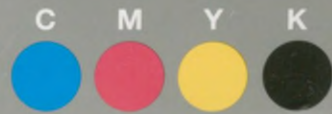


Grey Scale #13



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



WOJSKOWY INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

Por. K. BIESIEKIERSKI

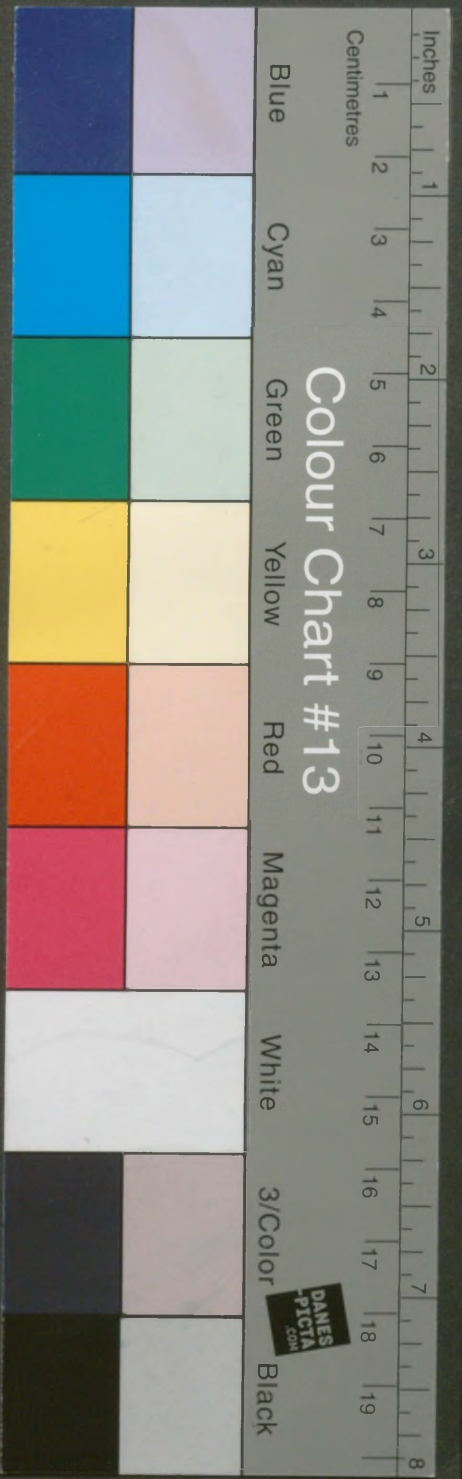
Dyrektor Nauk i Instruktor Fortyfikacji w b. Szkole Podchor. Saperów

FORTYFIKACJA POLOWA

Handwritten signature



WARSZAWA _____ 1922
GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA



Colour Chart #13

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

Inches 1 2 3 4 5 6 7 8
Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

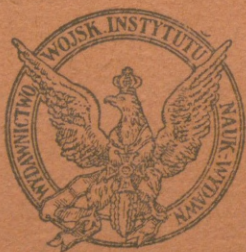


WOJSKOWY INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

Por. K. BIESIEKIERSKI

Dyrektor Nauk i Instruktor Fortyfikacji w b. Szkole Podchor. Saperów

FORTYFIKACJA POLOWA



WARSZAWA _____ 1922
GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA

FORTYFIKACJA POLOWA.

....Wielu wojskowych zadaje pytanie: do czego właściwie służą fortyfikacje i cała sztuka inżyniera. Lecz ja ich się spytam, czy byłoby możliwe z siłami słabszemi lub równemi swobodnie manewrować bez pomocy fortyfikacji i wszelkich pomocniczych środków technicznych.

Napoleon.

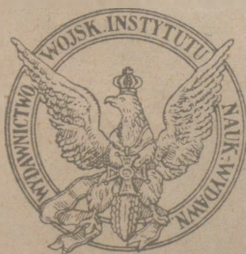
Poleczone do użytku służbowego w szkołach i oddziałach pismem
Oddziału III Sztabu Gen. L. 1210 Reg. z dnia 27/VII—1921.

WOJSKOWY INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

Por. K. BIESIEKIERSKI

Dyrektor Nauk i Instruktor Fortyfikacji w b. Szkole Podchor. Saperów

FORTYFIKACJA POLOWA



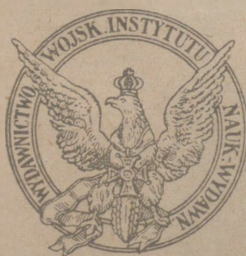
WARSZAWA _____ 1922
GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA

WOJSKOWY INSTYTUT NAUKOWO-WYDAWNICZY

Por. K. BIESIEKIERSKI

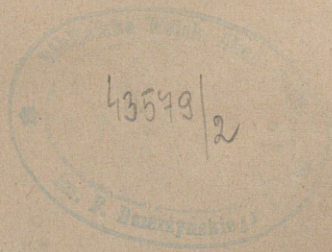
Dyrektor Nauk i Instruktor Fortyfikacji w b. Szkole Podchor. Saperów

FORTYFIKACJA POLOWA



WARSZAWA _____ 1922
GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA

355.3 (358.4)



OD AUTORA.

Książka niniejsza ma za zadanie przede wszystkim zappełnić tę lukę w naszym szkolnictwie wojskowem saperskiem, jaką odczuwał każdy, mający się pracy instruktorskiej w szkołach oficerskich, podoficerskich i w oddziałach; w jednej z ważniejszych dziedzin sztuki wojсковej, zaniedbanej chorobliwie wskutek jednostronnego charakteru naszej wojny, mieliśmy zaledwie drobne broszury, częstokroć wzorowane na regulaminach z pierwszej połowy wojny europejskiej; sprawiało to, że szkolenie fortyfikacyjne było niejednolite i częstokroć chaotyczne.

„Fortyfikacja polowa“ powstała ze skryptów Szkoły Podchorążych Saperów z r. 1920. Mimo usilnych starań, pozostało na książce piętno skryptów w częstokroć zbytnej zwięzłości, pomijaniu opisów, rysunków i t. p.

Książka ta ma służyć, jako podręcznik i dlatego wymaga uzupełnienia, a raczej nawet rozwinięcia jej przez wykładowcę; jego też zadaniem będzie uwypuklić poszczególne myśli i zwrócić uwagę na istotną stronę rysunków.

Taki charakter książki wpłynął na przyjęcie tego a nie innego układu. Po wstępie, który ma za zadanie dać elementarne wiadomości oraz zwrócić uwagę w pewnym określonym kierunku, część I-sza daje elementy fortyfikacji, część II-ga — zasady stosowania tychże; do instruktora będzie należało ćwiczyć ucznia dalej w tej umiejętności stosowania elementów.

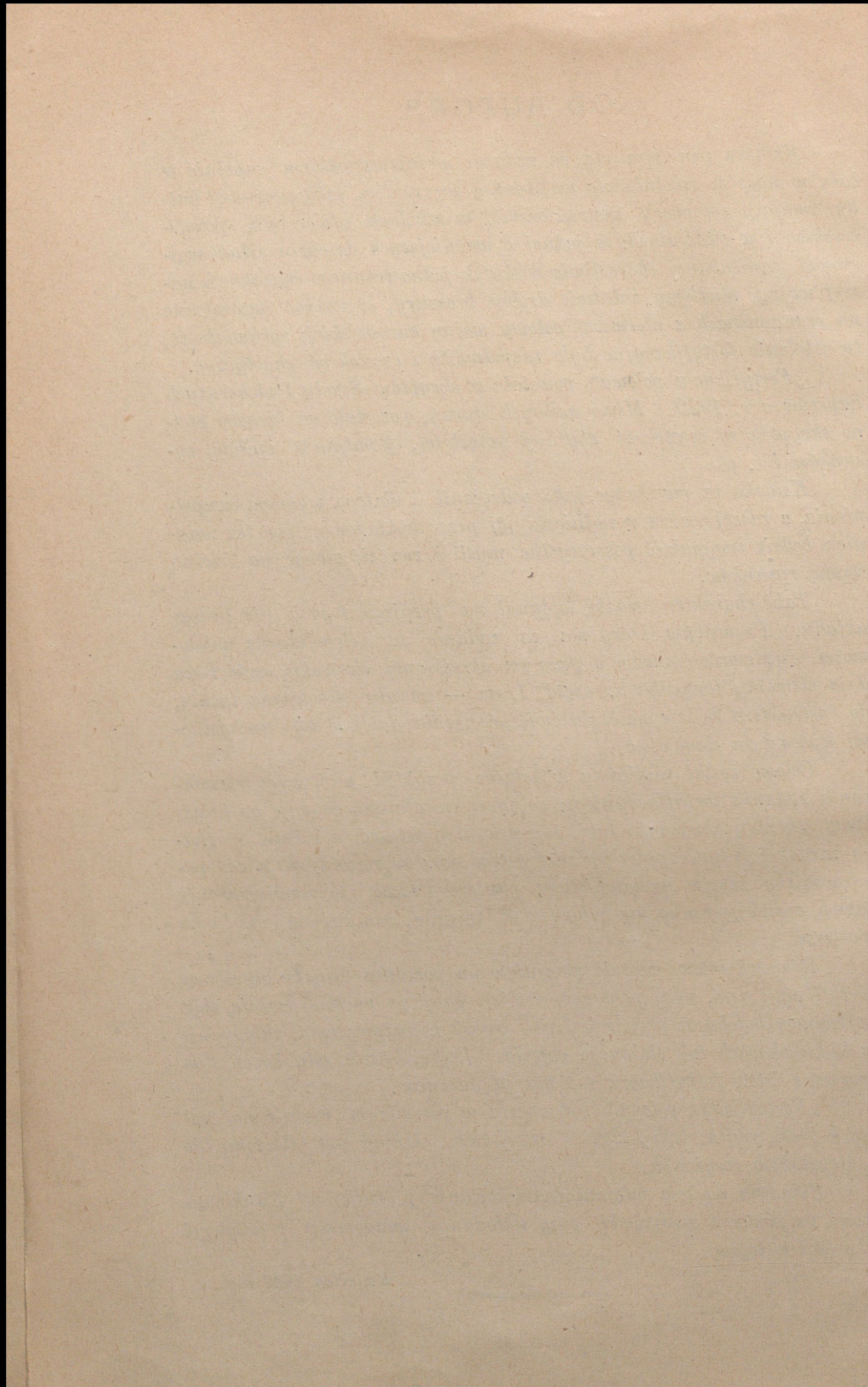
Celowo został pominięty w książce przykład wzorowego rozwiązania zadania fortyfikacyjnego: po pierwsze dlatego, że daje on książkowy schemat, który jako taki, nie powinien istnieć, a czemu można by zaradzić jedynie przez podanie całego szeregu rozwiązań, to zaś powiększyłoby koszta wydawnictwa; powtóre dlatego, że rozwiązywanie takich zadań powinno się odbywać w terenie, nie zaś na martwym papierze.

Również celowo zostało pominięte na początku książki określenie fortyfikacji: dziś, przy ponownej rewizji pojęć po wielkiej wojnie, zbyt pochopnem byłoby, a przy szkoleniu nawet niebezpiecznem, zamykanie w kilku słowach tak złożonego pojęcia. Lepiej będzie, gdy uczeń sam zrozumie istotę fortyfikacji, niż mu ją narzucać.

„Fortyfikacja polowa“ jest oparta w pierwszym rzędzie na źródłach francuskich, belgijskich i rosyjskich. Układ jest zbliżony do podręczników rosyjskich.

Składam na tem miejscu podziękowanie p. majorowi Łunkiewiczowi za pomoc i wskazówki przy układaniu wiadomości o artylerji w części wstępnej.

Kwiecień 1922 r.



W S T Ę P.

1. CEL I ZADANIA FORTYFIKACJI.

Właściwym celem walki jest zniszczenie sił przeciwnika droga do tego jedyna — natarcie.

Jednakże zasady taktyki, które dyktują to natarcie t. j. swoboda ruchów, ekonomja sił i koncentracja środków, zniewalają do prowadzenia natarcia jedynie na pewnych odcinkach frontu, ograniczając się na innych do obrony. Obrona jednak to nie odwrót i obsada uszczuplona powinna stawić czoło i nie dać się rozwinąć natarciu przeciwnika. Broniący się szuka sprzymierzeńca w terenie i przygotowuje sobie pozycję obronną, równoważącą ewentualną przewagę liczebną przeciwnika.

Wojna dzisiejsza jeszcze raz stwierdziła, że „główny ciężar walki ponosi piechota“ (walka ofens. mał. jedn.), jednakże używa się ona bardzo szybko równie fizycznie jak moralnie.

Celem broniącego się będzie właśnie demoralizacja przeciwnika.

„Przeciwno pozycjom ufortyfikowanym, ciągłym, dobrze bronionym, zaopatrzonym w przeszkody pomocnicze piechota sama przez się jest bezsilna“ — oto jest przyczyna, dlaczego fortyfikowanie się znalazło tak szerokie zastosowanie w obronie. Dzisiejsze regulaminy wymagają i od nacierającego fortyfikowania się w celu zachowania zdobytego terenu i ewentualnego odparowania przeciwerzeń broniącego się. W ten sposób po wojnie światowej teren wszedł do walki, jako czynnik pierwszorzędny i rola nauk zajmujących się przystosowaniem go do obrony, stała się również pierwszorzędną.

Powyższe streszcza się w następującej zasadzie fortyfikacyjnej: „Fortyfikowanie terenu narzuca się we wszelkich okolicznościach“.

Piechota ma w ręku 2 siły, któremi rozporządza: ruch i ogień. Stosunek wzajemny tych sił zmienia się zależnie od rodzaju walki: natarcia i obrony, jakkolwiek ruch zawsze odgrywa rolę pierwszorzędną. Piechota walczy, manewrując i nawet w okresie obrony powinna pamiętać, że jej zadaniem jest nie tylko przyprawić swym ogniem nieprzyjaciela o możliwie największe straty i stawić mu

jaknajwiększy opór, ale przedewszystkiem wyczerpać go ciąglem przeciwdzierzeniami i pamiętać, że okres obrony jest przejściowy poprzedza on okres natarcia i wówczas nawet najlepsze pozycje powinny być opuszczone na pierwszy rozkaz: „naprzód”.

„Fortyfikacja jest to sztuka przedstawiania rozmaitych zawod, dla oparcia się liczniejszemu nieprzyjacielowi, wstrzymania napaści jego i zrobienia onych bezskutecznymi” (Rozprawa o fortyf. ppułk. W. Gutkowskiego r. 1811).

Nauki fortyfikacyjne dzielą się formalnie na naukę o fortyfikacjach stałych lub „*Fortyfikację stałą*” i naukę o fortyfikacjach polowych lub „*Fortyfikację polową*”. Pierwsza traktuje o fortyfikacjach zaprojektowanych i wykonanych zawczasu z materiałów silnych i trwałych, jak beton, żelbet i stal, druga zaś zajmuje się fortyfikacjami wykonanymi w czasie wojny dla potrzeb doraźnych z materiałów podręcznych. Ta sztuczna granica nie zawsze da się przeprowadzić, gdyż istnieje cały dział robót w fortyfikacjach stałych, projektowanych i wykonanych zawczasu, a wkraczających w dziedzinę fortyfikacji polowych, naodwrot beton i żelbet znalazły bardzo duże zastosowanie w fortyfikacjach polowych.

2. WARUNKI TAKTYCZNO-FORTYFIKACYJNE.

Najważniejszymi warunkami fortyfikacji w tym porządku, w jakim wojna ustaliła ich znaczenie są:

- flankowanie,
- obserwacja,
- komunikacja i łączność,
- osłona,
- przeszkoda.

Flankowanie polega na skierowaniu ognia wzdłuż bronionego frontu dla stworzenia strefy rażonej przed całym frontem i w ten sposób zatamowania natarcia przeciwnika.

Flankowanie stoi na pierwszym miejscu nie tylko z powodu znaczenia, jakie posiada, ale i z powodu trudności, jakie spotyka często urzeczywistnienie tego warunku.

Rozwój sztuki flankowania dał możność słabym liczebnie oddziałom wykonać efekt ogniowy równoważny ogniowi silnej obsady i w ten sposób wyrównać braki spowodowane koncentracją środków. Dzięki temu zachowujemy potęgę siły ognia, zmniejszając jedynie ruchliwość. Organy flankowania (stanowiska k. m. i działek piechoty 37 mm., oraz odcinki rowów strzel.) wybiły się na pierwszorzędne miejsce i jak zobaczymy, są pierwszymi z wykonywanych robót.

Ważność *obserwacji* podkreśla zasada fortyfikacji: „cokolwiek jest dostępne dla oka nieprzyjacielskiego obserwatora — będzie bezwzględnie zniszczone”.

Stąd wypływają 2 wskazówki: należy uniewidocznic swoje pozycje, wyzyskać i udoskonalić swoją obserwację. Pierwsza

wskazówka stworzyła sztukę maskowania, druga posłuży nam przy wybieraniu miejsca w razie projektowania pozycji zawczasu, w walce zaś dla wyznaczenia obiektów, mających być zdobytymi dla zabezpieczenia wojsku dogodnych pozycji; w wojnie światowej częstokroć walczono o dobre stanowiska obserwacyjne.

Każda pozycja powinna posiadać silnie rozgałęzioną sieć *komunikacyjną*, by zachować dostateczną sprężystość. Odcinki bronione tylko ze stanowisk flankujących muszą liczyć się z ewentualnością gwałtownych skoncentrowanych uderzeń; w tym celu musi być możność szybkiego podprowadzenia rezerw na zagrożony odcinek. Prócz tego ruch zazwyczaj zdradza pozycję i ze względu na obserwację nieprzyjacielską należy go skoncentrować na drogach i w rowach do tego służących, które później łatwo jest zamaskować. Wreszcie ważną rolę odgrywa wygodna żołnierza, którą trzeba traktować nadzwyczaj poważnie i z chwilą, gdy sytuacja bojowa pozwoli — front się ustali — należy wszystkie wysiłki skierować ku wygodzie obrońców, pamiętając, że czynnik moralny jest pierwszorzędnym w walce wogóle, a w pozycyjnej w szczególności.

Znaczenie *łączności* w walce pozycyjnej jest nie mniejsze niż w walce ruchowej — znaczenie jej szczególne podkreśliła nasza wojna. W walce pozycyjnej będzie nią przedewszystkiem powierzchnia i podziemna sieć telefoniczna.

Flankowanie, obserwacja, komunikacja są niezbędne by pozycja w najprymitywniejszej swej formie mogła stawić opór.

O ile pierwsze 3 warunki uzależniały taktyczną stronę pozycji, o tyle 2 pozostałe wkraczają w dziedzinę techniczną. Pozycja powinna dawać osłonę i przeszkodę. Regulamin zaleca ścisłą współpracę piechoty z artylerją i czołgami — obrona powinna się przed tem zabezpieczyć. W tym celu pozycja powinna dawać bezpieczną *osłonę* w okresie ognia przygotowanego artylerji. Organami osłony będą wszelkiego rodzaju schrony, wreszcie same rowy powinny przynajmniej częściowo rozwiązać zagadnienie ukrycia.

Znaczenie *przeszkody* jest ściśle związane ze znaczeniem organów flankowania: jedno drugie dopełnia. Znaczenie przeszkody podkreśla zasada fortyfikacji, że „przeszkody flankowane są zasadniczo nie do zdobycia“.

Jakież elementy w fortyfikacji odpowiadają tym wyżej wyliczonym warunkom?

Organami obserwacji będą strażnice i stanowiska obserwacyjne.

Organów flankowania i komunikacji dostarczą oddzielne stanowiska k. m., rowy i drogi pozycyjne.

Rowy pod względem kierunku będziemy dzielić na *równoległe* i *prostopadłe*, pod względem zadania na *rowy strzeleckie* i *łącznikowe*. Pierwsze będą dawały bojowe stanowiska dla strzelców, drugie będą ułatwiały komunikację, mogą być jednakże przystosowane do obrony. ¶

Osłonę będą dawały schrony i rowy strzeleckie i łącznikowe. Wreszcie cały szereg przeszkód dopełni całości pozycji.

Wzrost wymagań fortyfikacji, a z niemi rozwój jej elementów zależał od rozwoju broni.

I tak każdy skok w dziedzinie rozwoju broni powodował również skok fortyfikacji. Rok 1885, wprowadziwszy pociski o działaniu minowem w artylerji, był przełomowym dla fortyfikacji — stanowił dla niej nową erę; wojna obecna, uwzględniając wzrost artylerji oraz obserwacji powietrznej, zmusiła ograniczyć obronę do stanowisk flankujących, dających szczególnie silny ogień, a będących zabezpieczonemi od działania ognia i zamaskowanemi od obserwacji powietrznej.

Dlatego też należy wprzód przestudjować działanie środków walki.

3. PODZIAŁ ARTYLERJI.

Artylerja dzieli się na artylerję piechoty, okopową, górską, lekką, ciężką, najcięższą i najcięższą o wielkiej donośności.

Artylerja piechoty — lekkie szybkostrzelne armatki kalibru 37 — 57 mm. Waga pocisku: 0,5—1 kg. Maximum szybkostrzelności: 20 strzałów na minutę. Donośność: 2,5—3 klm.

Artylerja okopowa — działa o krótkiej lufie, typu moździerzy, kalibru od 58 mm. do 35 cm. (miotacze bomb). Pociski wyróżniają się swoją znaczną wagą w porównaniu do kalibru (pocisk 58 mm. waży 16 — 40 klg. zależnie od rodzaju). Szybkostrzelność mała: 1—4 strzałów na minutę. Donośność od $\frac{1}{2}$ do $2\frac{1}{2}$ klm.

Artylerja górska — działo typu haubicy o względnie krótkiej lufie kalibru 65—100 mm. Waga pocisku: 4, 5, 6, 10 kg. Donośność: $5\frac{1}{2}$ —8 km. Szybkostrzelność: maksymalna 15 strzałów.

Artylerja lekka — (konna, polowa i haubice) — działa szybkostrzelne kalibru 75 — 120 mm. Waga pocisku armatniego 5—7 kg., haubicznego 16 — 18 kg. Maximum szybkostrzelności armaty: 20 strzałów na minutę, haubicy — 10 do 12 strzałów na minutę. Donośność do 11 klm.

Artylerja ciężka — (armaty i haubice). Działa dość potężne kalibru 10 — 20 cm. Pociski zależnie od rodzaju i kalibru ważą dla armat: od 12 do 45 kg., dla haubic: 18 do 100 kg. Donośność: 8 — 17 klm. dla armat, 8 — 12 klm. dla haubic. Szybkostrzelność armat: 1—5 strzałów na minutę, dla haubic 1—4 na minutę.

Artylerja najcięższa i najcięższa o wielkiej donośności. (Armaty, haubice, moździerze). Działa potężne kalibru od 20 cm. Pociski zależnie od rodzaju i kalibru dla armat: 80 do 540 klg., dla haubic i moździerzy: 100 — 900 kg. Donośność armaty do 23 klm., haubic i moździerzy do 16 klm. Szybkostrzelność mała.

4. RODZAJE OGNIA.

Rozróżniamy następujące rodzaje ognia:

1) Zależnie od momentu wybuchu: ogień *uderzeniowy*, gdy wybuch jest spowodowany uderzeniem, ogień *rozpryskowy*, gdy wybuch następuje w powietrzu, dając snopy odłamków lub lotek.

2) Zależnie od toru: ogień o torze *płaskim* — z największym ładunkiem prochu pod małymi kątami; ogień o torze *stromym* — ze średnim ładunkiem prochu, pod dużymi kątami; ogień o torze *prostopadłym*, gdy kąt strzału przewyższa 50° .

3) Zależnie od kierunku: ogień *czołowy*, ogień *skośny* do frontu, ogień *podłużny*, ogień *zapleczny*.

4) Zależnie od dosięgania celu: ogień *szturchujący*, kiedy razi cel przy przesuwaniu się jego na znacznej przestrzeni; ogień *klujący* — kiedy razi cel tylko w jednym miejscu (będzie on funkcją toru pocisku i spadku terenu).

5) Zależnie od obrony: ogień *czołowej obrony*, ogień *flankowy* (od skrzydła) ogień *flankujący*, który ostrzeliwuje wzdłuż jakąś przeskodę, ogień *krzyżowy*, który przecina wraz z innym ogniem międzypole.

5. ROZSIEW POCISKÓW.

Strzelając z jednego działła w jednakowych warunkach znaczną ilość razy, otrzymamy elipsę rozsiewu, której środek będzie mniejwięcej punktem celu. Odgraniczając równoległami do małej osi połowę strzałów krótkich i połowę strzałów długich, otrzymamy strefę, zawierającą 50% trafnych strzałów. Uchylenie w każdą stronę nosi nazwę *uchylenia prawdopodobnego w donośności*. To uchylenie jest charakterystyczne dla danego typu działła, zwiększa się wraz z odległością, na jaką się strzela i zmienia się w zależności od spadku terenu. Odkładając w obie strony 4 długości uchylenia na donośność, otrzymamy następujący podział 99% trafnych strzałów:

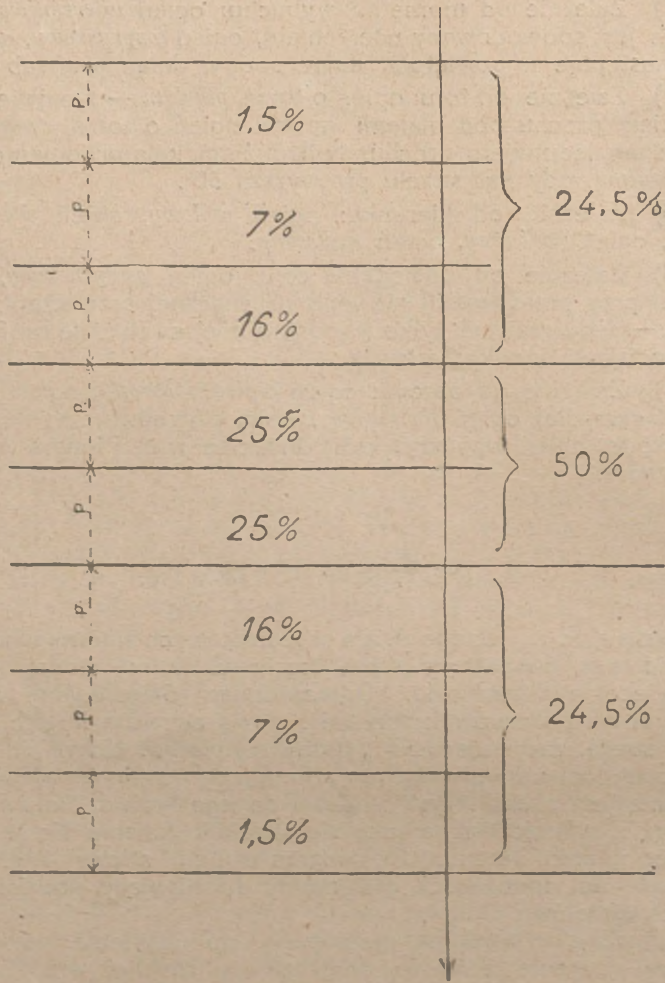
Uchylenie w kierunku, prostopadłe do uchylenia na donośność jest znacznie mniejsze, zwiększa się również wraz z odległością na jaką się strzela. Haubice i moździerze mają uchylenie mniejsze niż armaty.

Można przyjąć następujące dane liczbowe dla artylerji lekkiej i ciężkiej:

Uchylenie na donośność 20—40 metrów.

Uchylenie w kierunku 2—8 metrów. Stąd głębokość elipsy rozsiewu wynosi 150—300 m., szerokość 2—8 m. Chcąc więc uchronić jeden obiekt od strzałów skierowanych na drugi, należy go oddalić na połowę głębokości elipsy rozsiewu, t. j., przyjmując maksymalne granice, na 150 m. (np. 2 linje rowów strzeleckich);

umieszczając na odległości równej jednej długości uchylenia, znacznie zmniejszamy prawdopodobieństwo trafienia, nie usuwając go jednakże zupełnie.



Rys 1.

Jak widać z powyższego, ogień podłużny jest znacznie skuteczniejszy, dlatego też, prowadząc rowy prostopadle do frontu, staramy się narysem zygzakowatym lub węzowatym odchyłać się w jedną i w drugą stronę, tak by usunąć się ze strefy najsilniej rażonej.

6. DZIAŁANIE POCISKÓW.

Rozróżniamy szrapnele, granaty i szrapnelo-granaty. Szrapnele są to pociski napełnione lotkami (dla artylerji lekkiej około 250 lotek w jednym szrapnelu) wybuchające w powietrzu; żeby lotki miały działanie śmiertelne muszą posiadać dużą szybkość przyczem dla artylerji lekkiej waga lotki waha się około 12 gramów, dla artylerji ciężkiej ok. 25 gramów. Szybkość ta ustaniawia wygodną wysokość rozprysku dla kalibru 75 mm. — 3 metry przy strzelaniu na jeden kilometr, 9 metrów na 3 kilometry, 15 metrów na 5 kilometrów, 19½ na 6,5 klm. Tor lotek zależy od kąta padania pocisku; dla armaty jest on łagodny i niebezpieczny tylko na odkrytej przestrzeni, lub w razie ognia podłużnego i skośnego; jedynie dla haubicy 155 mm., strzelającej ogniem o stromym torze, skrajne lotki padają ze spadkiem $\frac{1}{1}$, dla strzelającej ogniem o prostopadłym torze ze spadkiem $\frac{3}{1}$, w ten sposób odkryty rów niedostatecznie chroni żołnierzy, znajdujących się tam od szrapneli haubicznych.

Rozsiew lotek rysuje na ziemi elipsę tem mniejszą, im wyżej wybucha pocisk, a więc, im na większy dystans strzela się, oraz im większy kąt padania. Np. szrapnel armaty 75 mm. przy strzale na odległość 3 klm. daje elipsę długości 480 metrów, szerokości około 60 metrów, przyczem 76% lotek pada w pierwszych 140 metrach, przy strzale na odległość 5 klm. daje elipsę długości 145 metrów, szerokości 45 metrów przyczem 97,5% lotek pada w pierwszych 115 metrach; szrapnel haubicy 155 mm. przy płaskim torze (ładunek 0) daje elipsę długości 158 metrów, szerokości 44 metry, przyczem 50% lotek w pierwszych 37 metrach, przy stromym torze (ładunek 2) elipsę długości 66 metrów, szerokości 35 metrów, 50% lotek w pierwszych 24 metrach, wreszcie przy prostopadłym torze—elipsę długości 49 metrów, szerokości 40 metrów, 50% lotek w pierwszych 21 metrach.

Szrapnele strzelane na odskok nie wymagają regulowania wysokości rozprysku i dają lotki w strefie 200 metrów o łagodnym torze, niebezpiecznym tylko na odkrytej przestrzeni.

Granaty, wybuchające w powietrzu, dają odłamki pod kątem bardziej stromym, a nawet granaty z haubicy dają odłamki w tył.

TABLICA I.

Tablica grubości, zabezpieczających od lotek szrapnelowych i od odłamków w metrach.

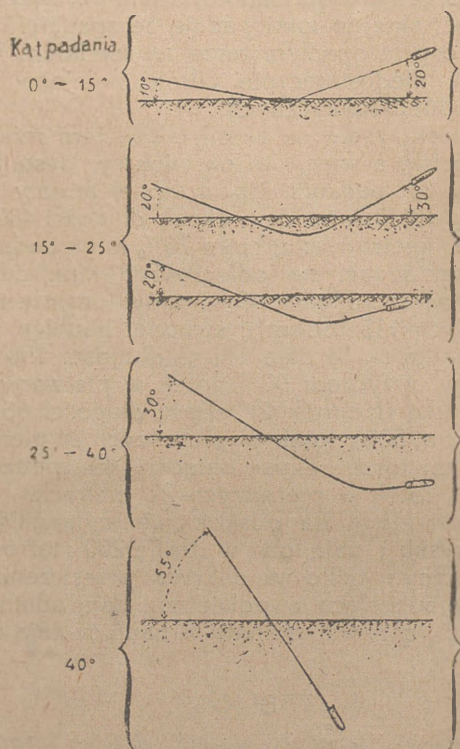
Rodzaj dział	Ziemia	Mur z cegieł	Pałap z drzewa
armata lekka	0.40—1	0.22	0.08
haubica lekka	1	0.22	0.16

Pole działania odłamków jest niewielkie, natomiast rów niepokryty zupełnie nie zabezpiecza. Tak lotki, jak i odłamki posiadają słabą siłę przebijającą i najprostszą osłoną jest wystarczająca, jak to wykazuje załączona tablica.

