Skl. — Skład                                      | Wap. — Wapiennik                      |
| Fut. — Futor                        | Ochr. — Ochrona (przyrodny, zabytków)     | Sm. — Smolarnia ( terpentyniarnia)                | Wdc. — Wodociąg                       |
| Fw. — Folwark                       | Odlw. — Odlewnia                          | St. — Stacja kolejowa                             | Wdsp. — Wodospad                      |
| G. — Gajówka                        | Ok. — Okolica                             | St.tow. — Stacja towarowa                         | Wież. — Wieżenie                      |
| Garb. — Garbarnia                   | Ol. — Olejarnia                           | St.tur. — Stacja turystyczna                      | Wlk. — Wielki                         |
| Gaz. — Gazownia                     | P. — Przystanek kolejowy                  | Std. — Stodółca                                   | Wsk. — Wodowskasz                     |
| Gl. — Gliniarnia                    | P.2. — Przysławie żegluga                 | Str. — Stary                                      | W.p. — Wielki piec                    |
| Gm. — Gmina                         | P.n. — Punkt niwelacyjny                  | Strazn. — Strażnica                               | Z. — Zamek                            |
| Gorz. — Gorzelnia                   | P.cet. — Posterunek celny                 | Sz. — Strzeżnica                                  | Zaśc. — Zaścianek                     |
| Grn. — Górny                        | P.str. gr. — Posterunek straży granicznej | Szk. — Szkoła                                     | Zr. — Źródło                          |
| Ht. — Huta                          | Pap. — Papiernia                          |                                                   | Zw. — Żwirówy dół                     |
| K. — Komiń (dalekowiedoczny)        | Pas. — Pasieka                            |                                                   |                                       |
| Kan. — Kanał                        | Pl. — Plac (Pl.ów - Plac ćwiczeń)         |                                                   |                                       |
| Kap. — Kapić                        | Pom. — Pomnik                             |                                                   |                                       |
| Kl. — Kłasztor                      |                                           |                                                   |                                       |
| Km. — Kamieniołom                   |                                           |                                                   |                                       |

<sup>1)</sup> Na mapach starszych wydań.

<sup>2)</sup> Na mapie 1:300 000 Pw. — Przewód dla wozów (prom).

## WZORY PISM NA OSIEDLA

1:25 000

| MIASTA          |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| <b>POZNAŃ</b>   | ponad 75 000 mieszk.        |
| <b>SIEDLCE</b>  | od 25 000 do 75 000 mieszk. |
| <b>ŁĘCZYCA</b>  | od 5 000 do 25 000 mieszk.  |
| <b>ŻURAWNO</b>  | poniżej 5 000 mieszk.       |
| MIASTECZKA      |                             |
| <b>Stopnica</b> | ponad 2 000 mieszk.         |
| <b>Radzanów</b> | poniżej 2 000 mieszk.       |

| PRZEDMIEŚCIA                 |                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>ŁYCZAKÓW</b>              |                                               |
| WSIE                         |                                               |
| <b>Grabówka</b>              | ponad 200 domów                               |
| <b>Domanice</b>              | od 40 do 200 domów                            |
| <b>Siedlików</b>             | od 20 do 40 domów                             |
| <b>Kazimierka</b>            | od 4 do 20 domów                              |
| <b>Bobrowniki</b>            | do 4 domów                                    |
| <b>Objaśnienia i skróty:</b> | <i>Koszary, St., Cg.</i>                      |
| <b>Laski</b><br>14           | Liczby pod nazwą podają ilość domów w osiedlu |

1:100 000

| MIASTA        |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| <b>KRAKÓW</b> | ponad 200 000 mieszkańców          |
| <b>LUBLIN</b> | od 75 000 do 200 000 mieszk.       |
| <b>KALISZ</b> | od 25 000 do 75 000 mieszk.        |
| <b>WIELUŃ</b> | od 5 000 do 25 000 mieszk.         |
| <b>PIWY</b>   | poniżej 5 000 mieszk.              |
| <b>Górzno</b> | poniżej 2 000 mieszk <sup>*)</sup> |

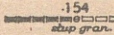
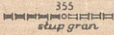
| PRZEDMIEŚCIA    |            |
|-----------------|------------|
| <b>MARYMONT</b> | Kapotańska |

| MIASTECZKA                   |                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Białobrzegi</b>           |                                               |
| WSIE                         |                                               |
| <b>Sieraków</b>              | ponad 150 domów                               |
| <b>Kłodnica</b>              | od 40 do 150 domów                            |
| <b>Bednary</b>               | od 30 do 40 domów                             |
| <b>Żuków</b>                 | od 10 do 30 domów                             |
| <b>Rutki</b>                 | do 10 domów                                   |
| <b>Objaśnienia i skróty:</b> | <i>Koszary, St., Cg.</i>                      |
| <b>Chotomów</b><br>142       | Liczby pod nazwą podają ilość domów w osiedlu |

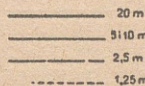
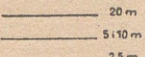
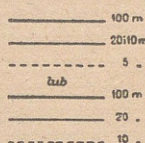
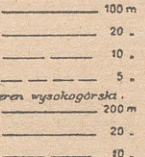
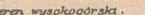
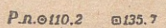
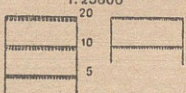
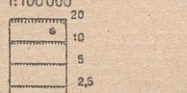
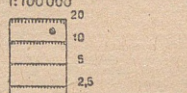
<sup>\*)</sup> na mapach do 1934 r., później jak miasta  
poniżej 5 000 mieszk



# PODZIAŁ ADMINISTRACYJNY

| Objaśnienia                         | 1:25 000                                                                                                                | 1:100 000                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granica państwa                     |  154<br>stóp gran.                     |  355<br>stóp gran.                     |
| „ województwa                       |                                        |                                        |
| „ powiatu                           |                                        |                                        |
| „ gminy                             |                                        |                                        |
| Siedziba województwa<br>i starostwa |  (W) (St)<br>(pod nazwą, miejscowość.) |  (W) (St)<br>(pod nazwą, miejscowość.) |
| urzędu gminnego                     | Gm.                                                                                                                     | Gm.                                                                                                                     |

## RZEŻBA TERENU

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Warstwice (poziomice) <sup>1)</sup>                                                    |  20 m<br> 5:10 m<br> 2,5 m<br> 1,25 m                                                                                                                                                                                                                                                                       |  20 m<br> 5:10 m<br> 2,5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Warstwice (poziomice)<br>w terenach górskich                                           |  100 m<br> 20:10 m<br> 5<br> dub<br> 100 m<br> 20<br> 10 |  100 m<br> 20<br> 10<br> 5<br> teren wysokogórski<br> 200 m<br> 20<br> 10 |
| Punkt trygonometryczny *                                                               |  127,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  147,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Punkt topograficzny<br>(kotał)                                                         |  123,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  633                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Punkt niwelacyjny                                                                      |  P.n. 110,2 135,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Wąwozy, urwiska,<br>strome brzegi                                                      |  głębokość w m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Skąły, piargi,<br>głazy narzutowe                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Stare szanice, grodziska<br>kopce, leje                                                |  Leje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  Leje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wielkość kresek na ur-<br>wiska i strome brzegi<br>(liczby podają wysoko-<br>ści w m.) |  1:25 000<br> 1:100 000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  1:100 000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