Szrapnelo-granat ma działanie skombinowane i nie przedstawia nic specjalnie godnego uwagi na tem miejscu.

7. ZDOLNOŚĆ PRZENIKANIA POCISKÓW.

Trafiając na grunt zwykły, pocisk posiadający pewną szybkość końcową stara się zagłębić. Zależnie od kąta padania i od tej szybkości końcowej obserwujemy następujące zjawiska (rys. 2):



Rys. 2.

- 1) Pocisk odbija się (odskok), rysując na ziemi bruzdę.
- 2) Pocisk z dużą szybkością końcową i pocisk z małą szybkością końcową.
- 3) Przebieg pod ziemią, dążący na zewnątrz.
- 4) Przebieg podziemny prostolinijny, zdolność zagłębienia zależy od szybkości końcowej.

TABLICA II.

Kaliber	Szybkość końcowa	Kąt padania	Zagłębienie średnie
75 mm.	220 m.	25°	1,0 m.
155 "	260 "	30°	1,6 "
220 "	225 "	42°	2,0 "
280 "	{ 350 "	38°	3,4 "
	{ 350 "	65°	4,5 "
370 "	{ 250 "	35°	3,0 "
	{ 280 "	50°	5,0 "
	{ 290 "	65°	6,0 "

O ile granaty są zaopatrzone w zapalniki, działające ze zwłoką, wówczas mamy działanie minowe.

Zapalniki wogóle bywają:

- 1) natychmiastowe: czas działania 0,01 sek.
- 2) bez zwłoki lub ze zwłoką 0
 czas działania 0,01 — 0,02 sek.
- 3) ze zwłoką: normalną — czas działania 0,05 "
 długa — " " 0,15 "
 0,25 sek.
 0,35 "

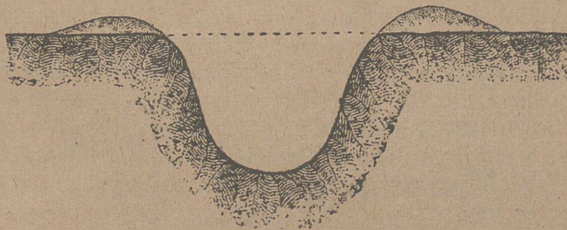
Pierwsze 2 zapalniki dają w ziemi płytki lej, w materiałach zaś zwiezłych, jak beton, wybuchają wewnątrz masy.

Zwłoka 0,05 daje wybuch w powietrzu, o ile jest mały kąt padania.

Zwłoka 0,15 daje wybuch wewnątrz masy o ile ma się do czynienia z ziemią.

Leje od granatów.

a) Leje wypróżnione (rys. 3) powoduje granat z zapalnikiem bez zwłoki pod różnemi kątami lub z zapalnikiem ze zwłoką przy kątach padania poniżej 25°.

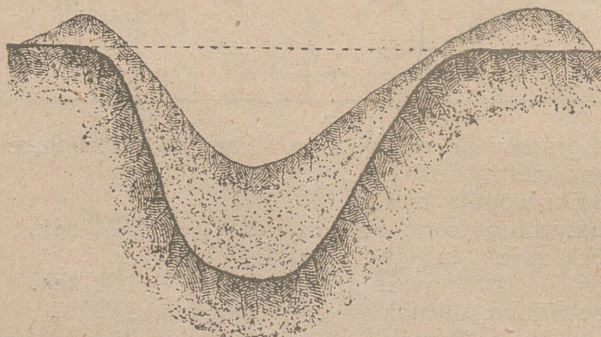


Rys. 3.

TABLICA III.

kaliber działa	średnica leja	głębokość leja
120 mm.	2,5 m.	0,9 m.
155 „	3,5 „	1,1 „
220 „	4,5 „	1,4 „
370 „	6,0 „	2,2 „

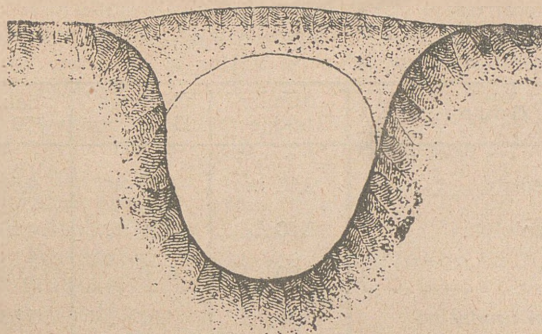
b) teren zruszczony (rys. 4) — o ile jest zapalnik ze zwłoką, lub kąt padania $>$ albo: *większy od 25°*.



Rys. 4.

TABLICA IV.

kaliber działa	średnica leja (zewn.)	głębokość leja
franc. 155 mm.	3,5 m.	1,5 m.
„ 220 „	5,5 „	2,3 „
„ 270 „	6,0 „	3,0 „
„ 370 „	10,0 „	6,0 „
ros. 3'' (75 mm.)	2,1 „	0,70—0,90 m.
„ 42''' (105 „)		
„ 48''' (120 „)	3,5— 4,2 „	1,4 „
„ 6'' (150 „)		
„ 8'' (200 „)	5,25 „	2,1 „



Rys. 5.

c) miny głuche (rys. 5) przy dużym kącie padania.

TABLICA V.

kaliber działa	głębokość osiągnięcia (max.)
155 mm.	3 m.
220 „	4,5 „
270 „	6 „
370 „	10 „

8. ZASTOSOWANIE ARTYLERJI.

Do celów odkrytych stosuje się szrapnel lub granat, działający po odbiciu (odskoki), do celów zakrytych stosujemy granaty z zapalnikiem natychmiastowym, 0 lub ze zwłoką, zależnie od tego jak szybko przenika pocisk. Dla zniszczenia sieci drutu kolczastego używa się zapalnika natychmiastowego, dla zasieków drzewnych wszelkich zapalników prócz zapalników o długiej zwłoce; dla zniszczenia rowów strzeleckich: im łagodniejszy lot pocisku z tem większą zwłoką używamy zapalnika; na schrony używa się 20% pocisków z zapalnikiem 0 celem otrzymania wypróżnionych lejów i 80% z zapalnikiem o długiej zwłoce celem osiągnięcia i zniszczenia schronu.

TABLICA VI.

Grubości osłon z ziemi, zabezpieczające od granatów artylerji.

Grunt	Armaty lekkie	haubice 105–120 mm.	haubice 150 mm.
Kamienisty	2,10 m.	3,25 m.	4,50 m.
Zmarznięty	2,80 „	3,50 „	4,50 „
Glina	5,00 „	6,00 „	7,00 „
Ziemia urodzajna	3,50 „	4,50 „	5,60 „
Piasek	3,00 „	4,00 „	5,00 „

9. MIOTACZE OGNIĄ.

Są to przyrządy, dające strumień łatwopalnej cieczy. Aparat napełniony waży około 17 klg., daje on płomień długości 24 m. w ciągu 18 sek., lub 32 oddzielne zapalenia; przy zwiększeniu palnika można uzyskać zwiększenie długości płomienia. Oddziały miotaczy ognia przydziela się do oddziałów mających za zadanie ostateczne „oczyszczenie“ zdobytych rowów i schronów.

10. GRANATY RĘCZNE.

Efekt ich działania jest mniejszy niż lotek szrapnelowych. Służą one również do „oczyszczania“ rowów strzeleckich, a w obronie do tworzenia zapory; stanowią wyposażenie kolumn szturmowych.

Granaty bywają: jaskowe, lub dalekiego boju, naładowane materiałem wybuchowym miotającym, i bliskiego boju—trzonkowe, naładowane materiałem kruszącym.

Pierwsze działają na ludzi — odległość rzutu zależy od ćwiczenia, przeciętnie 25 m., drugie są przedewszystkiem burzące i często bywają używane, jako ładunek wolno przyłożony (np. przy przeszkodach).

11. CZOŁGI.

Lekkie czołgi, które właściwie są jedyne w użyciu, zawdzięczają nadzwyczajną swą zdolność przekraczania przeszkód i niewrażliwość na stan drogi zastosowaniu systemu gąsienicowego

zamiast kół, oraz szczęśliwie pomyślanemu systemowi zaopatrzenia motoru w benzynę, niezależnie od położenia czołgu.

Długość czołgu (system Renault) 4,10 m.

Szerokość „ 1,74 „

Ciężar „ 6700 kg.

Szybkość od 1,700 km. do 7,800 na godzinę, przekraczalność przeszkód 1,80 mtr.

Dopuszczalny spadek przeszkody 45°.

Zdolność destrukcyjna czołgów:

w sieci drutu kolczastego robią wyłom szerokości 1,50 m.

mur burzą o grubości 0,40 — 0,50 m.

drzewa łamią o średnicy 25 — 30 cm.

Czołgi są niewrażliwe na zwykłą kulę karabinową, oraz na odłamki granatów. Jedynie celne pociski artyleryjskie i kule pancerne dziurawią pancerz.

Zjawienie się czołgów spowodowało całą ewolucję w teorii przeszkód, nie są one jednak tak miążdzącym dla fortyfikacji wynalazkiem, za jaki je miano — i z tych trudności fortyfikacja wyszła zasadniczo ręką obronną.

12. KARABIN PIECHOTY.

Skuteczna odległość strzału (na której tor kuli nie wznosi się wyżej 1 m. 40) — 600 m.

TABLICA VII.

Grubości osłon, zabezpieczające od kul karabinowych.

głina	0,80 m.
ziemia wilgotna	0,70 „
ziemia wilgotna ubita	0,60 „
piasek	0,50 „
dąb	0,50 „
sosna	0,70 „
mur z cegieł	0,40 „
nawóz	1 — 1,50 „
śnieg ubity	2,50 „
stal	8 m.m dla kuli zwykł.
	14 m.m „ „ specjal.

Skombinowane pancerze od kul karabinowych:

- 1) deska dębowa 4,5 cm. między dwiema blachami stalowymi 4,5 mm. (grubość całk. 5,4 cm.),
- 2) 2 deski dębowe 2,7 cm. między blachą 2,5 mm. od przodu i 4 mm. od tyłu (grub. całk. 6 cm.),
- 3) warstwa 4 cm. piasku lub żwiru między blachą 2,5 mm. od przodu i 4 mm. od tyłu (grub. całk. ok. 5 cm.),
- 4) warstwa 10 cm. ubitego piasku między dwiema deskami dębowymi 2,7 cm. lub jedną sosnową 2,5 cm. od przodu i jedną 6 cm. od tyłu (grub. całk. 16 — 20 cm.).

13. KARABINY MASZYNOWE.

Posiadają zdolność przebijania analogiczną do karabinów piechoty.

Wskutek dużej szybkości strzelania (około 500 strzałów na minutę), 1 k. m. daje siłę ognia równą mniej więcej 1 plutonowi; posiada on zdolność przecinania, zastosowywaną przy niszczeniu przeszkód. Jest on bronią flankującą przedewszystkiem i rozwój flankowania idzie w parze z rozwojem k. m. Dlatego też k. m. jest wyznaczony, jako jądro drużyny bojowej i stał się jednostką mierniczą siły piechoty.

K. m. strzela zwykle w dwóch pozycjach: *leżącej* z wysokością strzelecką (od płaszczyzny, na której stoi, do wylotu lufy) około 40 cm. i *normalnej* z wysokością strzelecką około 70 cm. Te wielkości są wzięte, jako pośrednie, i dla różnych systemów wahają się w granicach 10 cm.

14. RODZAJE I WŁASNOŚCI GRUNTU.

Zasadniczy podział jest na *ziemię lekką* czyli piasek, *średnią* lub urodzajną i *ciężką* np. glina. Dla fortyfikacji najważniejsze są następujące dane: spadek szkarp, wydajność pracy przy kopaniu, przepuszczalność wody.

Spadek szkarp wyraża się w stosunku wysokości do podstawy.

Pod względem przepuszczalności wody najodporniej zachowuje się glina; najłatwiej przepuszcza piasek. (Tabl. VIII).

15. DRZEWO.

Rozpatrzymy na tem miejscu jedynie dane dotyczące elementarnej obróbki drzewa.

Ścinanie drzew bywa ręczne lub za pomocą materiałów wybuchowych.

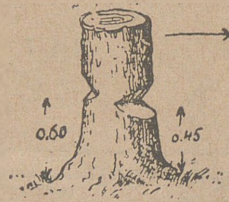
TABLICA VIII.

Rodzaj gruntu	Maksym. spadek szkarp		Zwiększ. objętości ziemi rozkop.	Stosunek narzędzi rozbijaj. do łopat.	Wydajność pracy 1 rob. w 1 g. w m. ³		
	Nasypy	Rowy			praca ciągła	praca akord.	praca intens.
Kamienisty	prostop.	prostop.	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{1}$	—	—	—
Zmarznięty	prostop.	prostop.	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{1}$	—	—	—
Glina	$\frac{2}{1} - \frac{3}{2}$	$\frac{6}{1} - \frac{8}{1}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	—	—	—
Ziemia urodz.	$\frac{3}{2} - \frac{1}{1}$	$\frac{4}{1} - \frac{3}{1}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$	0,40	0,80	1,00
Piasek	$\frac{1}{1} - \frac{2}{3}$	$\frac{3}{2} - \frac{1}{1}$	$\frac{1}{12}$	—	0,25	0,50	0,55
Trzęsawisko	$\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$	$\frac{1}{1} - \frac{2}{3}$	—	—	0,20	0,40	0,50

1) Ręczne. Dla drzew o średnicy do 10 cm. możemy używać noża ogrodniczego, powyżej średnicy 10 cm. toporu lub pił.

Dla ścięcia drzewa należy umocować na $\frac{2}{3}$ wysokości drzewa 2 sznury w formie pętli i wykonać 2 nacięcia z dwóch stron drzewa (rys. 6).

Ścinając piłą, należy zmniejszyć ciśnienie drzewa na piłę przez użycie klinów metalowych.



Rys. 6.

TABLICA IX.

Rodzaj zajęcia	Skład. partji	Narzędzia.	Ilość drzew. na partję. śred. w cm.						
			15	20	25	30	40	50	60
Ścinanie toporem	4 l.	3 topory i 2 sznury 15 m.,	20	9	5	4	2	1,5	1
Piłą poprzeczną	4 l.	1 piła poprzeczna 2 sznury 15 m., 2 kliny metalowe	30	20	12	9	5	3	2

Tablica IX daje ilość drzew na partję godzinę (partja — 4 ludzi). Przy robotach nocnych lub w niepogodę należy liczbę tę zredukować o $\frac{1}{3}$ lub nawet $\frac{1}{2}$. Każda godzina ponad 8 godz. daje 0,8 wydajności godziny poprzedniej. Na obranie z gałęzi należy liczyć połowę czasu potrzebnego na ścięcie, na obranie z kory i rżnięcie — cały czas potrzebny na ścięcie.

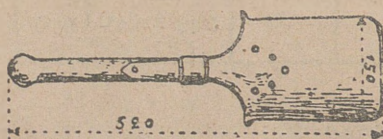
Tablica powyższa jest obliczona dla drzew miękkich, dla drzew iglastych dane należy zmniejszyć o $\frac{1}{4}$ — dla twardych o $\frac{1}{2}$.
2) Za pomocą materiałów wybuchowych.

Tego sposobu używa się jedynie w razie potrzeby natury taktycznej, przyczem stosuje się ładunki zewnętrzne. Dla drzew o średnicy ponad 40 cm. wskazanem jest używać ładunków wewnętrznych. Obliczenia prowadzi się według instrukcji minerskiej.

16, NARZĘDZIA.

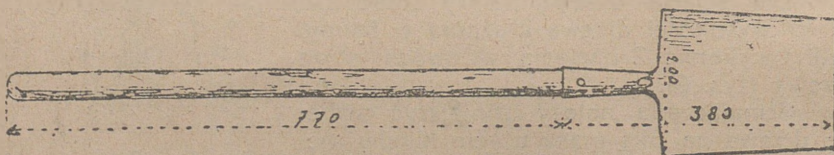
(Najczęściej spotykane w sprzęcie saperskim).

Łopaty.

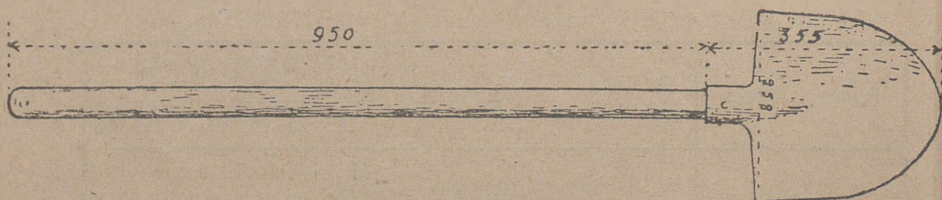


Rys. 7.

Łopátka piechoty (rys. 7).
Łopata duża (saperska rosyjska) (rys. 8).
" " (saperska austriacka) (rys. 9).



Rys. 8.

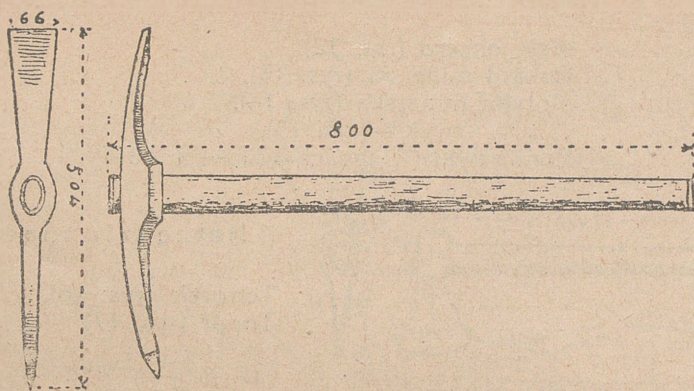


Rys. 9.

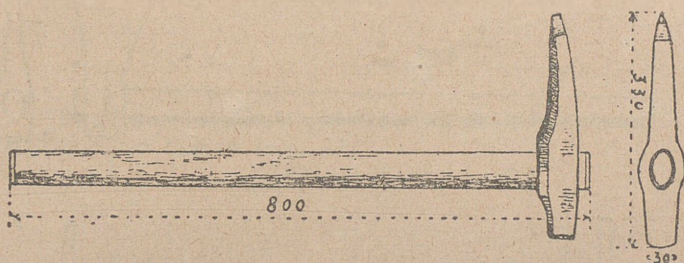
Narzędzia rozbijające.

Oskard zwykły (obustronny) (rys. 10).

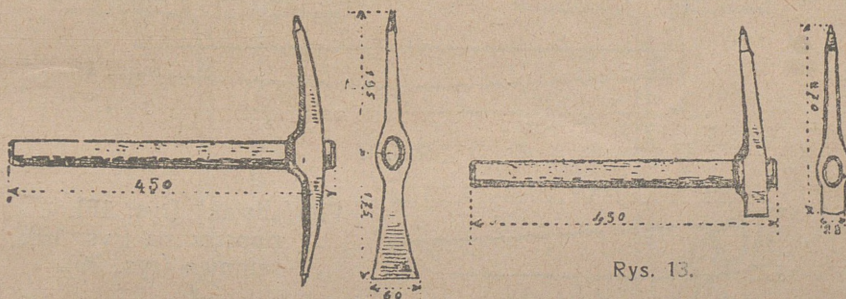
" jednostronny (rys. 11).



Rys. 10.

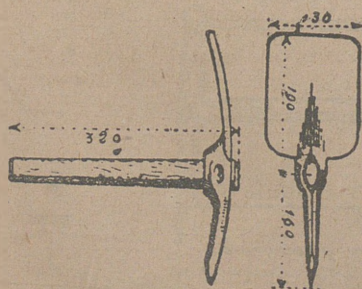


Rys. 11.

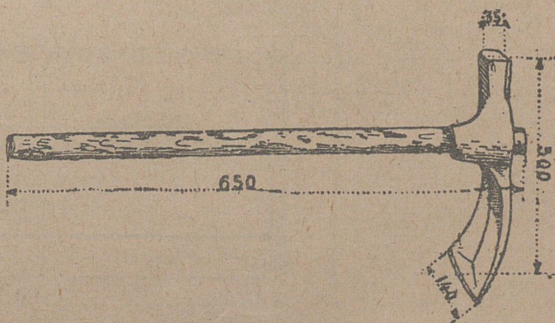


Rys. 12.

Rys. 13.

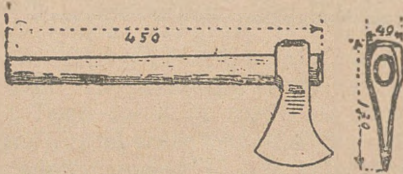


Rys. 14.



Rys. 15.

Mały oskard (rys. 12).
Oskard minerski (rys. 13).
Motyka minerska (rys. 14).
„ zwykła (rys. 15).
Łom zwykły długości 0,30 — 1 m.



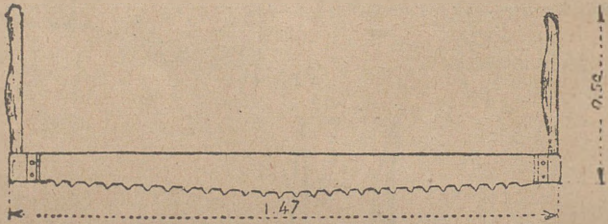
Rys. 16.

Narzędzia tnące.

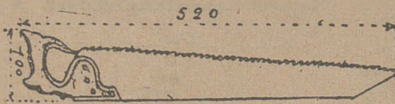
Toporek (rys. 16).
Topór (rys. 17).



Rys. 17.

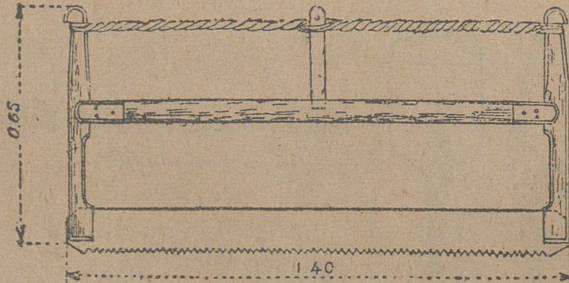


Rys. 18.

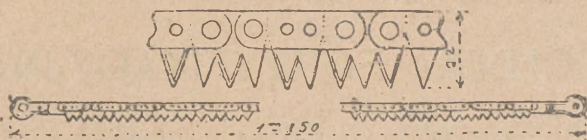


Rys. 19.

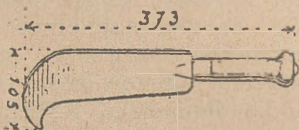
Piła „lisiak“ (rys. 18).
„ poprzeczna (rys. 19).
„ ramowa (rys. 20).



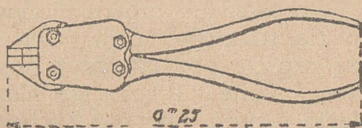
Rys. 20.



Rys. 21.

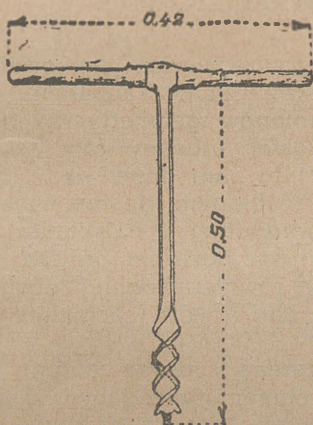


Rys. 22.

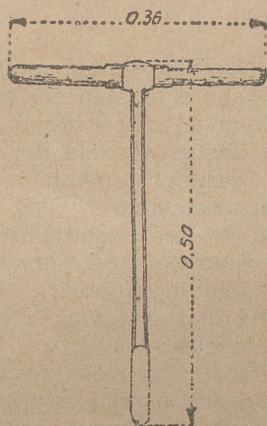


Rys. 23.

Piła zwijana albo ogniwkowa (rys. 21).
Nóż do faszyn (rys. 22).



Rys. 24.



Rys. 25.

Nożyce do drutu (małe) (rys. 23).
(wielkie)
Świdry (rys. 24 i 25).

TECHNIKA FORTYFIKACYJNA.

ROWY STRZELECKIE.

17. ZASADY OGÓLNE.

Najprostszymi organami flankowania są rowy, dające stanowisko dla strzelców, czyli *rowy strzeleckie*. Są one najelementarniejszą częścią pozycji, gdyż dają jednocześnie stanowisko i prymitywną osłonę. Przez całą historję fortyfikacji przewija się rów strzelecki i choć np. na Zachodzie bronią flankującą jest dziś prawie jedynie k. m., tem nie mniej rowy strzeleckie nie straciły swego znaczenia, będąc najprostszym wyrazem prymitywnej osłony dla piechoty, która, jako siła manewrująca, wciąż jest potężną i jedyną. Rów strzelecki charakteryzuje jego *narys* i *profil*; obie te cechy powinny odpowiadać zasadniczym wymaganiom fortyfikacji.

18. NARYS ROWÓW STRZELECKICH.

Narys powinien przede wszystkim umożliwiać flankowanie. Wymaganie to stawiała fortyfikacja jeszcze przed Vaubanem, rozwiązując je jednakże za pomocą szablonów geometrycznych — teren dostosowywała do szablonu. Został ułożony cały szereg figur geometrycznych, posiadających te lub inne wady (biorąc abstrakcyjnie). Dziś, zrywając z szablonem, dostosowujemy narys do terenu. Uważając, że najwygodniej i najskuteczniej, jest flankować teren mniej więcej jednego poziomu, prowadzimy rowy śladem warstwic. Rowy takie są również trudniej dostrzegalne i ułatwiają własną obserwację wzdłuż rowów (spełnienie warunków obserwacji).

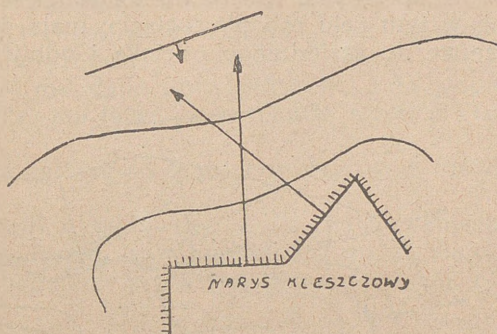
Rów strzelecki powinien uwzględniać czołową obronę dla wzmoczenia w razie potrzeby obrony ogniem flankującym, nawet w narysie część przeznaczona dla czołowej obrony będzie większa, gdyż wiemy, że przy obronie ogniem flankującym możemy osiągnąć maximum ognia przy minimalnym froncie. (Na 4 m. frontu otrzymuje się 500 kul na minutę, czyli ogień plutonu). W ten sposób będąc w zgodzie z ideą flankowej obrony, projektujemy linię rowów strzeleckich, zasadniczo równoległe do frontu przypuszczalnej obrony, wykorzystując załamania terenu dla umieszczenia organów flankowania.

Jednolite odcinki rowów strzeleckich będące stanowiskami dla drużyny bojowej, lub najwyżej plutonu, posiadają figurę, często przypominającą dawne geometryczne figury fortyfikacyjne.

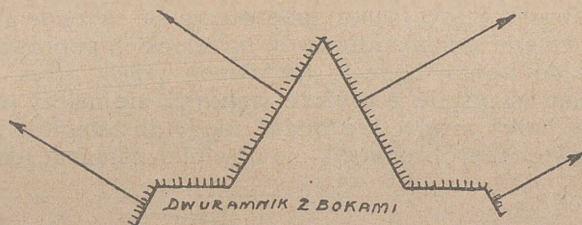
Spotykamy więc narys *redanowy* albo *kleszczowy*, *dwuramnik z bokami* lub *bez*, *barkanowy* albo *lunetowy* i inne (rys. 26, 27 i 28).

Należy pamiętać, że kierunek strzału jest zasadniczo prostopadły do rowu. Możliwe jednak jest odchylenie w obie strony na 30° , wobec czego kąty ostrzejsze od 120° będą miały przed sobą martwe pole, które możemy usunąć, ścinając wierzchołek kąta (rys. 29).

O ile mamy rów na większej przestrzeni w prostej linii, wówczas dajemy mu co jakies 30 — 60 mtr. sztuczne załamania, tworząc *narys „w piłę”* (rys. 30).

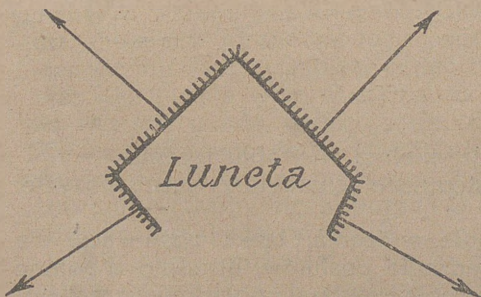


Rys. 26.

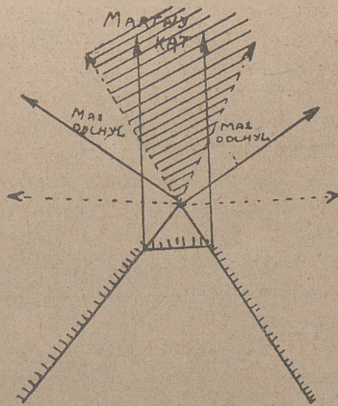


Rys. 27.

Flankowanie rowów można również osiągnąć przez małe ślepe odcinki lub przez wynoszenie wprzód (na jakies 50 — 100 mtr.) broni flankujących (stanowisk k. m.); takie wyniesienie będzie dla nich zresztą pożądane ze względu na więk-



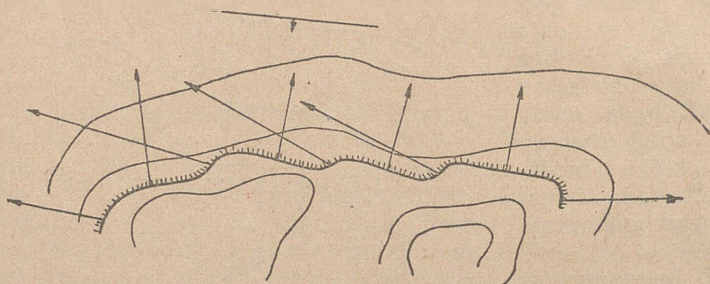
Rys. 28.



Rys. 29.

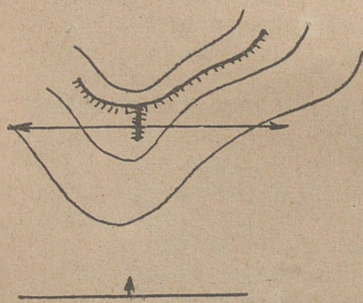
sze bezpieczeństwo (najbardziej demaskuje się linja rowu strzeleckiego) (rys. 31).

Przy narysie rowów należy pamiętać o zabezpieczeniu skrzydeł; w tym celu robimy zagięcia; mają one za zadanie flankować przerwę do sąsiedniego odcinka i odbijać flankowe natarcie.

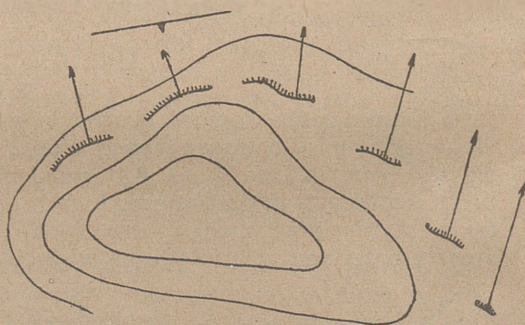


Rys. 30.

Na skrzydłach pozycji, lub wewnątrz, na wypadek ewentualnego sforsowania części frontu zabezpiecza się skrzydła albo schodami, albo całymi odcinkami rowów strzeleckich poprowadzonymi prostopadłe do frontu; będą to tak zwane „rygle” (rys. 32 i 33). Uwzględniając wszystkie powyższe warunki, nie należy jednak zapominać, że narys rowów, nie będąc nigdy dostatecznie zamaskowany dla powietrznej obserwacji, nie powinien zdradzać idei obrony.



Rys. 31.



Rys. 32.

Ważną rzeczą jest wybór miejsca w profilu terenu. Mamy do wyboru następujące charakterystyczne pozycje: (rys. 34).

Pozycja 1 daje małe pole widzenia, łatwą obserwację dla przeciwnika, trudne podprowadzenie posiłków, utrudnioną pomoc własnej artylerji, zato większe pole rozstrzału pocisków przeciwnika (mniejsza ilość celnych strzałów).