# Znaki topograficzne niemieckie.

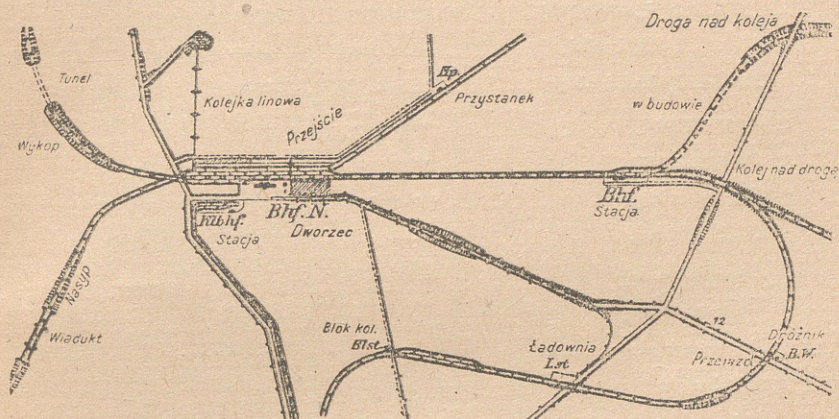
VIII

| Koleje, szosy i drogi                  |                 |            |          |
|----------------------------------------|-----------------|------------|----------|
| Objaśnienie                            | 1:25000         | 1:50000    | 1:100000 |
| Kolej normalna                         | wielotorowa     |            |          |
|                                        | jednotorowa     |            |          |
|                                        | jednot. lokalna |            |          |
| Kolejka wązkotor.                      | normalna        |            |          |
|                                        | lokalna         |            |          |
| Kolejka gospod. lub tramwaj            |                 |            |          |
| „ linowa                               |                 |            |          |
| Autostrada                             | w bud.<br>      | w bud.<br> |          |
| Szosa główna numerowana (dalekobieżna) | 12<br>          | 12<br>     | 12<br>   |
| „ I klasy                              |                 |            |          |
| „ II „                                 |                 |            |          |
| Trakt                                  |                 |            |          |
| Droga utrzymana                        |                 |            |          |
| „ polna                                |                 | }          |          |
| „ leśna                                |                 |            |          |
| Ścieżka                                |                 |            |          |

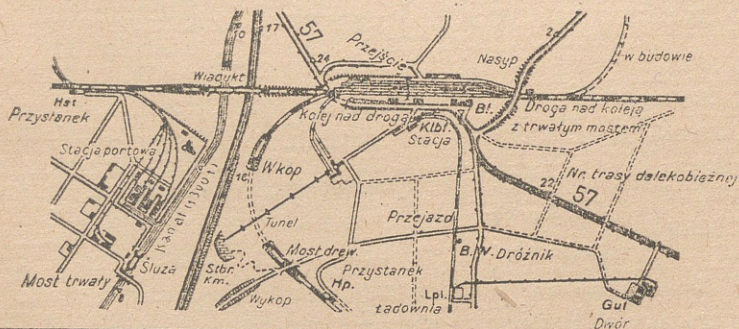


# Urządzenia kolejowe i szczegóły przy drogach

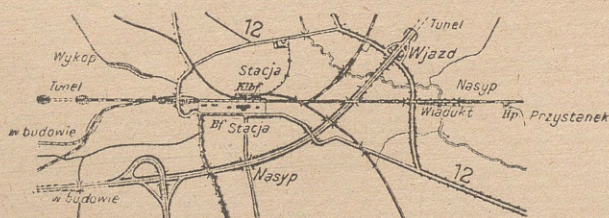
1:25000



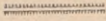
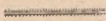
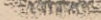
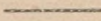
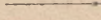
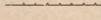
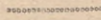
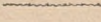
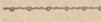
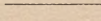
1:50000



1:100.000



## Szczegóły sytuacyjne

| Objaśnienie                           | 1:25000                                                                                                                                                                | 1:50000                                                                                                                                                                | 1:100000                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nasyt { z jezdnią<br>bez jezdni       | <br> | <br> | <br> |
| Wół, wół pierścieniowy                |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Stare szance                          |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Kurhany, kopce                        |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Głaz narzutowy                        |  <i>Err. Block</i>                                                                    |  <i>Errat. Block</i>                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| Urwiska, tarasy                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Kamieniołom, dół                      |                                                                                       |  <i>Stein Gr.</i>                                                                     |                                                                                       |
| Ochrona przyrody                      |                                                                                                                                                                        |  <i>N.S.G.</i>                                                                        |                                                                                       |
| Drzewa zdaleka widoczne               |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Pobojowisko                           |  <i>20.8.14.</i>                                                                      |  <i>1813</i>                                                                          |  <i>1813</i>                                                                          |
| Ruiny                                 |  <i>Gr.</i>                                                                           |  <i>Gr.</i>                                                                           |  <i>Gr.</i>                                                                           |
| Pomnik                                |  <i>Denkm.</i>                                                                        |                                                                                       |                                                                                       |
| Skały                                 |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Mur                                   |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Parkan z drutu                        |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Parkan                                |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Żywopłot                              |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| Niski wół { bez krzaków<br>z krzakami | <br> | <br> | <br> |
| Umocnienie kamienne                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Rów suchy                             |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Kościół z 2 wieżami (dalekowidoczne)  |  <i>(K.)</i>                                                                        |  <i>(K.)</i>                                                                        |  <i>(K.)</i>                                                                        |
| " 1 " " "                             |  <i>(K.)</i>                                                                        |  <i>1)</i>                                                                          |  <i>1)</i>                                                                          |
| " i kaplica bez wieży (dalekowid.)    |  <i>+ Kap.</i>                                                                      |  <i>+ 2)</i><br><i>(K) (Kp.)</i>                                                    |  <i>+ (Kp.)</i>                                                                     |
| Grób odosobniony i krzyż              |  <i>+ ±</i>                                                                         |  <i>+ ±</i>                                                                         |  <i>+ ±</i>                                                                         |
| Cmentarz chrześc., niechrześc.        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Wieża obserwacyjna wodna.             |  <i>T.W.</i><br><i>W.T.</i>                                                         |  <i>1)</i>                                                                          |  <i>T.W.</i>                                                                        |

1) Punkt trygonom. 2) Dalekowidoczne.



## Szczegóły sytuacyjne

| Objaśnienie                         | 1:25000  | 1:50000          | 1:100000    |
|-------------------------------------|----------|------------------|-------------|
| Drogowskaz                          | ⚡        |                  |             |
| Wieża na budynku (zdaleka widoczna) |          | ⚡ B<br>17)       |             |
| Skocznia                            |          | —<br>Spr-Sch     |             |
| Nadleśnictwo, Urząd leśny           | ⚡ O.F.   | ⚡ F.A.           | ⚡ F.A./O.F. |
| Leśnictwo                           | ⚡ F.     | ⚡ F.             | ⚡ F.        |
| Gajówka (dozorca leśny)             | ⚡ W.W.   | ⚡ W.W.<br>(F.W.) | ⚡ W.W.      |
| Komin fabryczny (zdaleka widoczny)  | ⊙ (S.) B | ⊙ (S.) B 1/      | ⊙           |
| Wiatrak (zdaleka wid.)              | ⚡ ⚡ (M.) | ⚡ ⚡ 1/           | ⚡           |
| Młyn wodny                          | ⚡        | ⚡                | ⚡           |
| „ na łodziach                       | ⚡        | ⚡                | ⚡           |
| Turbina wietrzna                    | ⚡        | ⚡                | ⚡           |
| Kopalnia czynna, nieczynna          | ⚡ ⚡      | ⚡ ⚡              | ⚡ ⚡         |
| Grota                               | ⚡        | ⚡ n. Stall.      | ⚡ ThL.      |
| Tężnia                              | ⚡        | ⚡                | ⚡           |
| Grunt podkopany                     | ⚡        | ⚡                | ⚡           |
| Radłostacja                         | ⚡ F.St.  | ⚡                | ⚡           |
| Wieża radiowa (pow. 60 m wys.)      | ⚡ F.T.   | ⚡                | ⚡           |
| Świecący sygnał lotniczy            |          | ⚡ ⚡<br>Luft      | ⚡ Luft      |
| Piec wapienny                       |          |                  | ⚡           |
| Smolarnia                           | ⚡        |                  | ⚡           |
| Punkt niwelacyjny                   | ⊙ 22,71  | ⊙ 23,4           | ⊙           |
| „ trygonom.                         | ⊙ 41,3   | ⊙ 136,6          | ⊙           |
| „ wysokościowy (kota)               | ⊙ 115,5  | ⊙ 124            | ⊙ 122       |
| Wodowskaz                           | ⊙ P.     | ⊙ P.             |             |
| Kamień kilometrowy                  | ⊙ 120    | ⊙ 12             |             |
| „ milowy                            | ⊙ M.Lst. | ⊙                |             |
| Znak graniczny                      | ⊙ 12     | ⊙ 35             |             |

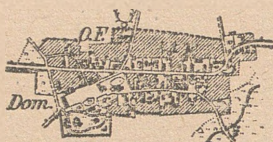
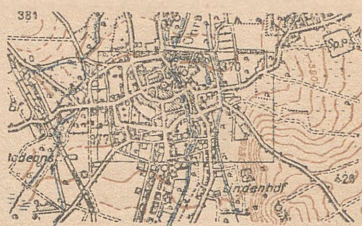
1) Punkt trygonom.

## Osiedla

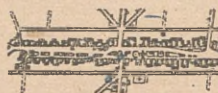
1:25 000

Miasta

1:50 000



Wsie

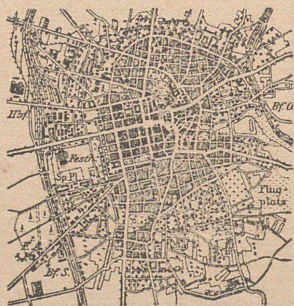


Pojedyncze zagrody



Miasto

1:100 000



Wsie

Kolonja -  
letniskoDwór, park  
i pojedyncze  
zagrody.



| Wody                                                        |            |            |          |
|-------------------------------------------------------------|------------|------------|----------|
| Objaśnienie                                                 | 1:25000    | 1:50000    | 1:100000 |
| Źródło i studnia                                            | Ź Qu. Ź Br | Ź Qu. Ź Br | Ź Qu.    |
| Zbiornik wody { otwarty<br>nakryty                          |            | o Wbh      | o Wbh.   |
| Wodociąg nadziemny, podziemny                               |            |            |          |
| Śluza (zapora)                                              |            |            |          |
| Strumień                                                    |            |            |          |
| „ podziemny                                                 |            |            |          |
| Rowy mokre                                                  |            |            |          |
| Mosty małe { kładka<br>drewniany<br>kamienny<br>lub żelazny |            |            |          |
|                                                             |            |            |          |
|                                                             |            |            |          |
| Mosty większe { drewniany<br>kamienny<br>żelazny            |            |            |          |
|                                                             |            |            |          |
|                                                             |            |            |          |
| Kierunek spadu rzeki                                        |            |            |          |
| Śluza                                                       |            |            |          |
| Jaz                                                         |            |            |          |
| Tamy                                                        |            |            |          |
| Kapieleisko                                                 |            |            |          |
| Brzeg umocniony i pomost dla łodzi                          |            |            |          |
| Spławność rzeki                                             |            |            |          |
| Ładownia                                                    |            |            |          |

Na mapie 1:50000 - wody w kolorze niebieskim.



| Wody                                                                                                           |         |         |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------|
| Objaśnienie                                                                                                    | 1:25000 | 1:50000 | 1:100000 |
| Bród                                                                                                           |         |         |          |
| Prom { dla ludzi<br>" wozów                                                                                    |         |         |          |
| Przewóz dla kolei                                                                                              |         |         |          |
| Mosty { drewniany na filarach<br>pontonowy z przepustem dla statków<br>duże { żelazny z przepustem<br>kamienny |         |         |          |
| Sitowie, brzeg zmienny                                                                                         |         |         |          |
| Rzeka                                                                                                          |         |         |          |
| Jezioro i stawy                                                                                                |         |         |          |
| Wodorosty                                                                                                      |         |         |          |
| Kąpielisko (zakład kąp.)                                                                                       |         |         |          |
| Plaża, molo kamienne                                                                                           |         |         |          |
| Znak świetlny, port, brzeg umocniony                                                                           |         |         |          |
| Molo drewniane                                                                                                 |         |         |          |
| Okręt sygn., latarnia morska                                                                                   |         |         |          |
| Skąły, kamienie rafy                                                                                           |         |         |          |
| Wyspa i znak nawigacyjny                                                                                       |         |         |          |
| Droga na mieliźnie, wiechy                                                                                     |         |         |          |

Na mapach 1:50000 - wody i opis wód w kolorze niebieskim



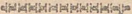
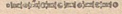
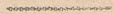
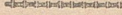
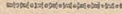
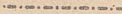
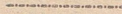
## Pokrycie terenu

| Objaśnienie                | 1:25000   | 1:50000 | 1:100000 |
|----------------------------|-----------|---------|----------|
| Las zagospodarowany        | liściasty |         |          |
|                            | iglasty   |         |          |
|                            | mieszany  |         |          |
| Krzaki, zarośla            |           |         |          |
| Pastwiska i nieużytki      |           |         |          |
| Łąki                       |           |         |          |
| Grunty podmokłe            |           |         |          |
| Bagno, błoto i torfowisko  |           |         |          |
| Piaszki, żwir z kamieniami |           |         |          |
| Drzewa regularnie sadzone  |           |         |          |
| Szótki                     |           |         |          |
| Plantacja chmielu          |           |         |          |
| Winnice                    |           |         |          |

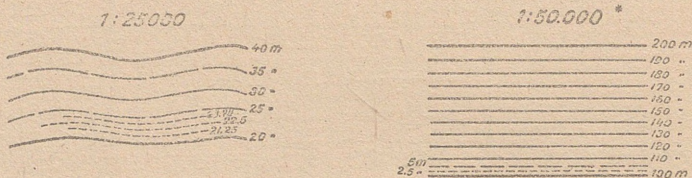
Na mapie 1:50.000 grunty podmokłe - w kol. niebieskim.