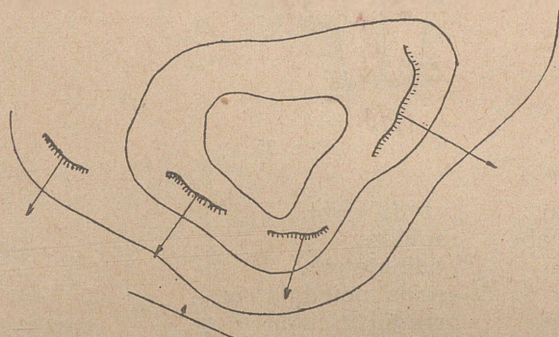
Pozycja 2 daje większe pole widzenia, nieco trudniejszą obserwację dla przeciwnika, trudną komunikację z tyłem, większą ilość celnych strzałów przeciwnika.

Pozycja 3 daje największe pole widzenia, zato bardzo widocznie odcina się na horyzoncie.

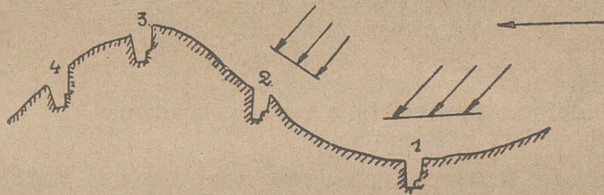
Wreszcie pozycja 4 ma słabe pole widzenia, zato jest niewidoczna dla przeciwnika, ma łatwą komunikację z tyłem i łatwą współpracę z artylerią.

Wybór nasz będzie zależał od tego, czy przeciwnik ma silną artylerię, czy nie.

W pierwszym wypadku, zważywszy, iż dla flankowania zbytne jest duże pole widzenia, bo w zupełności można się ograniczyć polem 200 mtr. oddajemy pierwszeństwo pozycji 4-ej, z tym



Rys. 33.



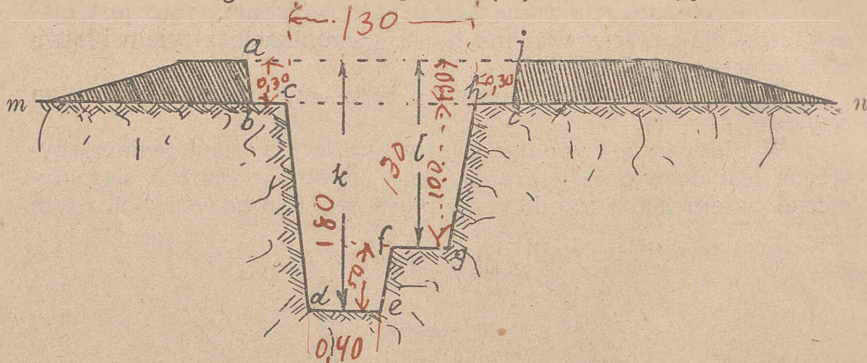
Rys. 34.

jednakże warunkiem, by stanowiska czujek były na pozycji 3-ej dla uniknięcia niespodzianego napadu. Rozległość pola widzenia jest wielkością rozciągliwą, będąc funkcją stanu moralnego wojska; 200 m. dla pola widzenia to minimum. Wobec tego jeśli wojsko jest młode, należy liczbę tę zwiększyć do 250 — a nawet 300 m., pamiętając oczywiście, że większe pole widzenia nigdy nie zaszkodzi. O ile zaś przeciwnik nie posiada silnej artylerii wówczas umieszczamy się w pozycji 3 lub nieco niżej, wysuwając stanowiska czujek do pozycji 2.

W miarę możliwości, o ile to nie pociąga zbyt dużych robót, należy odcinki rowów strzeleckich łączyć fałszywymi (płytkimi) rowami w jedną linię; w ten sposób obronne odcinki rowów ztracają się dla obserwacji przeciwnika.

19. PROFIL ROWÓW STRZELECKICH.

Profil rowu strzeleckiego powinien umożliwić spełnienie zadań, które przed nim stają (stanowiska i osłony). W profilu rowu strzeleckiego wyróżniamy następujące części (rys. 35):



Rys. 35.

ijn	przedpiersie,
mab	zaplecze,
hi	podłokietnik,
ij	ściana przedpiersia,
hg	przednia ściana rowu,
fg	stopień strzelecki,
de	dno rowu,
dc	tylna ściana rowu,
k	wysokość zakrycia,
l	„ strzelecka,
ch	szerokość wykopu,
cdefgh	powierzchnia przekroju rowu,
j	linja ognia.

Wysokość strzelecka powinna odpowiedzieć wszelkim warunkom stanowiska dla strzelca. Wysokość ta w różnych regulaminach waha się około 1.40 m. U nas weźmiemy, jako normalną, wielkość minimalną — 1.30 m. Ta wysokość jest sumą głębokości stopnia strzeleckiego i wysokości przedpiersia. W profilu normalnym weźmiemy głębokość stopnia 1 m. i wysokość przedpiersia 0,30 m. Wielkości te mogą zmieniać się zależnie od warunków, zachowując sumę stałą.

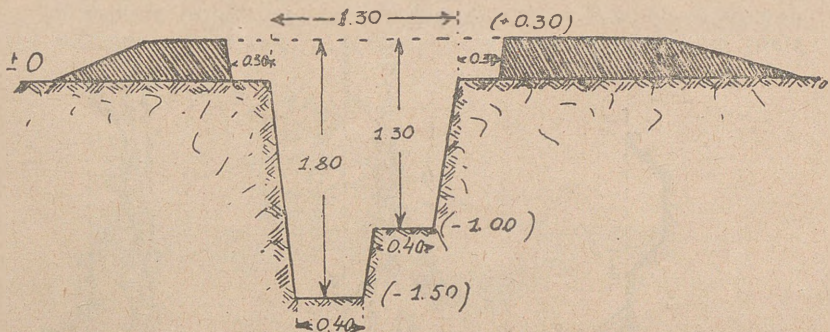
Wysokość ukrycia jest funkcją wzrostu człowieka i wynosi 1,80 m. pożądane 2 m.

Szerokość dna i stopnia powinny być jaknajmniejsze: w profilu normalnym po 0,40 m.

Szerokość wykopu jest funkcją spistości gruntu (zależąc od spadku ścian). Dla profilu normalnego, uwzględniającego bezwzględnie odzianie ścian, szerokość rowu damy 1.30 m. (spadek ścian $\frac{6}{1}$).

Szerokość podłokietnika — 0,30 m.

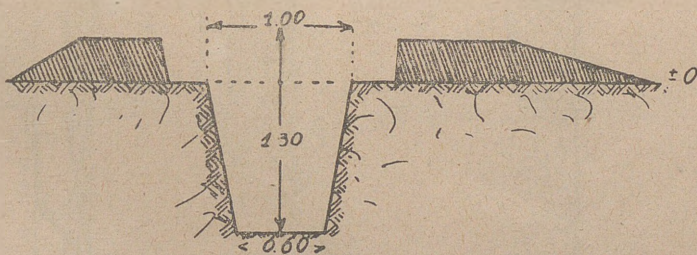
Wysokość zaplecza 0,30 m. może być jednak niższa od przedpiersia i mieć 0,25 m. o ile nie ma obawy ognia z tyłu.



Rys. 36.

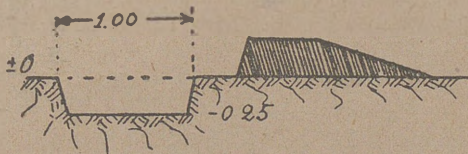
Grubość przedpiersia powinna uwzględniać działanie pocisków i powinna być nie mniejszą od 3 m.

O ile rów strzelecki jest większą swą częścią na powierzchni, powinien mieć ściany nasypowe nie cieńsze od 6 m.



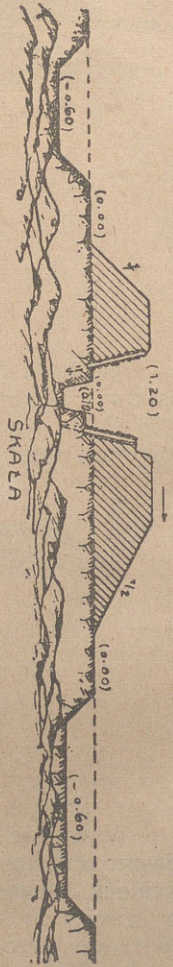
Rys. 37.

W wojnie światowej, dążąc do skuteczniejszego ukrycia, dawano często rowom głębokość do 3 m. Wówczas na stopień strzelecki wchodziło się po dodatkowych stopniach, równoległych do rowu, lub prostopadłych, znajdujących się, co pewien odstęp. Szerokość rowu przechodziła również swe ewolucje: np. bezpośrednio po zjawieniu się czołgów rozszerzono rowy do 3-metrowej szerokości.

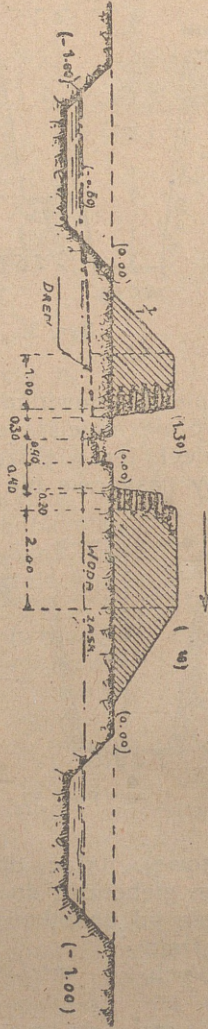


Rys. 38.

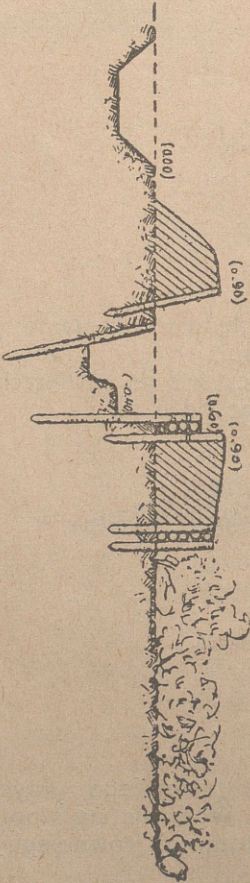
Prócz profilu normalnego rozróżniamy profil „stojąc” oraz głębokie trasowanie (rys. 36, 37 i 38).



Rys. 39.



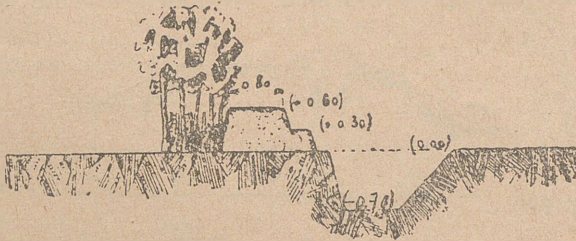
Rys. 40.



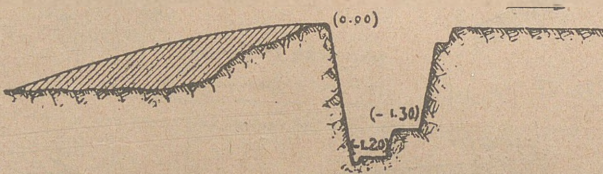
Rys. 41.

Jako stanowisko strzeleckie, profil „stojąc” jest zupełnie wystarczający, stanowi on też pierwszy etap, do którego dążymy; pogłębienie do profilu normalnego daje ukrycie i bezpieczną komunikację.

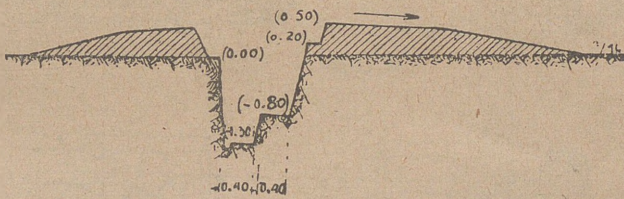
W trakcie boju rowy strzeleckie powstają z wnek wrytych przez oddzielnych strzelców, leżących w linii tyralierskiej, małą



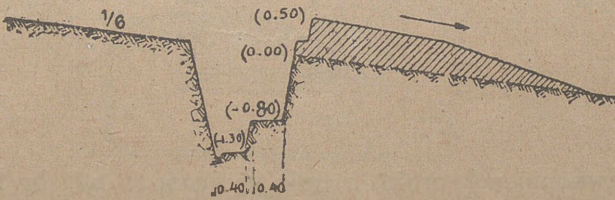
Rys. 42.



Rys. 43.



Rys. 44.

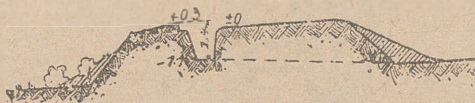


Rys. 45.

łopatką, następnie połączonych między sobą i rozbudowanych w linię rowów strzeleckich; nie stanowi to jednak przedmiotu służby saperskiej, a raczej, jako okopywanie się pod ogniem, wkracza w dziedzinę musztry bojowej.

Poniższe rysunki dają profile rowów zależnie od okoliczności (rys. 39, 40, 41, 42, 43, 44 i 45).

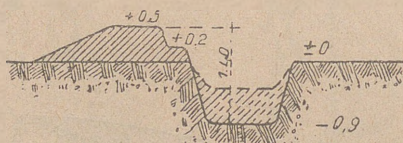
Grunt skalisty na małej głębokości, może zmusić do zmniejszenia głębokości rowu, a podwyższenia przedpiersia. Czasem przy wodzie zaskórnej musimy ograniczyć się nasypem; wówczas ziemię dla nasypu wybieramy z przed stanowisk, by stworzyć prawidłowy rów z wodą, jako przeszkodę. W lesie może również zająć potrzeba wzniesienia przedpiersia ze względu na dużą ilość korzeni, oraz słabe pole widzenia. W pewnych zato wypadkach



Rys. 46.



Rys. 47.



Rys. 48.



Rys. 49



Rys. 50.

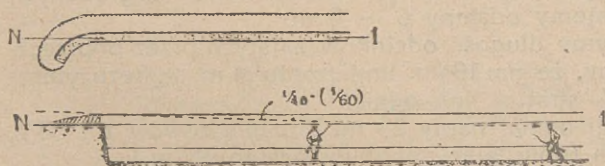
zupełnie wkopujemy profil, ziemię wywożąc w tył, by lepiej go zamaskować (nasypana ziemia demaskuje).

Dla rowów strzeleckich wykorzystujemy istniejące rowy i nasypy. O ile nasyp jest szerszy od 6 m. budujemy rowy w nasypie, w przeciwnym razie rozkopujemy odpowiednio jedną ze ścian nasypu (rys. 46, 47, 48, 49 i 50).

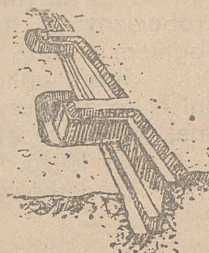
Od ognia zaplecznego, jak również od odłamków granatów haubicznych, padających z tyłu, chroni strzelca zaplecze.

20. POPRZECZNICE I NISZE.

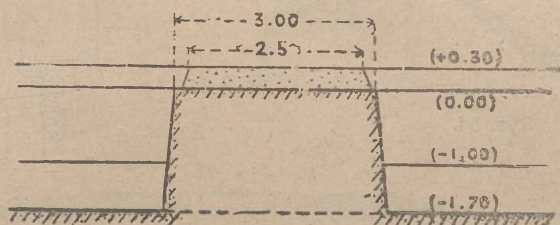
Ogień skierowany wzdłuż rowów jest najniebezpieczniejszy, gdyż może razić cały rząd strzelców (rys. 51). Dla zabezpieczenia się od ognia wzdłuż rowów pozostawiamy przy budowie t. zw. *poprzecznice* (rys. 52).



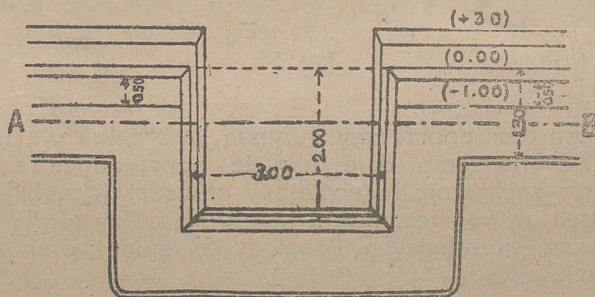
Rys. 51.



Rys. 52.



AB



Rys. 53.

Poprzecznice są to bryły ziemi rodzimej o grubości 3—4 m. licząc w poziomie terenu, długości takiej, żeby wystawały ok. 1 m. za tylną ścianę rowu (w normalnym profilu 2—2.30 m.). Wskutek wprowadzenia poprzecznic zmniejsza się długość stanowisk, długość linii ognia (rys. 53).

Dokoła poprzecznic obchodzi rów na głębokość dna o szerokości 60 cm.

Roboty koło poprzecznic nie powiększają wcale linii ognia, z tego względu jest pożądany większy odstęp między poprzecznicami.

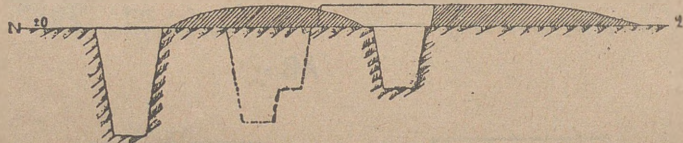
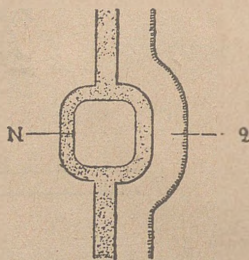
Tam gdzie nie ma obawy ognia wzdłuż, dajemy odstępy 10 — 15 m. (maksymalna granica, warunkuje się oszczędnością robocizny w naszych warunkach); na odcinkach zagrożonych ogniem wzdłuż, dajemy odstępy 6 — 8 m.

Jeżeli obliczymy długość odcinków zajętych przez poprzecznice, to zauważymy, że na 19 m. linii frontu 4 m. są bezużyteczne, to znaczy 21% strat w linii ognia.

Na 15 m. linii ognia mamy 23 m. kopania rowów, t. j. 53% robót dodatkowych (obliczając naturalny odstęp 15 m.).



Rys. 54.



Rys. 55.

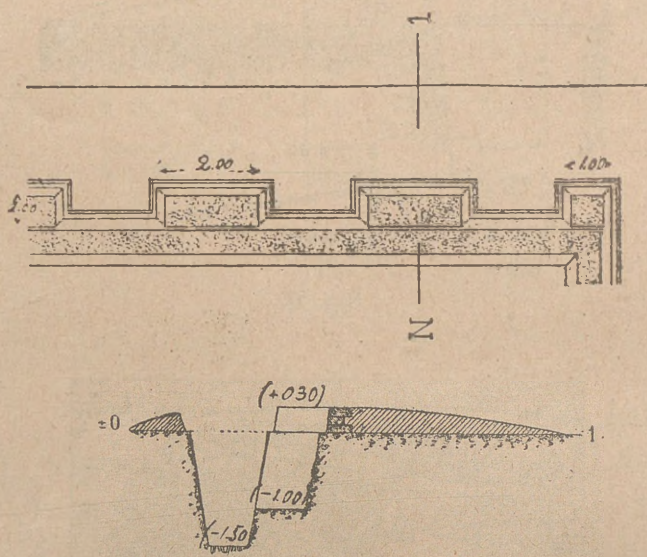
Dlatego też poprzecznice muszą być celowe. Na załamaniach, gdzie ono samo daje ukrycie poprzecznice są zbędne, przytem nie zachowują jednostajnej grubości (rys. 54).

Miejsca za poprzecznicami należy wyzyskiwać dla wyprowadzenia rowów łącznikowych, kanałów do studni, oraz dla stopni wyjściowych.

Zeby nie tracić linii ognia, można robić obejścia o poziomie stopnia strzel. przed poprzecznicami. Takim obejściowym poprzecznicom t. zw. *japońskim* dajemy grubość większą: 5 — 6 m., a rów przed nimi najczęściej wyzyskuje się jako stanowisko k. m. (wyniesienie naprzód ułatwia flankowanie) (rys. 55).

O ile przy trasowaniu zostały pominięte poprzecznice, należy brak ten uzupełnić przez wbudowanie sztucznych poprzecznic (patrz odziewanie). Nie należy poprzecznic wykorzystywać dla umieszczania nisz do ładunków, gdyż wówczas tracą one swą zdolność odporną.

Na odcinkach szczególnie narażonych na ogień podłużny, a posiadających słabą obsadę, wykopuje się oddzielne nisze dla strzelców pojedynczych, lub kilku, przedzielone bryłą ziemi do 2 m.



Rys. 56.

Wymiary niszy na długość uzależnia się od ilości strzelców (1 strz.— 1 m.) szerokość zaś 0,70 m. — 1 m. Nisze takie są wrażliwe na wstrząśnienia; szczególnie używa się ich przy dostosowywaniu rowów i nasypów do obrony (rys. 56).

21. STRZELNICE, STOPNIE WYPADOWE I T. P.

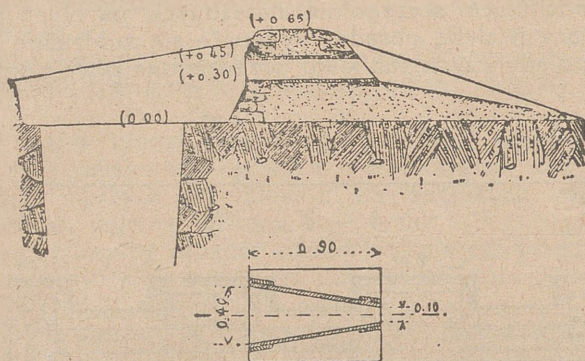
O ile jest czas i materiał, buduje się strzelnice dla posterunków, rozmieszczając je mniej więcej 2—3 między poprzecznymi. Na strzelnice używa się worków ziemnych lub też buduje się rury z desek. Można również używać tarcz stalowych (rys. 57, 58, 59 i 60).

Należy jednak pamiętać, że otwory strzelnic łatwo demaskują pozycję; można się od tego zabezpieczyć, zakrywając nieczynne strzelnice.

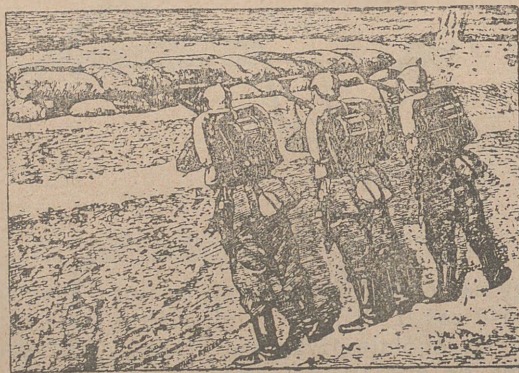
Co 50 m. należy budować stopnie wypadowe dla wypadów załogi. Buduje się je z faszyny lub z ziemi, oszalowując deskami (szerokość do 3 m.) (rys. 62).

Co kilkanaście metrów zakłada się drabinki wypadowe z krąglaków (6 — 8 cm.) (rys. 61).

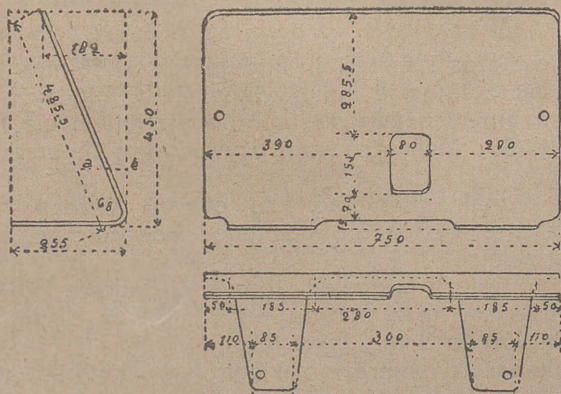
Można mieć również przygotowane lekkie kładki (rys. 63).



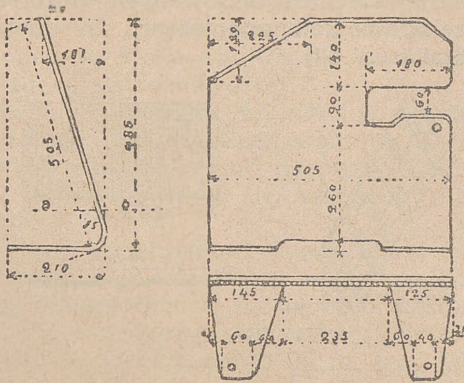
Rys. 57.



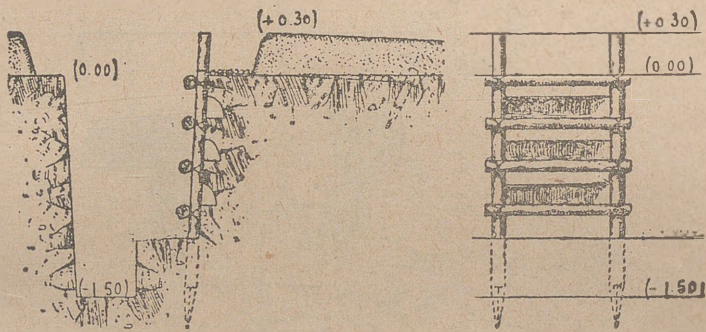
Rys. 58.



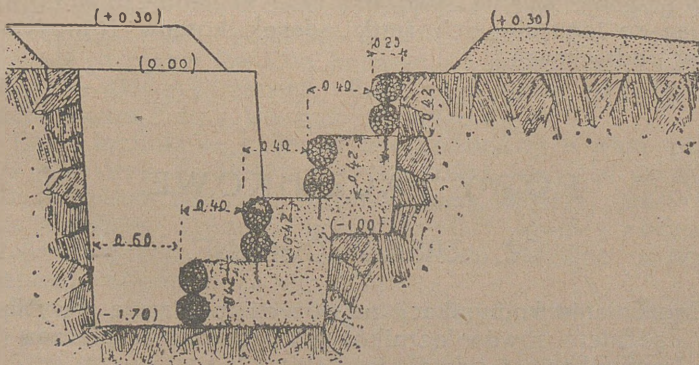
Rys. 59.



Rys. 60.

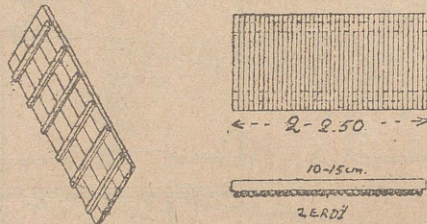


Rys. 61.

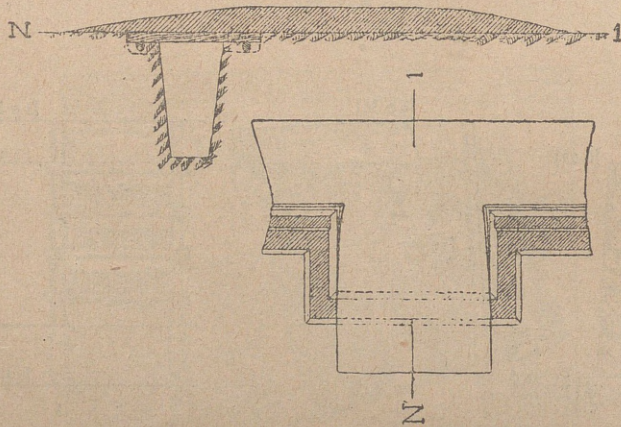


Rys. 62.

W rowach strzeleckich budowanych zawczasu, urządzamy mostki nad przejściami koło poprzecznicy, by umożliwić ruch po powierzchni ziemi (rys. 64).



Rys. 63.



Rys. 64

Co 20 — 30 m. urządzamy za poprzecznicy wyścia w tył. W przedniej ścianie urządzamy nisze na naboje (0,70 x 0,70 m.) używając do tego cienkich żerdzi, desek, koszów i innych materiałów podręcznych.

ROWY ŁĄCZNIKOWE.

22. ZASADY OGÓLNE.

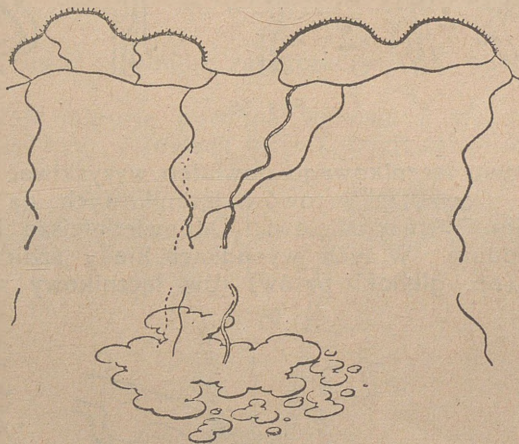
Zagadnienie komunikacji na pozycji rozwiązują rowy łącznikowe. Zadaniem rowów łącznikowych jest dać bezpieczną i wygodną komunikację z tyłami.

Jak było powiedziane wyżej, jedną z konsekwencji flankowania jest konieczność możliwości dostarczania szybko posiłków na zagrożony odcinek, który wskutek słabej obsady, mimo dużej siły ognia, posiada małą ruchliwość.

W okresie boju konieczna jest również ukryta komunikacja dla służby sanitarnej i dla donoszenia amunicji. Jednym również z elementarnych warunków wygod na pozycji, są częste zmiany obsady rowów, które powinny się odbywać możliwie szybko i niepostrzeżenie.

Wszystkim tym wymaganiom czynią zadość rowy łącznikowe.

Należy mieć przedewszystkiem rów łącznikowy równoległy do pozycji i odciążający ruch w czasie boju wzdłuż rowów strzeleckich. Taki rów łącznikowy—*manewrowy* umieszczamy w odległości zmiennej, przeciętnie około 25 m. (rys. 65).



Rys. 65.

Komunikacja stanowisk bojowych z tyłem odbywa się rowami łącznikowymi, łączącymi główne stanowiska z posiłkami; rowów takich mamy 2—3 na kompanję i przynajmniej jeden na bataljon do głównych rezerw. Prócz tego liczne rowy łącznikowe doprowadzają do rowu manewrowego.

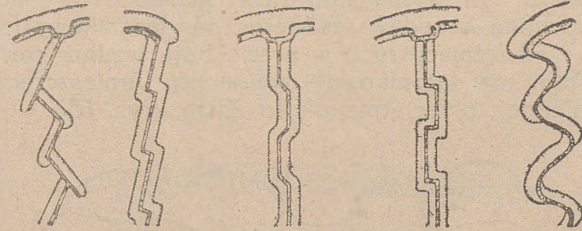
Rowy łącznikowe powinny być podzielone według przeznaczenia (sanitarne, amunicyjne) i kierunku, co jest szczególnie ważne w okresie boju, a nieodzowne przy większej ilości rowów; w tym ostatnim wypadku konieczne jest również nadanie im nazw (np. saperski, magistralny lub jakieś aktualne nazwy) dla łatwiejszego orjentowania się.

W tym również celu należy zaopatrzyć rowy w drogowskazy w postaci tabliczek.

Rów łącznikowy charakteryzują: narys i profil.

23. NARYS ROWÓW ŁĄCZNIKOWYCH.

Narys powinien odpowiadać przede wszystkim wymaganiom ukrytej komunikacji (zabezpieczać od obserwacji nieprzyjacielskiej, ułatwiać komunikację i osłonę); w pewnych jednakże warunkach zawczasu przewiduje się ewentualne użycie go, jako stanowiska strzeleckiego i wtenczas stawia mu się wymagania analogiczne, jak dla rowu strzeleckiego.

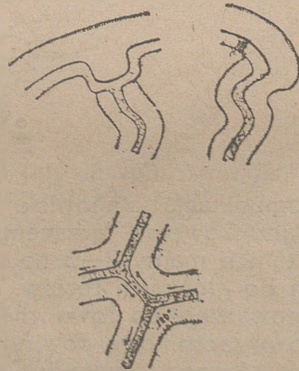


Rys. 66.

Narys rowu łącznikowego powinien wyzyskiwać teren. Należy unikać prowadzenia rowów łącznikowych na wznórzach, zwróconych ku nieprzyjacielowi. Odpowiedniejsze będą siodła lub przeciwzbocza. W tych wypadkach, kiedy sztuczne ukrycie jest zbędne (np. głęboki parów) rów łącznikowy również jest zbędny.



Rys. 67.



Rys. 68.

Ukrycie od ognia czołowego uzyskamy przez wybór odpowiedniego profilu, od ognia zaś podłużnego uchroni nas odpowiedni narys przypominający narys poprzecznicowy rowów strzeleckich.

Rozróżniamy następujące narysy charakterystyczne: (rys. 66) *zygzakowaty, węzowaty, schodami*.