## Granice

| Objaśnienie     | 1:25000                                                                           | 1:50000                                                                           | 1:100000                                                                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Granica państwa |  |  |  |
| " krajów (ziem) |                                                                                   |  |                                                                                   |
| " województwa   |                                                                                   |  |                                                                                   |
| " powiatu       |                                                                                   |  |                                                                                   |
| " gminy         |                                                                                   |  |                                                                                   |
| " obozów ćwic.  |  |  |  |

## Teren



## Warstwice

1:100.000



W wydaniu kolorowym, teren brązowy

\* Na mapach 1:50.000 - teren brązowy



## Skróty

|            |                      |          |                                    |              |                           |
|------------|----------------------|----------|------------------------------------|--------------|---------------------------|
| Ant. St.   | Przystań             | ...asn.  | ...hausen                          | Prov.        | Prowincja                 |
| Ant.       | Zakład               | ...hm.   | ...heim                            | Dumw         | Stacja pomp               |
| A. T.      | Wieża obserw.        | Hgl.     | Pagórek, kopiec                    | Qu.          | Źródło                    |
| B. ...och. | Strumyk              | Hungrb.  | Mogila bohater (przed-<br>histor.) | Reg. Bez     | Województwo               |
| Bf.        | Stacja               | (Hgl.)   | (Kunhan)                           | Rbt          | Diworec stołeczny         |
| B. W.      | Strażnik kol.        | Hungrb.  | Mogila bohater                     | R.           | Ruiny                     |
| Beverl     | Wieżki               | ISU      | (Kamienna)                         | S. W.        | Tartak                    |
| B. Bge.    | Góra(y)              | Hunst.   | Kamień bohater                     | St.          | Świąty                    |
| ...bg.     | ...berg              | H.       | Szatas, chata                      | Schze        | Okopy                     |
| Bez.       | Powiat               | I.       | Wyspa                              | Sch.         | Stodoła                   |
|            |                      |          |                                    | Schiebst.    | Strzelnica                |
| Bek.       | Węgiel brun.         | Jg. Mb.  | Schronisko szkolne                 | Schise.      | Śluza                     |
| Brn.       | Gorzelnia            | K. O.    | Piec wapienny                      | Schl.        | Zamek                     |
| Br.        | Studnia              | Ken.     | Kenat                              | (S.)         | Komin (zdaleka wid.)      |
| Br.        | Most                 | (Kp.)    | Kaplica (zdaleka wid.)             | Scho.        | Szopa                     |
| Burgw.     | Okop                 | K.       | Piwnica                            | S.           | Jezioro                   |
| ...bg.     | ...burg              | Kil.     | Trocznia win                       | S. H.        | Szatas górski             |
| Chz.       | Drożnik              | (K.)     | Kościół (zdaleka wid.)             | Soldgrb      | Grób żołnierski           |
| D. W.      | Strażnik wiatu ochr. | Kl.      | Maty                               | S. P.        | Samopiszający wodowski    |
| D. M.      | Młyn parowy          | Klb.     | Stacja                             | Sp.          | Cypel                     |
| Dkm.       | Pomnik               | Klost.   | Klasztor                           | Sp. Pl.      | Płac sportowy             |
| Dkst.      | Kamień pamiątk.      | Kol.     | Królewski                          | Spr. Sch.    | Skocznia                  |
| Dom.       | Domena               | Kol.     | Kolonia                            | Stactl.      | Panstwowo                 |
| chem.      | tyły                 | Krkhs.   | Szpital                            | St.          | Stajnia                   |
| E.         | Przewoz              | Kr.      | Karczma                            | St.          | Kamień                    |
| E. F.      | Przewoz kol.         | K.D.     | Pomnik histor.                     | Sibr.        | Kamieniołom               |
| W. F.      | " wozów              | Kurhs.   | Dom zdrowy                         | Sik.         | Węgiel karn.              |
| D. F.      | " dla ludzi          | Lpl.     | Ładownia                           | Stoll.       | Sztolnia, wejście do kcp. |
| Findl.     | Głaz narzutowy       | Ld. Br.  | Pomost do lądow.                   | T. O.        | Smolarnia                 |
| Flugh.     | Lotnisko             | L. T.    | Latarnia morska                    | T.           | Staw, staw bagnisty       |
| Fl.        | Rzeka                | Lyttl.   | Lotniczy sygnał świetlny           | T. P.        | Punkt tryg.               |
| F.         | Lesnicówka           | Mag.     | Magazyn                            | Tr. Ub. Pl.  | Płac ćwiczeń              |
| F. A.      | Urząd leśny          | Mkt.     | Rynek                              | ITJ          | Wieża (zdaleka wid.)      |
|            |                      | M.B.     | Załóżka                            | Unt.         | Pod                       |
| Fl.        | Gród                 | Mist.    | Kamień milowy                      | Vord.        | Przedni                   |
| Geb.       | Pasma górskie        | Mitt.    | Sredni                             | Vw.          | Folwark                   |
| Grb.       | Grób                 | Molk.    | Mleczarnia                         | W. ...wde    | Łas, ...walde             |
| Grbh.      | Kurhan               | (M.)     | Młyn (zdaleka wid.)                | W. W.        | Gajowy                    |
| Gr.        | Rów                  | Mog.     | Ujście                             | F. W.        | Gajówka                   |
| Gr.        | Wieżki               | Mus.     | Muzeum                             | Wte., Wt. T. | Strażnica, Wieża straż.   |
| Gr.        | Kopalnia             | N. D.    | Pomnik przyrody                    | Wdh.         | Zbiornik wody             |
| G.         | Ówór                 | N. S. G. | Obszar ochr. przyrody              | Wt.          | Wodospad                  |
| Hn.        | Port                 | Nied.    | Dolny                              | Witg.        | Wodociąg                  |
| H. I.      | Półwysep             | Ob.      | Górny                              |              |                           |
| Kp.        | Przystanek           | Opst.    | Kamień ofiarowy (oltarz)           | Wli.         | Stocznia                  |
| Hst.       | " "                  | P.       | Wodowski                           | Whs.         | Gospoda                   |
| Hst.       | " "                  | Pl.      | Płac                               | Zeltpl.      | Obozowisko                |
| Hst.       | Dworzec główny       | Dr.      | Prucki                             | Zgl.         | Cegielnia                 |
| Hst.       | Dom                  |          |                                    | Zolt. A.     | Urząd celny               |

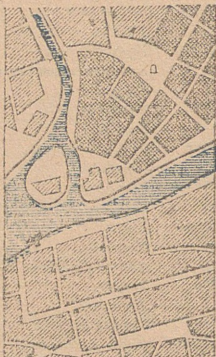
## Osiedla

1:25000

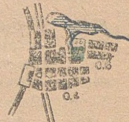
1:50000

1:100000

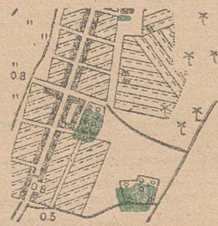
### Miasta



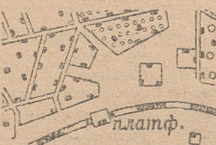
Małe i średnie miasta



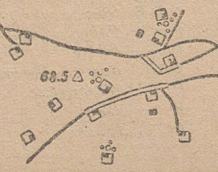
### Wsie



### Kolonie i leśniska



### Pojedyncze zagrody





| Szczegóły sytuacyjne<br>(przemysłowe, gospodarcze i inne znaki) |           |                                                              |                    |          |                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------|
| 1:25000<br>1:50000                                              | 1:100.000 |                                                              | 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                           |
|                                                                 |           | Fabryki, zakłady prze-<br>mysłowe i kopalnie z ko-<br>minami |                    |          | Stacja meteorolog.                        |
|                                                                 |           | Fabryki bez kominów                                          |                    |          | Kamieniołom                               |
|                                                                 |           | Kopalnie czynne                                              |                    |          | Gliniarnia                                |
|                                                                 |           | Wieże naftowe                                                |                    |          | Żwironisko                                |
|                                                                 |           | Kopalnia rudy                                                |                    |          | Zbiornik benz.                            |
|                                                                 |           | Źródła naftowe                                               |                    |          | Wieża kłuszkowa                           |
|                                                                 |           | Elektrownie                                                  |                    |          | Tarfonisko                                |
|                                                                 |           | Radiostacja (Duża)                                           |                    |          | Pasieka                                   |
|                                                                 |           | Urzędy ag. pocztowe                                          |                    |          | Linie elektr. niskiego<br>napiecia        |
|                                                                 |           | " " telegraf                                                 |                    |          | " " wys. napięcia                         |
|                                                                 |           | " " pocz.-telegr.                                            |                    |          | Rury naftowe naziem.                      |
|                                                                 |           | Centr. stacje telefon.                                       |                    |          | Rury gazowe "                             |
|                                                                 |           | Pocztowe stacje konne                                        |                    |          | Stodoła                                   |
|                                                                 |           | Linie telefon. i telegr.                                     |                    |          | Leśnictwo i zakład<br>przemysłu drzewnego |
|                                                                 |           | Kable podwodne                                               |                    |          | Gajówka                                   |
|                                                                 |           | Lotnisko (lądowisko)                                         |                    |          | Semafar                                   |
|                                                                 |           | Elevator                                                     |                    |          | Studnia                                   |
|                                                                 |           | Stacje traktorowo-sam.<br>i warsztaty posesiedl.             |                    |          | Źródło mineralne<br>"                     |

W znaki na mapie w kolorze niebieskim.

# Szczegóły sytuacyjne (znaki orientacyjne)

| 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                 | 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                                      |
|--------------------|----------|---------------------------------|--------------------|----------|------------------------------------------------------|
|                    |          | Komin fabr.                     |                    |          | Pojedyncze krzaki w rej. stepowych.                  |
|                    |          | Kościół                         |                    |          | Studnia z żurawiem                                   |
|                    |          | Kaplica                         |                    |          | " z turbiną                                          |
|                    |          | Meczet                          |                    |          | Kamienie                                             |
|                    |          | Stup kilom.                     |                    |          | Cmentarz zadrzew.                                    |
|                    |          | Drogowskóz                      |                    |          | Cmentarz zadrzewiony nie dający się wyrazić w skali. |
|                    |          | Wiatrak mun.                    |                    |          | Stare groby                                          |
|                    |          | " drew.                         |                    |          | Cmentarz zwierzęcy                                   |
|                    |          | Turbina wietrzna                |                    |          | Krzyż i fig. relig.                                  |
|                    |          | Wieża obserw.                   |                    |          | Grób odosobniony                                     |
|                    |          | Budowla o charakterze wieży     |                    |          | Pomnik                                               |
|                    |          | Wieża wodna lub strażacka.      |                    |          | Kurhany                                              |
|                    |          | Oddzielnie leżący kamień        |                    |          | Ruiny                                                |
|                    |          | Pojedyncze drzewa liść.         |                    |          | Skłata                                               |
|                    |          | " " iglaste                     |                    |          | Doły                                                 |
|                    |          | Odosobnione gaje lub małe lasy. |                    |          |                                                      |
|                    |          | " "                             |                    |          |                                                      |



• Punkty topograficzne trwałe

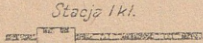
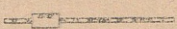
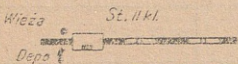
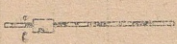
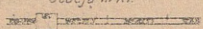
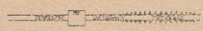
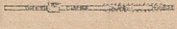
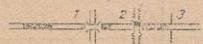
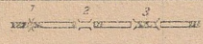
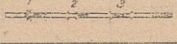
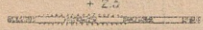
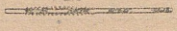
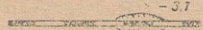
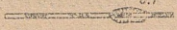
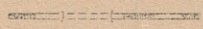
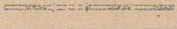
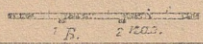
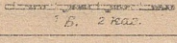
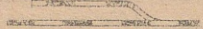
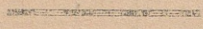
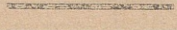
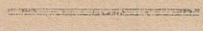
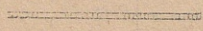
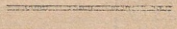
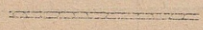
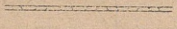
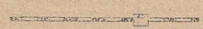
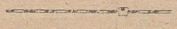
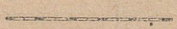
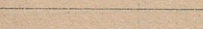
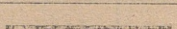
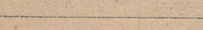
| 1:25000<br>1:50000 | 1:100000    |                                     | 1:25000<br>1:50000 | 1:100000    |                                  |
|--------------------|-------------|-------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------------------|
| $\triangle 92.5$   | $\triangle$ | Punkt trygonom.                     | $\times 82.9$      | $\times$    | Wiatrak jako p.geom.             |
| $\triangle 35.7$   | $\triangle$ | " " nakopiec                        | $\diamond 16.2$    | $\diamond$  | Drzewo " "                       |
| $\star 52.1$       | $\star$     | " astronomiczny                     | $\times 15.2$      | $\times$    | Punkt geom. na skrzyżowaniu dróg |
| $\circ 71.1$       | $\circ$     | " niwelac. i reper.                 |                    |             |                                  |
| $\diamond 77.2$    | $\diamond$  | " geometryczny                      | $\oplus$           | $\oplus$    | Kościoty                         |
| $\nabla$           | $\nabla$    | Znak mierniczy jako p.orientacyjny. | $\triangle$        | $\triangle$ | Kominy                           |
|                    |             |                                     | $\triangle$        | $\triangle$ | Meczet                           |

Punkty trygonom.