Narysy te charakteryzują się długością prostych odcinków, która nie powinna w zasadzie przekraczać 15 m. Należy unikać dla oddzielnych kolan kierunków obserwacji lub ostrzału przeciwnika (rys. 67).

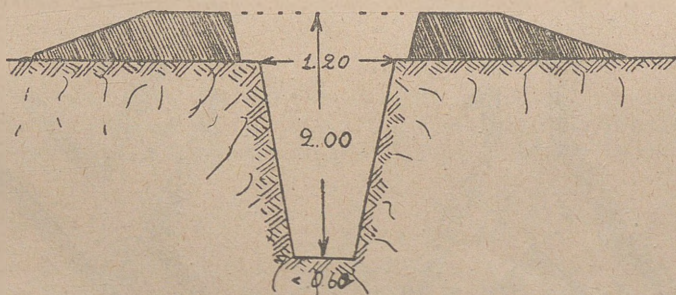
Miejsce na sypanie przedpiersia powinno być wybrane również celowo: gdzie rów łącznikowy biegnie równoległe do frontu, sypimy ziemię od strony przeciwnika, gdzie zaś biegnie prostopadle do frontu, sypimy z obydwu stron.

Rów łącznikowy wyprowadzamy zwykle za poprzeczną, o ile zaś dochodzi do skrzydła odcinka powinien tam tworzyć zakręt. W razie przecięcia się dwóch rowów łącznikowych należy unikać ostrych kątów (rys. 68).

24. PROFIL ROWÓW ŁĄCZNIKOWYCH.

Profil rowu powinien zabezpieczyć od ognia czołowego (rys. 69).

Wysokość ukrycia powinna wynosić 2 m., szerokość dna przeciętnie 0,90 m.; w rowach łącznikowych mniej ważnych może

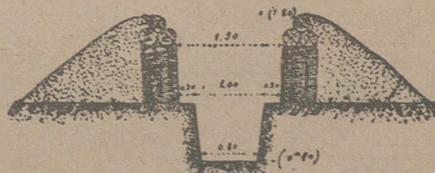


Rys. 69.

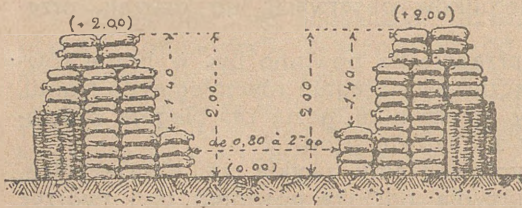
być 0,60 m. Wysokość przedpiersia w normalnym profilu wynosi 0,30 m. głębokość rowu 1,70 m.

Jako pierwszy etap robót, będziemy rozróżniali profil *niepełny*, identyczny z profilem rowu strzeleckiego „stojąc” i *głębokie trasowanie* takie samo, jak dla rowu strzeleckiego.

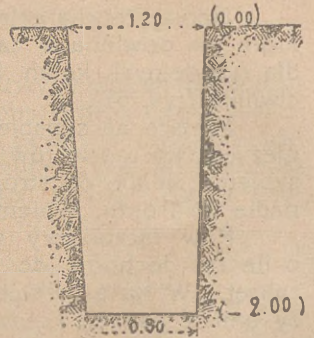
O ile profil „stojąc” rowu strzeleckiego spełnia częściowo swe zadanie, o tyle niepełny profil rowu łącznikowego jest niedostateczny i powinien być jaknaj-
szybciej wykonany.



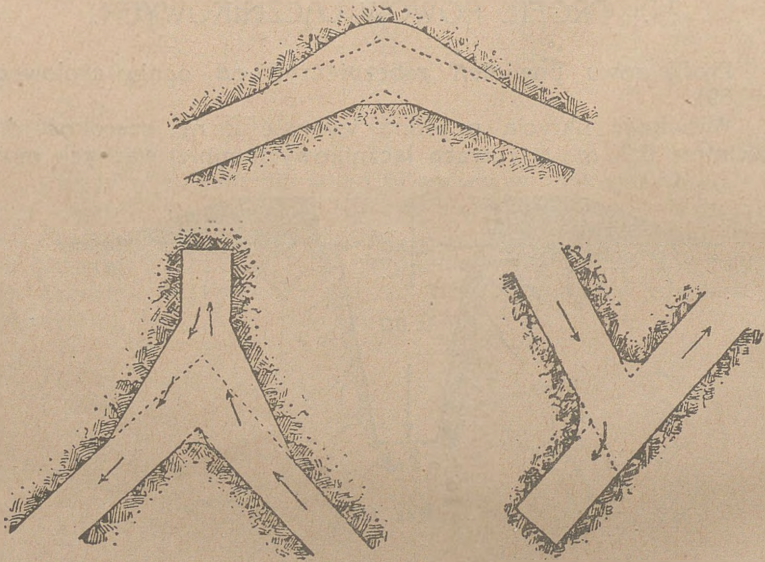
Rys. 70.



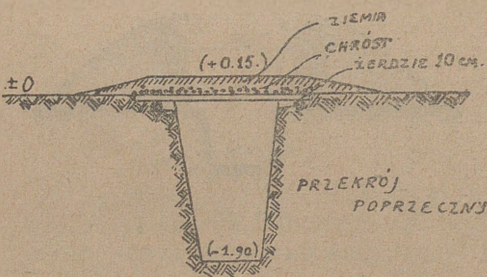
Rys. 71.



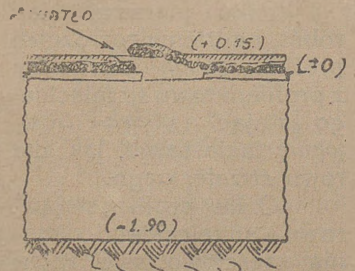
Rys. 72.



Rys. 73.



Rys. 74.



Rys. 75.

Warunki lokalne mogą zmienić ten profil, zachowując jednak wymiary zasadnicze. Uwagi odnoszące się tutaj będą analogiczne do znajdujących się przy rowach strzeleckich w gruncie mokrym, skalistym, w lesie, na zboczu od strony nieprzyjacielskiej i t. p. (rys. 70, 71 i 72).

W rowach łącznikowych konieczne są wymijalnie (rys. 73), o długości do 3 m., by umożliwić minięcie się noszy.

W punktach, gdzie rów łącznikowy służy za miejsce zbiórki dla przeciwuderzenia, dajemy szerokie stopnie wypadowe (jak w rowach strzeleckich), a co jakieś 100 m. stopnie wyjściowe.

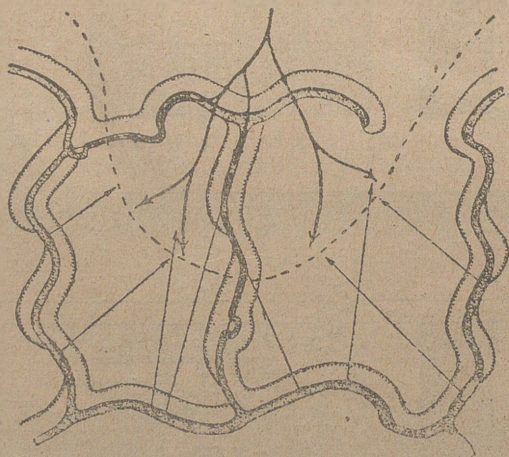
O ile rowy łącznikowe są poprowadzone na stoku od strony nieprzyjaciela, należy je zakryć dla utrudnienia obserwacji.

Te pokrycia mogą również ochronić od odłamków i lotek szrapnelowych; muszą one być wykonane z lekkiego materiału (faszyn lub cienkich żerdzi), z cienką warstwą ziemi na wierzchu, żeby w razie trafienia pocisku nie tamowały ruchu (rys. 74).

Co pewien odstęp robimy wówczas w pułapie szczelinę, dającą światło (rys. 75).

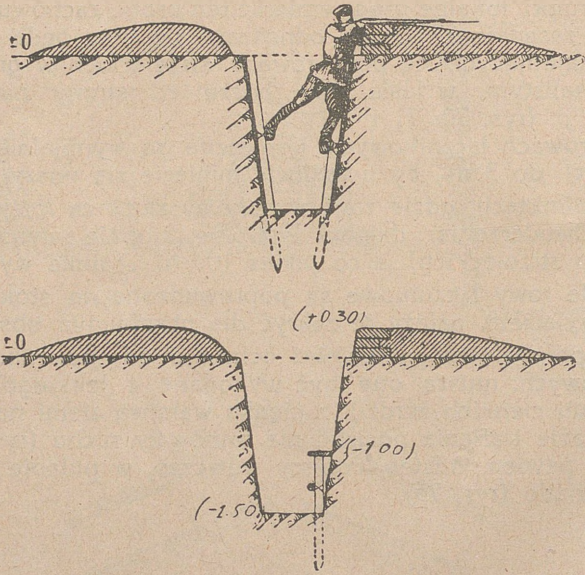
25. OBRONA ROWÓW ŁĄCZNIKOWYCH.

Ponieważ rowy łącznikowe, odprowadzające w tył, mogą służyć jako dojscie dla nieprzyjaciela, zajmującego już pierwsze linje, należy przeto zorganizować obronę rowów. Będzie to albo bez-

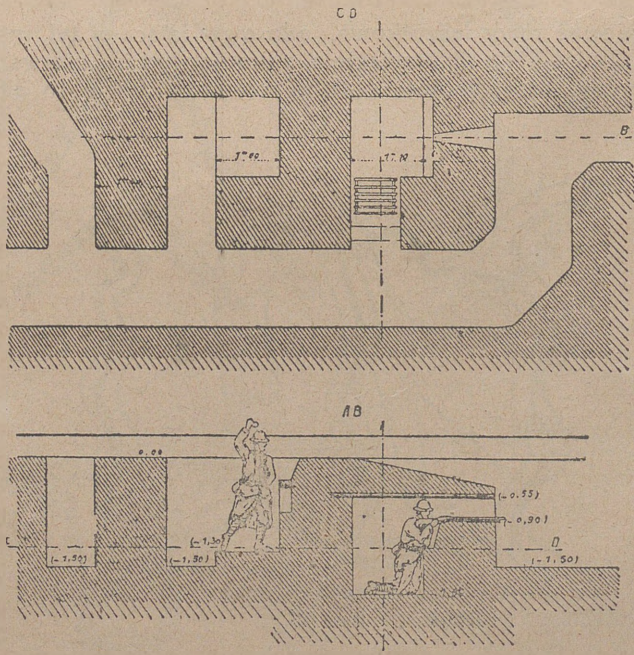


Rys. 76.

pośrednia walka w rowach, wspomóżona zabarykadowaniem rowu przeszkodami podręcznymi, albo ujęcie pod ostrzał artylerji lub



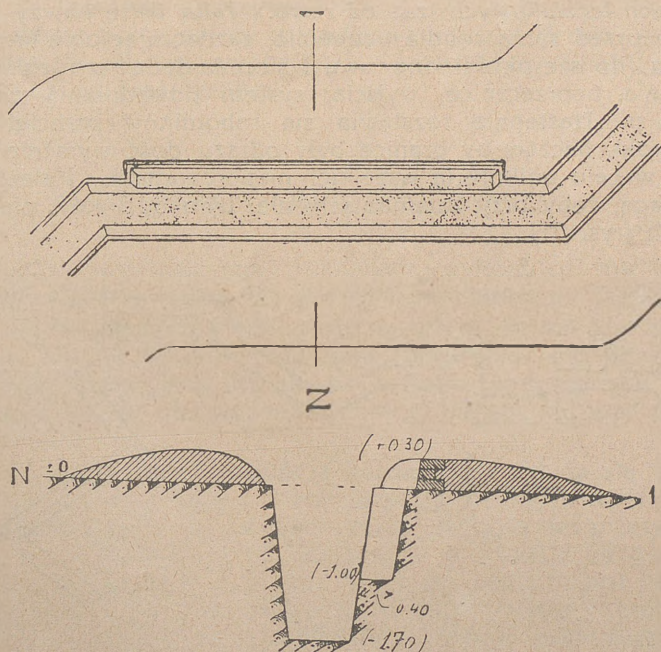
Rys. 77 i 78.



Rys. 79.

nawet k. m. z tylnych stanowisk. Poniższy rysunek dają pojęcie o obronie wewnętrznej (rys. 76).

Rowy łącznikowe na niektórych swych odcinkach będą odgrywały rolę stanowisk strzeleckich na wypadek konieczności



Rys. 80.

stworzenia ryglowego stanowiska, lub stawienia oporu przeciwnikowi, który wtargnął wewnątrz naszych pozycji.

Będą to wówczas albo odcinki o prawidłowym profilu rowów strzeleckich, lub też prowizoryczne urządzenia na wypadek potrzeby (rys. 77, 78, 69 i 80).

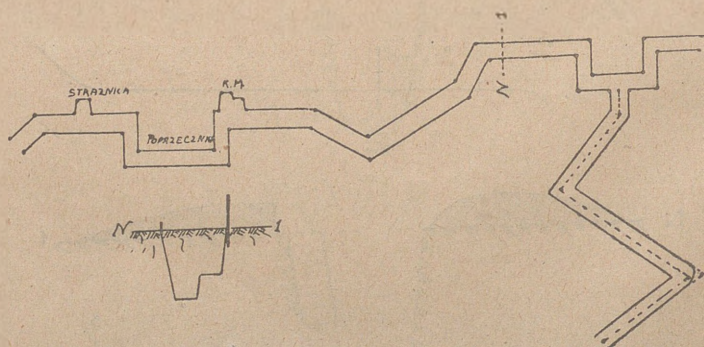
ORGANIZACJA PRACY PRZY KOPANIU ROWÓW.

26. PRACA W LINJI.

Organizacja różni się zasadniczo zależnie od tego czy praca odbywa się w sferze ognia karabinowego nieprzyjaciela czy też nie. Rozpatrzmy przedewszystkiem drugi wypadek, czyli t. zw. *pracę w linji* w odróżnieniu od *pracy sapą* stosowanej pod ogniem karabinowym.

Przedewszystkiem robota, mająca być wykonaną, powinna być dokładnie zaznaczona kołkami (wytrasowana), rowkiem lub taśmą białą (o ile praca odbywa się po ciemku).

O ile trasa dokonywa się w tempie pośpiesznem, wówczas w rowach strzeleckich bywa zaznaczana krawędź ściany przedniej, w rowach łącznikowych zaś oś rowu. Taką trasę należy bezpośrednio przed samą robotą uzupełnić, zaznaczając obie krawędzie wykopu (do szerokości dna rowu i stopnia dodać spadek szkarp), załamania, poprzecznice, wyjścia, system odwadniania, wymijalnie i t. p. Następnie rozstawia się robotników przeciętnie co 3—4 kroki, bacząc, by granice były odrazu dość wyraźnie zaznaczone, w celu uniknięcia wszelkich nieporozumień. Należy zwrócić uwagę, żeby przy załamaniach nie było odcinków nie obsadzonych (rys. 81).



Rys. 81.

W zależności od gruntu należy wyznaczyć odpowiedni stosunek narzędzi roboczych do łopat, i przydzielić jednego robotnika z oskardem do odpowiedniej ilości robotników z łopatami. Prócz tego należy sobie zostawić rezerwę w wysokości do 10% na nieprzewidziane roboty.

Przed rozpoczęciem robót należy wydać zarządzenia, celem ochrony i należytego wykorzystania darniny i celowo skierować sypanie ziemi na przedpiersia i zaplecza w ten sposób, by jak najprędzej uzyskać potrzebne ukrycie, oraz żeby ewentualne rozszerzanie rowu nie zmuszało przesypywać nasyp powtórnie.

Należy zabezpieczyć się przed podkopywaniem się pod ścianę, spowodowanem jakimś bezwiednem dążeniem do prostopadłych ścian.

Tego rodzaju wskazówki należy wydać podoficerom przed przystąpieniem do roboty.

Podprowadzenie robotników do roboty powinno się odbywać w porządku, prawidłową kolumną, żeby uniknąć wydeptania na całej przestrzeni roślinności i w ten sposób zdemaskowania robót: wszelki ruch należy skoncentrować na specjalnych drogach i ścieżkach, które później łatwiej jest zamaskować.

O ile praca odbywa się w pobliżu nieprzyjaciela, należy zachować ciszę przy rozstawianiu żołnierzy; żołnierze przed rozpoczęciem kładą karabiny: w równoległych od strony przeciwnej do nieprzyjaciela, w prostopadłych według wskazówek dowódców plutonów i po sprawdzeniu przez dowódców plutonów rozpoczynają robotę na komendę: „zaczynać!”.

W czasie pracy należy co godzina zarządzać 10 min. przerwę; co 3 godz. — 30 min. wypoczynek. Ludność cywilna otrzymuje odpoczynek na czas posiłku.

27. PRACA SAPĄ POJEDYŃCZĄ.

Można pracować *sapą pojedynczą*, wykopując rów odrazu do pełnej głębokości, lub też *podwójną*, częściowo go pogłębiając.

Jest to nadzwyczaj wolna robota, którą można przyspieszyć pracą na dwie zmiany. Praca sapą podwójną jest oczywiście szybsza, niż pojedynczą (zwiększa się ilość zatrudnionych jednocześnie ludzi). W obu wypadkach należy używać narzędzi o krótkich trzonach.

Przy pracy sapą pojedynczą każda partja składa się z podoficera-komendanta sapy i 4 żołnierzy podzielonych na półpartje po 2, zmieniających się co jeden metr. Robota bez przerwy wymaga 2-ch podoficerów i 12 żołnierzy, t. j. 3 partje po 4 żołnierzy, zmieniające się co 8 godz. W każdej półpartji jest № 1 i 2.

Saper № 1 posiada oskard o krótkim trzonie i krótką łopatkę, oraz szablony dla zachowania wymiarów rowu strzeleckiego, lub łącznikowego.

Saper № 2 ma zwykłą łopatkę.

Prócz tego partja ma zapasowy oskard i łopatkę, oraz 5 kołków.

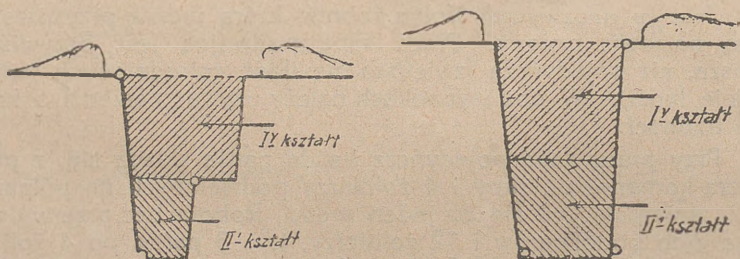
Podoficer śledzi dokładne przestrzeganie kierunku i wymiarów. Na początku pracy każdej półpartji zaznacza kołkiem początek roboty. O ile zawczasu nie była przeprowadzona trasa, wytycza kołkami wewnątrz wykopu kierunek, według wskazówek oficera.

Saper № 1 pracuje na czele, kopiąc na ostatecznej głębokości i szerokości. Początkowo skulony lub klęcząc, robi dwie prostopadłe bruzdy na głębokość ostrza oskarda wzdłuż ścian wykopu od dna do połowy wysokości, zachowując, o ile trzeba, stopień strzelecki. Wykopuje łopatką ziemię zawartą między bruzdami i odrzuca ją między kolanami za siebie. W ten sposób oczyszcza wykop w dolnej połowie do żądanej głębokości. Następnie zadaje dwa uderzenia oskardem w połowę górną, tworząc przedłużenia tych bruzd do powierzchni ziemi i powoduje kilkoma uderzeniami oskarda osypanie całej górnej warstwy. Osypaną ziemię wypycha między nogami za siebie. W ten sposób posuwa się on skokami po 40 — 50 cm. Powinien on przytem możliwie często sprawdzać wymiary wykopu.

Saper № 2 ma za zadanie rozrzucić po bokach przysłaną przez № 1 ziemię, budując ławki z obu stron. Co $\frac{1}{2}$ metra mogą się numery zmieniać między sobą. O ile jest obawa strzałów wzdłuż, należy zabezpieczyć się od czoła maską z worków ziemnych lub tarczą, wysuniętą na jakieś 50 cm. naprzód i posuwaną z postępem roboty; z chwilą gdy półpartja ukończy swój metr wykopu, odchodzi i opróżnia miejsce dla drugiej półpartji.

28. SAPA PODWÓJNA.

Każda partja składa się z podoficera-komendanta wykopu i 8 ludzi, podzielonych na dwie półpartje po 4-ch. Robota bez przerwy wymaga 2 podoficerów i 24 żołnierzy t. j. 3 partje po 8 żołnierzy, zmieniające się co 8 godzin.



Rys. 82.



Rys. 83.

W każdej półpartji są cztery numery: saperzy № 1 i № 3 pracują oskardami, saperzy № 2 i № 4 łopatami.

W połowie zadanego odcinka saperzy № 1 z № 2 i № 3 z № 4 mogą zmienić miejsca.

Saperzy № 1 i № 2 pracują na czele wykopu, kopiąc na całej szerokości i do głębokości 1 m. saperzy № 3 i № 4 oddaleni o 3 m. w tyle pogłębiają wykop do ostatecznych wymiarów rowu strzeleckiego lub łącznikowego i budują stopień. № 3 ma oskard normalny, № 4 zwykłą łopatę (rys. 82).

Prócz tego posiadają oni odpowiednie szablony, rezerwową łopatę i oskard oraz 5 małych kołków.

Prowadzenie wykopu i zmiana odbywa się na tych samych zasadach co przy sapie pojedynczej.

Rys. 83 daje pojęcie o pracy sapą pod ogniem.

29. STANOWISKA C. K. M.

Organami flankowania są przedewszystkiem k. m. Wobec tego powinny one być należycie wykorzystane, oraz dostatecznie zabezpieczone przed ogniem przygotowawczym artylerji.

W tym celu wybieramy dla k. m. stanowiska w odcinkach rowów, flankujących dłuższe lub ważniejsze odcinki frontu lub broniących dojsć lub ciałnin (np. mostów, ulic, przejść w górach i t. p.) Klasyczne wykorzystanie k. m. będzie naprzykład przy narysie rowów strzeleckich „w piłę“ lub na ślepych odcinkach.

Zabezpieczenie przed ogniem osiągniemy przedewszystkiem przez usunięcie stanowisk k. m. ze strefy szczególnie rażonej (głównych stanowisk strzeleckich, t. zw. równoległej). Będzie to albo wysunięcie naprzód, lub cofnięcie w tył o 150 — 200 m., baczyc jednak należy by to zabezpieczenie przed ostrzeliwaniem nie odbyło się kosztem dobrego ostrzału: przedewszystkiem powinno się k. m. należycie wyzyskać, a następnie zabezpieczyć go.

Na odcinkach frontu zachodniego narażonych na szczególnie silny ogień huraganowy, jako stanowiska dla k. m. służyły zwykle leje, z oczyszczonem nieco przedpiersiem, dla umożliwienia strzelania we wszystkich kierunkach (patrz fortyfikacja „lejów“ w części taktycznej).

Pozatem można zabezpieczać k. m., umieszczając go w schronie, wytrzymałym na pociski artylerji (betonowym). O ile stanowisko k. m. nie jest typu schronu, należy przy każdym odkrytem stanowisku budować schron dla obsługi i samego k. m., dający ukrycie w okresie ostrzeliwania przez artylerję, pozwalający natychmiast po ukończeniu ostrzeliwania rozwinąć intensywny ogień przeciwko nacierającym falom przeciwnika.

Ciężkie schrony dla k. m. wkraczają w dziedzinę teorii schronów (patrz rys. 175) na tym miejscu zajmujemy się jedynie odkrytemi stanowiskami k. m. Przytym będą to stanowiska dla c. k. m. — l. k. m. i r. k. m. chociaż mają również poważne znaczenie mogą się obyć bez specjalnych stanowisk: wystarczy odpowiednie wyrównanie i skopanie przedpiersia, dokonane przez obsługę k. m. Dla wypracowania regulaminowego profilu niezbędne są pewne dane, jak przedewszystkiem, wysokość

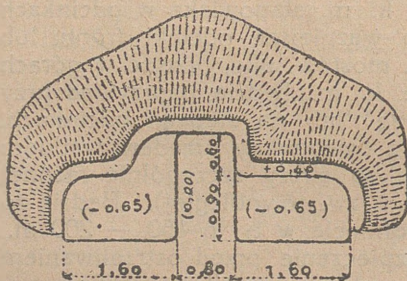
strzelecka, (w dwóch pozycjach: leżącej i normalnej), szerokość podstawy, sposób strzelania i t. p. Nie mając regulaminowego k. m. nie możemy mieć regulaminowego stanowiska dlań, gdyż wysokość strzelecka waha się w dużych granicach, jak to widzimy na przykładzie dla trzech k. m.

	leżąc	norm.
St. Etienne	0,462 m.	0,835 m.
Hotchkiss (1914)	0,350 "	0,675 "
" (1915)	0,450 "	0,750 "
Vickers	0,300 "	0,717 "

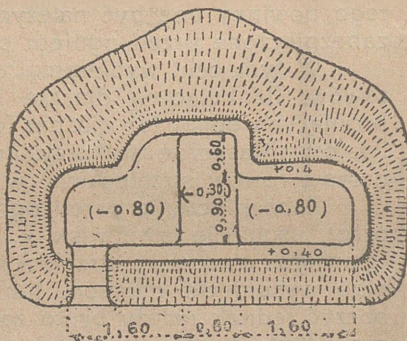
Ograniczymy się do podania regulaminowych stanowisk k. m. z różnych armij:

Armja francuska:

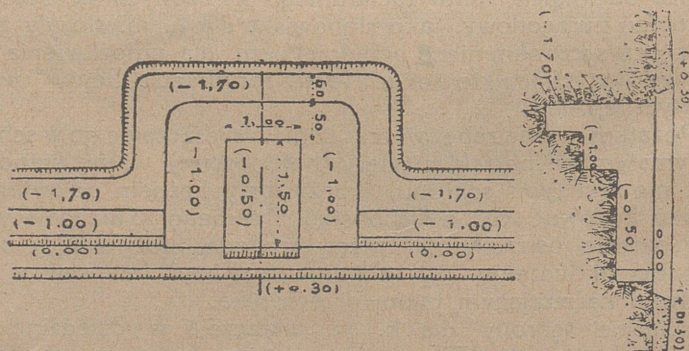
wysokość strzelecka: „leżąc” 0,40 m.
 „ : norm. 0,70 m.



Rys. 84.



Rys. 85.



Rys. 86.

Strzelec strzela, siedząc na ziemi za k. m., mając nogi wyciągnięte z obu stron k. m., ładowanie z lewej strony.

- 1) Stanowisko dla k. m. wyniesione (rys. 84. 85.)
- 2) Stanowisko w rowie strzel. (rys. 86.)

Armja niemiecka:

wysokość strzelecka: „leżąc“ 0,30 m.
 „normalnie“ 0,60 m.

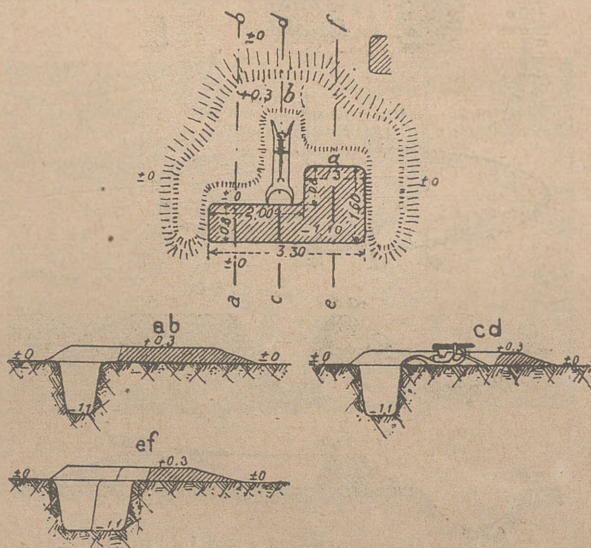
Strzelec strzela, jak wyżej, lub stojąc za k. m. (rys. 87, 88, 89 i 90).

Armja rosyjska:

wysokość strzelecka: „leżąc“ 0,35 m.
 „normalnie“ 0,70 m.

strzelec stoi za k. m. (rys. 91, 92), ładowanie z prawej strony.

Schrony dla k. m. urządza się typu schronów podkopowych lub betonowych, którym będzie poświęcone miejsce w dziale schronów.



Rys. 87.

Najodpowiedniejszym dla naszych potrzeb zdawałoby się uniwersalne stanowisko k. m. armji belgijskiej (rys. 93).

wysokość strzelecka: „leżąc“ — 0,30 m.
 „normalnie“ — 0,65 „
 długość stołu dla k. m. — 1,60 „
 szerokość „ „ „ — 1,00 „

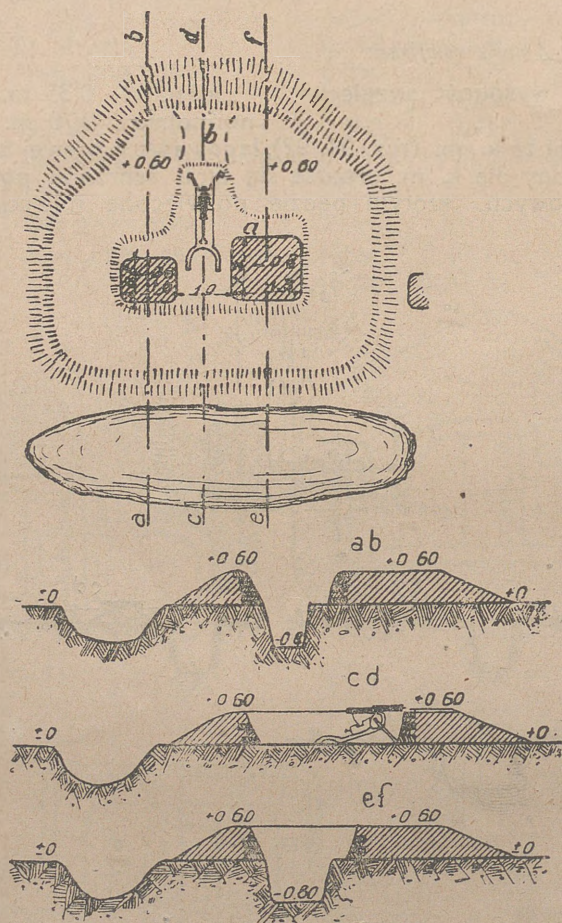
Pojęcie o rozmieszczeniu stanowisk k. m. dają poniższe rysunki (rys. 95).

Na ważniejszych odcinkach umieszcza się po 2 k. m., na wypadek zacięcia się jednego.

Stanowisk dla k. m. może być znacznie więcej, niż samych k. m., gdyż w razie potrzeby możemy je sprowadzać na zagrożony

odcinek; na każdy k. m. można liczyć około 3 — 4 stanowisk — w tym 1 zasadnicze.

W razie potrzeby zakłada się całe gniazda k. m. posiadające pewną ilość stanowisk odkrytych, zakrytych, schronów i t. p.

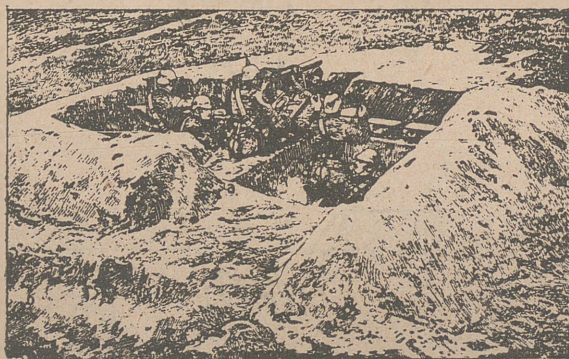
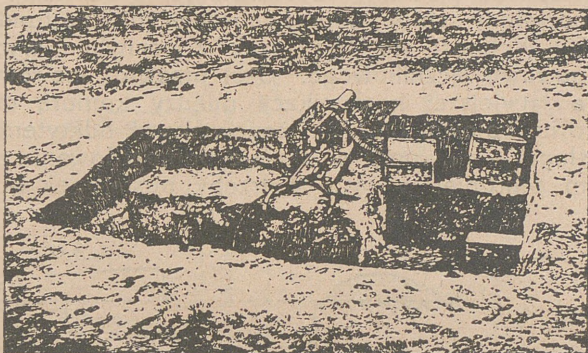


Rys. 88.

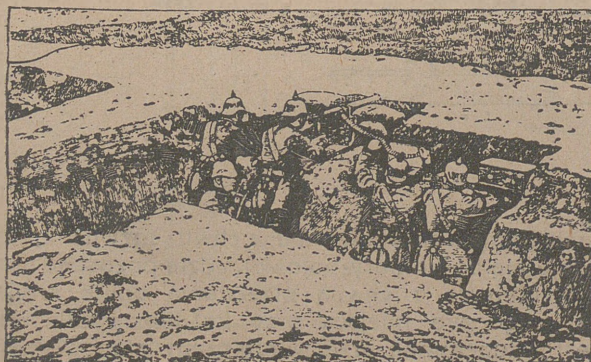
Rys. 94 podaje przykład takiego gniazda. Składa się ono:

a) ze schronu bojowego betonowego dla k. m. ze strzelnicą ab; wystający nad stropem peryskop pozwala obserwować najbliższą okolice,

b) z betonowanych stołów P i P¹ z obu stron schronu; każdy stół znajduje się na kilka centymetrów poniżej poziomu terenu, ma kształt trapezu dla łatwiejszego manewrowania dla strzelca i ładujących, którzy stoją na stopniach B. i B¹.

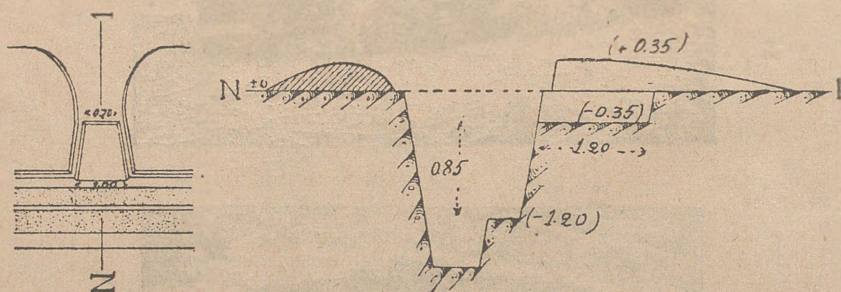


Rys. 89

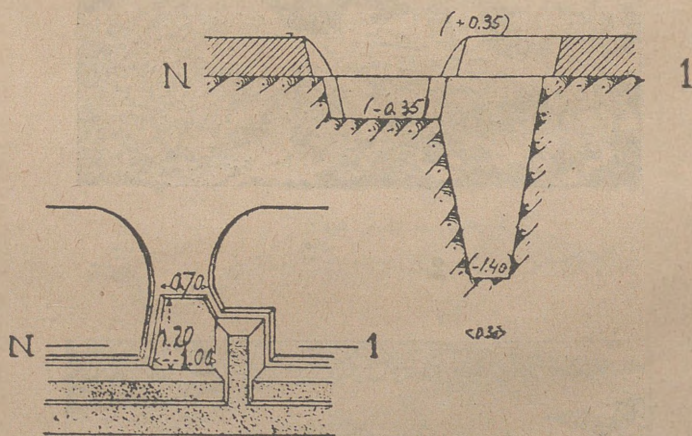


Rys. 90.

W ten sposób 3 k. m. ostrzeliwiają teren dookoła,
c) podziemny schron, dobrze zabezpieczony na fundamentach betonowych. Wchodzi się doń przez 2 pochylnie, wychodzące z sąsiedniego rowu łącznikowego. Jest przewidziane również połączenie dla łatwiejszej komunikacji między komorą dolną dla załogi, a górną bojową, oraz ze stanowiskami odkrytymi. W ten sposób obsługa k. m. może w okresie bombardowania ukryć się w głębokim schronie; w razie potrzeby posterunek w schronie

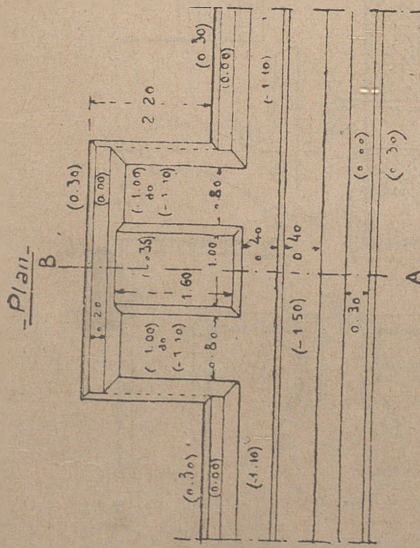


Rys. 91.

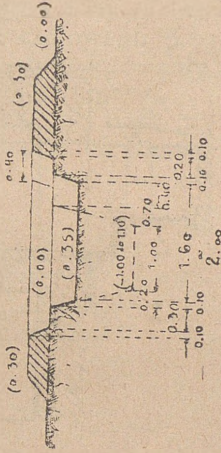
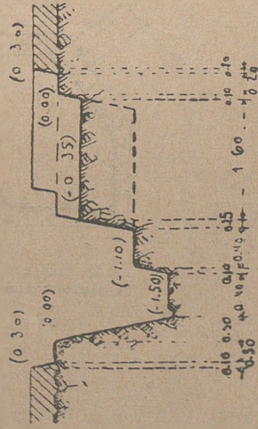
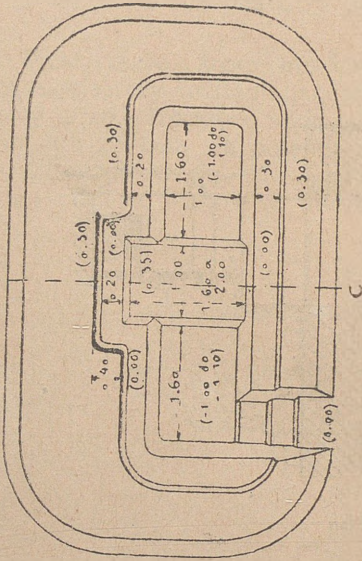


Rys. 92.

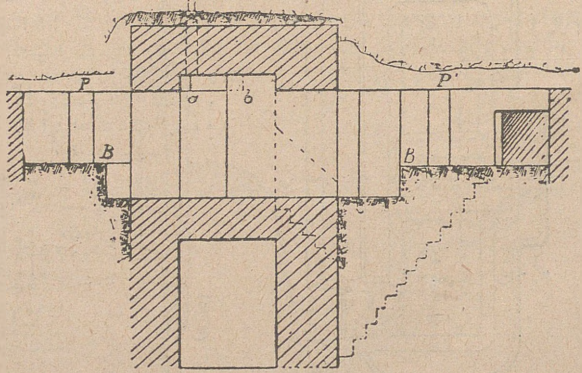
bojowym natychmiast alarmuje tubą; z chwilą rozwijania się natarcia obsługa udaje się do komory bojowej, gdzie pozostaje ukryta przed pociskami i żołnierze z chwilą przerwania ognia artylerji mogą natychmiast zająć swe miejsca przy każdym z trzech stanowisk. Gniazdo jest uzupełnione przeciwlotniczym stanowiskiem k. m.: jest to wbity w dół koł, do którego przymocowuje się k. m. (Rys. 96 daje przykład gniazda odkrytych stanowisk k. m.).



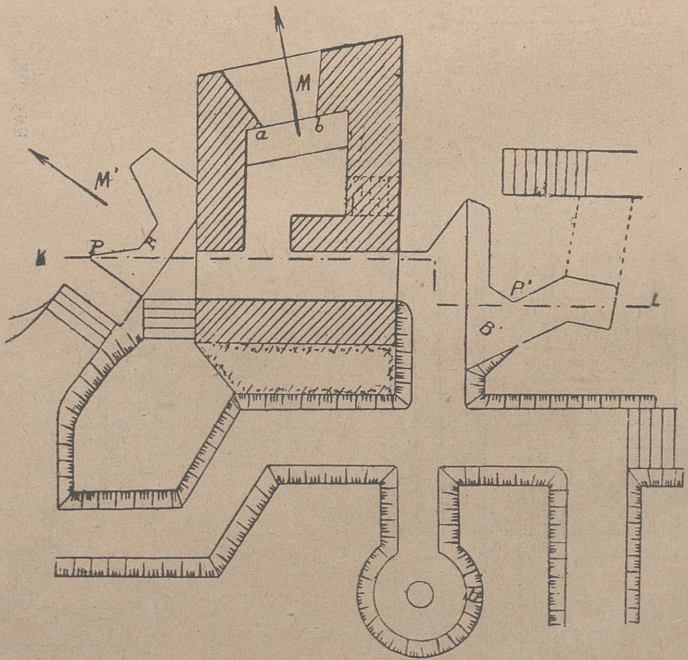
Plan D



Rys. 93.



Plan.

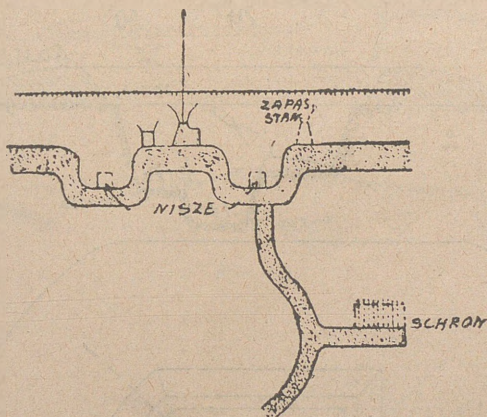


Rys 94.

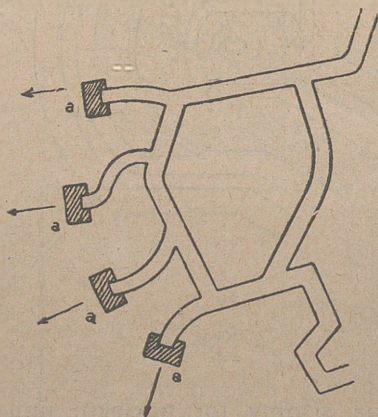
30. STANOWISKA DLA MIOTACZY BOMB.

Przestrzenie, które nie mogą być należycie bronione zapomocą ognia, czy to flankującego, czy czołowego, jak np. głębokie parowy przed frontem, poddaje się bombardowaniu z miotaczy bomb, lub zakłada się polami minowymi (fugasy).

Ze względu na bliski strzał (300 — 1000 m.) nie należy zbyt oddalać stanowisk miotaczy bomb od pierwszej linii.



Rys. 95.

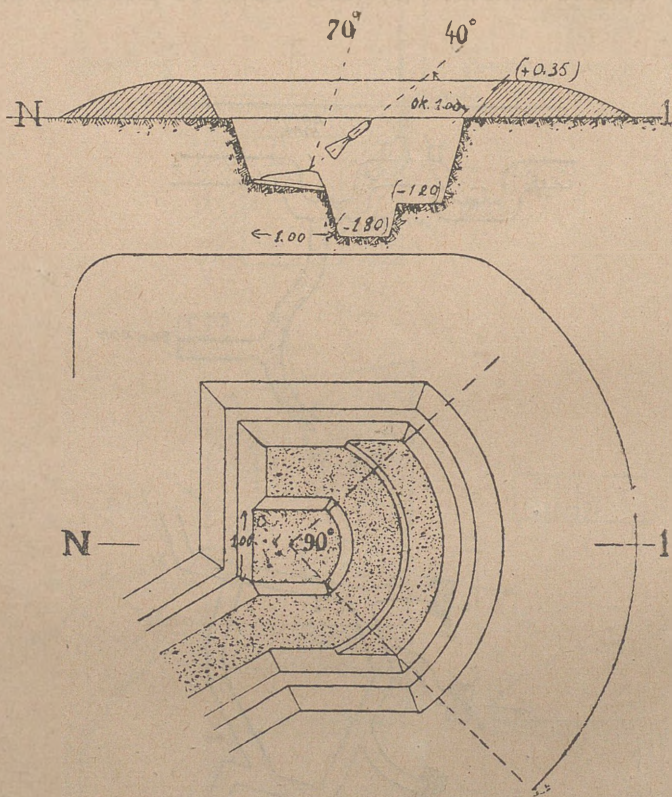


Rys. 96.

Ponieważ miotacze bomb łatwo się demaskują, należy zawsze przygotować pozycję zapasową.

Ze względu na różnorodność kalibru nie można ustanowić regulaminowego stanowiska; poniższy rysunek wyobraża stanowisko miotacza bomb używane w armji rosyjskiej (rys. 97).

Płaszczyzna ustawienia miotacza bomb powinna być nachylna ku przodowi o jakieś 30 cm. Przy miotaczach bomb konieczne są schrony dla obsługi, która z ukrycia powoduje wystrzał. Również i zapas pocisków powinien być zabezpieczony, gdyż miotacze bomb są bronią bardzo niedoskonałą (robią się ze starych armat i t. p.) i często dają przedwczesne wybuchy. Dla uniknięcia straty bomb i przyspieszenia celowania należy zorganizować obserwację w ten sposób, by mieć stanowiska obserwacyjne z obu stron.

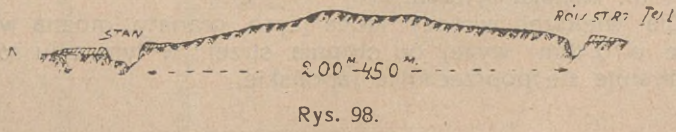
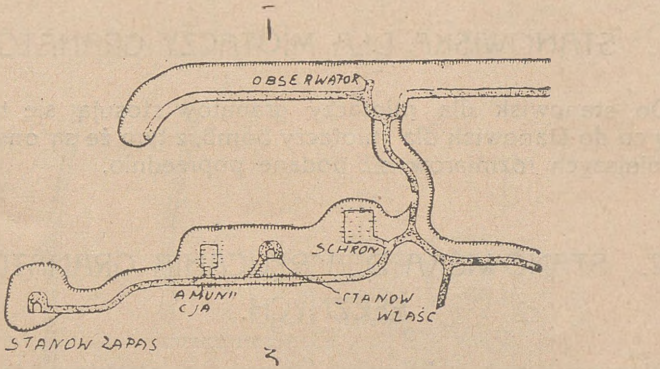


Rys. 97.

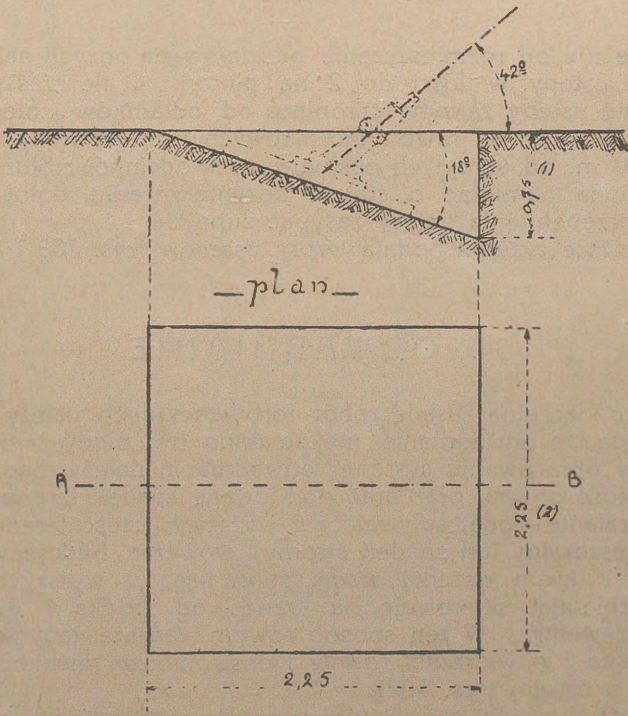
Ze względu na stromy tor pocisku, umieszcza się często miotacz bomb pod ścianą przeciwną, żeby mieć możliwość strzelania pod kątem 40° i więcej (rys. 97, 98).

Belgijskie stanowisko dla miotacza bomb jest w wykopie nachylone pod kątem 18° ku przodowi. (rys. 90).

Wymiary platformy zmieniają się zależnie od kalibru miotacza bomb. Dla średniego (58 i 70 mm.) — 2,25 m. x 2,25 m. dla ciężkiego (90 mm.) — 3 m. x 3 m.; zagłębienie ku przodowi: dla średniego 0,75m. dla ciężkiego 1,05 m.



Rys. 98.



Rys. 99.

31. STANOWISKA DLA MIOTACZY GRANATÓW.

Do stanowisk dla miotaczy granatów stosują się te same zasady co do stanowisk dla miotaczy bomb, z tym że są one znacznie mniejszych rozmiarów niż podane poprzednio.

32. STANOWISKA DLA RZUCANIA GRANATÓW RĘCZNYCH.

Wymagają one rozszerzania stopnia strzeleckiego do szerokości 1 m. zamiast 0,40 m.

Dla większej wygody rzucających granaty, można wkopać stopnie o 0,40m. wyżej od stopnia strzel.; w tym celu również wykorzystuje się poprzecznice japońskie.

33. USTĘPY.

Zależnie od rozmieszczenia oddziałów na pozycji należy wybudować ustępy, w ilości do 2 na pluton. O ile czas pozwala buduje się ustępy zakryte, chroniące od odłamków i niepogody. Ustępy odchodzą od rowów łącznikowych i nie powinny być dalej niż 50 m. od skrajnych obsługiwanych odcinków. Służba zdrowia powinna pamiętać o stałym dezynfekowaniu dołów, które w razie przepełnienia należy zasypać zupełnie.

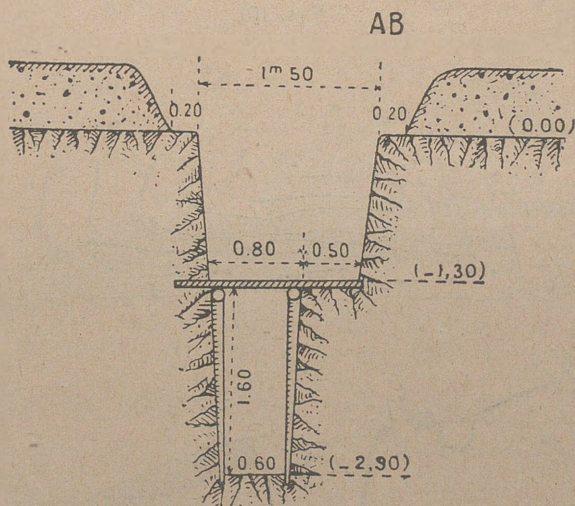
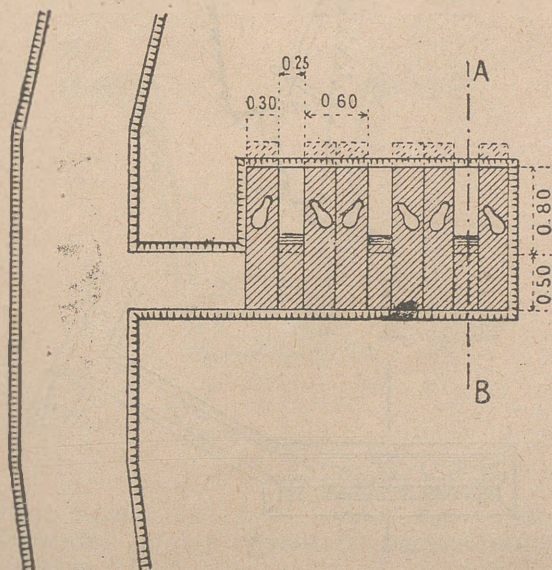
Poniższe rysunki podają wzory ustępów (rys. 100 i 101).

34. ODWADNIANIE.

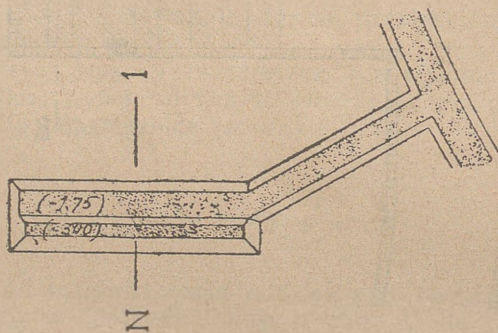
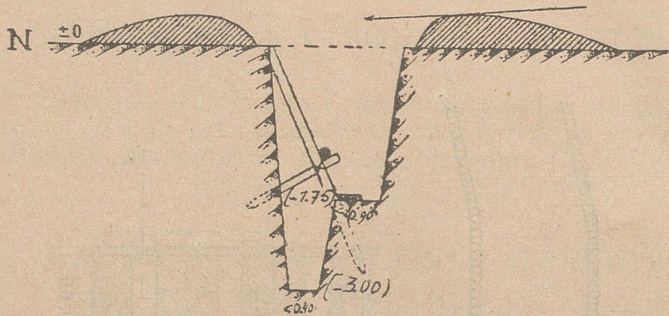
Jako naczelną zasadę robót fortyfikacyjnych należy postawić zasadę, że odwadnianie nie powinno być nigdy zaniedbane.

Przy opracowaniu systemu odwadniania należy zbadać przepuszczalność gruntu, oraz brać pod uwagę spadek terenu. O ile zagraża zalanie wodą, spływającą z wyższych części terenu (grunt nieprzepuszczalny lub spadek stromy) wówczas budujemy *rowki odpływowe*, które wszelką wodę, spływającą z wyższych części terenu zbierają, skierowują na krańce od środka i odprowadzają nazewnątrz. W ten sposób rowom zagraża jedynie woda, pochodząca z powierzchni rowów i pasa między rowkiem odpływowym, a rowem (rys. 102).

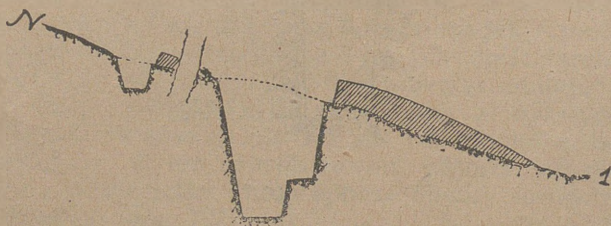
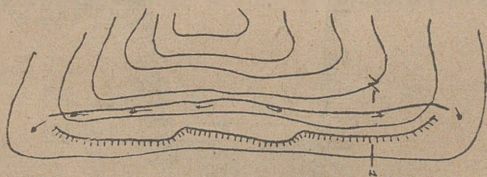
Wodę z rowów skierowujemy zapomocą rowka wykopanego pod ścianą przeciwną rowu lub pośrodku dna (rys. 103) (wówczas na dnie rowu leżą *ściółki*) w najniższe miejsca rowów



Rys. 100.

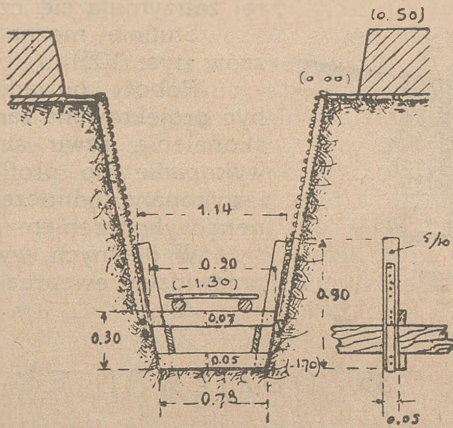


Rys. 101.



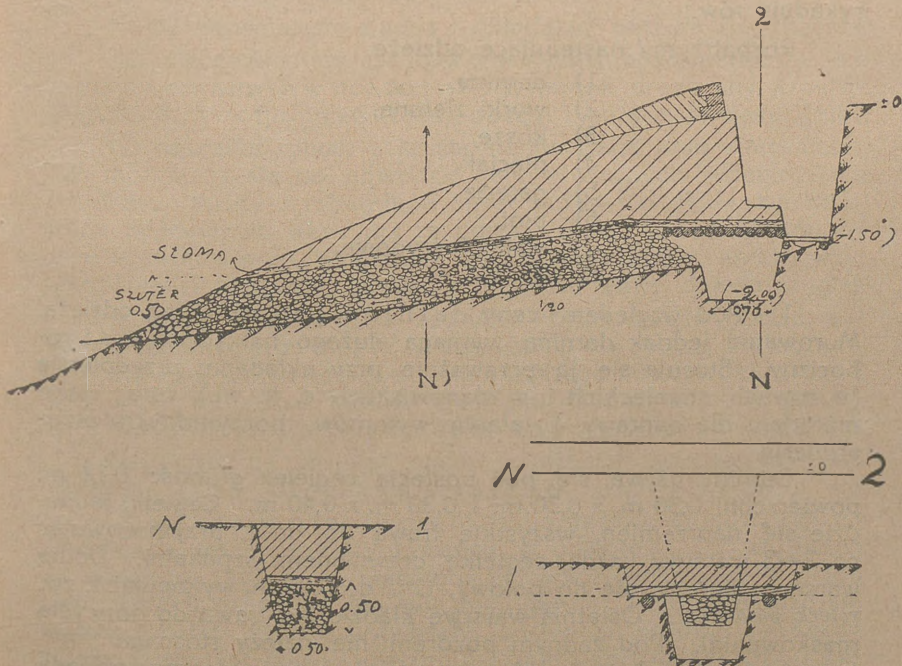
Rys. 102.

i stamtąd kierujemy ją do studni. O ile rowy są na stoku zwróconym ku nieprzyjacielowi, wyprowadza się wodę w stronę nieprzyjaciela (rys. 104) za pomocą drenów.

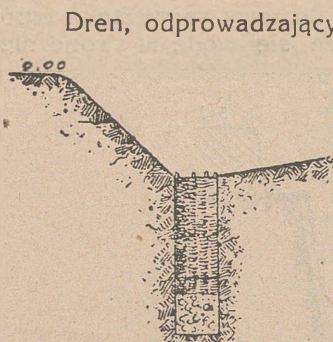


Rys. 103.

W rowach strzeleckich i w kanale doprowadzającym do studni (wyprowadza go się zwykle za poprzeczną) powinien być spadek 0,01 — 0,05.



Rys. 104.



Rys. 105.

Dren, odprowadzający wodę za rów jest sporządzony z faszyny lub grubego żwiru i powinien być poprzedzony studzienką, w której zatrzymują się części stałe.

Studnie można urządzać z koszów (rys. 105).

Roboty odwadniające powinny być projektowane zanim nastąpi udoskonalenie rowu strzeleckiego, t. j. wykopanie do profilu normalnego, i wykonane jednocześnie z ostatecznym wykończeniem rowów.

W pewnych wypadkach należy przewidzieć ewentualne użycie pomp.

35. ODZIEWANIE.

Wszelkie roboty ziemne powinny być w zasadzie odziane bez względu na rodzaj gruntu (chyba, że grunt skalisty). Przy odziewaniu należy starać się przedewszystkiem odziać ściany najbardziej narażone na osypywanie się. Należy unikać używania, jako odzieży, materiałów, dających w razie trafienia pocisku niebezpieczne odłamki, wreszcie takich, które w razie zburzenia barykadują rów.

Rozpatrzmy następujące odzieże:

- 1) darnina,
- 2) worki ziemne,
- 3) kosze,
- 4) pleciak,
- 5) gałęzie,
- 6) płot,
- 7) wałki faszynowe,
- 8) deski.

1) Pod względem ceny darnina jest najtańszą odzieżą. Murowanie jednak darniną wymaga dużego nakładu czasu i robocizny. Stosuje się ją przeważnie przy układaniu przedpiersia (w rowach strzeleckich i w stanowiskach c. k. m.), oraz, jako materiału dla naprawy i łątania wyłomów, poczynionych przez artylerję.

Darniny używa się pod postacią cegiełek grubości 0,12 m. powierzchni 0,30 m. x 0,30 m. i 0,30 m. x 0,40 m. Cegielki te kładzie się naprzemien, wszystkie trawą do dołu, przymocowując co 2—3 warstwy każdą cegielkę drewnianymi szpilkami. Dolną warstwę zagłębia się do połowy, t. j. do 0,06 m. wykopując t. zw. rowek posadowy. Ostatnią warstwę kładzie się trawą do góry (dla maskowania). Pod żadnym pozorem nie należy stosować *tape-towania* ścian darniną, gdyż taka odzież w razie deszczu odpada

całemi płatanami. Darnina jest jednym z najlepszych gatunków odzieży, lecz powinna być szczelnie dopasowana na szwach, ubita, a później przycięta równo łopatą przez strzelca, klęczącego na przedpiersiu.

2) **Worki ziemne.** Odzież z worków ziemnych dla obsady rowów jest bardzo bezpieczna i łatwo da się zakładać; ze względu na koszt samych worków używa się ich jedynie dla szybkiego naprawiania wyłomów, dla budowania strzelnic, oraz jako warstwy ochronnej (np. dla schronów) przy budowie pośpiesznej. Używa się ich także przy budowie poprzecznic, pominiętych przy kopaniu rowów. Są w użyciu przeważnie worki z tkaniny papierowej wymiarów 0,65 m. x 0,33 m., lub 0,60 m. x 0,42 m., zaopatrzone w sznurek. Pojemność worków 0,017 m.³, waga pełnych worków 25 kg., wymiar ubitych worków: 0,15 m. wysokości, 0,25 m. szerokości, 0,50 m. długości. Na 1 m.² zużywa się 23 do 24 worków. Dla pierwszej warstwy należy wykopać rowek posadowy głębokości 7 cm., szerokości 50 cm.

Worki należy układać naprzemian: wzdłuż i wpoprzek, skierowując otwory związane wgląd i bacząc, żeby połączenia jednej warstwy nie wypadły nad i pod połączeniami w sąsiednich warstwach. Przed użyciem należy pełnym workom nadać kształt płaski.

3) **Kosze szańcowe** są to cylindry bez dna utworzone przez oplecenie witekami 7 kołków, długości 1 m., rozmieszczonych na okręgu o średnicy 0,60 m. Kosze zaplata się do wysokości 0,80 m. Jeden kosz waży 18—22 kg.

Kosze napełnia się ziemią i układając, nachyla się ukośnie.

Dla plecienia koszy szańcowych wyznacza się partje po 2-ch ludzi, zaopatrzonych w nóż do faszyny, młotek drewniany, sznurek długości 0.25 m. (promień kosza), obcęgi i nożyce do cięcia drutu.

Na początku roboty zakreśla się na ziemi koło o promieniu 0,25 m. i wbija się na obwodzie jego w równych odległościach 7 kołków. Każdy z robotników bierze duże witki, zakłada je grubszymi końcami do wewnątrz za kołek i oplata w ten sposób, by dwie sąsiednie witki wzajemnie obejmowały każdy kołek, przy czym między kołkami przeplata się jedną witekę dokoła drugiej.

Wszelkie wystające na zewnątrz końce należy obciąć, wystające na wewnątrz można zostawić. O ile witka się kończy, okręca się jej cienki koniec dokoła grubszego nowej witki. Dwóch ludzi może wypleść 1 kosz w przeciągu 45 min. (rys. 106 i 107).

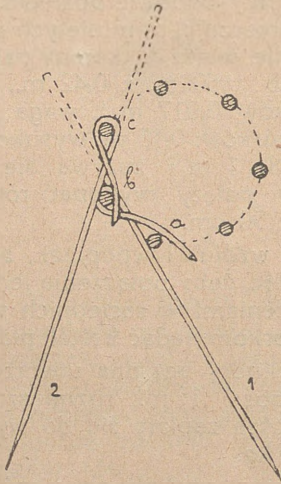
Koszy używa się przy budowie rowów nasypowych (rys. 108).

4) **Chróst do odzieży** znalazł największe zastosowanie pod postacią płotu, pleciaku i wałków faszynowych.

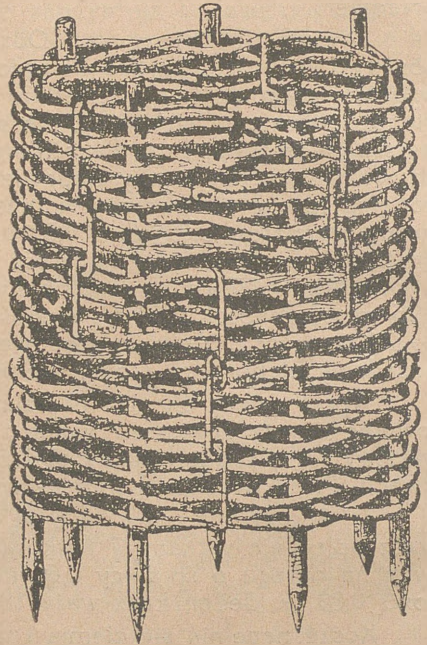
Do odziewania pleciakiem zabija się kołki długości 1,80 m. średnicy 8 cm. w grubszym końcu, w odległości 0,35 m. jeden od drugiego; zaplata się chróstem uprzednio mocnym w ciągu kilku godzin, o ile nie jest on dość giętki. Końce zasada się w ten sposób by nie wystawały, następnie kotwuje się każdy kołek, wykopując rowek dla drutu i zabijając ukośnie krótki ko-

łek służący jako kotew, w gruncie bezwzględnie rodzimym na odległości 1,50 m. od pleciaku. Drut powinien być naprężony, co dokonywuje się za pomocą kołka skręcającego.