Granice i ogrodzenia

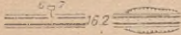
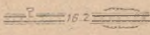
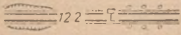
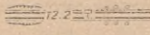
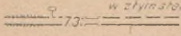
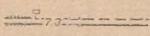
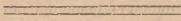
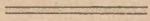
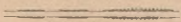
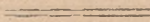
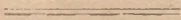
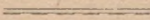
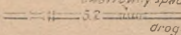
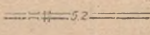
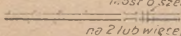
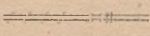
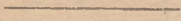
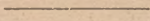
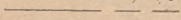
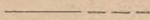
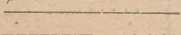
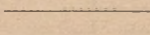
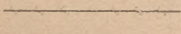
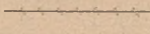
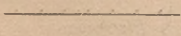
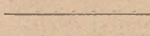
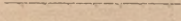
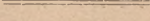
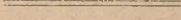
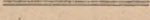
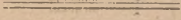
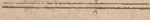
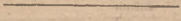
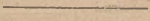
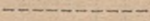
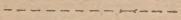
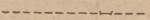
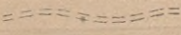
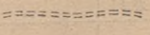
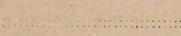
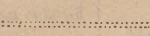
|  |  |                                                                |         |         |                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------|---------|---------|----------------------|
|  |  | Granica państwa                                                |         |         | Mur pow. 1 m         |
|  |  | " posiadłości państwowych Z.S.R.R.                             |         |         | Mur poniżej 1 m      |
|  |  | " Związkowych S.R.R.                                           |         |         | Parkan               |
|  |  | " krajów i obszarów A.S.R.R.                                   |         |         | Płot                 |
|  |  | " autonomizacyjnych obszarów i obszarów wewnętrznych krajowych |         |         | Żywopłot             |
|  |  | Granica narodowych i administracyjnych okręgów                 |         |         | Ogrodz. z drutu kol. |
|  |  | Granica rajonów                                                | $+ 2.5$ | $+ 2.5$ | Nasyp. wat.          |
|  |  |                                                                |         |         | Suchy rów jako ogr.  |

## Koleje i urządzenia kol.

| 1:25000<br>1:50000                                                                  | 1:100000                                                                            |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|    |    | Kolej trzylinowa                            |
|     |    | " dwulinowa                                 |
|    |    | " jednolinowa z podbudową na drugi tor      |
|    |    | " jednolinowa                               |
|    |    | 1 nad drogą<br>Kolej 2 pod "<br>3 przejazd  |
|    |    | 1 Przepust<br>2 Mały most<br>3 Most żelazny |
|    |    | Nasyt (+2.5 wysokość w m)                   |
|    |    | Wykop (-3.1 - głębokość w metrach)          |
|    |    | Tunel                                       |
|    |    | 1. Drożnik<br>2. Koszary                    |
|    |    | Tor ślepy                                   |
|    |    | Zelektryfikowane dwutorowe koleje żel.      |
|    |    | Linie kol. naniesione schematycznie         |
|  |  | Koleje w budowie                            |
|  |  | Tor rozebrany                               |
|  |  | Kolej wąskotorowa                           |
|  |  | Kolej konna                                 |
|  |  | Tramwaj                                     |
|  |  | Kolejki linowe                              |



## Autostrady, szosy i drogi

| 1:25000<br>1:50000                                                                  | 1:100000                                                                            |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|    |    | Automagistrale, autostrady.                          |
|    |    | Szosy ulepszone <i>asfaltowe, gładkie, betonowe.</i> |
|    |    | Szosy                                                |
|    |    | " <i>namiesione schematycznie</i>                    |
|    |    | " <i>w budowie</i>                                   |
|    |    | Ulepszone drogi grunt. <i>w budowie</i>              |
|    |    | " " " <i>zwinowe</i>                                 |
|    |    | " " " <i>z płotami</i>                               |
|    |    | Główne drogi gruntowe.                               |
|    |    | Drogi gruntowe                                       |
|    |    | " " <i>z drewn. lub kamiennym ogrodzeniem.</i>       |
|    |    | " " <i>z ogrodz. po obu stronach.</i>                |
|    |    | " " <i>z ogrodz. z jednej strony.</i>                |
|    |    | Przegony                                             |
|   |   | Droga o nawierzchni drewnianej (drogi traktorowe)    |
|  |  | Faszyzna na uleps. drodze grunt.                     |
|  |  | " <i>na drodze grunt.</i>                            |
|  |  | Droga polna i leśna                                  |
|  |  | Ścieżki i drogi juczne                               |
|  |  | Szlak karawanny                                      |
|  |  | Droga zimowa.                                        |

## Pokrycie terenu

| 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                    |
|--------------------|----------|------------------------------------|
|                    |          | Park                               |
|                    |          | Sad                                |
|                    |          | Winnice                            |
|                    |          | Ogrody                             |
|                    |          | Chmielarnie                        |
|                    |          | Ryż                                |
|                    |          | Bawełna                            |
|                    |          | Herbata                            |
|                    |          | Tytoń                              |
|                    |          | Kendyr                             |
|                    |          | Kenaf                              |
|                    |          | Szkółki                            |
|                    |          | Małe kępy krzaków w rej. stepowych |
|                    |          | Wąskie pasy lasu                   |



# Pokrycie terenu

| 1:25000<br>1:50000 | 1:100.000 |                                                   |
|--------------------|-----------|---------------------------------------------------|
|                    |           | Las liściasty                                     |
|                    |           | " iglasty                                         |
|                    |           | " mieszany                                        |
|                    |           | " rzadki                                          |
|                    |           | " " z wywrotami                                   |
|                    |           | " niskopienny                                     |
|                    |           | Przejście lasu wysokopiennego w rzadki z krzakami |
|                    |           | krzaki zwarte                                     |
|                    |           | Poręba                                            |
|                    |           | Las spalony                                       |
|                    |           | " z podszyciem                                    |
|                    |           | " na bagnie                                       |
|                    |           | Krzaki " " nie do przejścia                       |
|                    |           | Dukty (4m. szerokie)                              |
|                    |           | " z 2 rowami                                      |
|                    |           | " z 1 rowem                                       |
|                    |           | " z ogrodzeniem                                   |
|                    |           | Droga leśna przez dukty                           |
|                    |           | Linia tel. w środku i obok dukty                  |
|                    |           | Granica wzdłuż dukty                              |

## Pokrycie terenu

| 1:25000<br>1:50.000 | 1:100000 |                                                 |
|---------------------|----------|-------------------------------------------------|
|                     |          | Łąki                                            |
|                     |          | Łąki podmokłe                                   |
|                     |          | Pagórki, kępy                                   |
|                     |          | Bagno z sitowiem, nie do przejścia              |
|                     |          | Bagno trudne do przejścia (głębokość bagna w m) |
|                     |          | Błoto do przejścia                              |
|                     |          | Solnisko nie do przejścia                       |
|                     |          | " do przejścia.                                 |
|                     |          | Stepy solniskowe                                |
|                     |          | " półpustynne                                   |
|                     |          | Stepy pokryte kamieniami                        |
|                     |          | " " trawą                                       |
|                     |          | Piaski                                          |
|                     |          | Tundry                                          |

Na mapach grunty podmokłe - w kolorze niebieskim.