Do odziania ściany wysokości 1,40 m. długości 20 m. trzeba 2 m.³ chróstu, 125 m. b. żerdzi i około 50 m. drutu gładkiego. (rys 109).



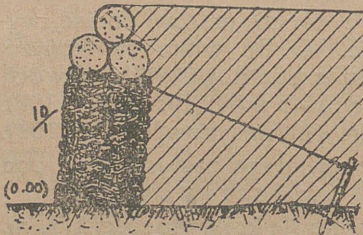
Rys. 106.



Rys. 107.

5) Płoty są to 2 m. odcinki pleciaku wagi 15 — 20 kg.; przygotowane zawczasu przynosi się na miejsce (2 ludzi niesie 1 odcinek). Kotwowanie odbywa się jak powyżej. (rys. 110, 111).

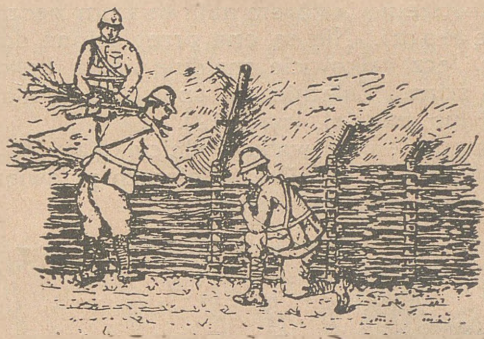
Do zakładania płotów wyznacza się partję z 2 ludzi zaopatrzonych w 1 nóż do faszyny oraz 1 młotek drewniany.



Rys. 108.

Materiał potrzebny na jeden odcinek: 6 kołków, 8 krępaków, wiązka chróstu. Czas potrzebny na wykonanie: 1 godzina. Naprzód zabija się kołki w równej linii co 35 cm. w głębokość 15 cm. Plecenie dokonywa się podobnie jak przy koszach szańcowych. Pozostające końce witek obcina się, zostawiając 5—6 z każdej strony, które okręca się dokoła kołków, jak i przy koszach;

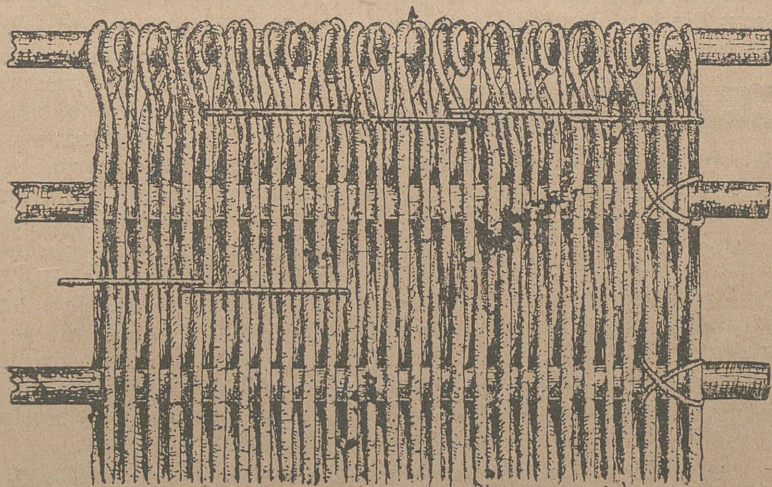
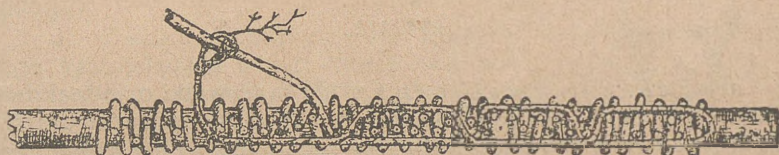
w przerwach między kołkami używa się wici lub drutów dla wzmocnienia i przymocowania witek do kołków.



Rys. 109.



Rys. 110.



Rys. 111.

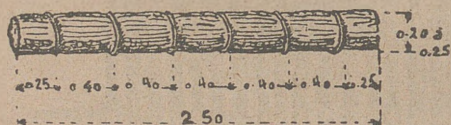
6) Najprostszym i zarazem najtrwalszym będzie odziewanie poprostu gałęziami. Nie są one przeplecione dokoła kołków, jak w plecaku, lecz całkowicie znajdują się za kołkami, które je przyciskają do ścian. Zależnie od spoistości gruntu zasada się gałęzie gęściej lub rzadziej. (rys. 112).

7) Faszyna—są to wałki średnicy około 25 cm. utworzone z witek, związanych w kilku miejscach przewiązką. Rozróżnia się następujące rodzaje faszyn:



Rys. 112.

a) Faszyna zwykła (rys. 113) są to wałki o jednakowej średnicy (25 cm.), długości do 2,50 m., choć mogą być i dłuższe w miarę potrzeby; powstają one przez układanie witek naprzemian grubszymi i cieńszymi końcami. Przy wiązaniu dłuższych wałków należy je stopniowo przedłużać nowymi witikami. Wałki długości 2,50 m. ważą od 16 do 20 kg. Faszyna ta ma najszerze zastosowanie w fortyfikacji polowej, używa się jej przy odziewaniu części narażonych specjalnie na uderzenia (stopnie w rowach strzel. zjazd z mostów i t. p.) dla odziewania ścian,



Rys. 113.

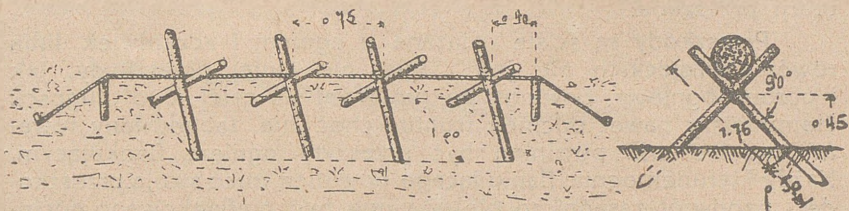
jako dren przy systemie odwadniania, jako materiału dla warstwy ochronnej schronów, wreszcie, jako odzieży nasyków przy wszelkich robotach drogowych i wodnych.

Dla wiązania wałków faszynowych wyznacza się partję z 2-ch ludzi z piłą i toporkiem. O ile używa się do krępowania nie wici, lecz drutu, jako przewiązek faszynowych, potrzebne są również nożyce do drutu. Materiał potrzebny na jeden wałek faszynowy: 8 kołków dla budowy ławy faszynowej, która posłuży za warsztat.

Czas potrzebny na wykonanie — 20 min.

Wybrane witek układa się na ławie dla otrzymania grubości nieco większej nad 0,25 m.; taki wałek ściska się *krępakiem* w kilku miejscach i związuje na stałe *przewiązką faszynową* (rys. 114 i 115).

b) Faszyna miotłasta: są to wałki o niejednakowej grubości, utworzone przez układanie witek stale w jednym kierunku. Długość wałków zależy od długości witek. Faszyna miotłasta ma szczególne zastosowanie przy odziewaniu szkarp większych obiektów: np. grobli, nasypów drogowych i t. p. (patrz rys. 260). Sposób sporządzania tych faszyn taki sam jak przy faszynach zwykłych.



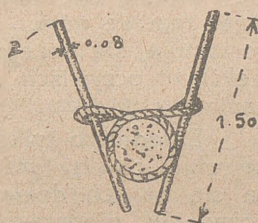
Rys. 114.

c) Faszyna wodna: różni się tem od powyższych, że w czasie roboty umieszcza się wewnątrz wałków kamienie, które nie pozwalają faszynie, znajdującej się pod wodą, wypływać na powierzchnię. Ma ona zastosowanie do robót podwodnych i przy zalewach.

d) Faszyna pułapowa: specjalnego zastosowania w fortyfikacji nie posiada; używa się przy budowie pułapów.

8) Nadzwyczaj mało czasu wymaga odziewanie deskami, ma jednak tę wadę, iż deski są materiałem cennym, pozatem posiadają wady wszystkich materiałów twardych (odłamki, barykadowanie); używa się przeto desek albo dla najniższego, a więc najmniej narażonego pasa ściany rowu do 0,50 m., albo częściej dla odziewania stopnia strzeleckiego; używa się też desek, gdy posiadamy ich zapas, jako ściółek na dnie rowów.

Przy odziewaniu zasadza się deski za kołki rozmieszczone co 0,50 m., zakotwowane w rodzimej ziemi na 1,50 m.



Rys. 115.

PRZESZKODY.

36. CHARAKTER OGÓLNY PRZESZKÓD.

Fortyfikacja ma za zadanie stawiać przeciwnikowi przeszkodę w jego natarciu; wypełniają to specjalne elementy fortyfikacji, t. zw. *przeszkody*. Muszą one uwzględniać oczywiście wszystkie wymagania fortyfikacji, a więc, poza przeszkodą, w pierwszym rzędzie flankowanie i obserwację. Narys ich powinien tak być wybrany, żeby zatrzymywał możliwie długo przeciwnika w pasie naj-

bardziej narażonym na ogień flankujący; w ten sposób przeszkody są środkiem na zwiększenie skuteczności ognia. Muszą jednak być tak zaprojektowane i wykonane, żeby możliwie uszły obserwacji przeciwnika, żeby dostrzeżone przezeń nie zdradziły tem samem całej idei obrony i żeby były pod ciągłą własną obserwacją.

Oto główne wytyczne, które posłużą do ustalenia krótkiej teorii przeszkód.

Przeszkody są ściśle związane z ogniem i aczkolwiek linja rowów strzeleckich nie jest ciągłą, nie mniej przeszkody, jak i obrona ogniowa, powinny pokryć front na całej jego długości. Najmniejszy nawet odcinek frontu, choć nie zabudowany rowami strzeleckimi powinien być przeszyty ogniem flankującym. Każdy kierunek ognia flankującego powinien mieć swoją przeszkodę i naodwrot, zasadniczo nie powinno być nieflankowego odcinka przeszkód. W ten sposób przeszkody utworzą linję łamaną o wybitnie zarysowanych kątach, która będzie biec o 20—30 cm. od kierunku strzału, w ten sposób, że cały kilkumetrowy pas przed nią musi być skutecznie ostrzelany. W tym celu oddzielne boki nie powinny być dłuższe od 300 m. i nie powinny przechodzić przez martwe pola. W pierwszym rzędzie, jako przeszkodę, wykorzystuje się wszelkiego rodzaju *przeszkody naturalne* (bagna, rzeki); to oczywiście nie wystarcza i należy przystąpić do zakładania *przeszkód sztucznych*; są to: sieć z drutu, zasieki, zalewy i inne.

Zasadniczo tylko zalewy i fugasy mogą się obyć bez flankowania; co się tyczy reszty przeszkód to większą uwagę zwraca się na ich dokładne ostrzelanie niż na trwałość i moc budowy. W pierwszych chwilach w zupełności może powstrzymać przeciwnika front składający się ze stanowisk dla k. m. i prawidłowo założonych przeszkód i dopiero systematycznie prowadzone oblężenie frontu, czyli t. zw. *walka pozycyjna* wyłoni potrzebę rowów strzeleckich, łącznikowych i schronów. Jak ważne są przeszkody, wskazuje fakt, że żadnego planowego ataku nie powinno się rozwijać o ile niema pewności, że przeszkody są zniszczone.

W związku z podziałem taktycznym całego systemu rowów, dzieli się również system przeszkód na odcinki taktyczne.

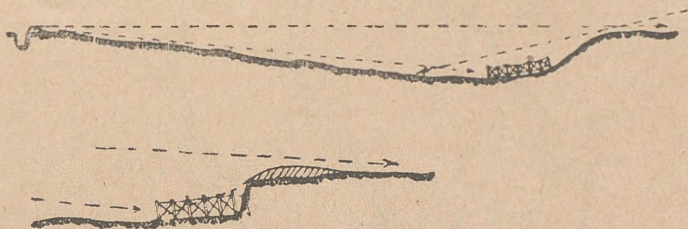
Przeszkody o tyle odgrywają rolę, o ile przeciwnik natknie się na nie niespodzianie; korzystając z powstałego zamieszania, karabiny maszynowe rozstrzelują go. W tym celu należy przeszkody niewidocznie dla obserwacji przeciwnika, Miejsce dla przeszkód wybiera się w ten sposób, by je ukryć za nierównościami terenu (rys. 116).

Zamiast przeszkód wąskich a gęstych, lepiej jest stosować kilka pasów rzadkich przeszkód. Powinno się zakładać 2 do 3 pasów o szerokości 6—10 m., odległych od siebie o 10 m. O ile warunki nie pozwalają na tak szerokie rozrzucenie przeszkód, ograniczamy się wówczas do jednego pasa szerokości 15—20 m. Ze względu na nadzwyczaj wysoką cenę materiału, dążyć będziemy do minimum, t. j. do 2-ch pasów 6 m. szerokości.

Na froncie zachodnim był stosowany dla przeszkód narys o zębach piły (rys. 117) i sinusoidalny (linja Hindenburga).

Ich zaleta: wymagają znacznie większej ilości pocisków artylerji dla zniszczenia; ich wada — utrudnione flankowanie.

Każdy z pasów powinien być oddzielnie flankowany i wówczas nie są one wzajemnie równoległe. W braku kierunków flankowania prowadzi się je równoległe (rys. 118).

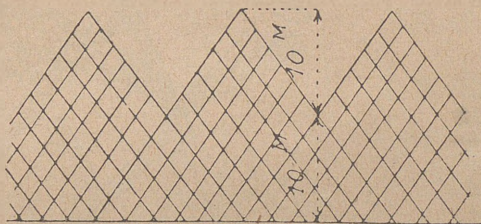


Rys. 118.

Odległość przeszkód (wewnętrznego pasa) od rowów waha się między 25 a 100 m. Granica minimalna określa się tem, by przeciwnik nie mógł z poza przeszkód obrzucać rowu strzeleckiego granatami ręcznymi oraz, żeby jeden i ten sam pocisk nie niszczył jednocześnie rowu i przeszkód. Granica maksymalna jest ustanowiona zdolnością obserwacji własnej. Można tę odległość zwiększyć, wysuwając jednakże specjalne stanowiska czujek dla obserwacji w nocy i w czasie mgły (rys. 119).

Przy projektowaniu należy pamiętać, że odległość skutecznego ognia jest 600 m.

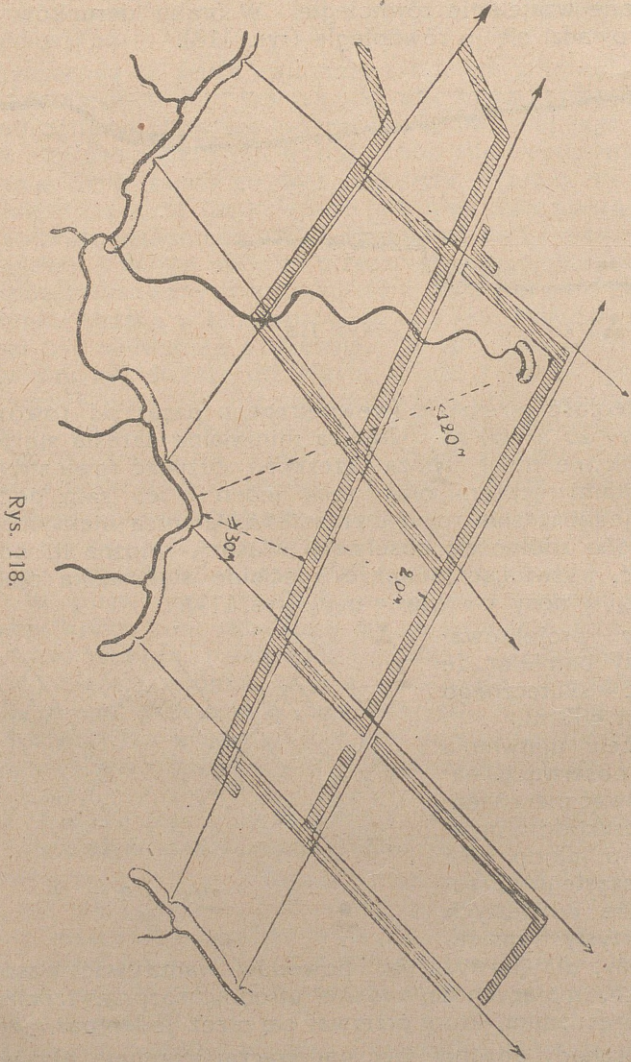
W celu ułatwienia własnej obserwacji należy oddawać pierwszeństwo przeszkodom przezroczystym, jak np.: sieć drutu kolczastego w przeciwieństwie do gęstych i nieprzejrzystych zasiaek.



Rys. 119.

Nie należy, dla powyższych powodów nadużywać pasów poprzecznych, mających za zadanie utrudnić rozprzestrzenianie się wzdłuż przeciwnika, który przerwał się przez jeden pas przeszkód.

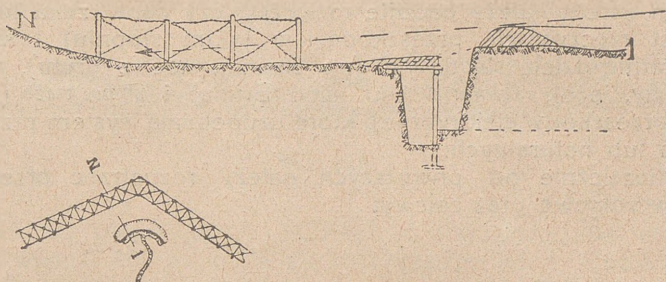
Przeszkody powinny być nadzwyczaj starannie ukryte przed obserwacją przeciwnika; należy tu wykorzystać nierówności terenu i roślinność, pamiętając ciągle, że lepsze są niskie przeszkody, a szerokie i ukryte w trawie, niż wysokie, a demaskujące się; przytem wysokie przeszkody utrudniają własne strzelanie i dają cienie wybitnie odcinające się na aerofotografji. Maskowanie musi być przede wszystkim logiczne, dlatego też w wielu wypadkach



Rys. 118.

proste zastanowienie się podyktuje sposób maskowania przeszkód i wskaże rażące błędy (np. unikanie białych brzoźowych kołków lub też odartych z kory i t. p.).

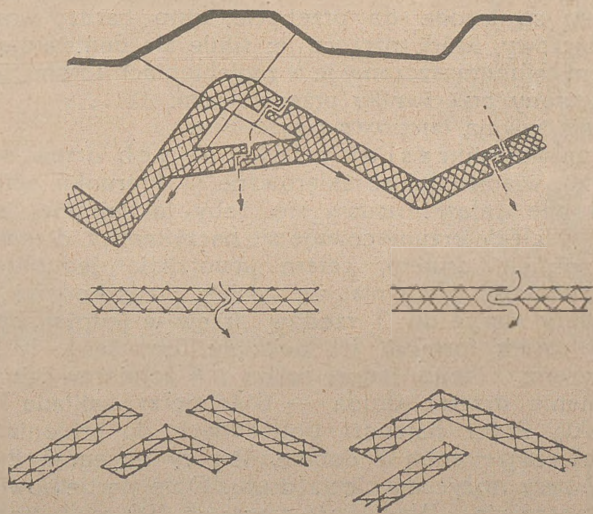
Licząc się z ewentualnem przeciwuderzeniem, należy porobić przejścia w przeszkodach, mniej więcej co 50 m. (rys. 120).



Rys. 119.

Przejścia te będą również granicami odcinków w okresie roboty, a po robocie — dla nadzoru, gdyż przeszkody wymagają nieustannej opieki.

Na wypadek przerwania przeszkód lub dla zatarasowania przejść, powinny znajdować się zawsze w pobliżu przeszkody pod ręczne.



Rys. 120.

Ogień k. m. niszczy własne przeszkody, to też przed stanowiskami k. m. należy budować mocne przeszkody.

Zakładanie przeszkód powinno odbywać się w ten sposób, żeby one w każdej chwili przedstawiały wartość bojową; należy

wobec tego zakładać je odrazu na całej długości frontu i następnie rozszerzać, robotnicy powinni być odgradzeni od nieprzyjaciela już założonemi wcześniej normalnemi lub tymczasowemi przeszkodami.

Przeszkody bywają *naturalne* (bagna, rzeki, przyczem za każdym razem należy baczenie rozważyć, czy dana rzeka lub bagno jest rzeczywiście przeszkodą i w jakim stopniu) i *sztuczne*. Te ostatnie dzielą się na *stałe* (np. zasieki, sieć z drutu), *podręczne* (kozły, jeże), *składane* (np. sieć Bruna) i *pomocnicze* (np. fugasy, przeszkody elektryczne), które uzupełniają system przeszkód stałych lub naturalnych.

Niezależnie od powyższych należy rozpatrzyć przeszkody przeciwczołgowe oraz zalewy.

37. ZASIEKI.

Należy je stosować wówczas, gdy jest materiał drzewny w obfitości w pobliżu, a więc najczęściej przy fortyfikowaniu lasów i wsi. Używa się ich dla zapelnienia martwych pól (wąwozy przed frontem), łątania przerw w przeszkodach, zakładania dróg w wykopie oraz barykadowania dróg.

Pamiętać jednak należy, że zasieki muszą być bezwarunkowo flankowane.

Zasieki są trudne do przebycia, zato bardzo wrażliwe na ogień kartaczowy, który rozrzuca je; silnie się demaskują.

W tym celu umieszczamy je w zagłębieniach terenu, lub zakrywamy od strony przeciwnika przedstokiem.

Zasieki bywają *miejscowe* i *przenośne*.

Przy zakładaniu *zasiek miejscowych* drzew od pni nie oddziela się, wierzchołki są skierowane w kierunku przeciwnika. Liście i drobne gałązki usuwa się, żeby jaknajmniej zasłaniały przedpole. Gałęzie przymocowuje się haczykami z drzewa i przepłata się obficie drutem, celem utworzenia jednolitej masy. W miarę możliwości dopełnia się zasiek przeszkodami podręcznymi. Należy dążyć do 3 rzędów drzew w jednym pasie. Do zakładania zasiek formuje się oddziały robocze z 10 żołnierzy z podoficerem; z tego jedna partja z 4 żołnierzy ścina drzewa (patrz ścinanie drzew), druga — 6 żołnierzy, zakłada i udoskonala zasieki, Prócz narzędzi potrzebnych do ścinania, oddział roboczy zabiera ze sobą 2 dobnie, 2 pary obcęgów, 2 noże do faszyn, i 2 pary nożyc do cięcia drutu. Obie partje powinny pracować jednocześnie. Wydajność pracy: na 100 m. b. zasiek trzeba 50 żołnierzy (5 oddziałów po 10) i 3 godz. czasu. Przeciętnie 6 — 7 m.² na człowieka — godzinę (rys. 121, 122).

Zasieki przenośne.

O ile las jest w pobliżu, będziemy często uciekali się do zasiek przenośnych. W tym celu będzie się używać drzew nie

grubszych od 15 — 20 cm. i nie dłuższych niż 5 do 6 m. Zasięki takie winny być silnie umocowane w gruncie za pomocą palików i drutu. Są one prócz tego obficie wzmocnione drutem kolczastym.

Dla ukrycia zasięki przenośnych należy wprzód przygotować wgłębienie o trójkątym przekroju i ukryć zasięki za małym przed-



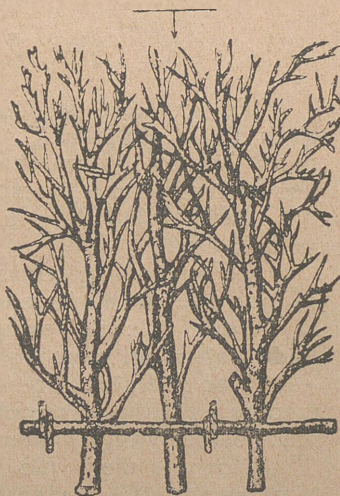
Rys. 121.

stokiem od nieprzyjaciela. Odległość transportu dla większych drzew wynosi 400 m. o ile się rozporządza końmi (należy mieć łańcuchy, w razie ich braku — mocne sznury) i 100 m. przy transporcie za pomocą ludzi.

Na 10 m.² trzeba 6 drzew 6 metrowych, 20 kółków i pewną ilość drutu kolczastego.



Rys. 122.



Rys. 123.

10 żołnierzy z 1 podoficerem w ciągu godziny zabudują 100 m.² zasięki, mając do dyspozycji 4 noże do faszyn, 2 dołnie, 2 pary obcęów, 2 pary nożyc (rys. 123).

Zasięki z gałęzi.

O ile nie rozporządzamy dostatecznymi środkami transportowymi, używamy zasięki z gałęzi. Będą to drzewa i gałęzie długości 3 — 4 m., dla których odległość transportu ręcznego może wynosić 400 — 500 m. Umieszcza się je, jak i poprzednie,

w wykopach trójkątnych, umocowując kołkami i drutem. Dla lepszego umocowania można sypać trochę ziemi na wierzchołki drzew. Umieszczać je należy pasami w 3 rzędy.

Na 1 m. bież. wychodzi 6→9 gałęzi; 6 m. bież. żerdzi (przytrzymujących), kołki i drut.

Oddział złożony z 21 żołnierzy z 1 podoficerem, mając 7 łopat, 10 noży do faszyn, 4 dobnie, 1 piłę i 2 pary nożyc zabuduje w godzinę 12 m. bież. zasiek. Oddział dzieli się na 3 partje po 7 żołnierzy. I-a partja robi wykop, II-a przynosi gałęzie, III-a — zajmuje się właściwą zabudową.

Zasieki w zaroślach.

Jest to kombinacja zasiek z siecią drutu kolczastego: korzystając z istniejących zarośli, zakłada się w nich sieć drutu kolczastego. Ścina się drzewka i krzewy do wysokości 30 — 40 cm., przeplata drutem, zważając, by nie utrudniać własnej obserwacji. Jako materiał, potrzebny jest drut kolczasty i kołki w ilości zależnej od gęstości zarośli. Jeden żołnierz z nożem do faszyn zakłada w godzinę 10 m.².

38. SIEĆ Z DRUTU KOLCZASTEGO.

Ze względu na najszcześniejsze rozwiązanie kwestji obserwacji (ujść obserwacji przeciwnika, nie utrudniać swojej) sieć drutu kolczastego znalazła najszerze zastosowanie i należy w pierwszym rzędzie d o przeszkód normalnych.

Dużą rolę odgrywa tu również nieskomplikowana technika zakładania.

Ze względu na duże zużycie drutu kolczastego, przeszkodę tę, pod innym względem idealną należy ograniczyć do ważniejszych punktów: na reszcie frontu, wykorzystywać należy przeszkody naturalne, oraz stosować zasieki a nawet zalewy.

Sieć z drutu kolczastego charakteryzuje rysunek elementów rzędów i przerw. Prostota i doświadczenie wojenne w pierwszym rzędzie zdobywają danemu systemowi prawo obywatelstwa.

Nowy system nie może być stworzony „na kolanie”; pod tym względem powinniśmy bezwzględnie czerpać wzory z doświadczeń wojny światowej.

System przyjęty przez Francję i Belgię (podany w regulaminach belgijskich 1919 r.) rozwiązuje rysunek całej sieci za pomocą jednego schematu, rozróżniając ściany proste i łamane. Paliki rozmieszczone są w szachownicę w odległości 2,50 m. jeden od drugiego

Paliki jednego rzędu tworzą prostą linię. Na rys. 124 są przedstawione tylko ściany proste.

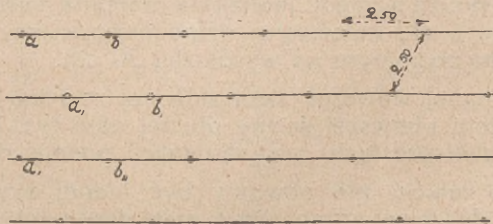
Na rys. 125 są przedstawione tylko ściany łamane.

Całość otrzymamy, nakładając jeden rysunek na drugi. Każda ściana, równie prosta, jak i łamana, składa się z elementów (np. ab, a₁b, aa₁, bb₁ i t. d.) o rysunku następującym (rys. 126):

Między oddzielnymi rzędami odległość wynosi 2,10 m.; 6 rzędów tworzy jeden pas, szerokości około 10 m. Zarzuty stawiane temu systemowi były: łatwość przekraczania, przez wierzch niezabudowanie przestrzeni wewnątrz trójkątów (np. $\triangle aba_1$), duża ilość wymaganego materiału.

Zarzuty te odpadają o ile się weźmie pod uwagę,

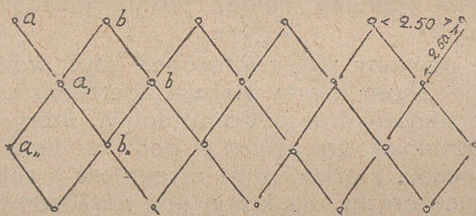
że najskuteczniejszym jest, jak wykazało doświadczenie, nie przekraczanie, lecz przepędzanie dołem, gdyż to ostatnie odbywa się niepostrzeżenie, a niezniszczone przeszkody są od szturm dostatecznie bronione ogniem flankującym,



Rys. 124.

że wykorzystywanie niezabudowanych przestrzeni może się odbywać tylko w kierunku ukośnym, a więc najdłuższym,

że wreszcie ilość materiału można zmniejszyć przez niezakładanie miejscami ścian prostych, co się praktykowało na froncie zachodnim (szerokość przeszkody została nietkniętą).



Rys. 125.

Materiał potrzebny dla sieci drutu kolczastego, jest następujący: paliki, drut kolczasty, klamerki; narzędzia: dobnie, toporki, nożyce i pożądane są rękawice skórzane, w praktyce jednak nigdy ich niema.

Należy używać palików o średnicy 6 — 10 cm., długości 1,50 m. — 1,70 m. tak, żeby nad ziemią wystawały 0,90 m. — 1,10 m.

Należy unikać palików zbutwiałych. Ze względu na maskowanie nie używać palików o jasnej korze (brzozowych), ani odartych z kory.

Duże zastosowanie znalazły paliki żelazne z prętów okrągłych ze świdrem na końcu, lub z kątowników wciskanych nogą (te ostatnie znacznie gorsze) (rys. 127).

Paliki żelazne dają się nadwyczać cicho wkręcać w ziemię; żołnierze wprawni potrafią zakładać przy ich pomocy sieć na odległości 100 m. od nieprzyjaciela.

Drut kolczasty zwykły (około 4 mm.) można zastąpić drutem gładkim (4 — 5 mm. do drutów poziomych, 3 mm. do przekątnych). Waga 7 m. drutu kolczastego wynosi około 1 kg.

Do naszych warunków możnaby w zupełności zastosować system francuski; ze względu jednak na mniejszą zwykle szerokość przeszkody (do 6 m.) należałoby wzmocnić pierwszy rząd jeszcze jednym drutem poziomym na wysokości 30 cm.

W otrzymanej wówczas sieci złożonej ze ścian prostych i łamanych, element pierwszej ściany prostej daje rys. 128, element pozostałych ścian prostych, oraz łamanych podaje rys. 126.

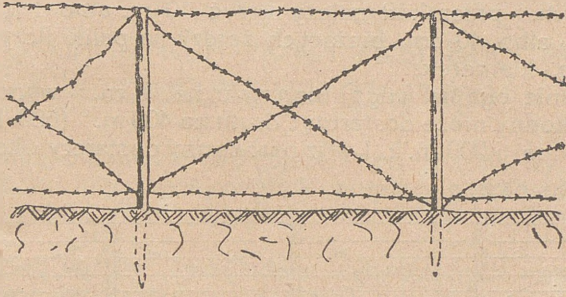
Paliki po zabiciu nie powinny być jednej wysokości, żeby uniemożliwić kładzenie pomostów z mat, desek lub chróstu.

Drut powinien być przymocowywany od strony nieprzyjaciela, żeby impet szturmowy nie wyrwał klamer z kołków. W razie braku klamer drut okręca się dokoła i poszczególne kolce wbija się w paliki.

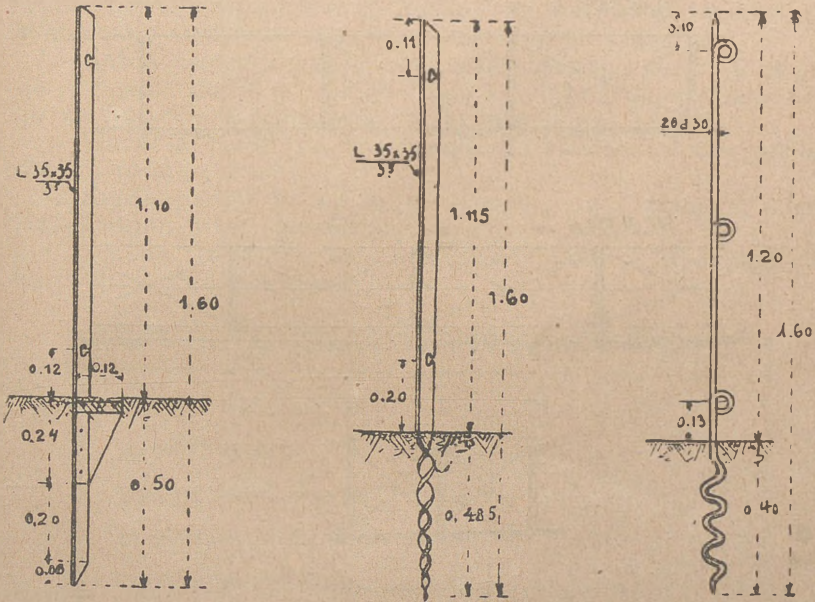
Druty u szczytu palika można wbijać wprost z góry; ułatwia to ruchy robotników. Kolejność zakładania drutów w każdej ścianie powinna być zachowana w ten sposób, żeby zakładanie następnych drutów nie było utrudnione przez poprzednie. W ten sposób należy najpierw zakładać drut poziomy dolny (w pierwszym rzędzie oba poziome dolne), później przekątne i w końcu poziomy górny.

Druty nie powinny być naprężone, gdyż wówczas stawiają mniejszy opór pociskom i, przy słabym uderzeniu karabinem, pękają. Wyjątek stanowi drut poziomy dolny, który musi być naprężony, by utrudniał przepędzanie pod spodem. Dobrze jest w czasie rozkręcania krążków drut przekręcać w sobie (robotnicy przekładają końce drążka, na który jest nasadzony krążek): taki drut w razie przecięcia skłębia się i barykaduje przejście.

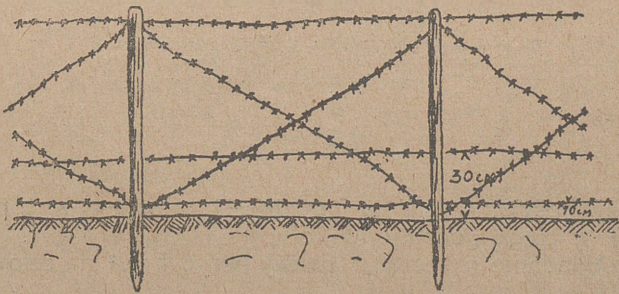
Co trzeci albo czwarty palik należy wbijać od strony nieprzyjaciela kołki odciągowe wysokości 50 cm. wbite na odległości 1,50 m. i połączone podwójnym gładkim drutem z jednym lub dwoma palikami. Po takim przymocowaniu ściągamy druty te skręceniem, poczem zabijamy kołki odciągowe do poziomu ziemi. Bacznie należy by drut na kołkach odciągowych trzymał się w odpowiednich nacięciach i nie zsuwał się. Co 50 m. robimy zygawką przejścia w drutach, lub też rowami łącznikowymi pod drutami. Należy mieć w pogotowiu przeszkody podręczne do zrzucania przejść.



Rys. 126.



Rys. 127.

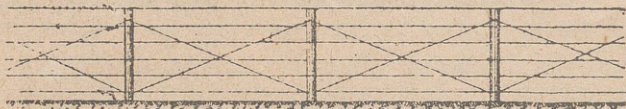


Rys. 128.

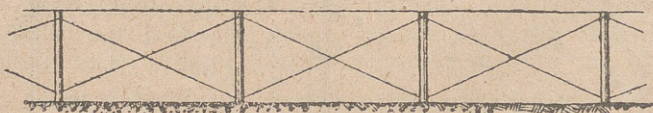
Na 1 m.² przeszkód należy liczyć 10 m. albo 1 $\frac{1}{2}$ kg. drutu, 0,22 palika, albo 40 cm. bieżących żerdzi; na palik liczyć 10 sztuk albo 0,2 kg. klamerek.

W sumie ogólna waga materiału na 1 m.² wynosi 2,5 kg. 1 wóz parokonnny może dostarczyć drutu na 400 m.² (600 kg.), 1 wagon (10 T.) na 6,000 m.²; 1 wóz parokonnny dostarczy około 300 pa-

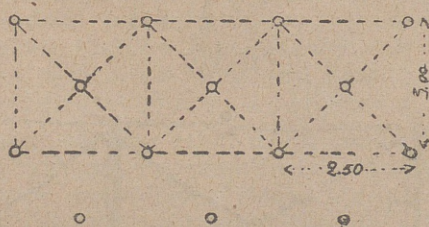
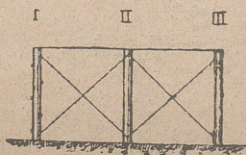
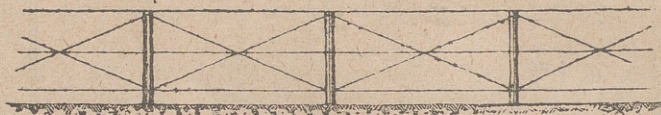
I. RZĄD



II. RZĄD



III. RZĄD



Rys. 129.

lików z szybkością 4 km. na godzinę; 1 człowiek z toporkiem przygotuje w ciągu godziny 10 kołków.

Na zakładanie przeszkód należy liczyć 4 m.² na człowieka—godzinę.

Rys. 129 podaje system sieci drutu kolczastego stosowany w armji rosyjskiej.

39. ORGANIZACJA PRACY PRZY BUDOWIE SIECI Z DRUTU KOLCZASTEGO.

Robotę organizuje się zależnie od stopnia wyćwiczenia robotników: im mniej jest robotnik wprawny, tembardziej różnicujemy robotę, dając jednemu robotnikowi najmniej rodzajów czynności.

Sposób *belgijski* uwzględnia wyćwiczonych robotników. Na 50-metrowy pas przeszkód wyznacza się 2 podof. i 4 N żołnierzy, gdzie N ilość rzędów w pasie.

I-a partja złożona z 4 żołn. i 1 podoficera wytycza kołczkami miejsca poszczególnych palików we wszystkich rzędach, poślukując się trójkątem zbitym z listew 2 $\frac{1}{2}$ m. długości.

Każda następna partja wbija paliki jednego rzędu (II-ga partja — I-go rzędu, III-a — II-go rzędu i t. d.), zaplata ścianę swego rzędu i ścianę łamaną do rzędu następnego wtył.

Pierwsza partja po wytyczeniu wszystkich palików zaplata drutem ostatnią ścianę.

Każda partja pracuje w ten sposób, że 2 żołnierzy niesie krążek drutu, trzeci go odwija, czwarty przybija.

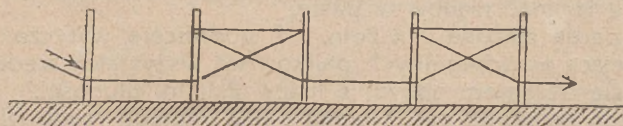
Sposób *francuski* daje następujący podział robotników dla każdych 2 rzędów w pasie:

	Podof.	szer.
dowódca oddziału	1	
partja tyczących		2
6 partyj zabijających (po 3 partje na 1 ścianę prostą. Skład: 2 żołnierzy w partji i 1 k-mdt wszystkich 6 partyj)	1	12
8 partyj zakładających (2 na ścianę prostą, 4 na łamaną. Skład: 2 żołn. w partji i 1 k-mdt wszystkich partyj)	1	16
Partja donoszących	1	ilość zmien.
	4	30 zmienna ilość do pomocy

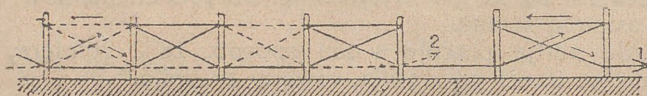
Partje zakładające pracują według jednego ze sposobów, objaśnionych poniższymi rysunkami: zależnie od tego, czy zakładają ścianę proszą (rys. 130, 131), czy łamaną (rys. 132, 133).

Przy tym sposobie wszyscy żołnierze mają identyczną pracę; robota w ścianach prostych i łamanych w stosunku do wszystkich drutów idzie równo, co jest bardzo ważnym i zarazem bardzo trudnym do osiągnięcia warunkiem.

Można uzyskać zwiększenie szybkości samego zakładania przeszkód przez zastosowanie sposobu D. A. L. (oddziału armji lotaryńskiej), polegającego na tem, że się przygotowują z wczasu ściany przeszkód długości 25 m., z palikami co 2.50 m., wagi



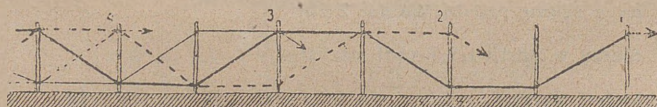
Rys. 130.



Rys. 131.



Rys. 132.



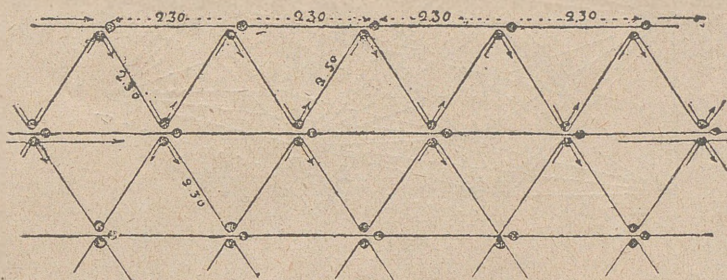
Rys. 133.

40 kg., przenoszone przez 2 żołn. i następnie zabijane na miejscu (rys. 134). Porównując oba sposoby, widzimy, że o ile w pierwszym uzyskiwaliśmy wydajność pracy w zakładaniu przeszkód 4 m.² na człowieka — godzinę, o tyle sposobem D. A. L. w samym zakładaniu gotowych ścian dochodzimy do 10 m.²

Pierwszym sposobem 1 człowiek w ciągu doby założyć może do 37, 5 m.²; drugim — partja z 8 ludzi założy w ciągu doby 60 m. szerok. 8 m., licząc jednak na przygotowanie ścian 4 partje po 5 żołn., mamy wydajność 17 m.² na człowieka — dzień, znaczy o połowę mniejszą.

O ile idzie o dokładne maskowanie, uciekamy się częstokroć do t. zw. sieci niskiej (0.30—0.50 m.) lub do drutów kolczastych, przeciągniętych w bruzdach (bruzdy pod kątem 45° do frontu).

Sieć niska będzie z zasady stosowana przed stanowiskami k. m.



Rys. 134.

Szerokie zastosowanie miała również przed k. m. wysoka sieć ze „strzelnicami“, o promienistych rzędach palików; dwie poziome i promieniste pionowe płaszczyzny drutów tworzyły przeszkodę, nie utrudniającą strzelania, a dość trudną do przebycia.

40. PRZESZKODY PODRĘCZNE.

O ile idzie o szybkie założenie przeszkód, zatarasowywanie przejść, naprawę wyłomów, poczynionych przez artylerję, wreszcie zakładanie przeszkód w strefie ognia karabinowego przeciwnika, stosujemy wówczas przeszkody podręczne.

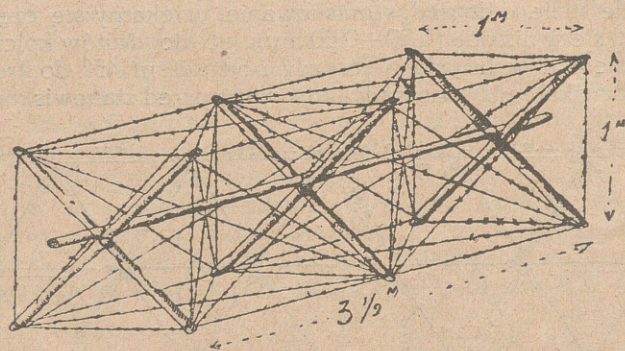
Będą to kozły hiszpańskie, jeże, i t. p. (rys. 135 136 i 137).

12 żołnierzy w ciągu 2 godzin może wykonać 5 sztuk kozłów, zużywając 60 kg. drutu, 17 m. b. żerdzi i 30 palików tych wymiarów, które są używane do sieci.

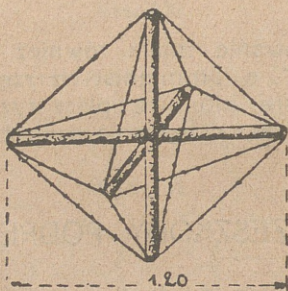
Ci sami ludzie, w tym samym czasie mogą wykonać 15 jeży, zużywając 20 kg. drutu i 36 palików. Do przeszkód tych można doskonale wykorzystać ludność cywilną, przygotowując je zdala od frontu.

41. PRZESZKODY SKŁADANE.

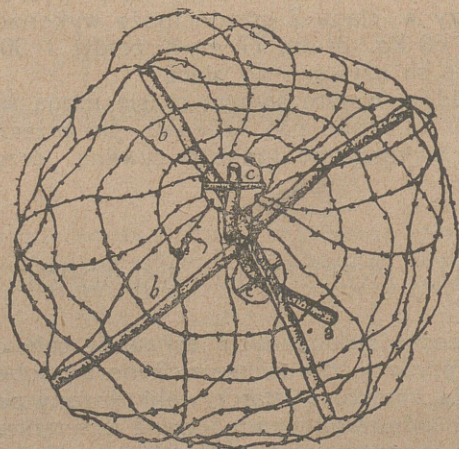
Zasadą przeszkód składanych jest to, że całe odcinki, formy cylindrów, czy pryzm przewozi się złożone sposobem harmonijki lub zwinięte. Na miejscu wystarczy taki złożony pakunek przeszkód rozwinąć i odpowiednio umocować w terenie. W ten sposób zyskuje się nadzwyczajną szybkość w zakładaniu, oraz sam proces zakładania może się odbywać w pobliżu nieprzyjaciela



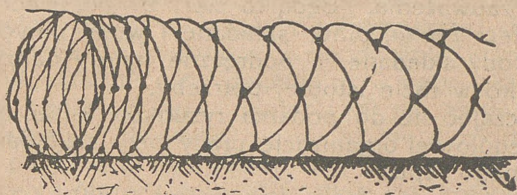
Rys. 135.



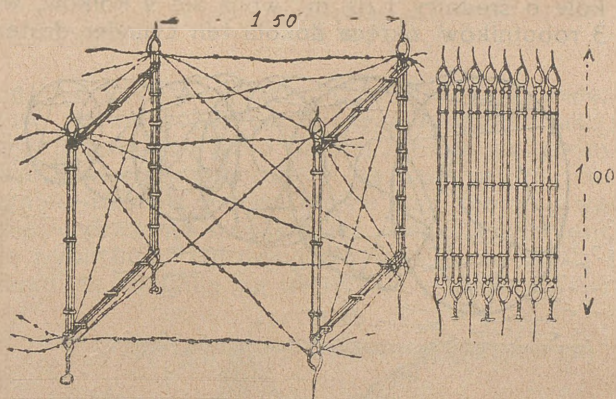
Rys. 136.



Rys. 137.



Rys. 138.



Rys. 139.



Rys. 140.

bez obawy zauważenia. Będą to sieci *Bruna*, sieci typu obozu w *Melette*, sieci *Feldta*, płoty składane i wiele innych.

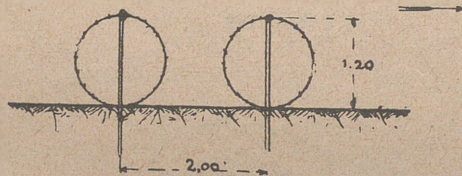
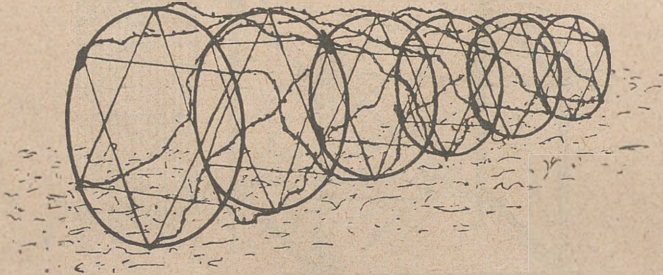
Przeszkody składane i podręczne należy nadzwyczaj cenić i używać tylko w razie istotnej potrzeby.

Ograniczając się do podania rysunków kilku typów, rozpatrzymy szczegółowiej organizację pracy przy zakładaniu i przygotowaniu jednego typu.

- sieć typu *Bruna* (rys. 138)
- „ „ *Feldta* (rys. 139)
- „ niemiecka (rys. 140)
- „ typu obozu w *Melette* (rys. 141)

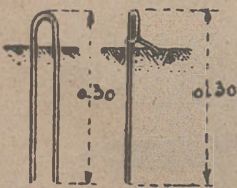
Sieć Brunna

Na kole o średnicy 1.20 m. wbija się 9 kołków, wysokości 1.50 m., 3 robotników okręca dokoła ten cylinder drutem w ten



Rys. 141

sposób, że pierwsze 2 koła okręca drutem gładkim, 30 następnych kolczastym i 2 ostatnie znowu gładkim. W ten sposób przy rozciąganiu chwyta się za gładkie końce. Kręgi sąsiednie łączą się między sobą drutem. W ten sposób otrzymany rulon waży 16 kg. (108 m. drutu), i da się rozciągnąć do 20 — 25 m. długości, o średnicy 0.80 m. Na równym terenie rulon niesie 1 człowiek, na nierównym — dwóch.



Rys. 142.

Do zakładania używa się partji z 7 żołn. z 1 podoficerem: 2 żołnierzy rozciąga rulon do 30 m., potem puszcza go w ten sposób, by rulon skurczył się do żądanych 20 m., 2 żołnierzy pomagają go

wego; posiłki, których zadaniem jest przeciwnatarcie i które w tym celu znajdują się w pobliżu pierwszej linii, a więc w strefie działania ognia artyleryjskiego, mogą dzięki schronom zachować pełną gotowość bojową bez względu na ogień huraganowy; normalna praca dowództw, czuwanie posterunków obserwacyjnych, a w pewnych nawet wypadkach działanie broni automatycznej może być zabezpieczone dzięki ukryciu w schronach, również bez względu na jednoczesny ogień huraganowy. Pozycję dzisiejszą charakteryzuje uzyskiwanie wgłęb, to znaczy że rezerwy komp., baonu, pułku i t. d. są kolejno bardziej oddalone. Otóż rozmieszczenie schronów jest rezultatem tego uzyskiwania wgłęb wojska, a w żadnym razie nie naodwrot. Przytem im bliżej pierwszej linii znajdują się schrony, powinny być one tem mniejsze i płytsze, żeby w razie zniszczenia przysparzać mniej ofiar i w razie alarmu mieć zapewnione szybkie obsadzenie stanowisk.

Zasadniczo powinno się mieć schrony na cały garnizon (przynajmniej należy do tego dążyć).

Ilość, wielkość i rozmieszczenie schronów zależy w dużej mierze od potęgi artyleryjskiej przeciwnika. Schrony mieszkalne robi się rozmiarami od drużyny, a nawet sekcji, do plutonu. Większych schronów w fortyfikacjach polowych nie używa się.

Budując schrony, należy możliwie wyzyskać teren, projektując je na przeciwnych stokach gór i w ten sposób zabezpieczając je od obserwacji ziemnej i granatów z haubic.

Schrony powinny być możliwie wcześniej odkopane, ewentualnie w robotach 2-go okresu (t. j. bezpośrednio po stanowiskach flankujących i przeskodach), a nawet regulamin niemiecki polecał zaczynać ich budowę w pierwszym okresie; odnosiło się to do schronów 2-ej linii, gdyż w pierwszej zasadniczo ciężkie schrony były zabronione, a rozkaz marsz. Hindenburga posuwał się dalej i nawet nakazywał istniejące wysadzać w powietrze.

Motywy tego były te, że wojsko zdemoralizowane ogniem huraganowym nie chciało wychodzić ze schronów i pierwsza linja pozostawała bezbronną. Jednakże wojna ostatecznie wykazała, że mimo wszystko należy budować płytkie schrony pod przedpiersiem w pierwszej linii.

Zabezpieczenie schronów osiąga się zapomocą środków *taktycznych i technicznych.*

Taktycznie — przez rozproszenie schronów w terenie, wyzyskanie przeciwnych stoków, staranne maskowanie, wykonane jeszcze przed rozpoczęciem budowy schronu, wreszcie odpowiednią organizację roboty w okresie budowy, gdyż trzeba pamiętać, że w tym okresie najłatwiej nieprzyjaciel odkryje istnienie schronu.

Technicznie — przez zabezpieczenie się stropem z materiałów wytrzymałych (żelbet, szyny, kamień, drzewo) lub grubą warstwą ziemi rodzimej przez podkopanie się.

Główne zasady przy budowie i zakładaniu schronów będą: dać bezpieczne a więc wytrzymałe ukrycie, komunikację z zewnątrz zabezpieczyć przez conajmniej 2 wejścia odległe od sie-

bie o 8 — 10 m. (żeby jeden pocisk nie zniszczył obydwu), zorganizować pewny system alarmowy z posterunkami, oraz stanowiskami obserwacyjnymi i mieć zapewnione obsadzenie w porę stanowisk strzeleckich (schrony w I-iej linii muszą być płytkie), wreszcie zapewnić przewietrzanie, oświetlanie, ogrzewanie, zabezpieczenie od gazów, zaopatrzenie w wodę i bezpośrednią obronę schronu.

Pod względem wytrzymałości, najpewniejsze są *schrony podkopowe*, muszą one mieć jednak warstwę ziemi rodzimej od 6 m. Wskutek tego wymagają nadwyzczaj rzadkiego warunku: warstwy wody zaskórnej, umieszczonej głęboko. Według regulaminów francuskich nie należy się jednak zniechęcać żadnymi kosztami, o ile można zabezpieczyć schron od wody zaskórnej i dążyć należy bezwzględnie do typu schronu podkopowego.

Oczywiście, ten pogląd może mieć rację bytu tylko w wojnie par excellence pozycyjnej.

Objętość schronów należy obliczać w ten sposób: o ile garnizonowi schronu zapewnia się spoczynek w pozycji leżącej, wówczas buduje się prycze; w żadnym razie nie należy zadawałniać się pozostawionemi ławkami z ziemi.

Wymiary, jakie się przyjmuje na człowieka są: 1,70 m. długości na 0,50 — 0,70 m. szerokości; o ile prycze są jednopiętrowe, wówczas wysokość do pułapu wynosi 1,80 m. — o ile są prycze dwupiętrowe — 2,10 m. w schronach betonowych, ze względu na oszczędność materiału, daje się wysokość 1,10 — 1,40 m.

Należy zostawiać korytarz szerokości 1 m.; o ile schrony są na pół plutonu lub więcej, należy dla dowódcy zrobić oddzielną pryczę z przejściem 0,50 m.

O ile garnizon schronu spoczywa w postawie siedzącej, liczy my na człowieka $\frac{1}{2}$ m.² powierzchni użytecznej.

Przy projektowaniu schronów, dla dowództw, należy liczyć się z ilością oficerów i zaprojektować system korytarzowy z odpowiednią ilością ubikacyj. To samo tyczy się schronów dla punktów sanitarnych.

Pod względem wytrzymałości rozróżniamy: schrony *przeciwko odłamkom*, czyli lekkie i *przeciwko granatom*, czyli ciężkie.

Pierwsze, obliczone na kulki szrapnelowe i odłamki granatów mają strop utworzony z desek pokrytych warstwą ziemi.

Schrony przeciwko granatom wytrzymują ogień kal. 155 mm. i oddzielne pociski kalibru 210 mm.

Schrony *przeciwko bombom*, najcięższe, są wytrzymałe na wszystkie kalibry do 420 mm. włącznie i wchodzą w ramy fortyfikacji stałych.

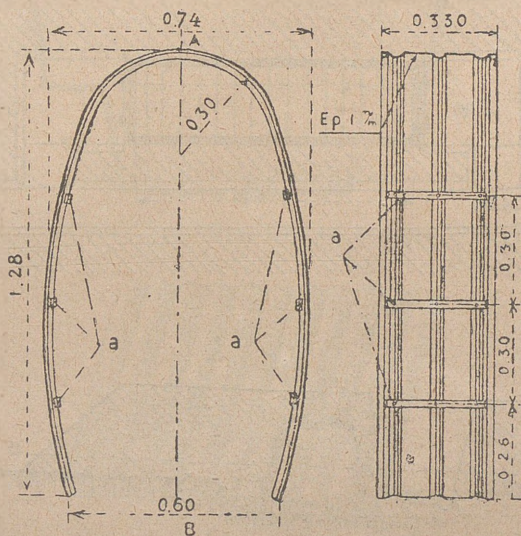
Schrony pośrednie między ciężkimi, a lekkimi utrzymały się w regulaminach niektórych armij (np. francuskiej), jako półciężkie lub wzmocnione. Są one o tyle niedogodne, że, nie chroniąc od bądźcobądź często spotykanego kalibru, nie dają pewności bezpieczeństwa i mogą się stać łatwo grobem dla ukrytych strzelców; mają rację bytu na pozycjach górskich.

Pod względem przeznaczenia dzielą się schrony na bierne i czynne, czyli bojowe. Pierwsze dają ukrycie strzelcom posiłków lub oddziałom sanitarnym, drugie są to wszelkiego rodzaju schrony dla k. m., dla dowództw, stanowiska obserwacyjne i t. p.

Pod względem sposobu konstrukcji dzielą się na *wykopowe* i *podkopowe*.

46. SCHRONY PRZECIWKO ODŁAMKOM.

Właściwym zadaniem schronów tych jest ochrona przed niepogodą oraz przed kulkami szrapneli i odłamkami granatów. Używane na początku wojny pokrycia części lub całego rowu oraz nisze, odkopywane pod przedpiersiem z inicjatywy poszczególnych strzelców, okazały się niebezpieczne (barykadując rowy oraz raniąc odłamkami) i zostały zaniechane.



— Rys. 152.

Zasadniczo dążymy do posiadania schronów ciężkich, dopóki ich jednak nie posiadamy, możemy zabezpieczyć obsadzie rowów dach nad głową w trojaki sposób:

- 1) odkopując specjalne rowy, połączone w dwóch końcach z rowami strzeleckimi i przykrywając je lekkim daszkiem,
- 2) zakładając pod przedpiersiem owalne człony blachy falistej (rys. 152).

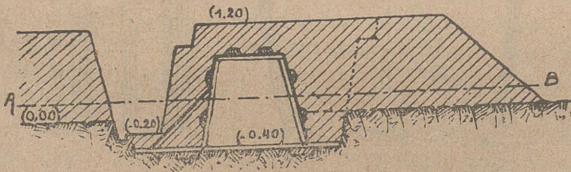
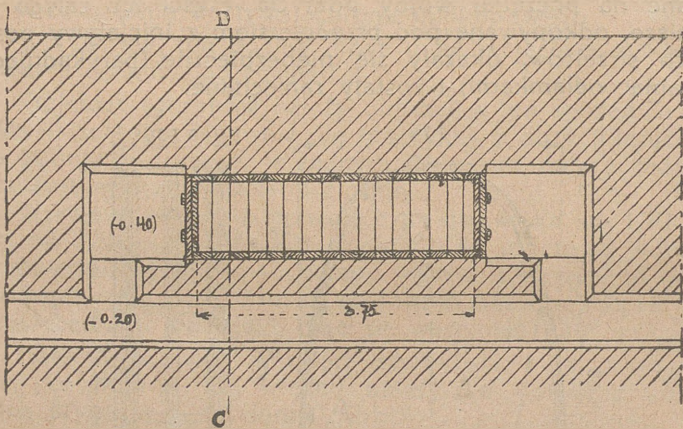
- 3) podkopując się na głębokość 0,20 m. — 0,50 m. niżej od dna rowu ramami średnich wymiarów, by w ten sposób osiągnąć warstwę rodzimej ziemi grubości około 0,70 m. (rys. 153).

SCHRONY PRZECIWKO GRANATOM.

47. SCHRONY WYKOPOWE.

Schrony wykopowe bywają *drewniane, żelbetonowe, oraz z materiałów skombinowanych.*

Schrony wykopowe wymagają przede wszystkim jamy, którą oblicza się zależnie od powierzchni użytecznej schronu plus grubość ścian, plus spadek szkarp, uzależniony od gruntu i głębokości schronu. Na głębokość schronu wpływa wysokość jego w świetle (zależnie od tego czy prycze są jedno, czy dwupiętro-



Rys. 153.

we), grubość konstrukcji, wreszcie grubość stropu; ze względu na maskowanie schron nie powinien wystawać więcej niż 0,70 m. i mieć formy możliwie zaokrąglone.

O ile jama jest głębsza niż 3 m., powinno się utworzyć stopień szerokości 1 m, co powierzchnię jamy u góry zwiększy o 1 m. w każdą stronę (rys. 154).

Wówczas usuwanie ziemi uskutecznia się przy pomocy ta-czek, co należy uwzględnić w organizacji pracy.

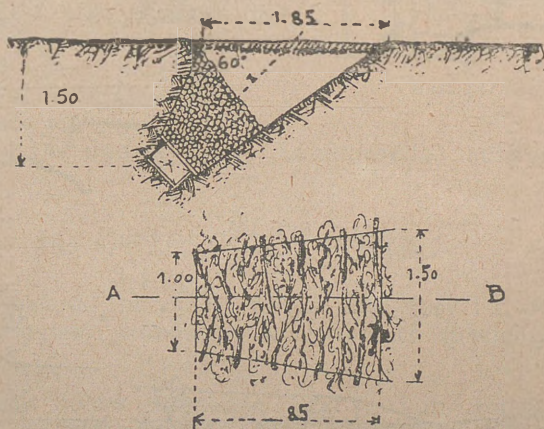
Przy kopaniu jamy w gruncie lekkim należy odpowiednio wzmocniać ściany, zaczynając od głębokości 1,50 m.

rozciągać, rozplątuje, wstrząsa, III-i wreszcie zabija kołki, przymocowuje do nich rulony i łączy je między sobą. Dla uzyskania silniejszej przeszkody kładziemy 2 rulony koło siebie i trzeci na wierzchu. W razie możliwości zakładamy 2 pasy takich przeszkód, wyznaczając na każdy pas długości 50 m. partję z 7 żołnierzy z 1 podoficerem. Oddzielnie wyznacza się ludzi do transportu, licząc na 2 pasy 50 m-owe każdy w 3 rulony: 32 kołki żelazne do umocowania i prócz tego 4 krótkie do kotwowania, 32 haczyki (rys. 142) 16 rulonów „Bruna” i 2 krążki drutu kolczastego.

Czas potrzebny na wykonanie 50 metrowego pasa—w dzień 20 m., w nocy 40 m.

42. FUGASY.

Fugasów używa się zasadniczo dla obrony nieostrzelanych przestrzeni, na drogach spodziewanego szturmu i jako uzupełnienie innych przeszkód. Są to ładunki zawarte w szczelnych skrzynkach, zapalane automatycznie — na żądanie mechanicznie, lub elektrycznie. Działają przeważnie na stan moralny wojska, choć mogą mieć i działanie mechaniczne, dzięki kamieniom, wyrzucanym siłą wybuchu. Najdzielniejsze wojska nie ostoją się w przeświadczeniu, że znajdują się na terenie podminowanym. Wobec



Rys 143.

tego fugasy muszą być zupełną niespodzianką dla nieprzyjaciela.

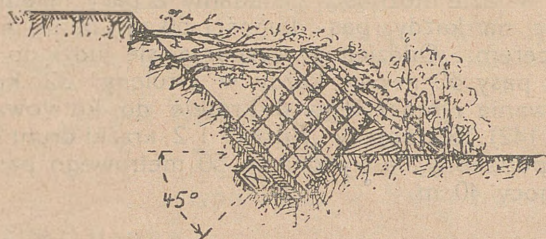
Jest to przeszkoda nadzwyczaj wrażliwa na ogień artylerji.

Pozatem fugasy, jako przeszkoda, stanowią poważne niebezpieczeństwo dla własnych patroli.