## Wody

| 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                                                     | 1:25000<br>1:50000 | 1:100000 |                                           |
|--------------------|----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------|
|                    |          | Rowy uregulowane                                                    |                    |          | Most na trefwach                          |
|                    |          | " szerokości ponad 3m                                               |                    |          | " " łodziach                              |
|                    |          | Strumyki i młoty rzeki                                              |                    |          | " " drewniany                             |
|                    |          | Rzeki wysychające                                                   |                    |          | " " kamienny i żel.-bet.                  |
|                    |          | " na bagnach                                                        |                    |          | " " żelazny                               |
|                    |          | Jaz                                                                 |                    |          | " " drewn.                                |
|                    |          | Jaz podwodny                                                        |                    |          | " " kam. z przepustem dla statków         |
|                    |          | Akwedukt (przewód wodny)                                            |                    |          | " " żelazny                               |
|                    |          | Wody podziemne                                                      |                    |          | Szerokość rzeki w m                       |
|                    |          | Szerokość rzeki w m                                                 |                    |          | Szybkość i kier. prądu                    |
|                    |          | Przewozy                                                            |                    |          | Urwisko dna                               |
|                    |          | Prom                                                                |                    |          | Ostrogi                                   |
|                    |          | Bród w liczniku głębokości w m, w miarę młyna podaj. dn.            |                    |          | Porohy                                    |
|                    |          | Młyn wodny                                                          |                    |          | Wodospad                                  |
|                    |          | Kole nawodniujące                                                   |                    |          | Przewóz łodziemi                          |
|                    |          | Tartaki wodne                                                       |                    |          | Prom na kotwicy                           |
|                    |          | Wysokość poziomu wody                                               |                    |          | " " poruszony wiosłami (2 dozwolony ton.) |
|                    |          | Śluza drewniana                                                     |                    |          | Młyn na łodziach                          |
|                    |          | Most drewn. w liczniku długości mostu w m, w miarę młyna podaj. dn. |                    |          | Przystań { z urządzeniem bez urządzeń     |

Na mapach wody w kolorze niebieskim.

# Teren

1:25000, 1:50000, 1:100000



Opis wys., warstw i przełęcz.



Strome zbocza



Wąskie jary i wypłuczyska



Skaty



Wąwozy, jary i urwiska



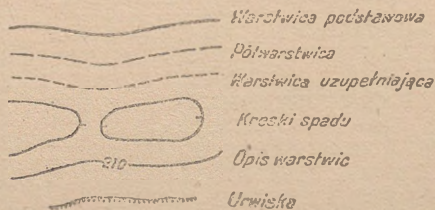
Lodowce  
1 (w kolorze niebieskim)



1. Skaliste zbocze i stożki nasypowe.  
2. Skaliste strome zbocze.  
3. Nasypiska płaskie i zwirowe.



Lasy w górach



Na mapach teren w kolorze brązowym.



|                 |        |
|-----------------|--------|
| Wstęp . . . . . | Str. 5 |
|-----------------|--------|

## CZĘŚĆ I. TEREN.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Określenia wstępne . . . . .     | 7 |
| Rodzaje i ocena terenu . . . . . | 7 |

## Ukształtowanie terenu.

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Formy terenu . . . . .                             | 8  |
| Wojskowe znaczenie ukształtowania terenu . . . . . | 13 |

## Pokrycie terenu.

## A. Wody.

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Jeziora . . . . .                       | 16 |
| Rzeki . . . . .                         | 17 |
| Przekraczanie wód . . . . .             | 20 |
| 1. brody . . . . .                      | 20 |
| 2. środki przeprawy pływające . . . . . | 21 |
| 3. mosty . . . . .                      | 21 |
| Wody podziemne . . . . .                | 22 |

## B. Szata roślinna.

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Lasy . . . . .                                   | 24 |
| Krzewy i zarośla . . . . .                       | 27 |
| Sady . . . . .                                   | 27 |
| Parki . . . . .                                  | 27 |
| Drzewa przydrożne . . . . .                      | 27 |
| Roślinność pól uprawnych i ogrodów . . . . .     | 28 |
| Roślinność łąkowa, wrzosowiska i stepy . . . . . | 28 |

## C. Zabudowania i osiedla.

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Zabudowania . . . . .                    | 29 |
| Osiedla . . . . .                        | 30 |
| 1. osiedla wiejskie . . . . .            | 30 |
| 2. osiedla miejskie . . . . .            | 33 |
| Oddzielne budowle i ogrodzenia . . . . . | 34 |

## D. Komunikacja.

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Koleje . . . . .                | 34 |
| Koleje normalnotorowe . . . . . | 34 |
| Koleje wąskotorowe . . . . .    | 35 |
| Kolejki polowe . . . . .        | 36 |

|                          | Str. |
|--------------------------|------|
| Tramwaje . . . . .       | 36   |
| Kolejki linowe . . . . . | 36   |
| Drogi . . . . .          | 36   |
| Drogi bite . . . . .     | 36   |
| Drogi gruntowe . . . . . | 38   |
| Ścieżki . . . . .        | 39   |

#### Gleba.

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Kategorie gleb . . . . .            | 40 |
| Gleby krzemianowe . . . . .         | 41 |
| a) Piaski . . . . .                 | 41 |
| b) Bielice . . . . .                | 42 |
| c) Loessy . . . . .                 | 42 |
| d) Mady . . . . .                   | 43 |
| e) Gliny . . . . .                  | 43 |
| Gleby wapniowcowe . . . . .         | 44 |
| Gleby próchnicowe . . . . .         | 44 |
| a) Czarnoziemny . . . . .           | 44 |
| b) Czarne ziemie bagienne . . . . . | 44 |
| c) Torf . . . . .                   | 44 |
| Moczary i bagna . . . . .           | 45 |
| Klasyfikacja gleb . . . . .         | 46 |

### CZĘŚĆ II. RODZAJE MAP WOJSKOWYCH.

#### A. Podstawowe wiadomości z geodezji i kartografii.

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Bryła ziemiska . . . . .                                   | 47 |
| Współrzędne geograficzne . . . . .                         | 47 |
| Odwzorowywanie powierzchni ziemi na płaszczyźnie . . . . . | 49 |
| Określenie kierunków . . . . .                             | 56 |
| Zboczenie magnetyczne . . . . .                            | 58 |
| Skala . . . . .                                            | 60 |

#### B. Budowa mapy.

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Powstanie map . . . . .                                                           | 62 |
| Prace topograficzne . . . . .                                                     | 64 |
| Prace fotogrametryczne . . . . .                                                  | 64 |
| a) Fotogrametria i jej znaczenie w wojsku . . . . .                               | 64 |
| b) Zastosowanie fotogrametrii w akcji bojowej . . . . .                           | 65 |
| c) Zastosowanie fotogrametrii do prac topograficznych . . . . .                   | 66 |
| d) Czytanie zdjęć lotniczych . . . . .                                            | 67 |
| e) Skala zdjęć . . . . .                                                          | 71 |
| f) Ogólne właściwości zdjęć lotniczych . . . . .                                  | 72 |
| g) Przenoszenie punktów ze zdjęć prostopadłych na mapę za pomocą cyrkla . . . . . | 73 |
| h) Wykorzystanie zdjęć nachylonych . . . . .                                      | 75 |
| 1. Przeniesienie punktów ze zdjęcia na mapę za pomocą paska papieru . . . . .     | 75 |
| 2. Za pomocą siatki . . . . .                                                     | 76 |
| 3. Metoda optyczna . . . . .                                                      | 77 |
| 4. Prace kartograficzne . . . . .                                                 | 79 |
| 5. Prace graficzne . . . . .                                                      | 79 |



|                                                             | Str. |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Rodzaje map i ogólna charakterystyka rysunku mapy . . . . . | 80   |
| Rysunek poziomy . . . . .                                   | 81   |
| Sposoby przedstawienia ukształtowania powierzchni . . . . . | 82   |

### C. Mapy używane w Polsce.

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Mapy polskie . . . . .                  | 87 |
| Mapa szczegółowa 1 : 25 000 . . . . .   | 88 |
| Mapa taktyczna 1 : 100 000 . . . . .    | 88 |
| Typ barwny stosowany do 1926 r. . . . . | 89 |
| Mapa operacyjna 1 : 300 000 . . . . .   | 89 |

### Mapy różne.

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Wydanie lotnicze . . . . .                   | 90 |
| Mapa 1 : 1 000 000 wydanie z 1945 r. . . . . | 91 |

### Mapy rosyjskie.

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapy taktyczne . . . . .                                                          | 91  |
| Mapy w skali 1 : 25 000 (1 cm = 250 m) . . . . .                                  | 91  |
| Mapa w skali 1 : 50 000 (1 cm = 500 m) . . . . .                                  | 91  |
| Mapa w skali 1 : 100 000 (1 cm = 1 km) . . . . .                                  | 92  |
| Mapy operacyjne . . . . .                                                         | 92  |
| Mapa w skali 1 : 200 000 (1 cm = 2 km) . . . . .                                  | 92  |
| Mapy w skalach 1 : 500 000 (1 cm = 5 km) i 1 : 1 000 000 (1 cm = 10 km) . . . . . | 93  |
| Opis siatki kilometrowej . . . . .                                                | 93  |
| Siatka dopełniająca . . . . .                                                     | 95  |
| Nomenklatura map topograficznych . . . . .                                        | 95  |
| Mapa w skali 1 : 1 000 000 . . . . .                                              | 95  |
| Mapa w skali 1 : 500 000 . . . . .                                                | 97  |
| Mapa w skali 1 : 100 000 . . . . .                                                | 97  |
| Mapa w skali 1 : 50 000 . . . . .                                                 | 98  |
| Mapa w skali 1 : 25 000 . . . . .                                                 | 98  |
| Mapa w skali 1 : 200 000 . . . . .                                                | 98  |
| Mapy niemieckie . . . . .                                                         | 99  |
| Mapa 1 : 25 000 . . . . .                                                         | 99  |
| Mapa 1 : 50 000 . . . . .                                                         | 100 |
| Mapa 1 : 100 000 . . . . .                                                        | 100 |
| Mapa 1 : 300 000 . . . . .                                                        | 100 |
| Mapa 1 : 500 000 . . . . .                                                        | 101 |

## CZĘŚĆ III.

### CZYTANIE MAPY I ORIENTOWANIE SIĘ W TERENIE.

#### A. Prace na mapie.

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Określenie kierunku spadów i form terenowych . . . . . | 102 |
| Określenie nachylenia stoku . . . . .                  | 103 |
| a) mapy warstwiczne . . . . .                          | 103 |
| b) mapy kreskowane . . . . .                           | 104 |
| Wykreślanie profilu . . . . .                          | 104 |
| Określanie widoczności punktu . . . . .                | 106 |
| Wykreślanie stref niewidocznych . . . . .              | 108 |
| Powiększanie wycinka mapy . . . . .                    | 110 |

## B. Prace w terenie.

|                                                                   | Str. |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| Busola . . . . .                                                  | 110  |
| Busola Bezard'a . . . . .                                         | 111  |
| Określanie azymutów kierunków (kątowników kierunkowych) . . . . . | 112  |
| Orientowanie się w terenie . . . . .                              | 113  |
| Określanie kierunków świata . . . . .                             | 113  |
| 1. Przy użyciu busoli . . . . .                                   | 113  |
| 2. Za pomocą słońca . . . . .                                     | 114  |
| 3. Za pomocą gwiazd . . . . .                                     | 114  |
| 4. Za pomocą szaty roślinnej . . . . .                            | 115  |
| Określanie własnego stanowiska w terenie . . . . .                | 115  |
| a) orientowanie mapy . . . . .                                    | 115  |
| b) oznaczanie własnego stanowiska na mapie . . . . .              | 116  |
| c) określanie w terenie punktów oznaczonych na mapie . . . . .    | 118  |
| d) oznaczanie na mapie punktów widocznych w terenie . . . . .     | 118  |
| Mierzenie odległości krokami . . . . .                            | 118  |
| Pośrednie mierzenie odległości . . . . .                          | 118  |

## Rodzaje szkiców.

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Szkice wykonywane w terenie . . . . .           | 122 |
| 1. Szkic na oko . . . . .                       | 122 |
| 2. Odręczne zdjęcia terenowe . . . . .          | 124 |
| a) wcinanie w przód . . . . .                   | 124 |
| b) promieniowanie . . . . .                     | 125 |
| c) obchód . . . . .                             | 126 |
| Szkice marszowe . . . . .                       | 130 |
| 1. Szkic marszowy zwykły . . . . .              | 130 |
| 2. Szkic marszowy sprostowany . . . . .         | 132 |
| Szkice perspektywiczne i panoramiczne . . . . . | 133 |

## C. Zwiady terenu.

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 1. Zwiady dróg . . . . .                        | 142 |
| 2. Zwiady wód, przepraw i ciałnin . . . . .     | 143 |
| 3. Zwiady dla zakwaterowania i biwaku . . . . . | 144 |
| 4. Zwiady terenu do celów bojowych . . . . .    | 145 |

## CZĘŚĆ IV.

### ZNAKI TOPOGRAFICZNE



Referent: Kpt. Hiszpanski St.  
Redaktor techniczny: Kpt. Misztal  
Korektor: Andrjanowa J.