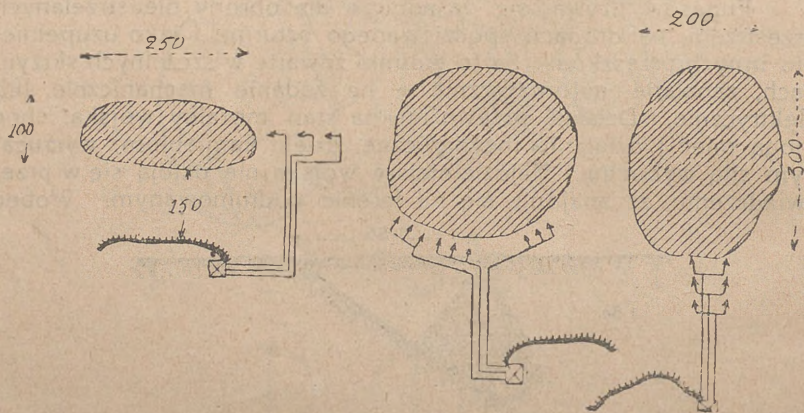
Fugasы mają szczególnie szerokie zastosowanie w obronie przeciwczołgowej.

W wyborze materiałów wybuchowych i w sposobie ich opakowania należy pozostawić jaknajszerszą inicjatywę. Będą to czę-

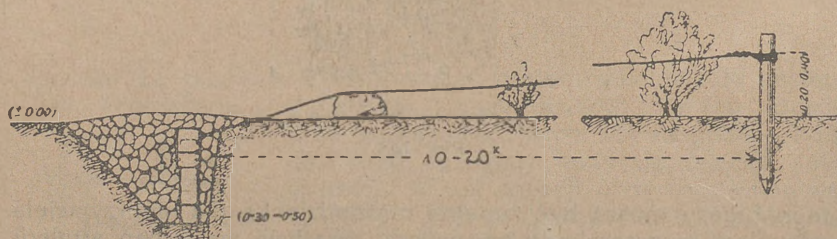
sto niewybuchłe pociski. Lepiej jest zakładać większe pola, słabszymi ładunkami (2—3 kg. zakopane na 50 cm.), rozmieszczone-
mi w szachownicę co 4—5 m.



Rys. 144.



Rys. 145.



Rys. 146.

Zapalenie na żądanie dokonywa się przeważnie za pomocą elektryczności. Wymaga ono specjalnych posterunków i dla pewności kilku obwodów elektrycznych, które należy często spraw-

dzać. O ile zapala się mechanicznie, wówczas od każdego fugasu wychodzą na powierzchnię ziemi haczyki, które łączy się następnie w ostatniej chwili wspólnym sznurem.

Najwłaściwsze jest zapalenie automatyczne, przedstawiające jednak poważne niebezpieczeństwo dla wojsk własnych. Zapalenie mechaniczne można uzyskać np., drogą następującą:

1) Zgniecenie rurki szklanej, zawierającej kwas siarczany i zapalenie dzięki reakcji chemicznej (mało używane).

2) Deska podparta pośrodku wyciąga zapalnik tarciovoy.

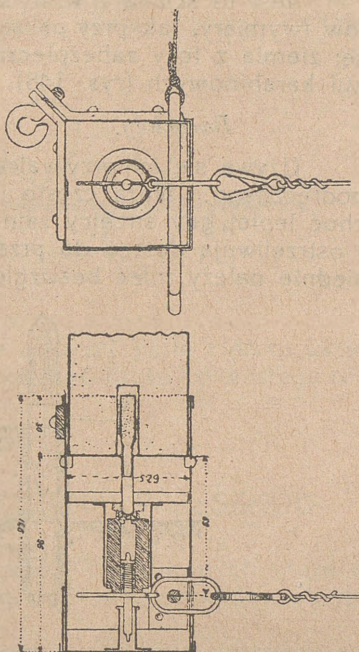
3) Deseczka, w razie nastąpienia na nią, rozgnięta spłonkę rtęci piorunującą.

Zapalenie elektryczne uzyskuje się przez zamknięcie mechaniczne prądu.

Rys. 143 i 144 tytułem przykładu podają plan i przekrój zwykłego fugasu.

Rys. 145 daje przykład taktycznego użycia fugasów dla ostrzelania martwych pól.

Rys. 146 i 147 podają t. zw. „Landtorpedo” austriackie.



Rys. 147.

43. PRZESZKODY RÓŻNE.

Palisady, palanki, barykady, wilcze doły, fosy i t. p. rzadko się spotykają i bywają stosowane w warunkach specjalnych.

Palisady.

Są to rzędy kołów wysokości 2,50 — 3 m. zastrzone na długości 20 — 30 cm., średnicy około 20 cm. zabijane z przerwami 10 cm.

Używa się ich przy obronie wsi i miasteczek, lub też dla uzupełnienia fosy.

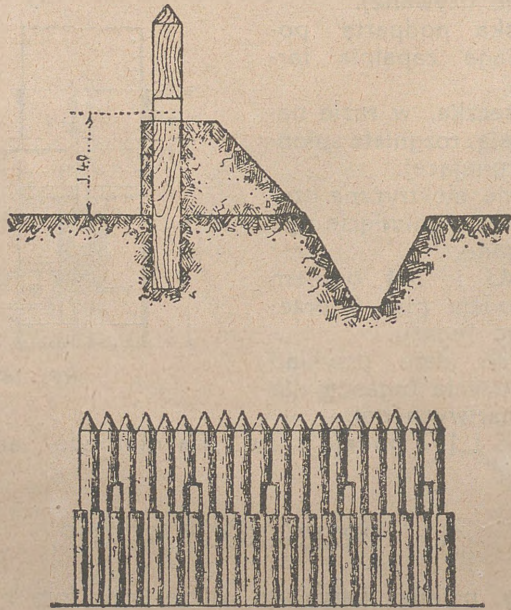
Dla założenia ich, wykopuje się rów głębokości 0,80 m. — 1 m., co 4 — 5 m. zabija się koły kierunkowe, łączy się sznurem, dla utrzymania równania umieszcza się w przerwach inne koły. Dla związania wszystkich kołów w jedną całość przybija się je do jednej belki poprzecznej na $\frac{1}{3}$ wysokości od góry lub lepiej w ziemi. Partja z 3-ch ludzi, mając materiał pod ręką, zakłada w 8 godz. 12 metrów.

Palanka.

Jest to ściana z wbitych w ziemię, zaostzonych u góry kołków (wymiary, jak przy palisadach), zaopatrzona w strzelnice i fosę; ziemia z fosy zabezpiecza strzelców, stojących za palanką od kul karabinowych (rys. 148).

Barykady.

Używa się ich przy walce w miastach. Budują się z materiału podręcznego. Służą często jednocześnie za ukrycie dla strzelców, choć lepiej, gdy strzelcy zajmują stanowisko w domach sąsiednich i ostrzeliwiają dostęp do przeszkody. W każdym razie domy sąsiednie należy mieć bezwzględnie w swych rękach.



Rys. 148.

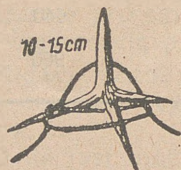
Wilcze doły.

Stosowane ostatnio w wojnie japońskiej i przejściowo na początku wojny przez Austriaków, dziś już przeszły do historii, jako klasyczna przeszkoda. Ich wada — dużo roboty ziemnej. Są to doły głębokości 70 cm. ze średnicą u góry 60 cm., a u dołu 30 cm., z wbitym ostrym kołem pośrodku i bardzo starannie zamaskowane.

Gdzie jest obawa ataków jazdy, używa się *kotewek*; są to kolce o czterech końcach, wykonane z blachy (wysokość i szerokość około 10 cm.) (rys. 149).

Fosy.

Muszą mieć szerokość do 2,50 m., głębokość do 2 m. i strome ściany. Szczególne zastosowanie mają przeciw czołgom (patrz przeszkody przeciwczołgowe).



Rys. 149.



Rys. 150.

W czasie wojny były używane *sidła* t. j. pętle z drutu ukryte w trawie (rys. 150), lub bardzo niska sieć drutu kolczastego również ukryta w trawie t. zw. *potykacz*.

44. FORSOWANIE I NISZCZENIE PRZESZKÓD.

Forsowanie i niszczenie przeszkód flankowanych może się odbywać wyłącznie niepostrzeżenie lub niespodzianie, z wyjątkiem niszczenia ogniem artylerji.

Forsowanie przeszkód wymaga maximum zimnej krwi i odwagi. Przytem cała operacja powinna być zawczasu nadzwyczaj szczegółowo opracowana, powinna być prosta, z użyciem najprostszyc narzędzi, ludzie wyznaczeni do niej powinni być starannie uprzednio wyszkoleni; wszelkie środki ostrożności przedsięwzięte.

Dowódca oddziału powinien przeprowadzić przed wyruszeniem planowy podział pracy, zabezpieczyć się odwozem i zapasem narzędzi, materiału i środków dla sygnalizacji. O szersze wyłomy niż 3 — 4 m. niema się co ubiegać.

Najczęściej dla niszczenia przeszkód używa się artylerji — jest to jednakże, jak wykazują poniższe cyfry, środek nadzwyczaj kosztowny.

Celem ognia artyleryjskiego jest zrobienie szerokich wyłomów do 20 m. dla przejścia kolumn szturmowych.

Do bliższych celów używa się działek piechoty (37) lub moździerzy kal. około 15 cm.

Do dalszych przeszkód stosujemy działa do kal. 15 cm. włącznie. Większego kalibru nie używa się do przeszkód.

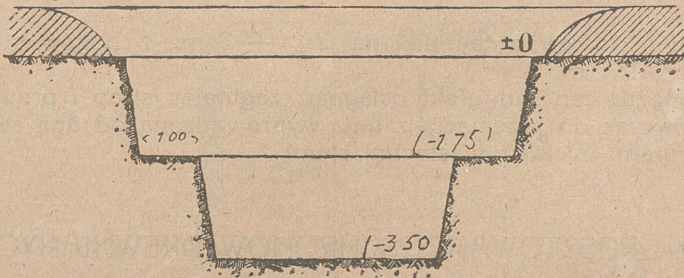
Zapalnik daje się natychmiastowy lub z opóźnieniem 0. Dla lekkiej artylerji i przy gruncie gliniastym, ze względu na możliwość odskoków, stosuje się zapalnik z opóźnieniem.

Poniższa tablica daje zużycie pocisków armaty 75 mm. w terenie płaskim dla otrzymania wyłomu szerokości 20—25 m. w sieci głębokiej na 15 — 20 m.

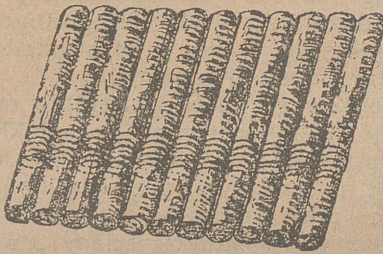
48. STROPY SCHRONÓW DREWNIANYCH.

Strop schronu przedstawia pewne kombinacje warstw, z których każda ma określone zadanie.

Będzie więc chodziło przede wszystkim o zamaskowanie i pewne osłabienie lotu pocisku, następnie spowodowanie przedwczesnej detonacji (licząc na zapalnik z opóźnieniem), przeciwstawiając twardą masę; następnie na osłabienie, względnie rozłożenie na dużą powierzchnię ciśnienia, wywołanego eksplozją i ostatecznie — zabezpieczenie schronu przed tem osłabionem ciśnieniem. Poniższe rysunki dają kilka rozwiązań tych zadań zależnie od grubości stropu, co znów stoi w związku z poziomem wody zaskórnej (rys. 156).



Rys. 154.



Rys. 155.

Warstwy, osłabiające lot pocisku i ciśnienie gazów, będą najczęściej z ziemi: pierwsza najwyżej 15 — 20 cm. (żeby ziemia nie mogła odegrać roli przybitki), druga 70 cm.; warstwa detonująca bywa z kamieni (na cementowej zaprawie), z szyn, z belek żelbetonowych, z płyt żelbetonowych, z worków z cementem zalanych wodą, w ostateczności z krąglaków sprzężonych w jedną całość drutem (rys. 155); warstwa detonująca powinna być zupełnie niezależna od właściwego schronu.

Ostatnią warstwę daje się z krąglaków, opierających się na ziemi rodzimej, nie na warstwach poprzednich. Krąglaki bierze się wymiarów 25 — 30 cm.; należy je powiązać drutem.

odległość strzału	liczba pocisków	waga	waga mat. wybuch.
2500 m.	600	3.18 T	480 kg.
4000 „	800	4.24 „	640 „
7000 „	1200	6.36 „	960 „

O ile sieć jest głębsza, niż 30 m. dodaje się 400 pocisków, wagi 2,12 T, w czym 320 kg. materji wybuchowej.

O ile teren wznosi się w kierunku nieprzyjaciela, liczby powyższe zmniejszają się i naodwrot.

Przy użyciu moździerzy okopowych dla otrzymania wyłomu 40-metrowej szerokości w sieci, o głębokości 30 m. w normalnych warunkach należy poświęcić:

120 dużych bomb, wagi 4,2 T, w tem 1200 kg. materiałów wybuchowych lub

200 — 250 małych bomb, wagi 3,6 T — 4,5 T, w czym 1070 kg.—1340 kg. materiałów wybuchowych.

Przy użyciu haubic 155 mm. dla otrzymania wyłomu 20 — 25-metrowej szerokości w sieci o 20 m. głębokości na odległości 3 km., trzeba 200 pocisków wydłużonych, wagi 8,6 T w czym 2040 kg. mater. wybuch. lub 300 pocisków D wagi 13 T w czym 1350 kg. wybuch.

Przy użyciu armat 155 mm. dla otrzymania podobnych wyłomów z odległości 6 km. trzeba 300 pocisków wydłużonych wagi 12,9 T w czym 3700 kg. mater. wybuchowych, lub 490 pocisków VD, wagi 7,5 T, w czym 1800 kg. materiałów wybuchowych.

Do przeszkód z kozłów należy strzelać ogniem flankującym. Zużycie amunicji takie samo, jak dla zwykłych przeszkód z drutu kolczastego.

Powyższe dane podkreślają raz jeszcze to, cośmy wyżej powiedzieli:

przeszkody powinny być zakładane wąskimi pasami, z przerwami,

rys przeszkód nie powinien być równoległy do kierunku ognia przeciwnika,

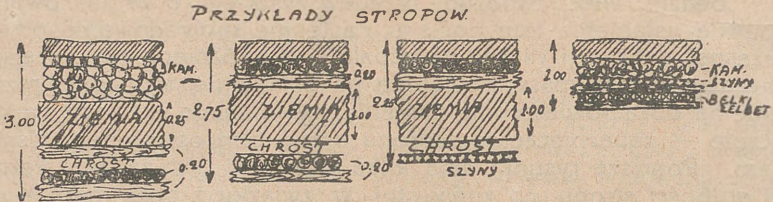
przeszkody powinny być ukryte przed obserwacją powietrzną (maskowanie) i ziemną (maskowanie i umieszczanie na przeciwzbożu).

Ogniem k. m. można również dopiąć celu, choć naogół rezerwuje się go do innych właściwych mu celów.

Na odległości nie większej od 300 m. 2 k. m. mogą utworzyć wyłom szerokości 3—4 m. przy użyciu 3000 ładunków bez względu na głębokość przeszkód.

W braku innego materiału można się zadowolnić 3 warstwami krąglaków z metrową warstwą ziemi na górze.

Strop powinien być znacznie większy niż płaszczyzna schronu celem zabezpieczenia go od podjechania: od strony nieprzyjaciela



Rys. 156.

powinien wystawać najmniej na $2\frac{1}{2}$ — 3 m., z boków schronu na 1 — $1\frac{1}{2}$ m.

Można ten sam efekt osiągnąć, zaginając strop i prowadząc go wówczas do przecięcia z linią wyprowadzoną od dna schronu pod kątem 45° ku powierzchni ziemi.

49. RUSZTOWANIA SCHRONÓW DREWNIANYCH.

Schrony drewniane bywają budowane na „jarzmach” lub „wieńcówką”. Drugi sposób jest solidniejszy, wymaga jednak więcej materiału i dużej ilości wykwalifikowanych cieśli (rys. 157) (należy w rys. podkreślić wadę w konstrukcji: krąglaki stropu powinny się opierać na ziemi rodzimej).

Schrony „wieńcówką” miały szczególne zastosowanie, o ile chodziło o schrony na powierzchni, np. blokhausy. Były one wówczas robione podwójną wieńcówką. Przestrzeń między ścianami 0,70 m. — 2 m. zasypanyo ziemią lub gruzem (rys. 158) (ta sama uwaga, co przy rys. 157).

Dla wzmocnienia konstrukcji ściany „wieńcówek” usztywnia się specjalnymi „ściskaczami”, w „wieńcówce” zaś podwójnej łączy się ściany poprzecznymi belkami co 1,50 m.

Przy obliczaniu czasu na wykonanie należy przyjąć, że 10 cieśli przygotowuje materiał dla schronu „wieńcówką pojedynczą” wymiarów 10 m. x 3 m. w ciągu ośmiu dni, doliczając czas na zmontowanie i zasypanie ziemią, otrzymamy 12 — 14 dni. W schronach na jarzmach daje się oszalowanie z desek lub dylin (8 cm.), założonych za słupce jarzm (ziemia przyciska deski do słupców).

Rozpiętość belek pułapu nie powinna w schronach drewnianych być większą niż 1,50 m.; w schronach na jarzmach słupy nie powinny być oddalone w jarzmie więcej niż na 1 m.

Ze względu na ewentualne ciśnienie, spowodowane wybuchem, z boków schronu należy dawać jarzmom zastrzały przeciw-

Przy forsowaniu przeszkód niskich, jak niskie sieci, potykacze, wilcze doły i t. p. używa się wiązek chróstu, słomy, drabinek, desek i t. p.

W wielu wypadkach stosuje się ściąganie hakami lub bromami za pomocą kołowrotów, umieszczonych w rowach, stosując jednocześnie przecinanie poprzeczne. Postępuje się w ten sposób z większością przeszkód składanych.

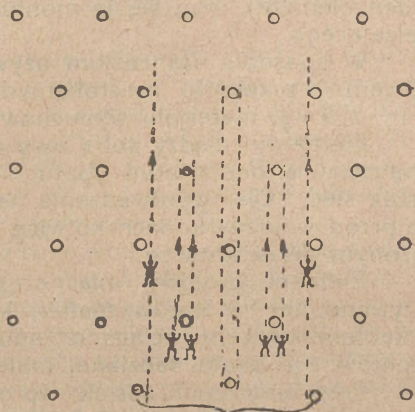
Fugasy można unieszkodliwić, powodując przedwczesne wybuchy przy pomocy artylerji, granatów ręcznych lub rzucania ciężarów.

O ile jest możliwość fugasów należy nadzwyczaj starannie przejrzeć teren: świeże roboty ziemne, różnica w odcieniach darni, istnienie drutów niewiadomego celu (należy je bezwzględnie przeciąć) — wszystko to powinno wzbudzić podejrzenie.

Sieć drutu kolczastego pojedynczy żołnierze przebywają, przepelzając, pomagając sobie nożycami, większe oddziały używają mat.

Jeżeli idzie o niszczenie ręczne, to wymaga ono nożyc i siekiery. Oddział, któremu poruczono to zadanie dzieli się na 2 partje.

Pierwsza w składzie: 2 żołnierzy na każdą wewnętrzną linię kołków (prostopadle do pasa), jeden na każdą zewnętrzną, plus dowódca robi właściwy wyłom. Druga partja w składzie kilku ludzi ma za zadanie, idąc za pierwszą, oczyścić wyłom. Wyłomy robi się szerokości 4 — 5 m. (rys. 151).



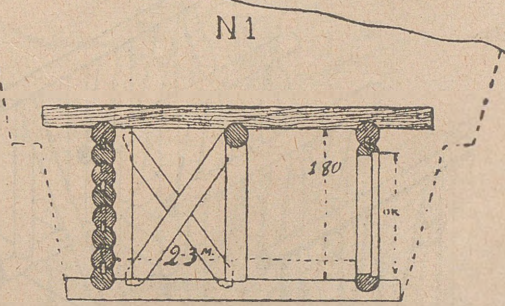
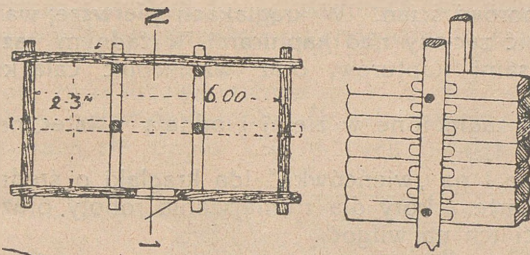
Rys. 151.

Duże zastosowanie przy niszczeniu przeszkód znalazły materiały wybuchowe. Stosuje się je przeciwko wszelkim przeszkodom z drutu kolczastego oraz zasiekom, pod postacią ładunków wydłużonych, rzadziej skoncentrowanych.

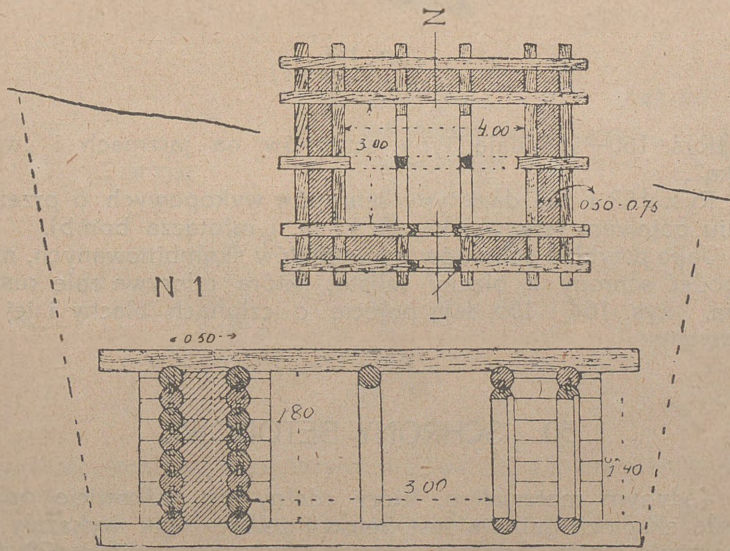
Ładunki wydłużone przytwierdza się do łąty dłuższej o 0,6 — 1 m. od głębokości pasa przeszkód. Licząc 3 kg. na metr bież., otrzymamy wyłom szerokości 4 m. Dla szerszych wyłomów należy używać kilku ładunków wydłużonych, leżących w odległości 5 m. jeden od drugiego.

Ładunki należy umieszczać na połowie wysokości palików, lub nieco niżej; o ile umieszcza się ładunki na ziemi lub na wierzchu sieci, należy ilość materiału wybuchowego podwoić.

Dla niszczenia koźłów należy umieszczać ładunki poniżej skrzyżowań. Efekt wzrasta, o ile się je umieszcza w rurach metalowych. Na tej zasadzie oparte są angielski i francuski spo-



Rys. 157.



Rys. 158.

sób niszczenia sieci, oraz t. zw. pełzająca mina podof. Siemionowa, przyjęta w b. armji rosyjskiej.

Przy sposobie angielskim używa się 3 m owych elementów rur z blachy żelaznej, naładowanych amonalem. Każdy element z przodu kończy się stożkiem, z tyłu posiada stożkowe wydrążenie. Element czołowy zakończony jest zaokrąglonym dziobem, element końcowy zaś posiada urządzenie zapalnikowe. Używane są cztery modele:

A	ze średnicą	0,025 m.	mające	0,56 kg.	na m. b.
B	"	0,0375	"	1,12	"
C	"	0,050	"	2,24	"
D	"	0,088	"	4,17	"

modele B i C robiły wyłomy 2 — 3 mtr.

" D " " do 3,50 m.

Elementy te podnosi się do skraju przeszkód (2 ludzi na jeden element), tam się je montuje i wprowadza przez żołnierza pełzającego.

W sposobie francuskim używano elementów z blachy 7 — 10 mm. o przekroju prostokątnym 0,09 m. x 0,03 m., długości 2 m. z 3 kg. materiału wybuchowego na 1 m. b.

Elementy między sobą były połączone, czołowy zaś był zaopatrzony w odpowiedni kaptur, ułatwiający przedostawanie się przez sieć. Dla wprowadzenia takiego ładunku umocowywano najprzód w przeszkodach kotwicę i wciągano go sznurkiem, przelozonym przez kotwicę.

Element czołowy miał często nożyce przecinające drut. Używano też aparatów Mattei, które wyrzucały na 75 m. haki z kablem, poczem wciągano ładunek w postaci złączonych elementów, lub kieszki nadzianej materiałem wybuchowym.

Przy niszczeniu zasiek wprowadza się ładunki tylko ręcznie, obliczając je i składając tak same, jak dla drutu kolczastego.

Ładunki skoncentrowane w sile 12 kg. umieszczone w workach ziemnych robią wyłom o promieniu 3 m.; szereg takich ładunków w odstępach 4 m. tworzy wyłom ciągły.

Każdorazowo należy używać oddziałów dla oczyszczania wyłomów. Dla niszczenia zasiek jednorzędowych używamy ładunku skoncentrowanego wagi 5 kg. dla wyłomu 2,5 — 3 m. i wagi 8 kg. dla wyłomu 4,5 m.

SCHRONY.

45. OGÓLNY CHARAKTER SCHRONÓW.

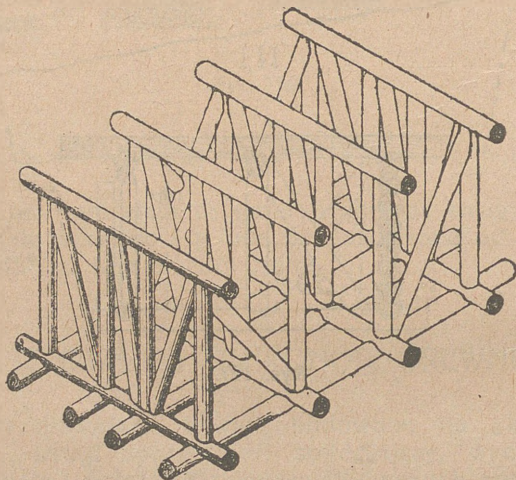
Rozwój artylerji w ostatniej wojnie uczynił schrony niezbędnymi dla każdej pozycji. Zadaniem ich jest dać osłonę, która wchodzi, jako jeden z głównych czynników, do fortyfikacji.

Cenna dla obrony obsada i broń stanowisk flankujących może przetrwać bezpiecznie w schronach okres ognia huragano-

działające naporowi ścian. W krąglakach pierwszej warstwy stropu należy robić zaciosy nad kapturami, w żadnym razie zaś nie osłabiać zaciosami kapturów, oraz wzmacniać całą konstrukcję klamrami.

Progi są zagłębione w ziemi i oddają ostateczne ciśnienie na grunt. (rys. 159.)

Na jarzma i na „wieńcówkę“ idą krąglaki o średnicy około 25 cm. nie odarte z kory dla zmniejszenia roboty oraz zwiększenia odporności ich na wilgoć.



Rys. 159.

Rys. 160—163 dają typy schronów na jarzmach i „wieńcówką“.

Rys. 162 i 163 dają typy schronów wykopowych o przeznaczeniu bojowym (stanowiska dla k. m. i miotacza bomb).

Jako przykład schronów z materiałów skombinowanych, można podać schrony z blachy falistej, która odgrywa rolę rusztowania. Rys. 164 i 165 dają pojęcie o członach blachy i jej zastosowaniu.

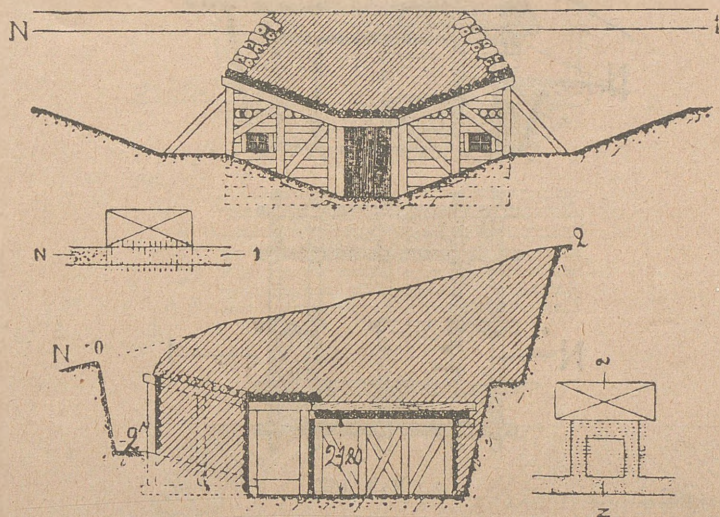
50. SCHRONY BETONOWE.

Jedynym materiałem, który zdolny jest całkowicie oprzeć się sile eksplozji granatu jest beton i żelbet. Jak wykazały doświadczenia wojny ostatniej, nawet największy kaliber 420 mm. okazał się bezsilny wobec płyt żelbetonowych grubszych niż 1,70 m., o ile materiał był odpowiednio i w dobrych warunkach przygotowany.

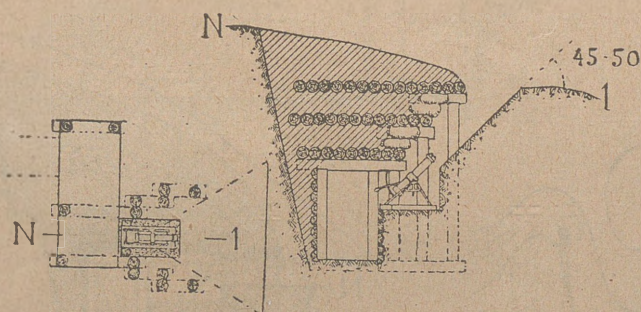
Wytrzymałość betonu w stosunku do innych materiałów unaocznia poniższa proporcja równoważnych grubości zabezpieczających:

Beton: żwir: drzewo: ziemia = 1: 2: 3: 5.

Grubość osłon żelbetonowych, zabezpieczających od trafnych pocisków waha się około 1,20 m. Jak doświadczenie wojenne



Rys. 160.

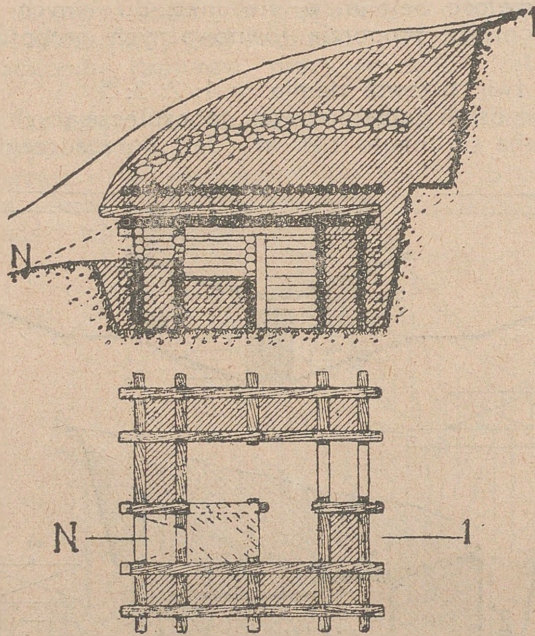


Rys. 161.

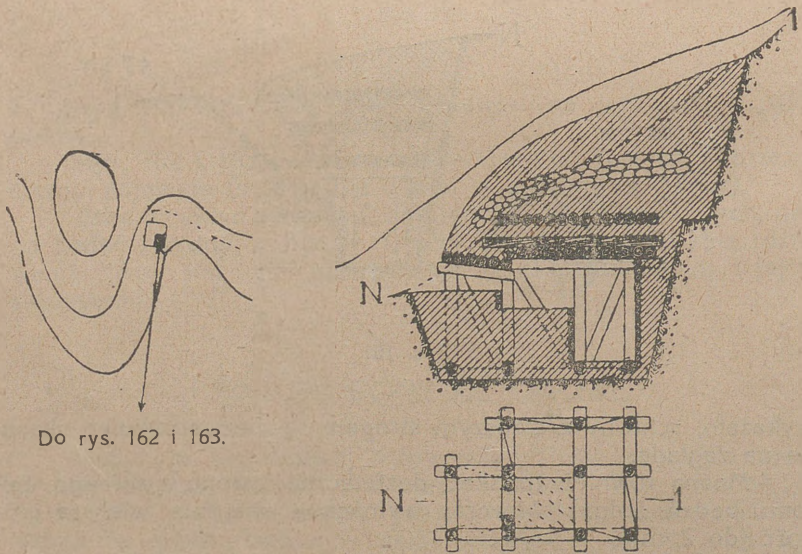
wykazało, schrony z cieńszym stropem są bezwarunkowo skazane na zagładę.

Można również uzyskać dostateczną osłonę z samego betonu, będzie jednak wówczas wymagana znacznie większa grubość (do 2 m.).

Beton znalazł zastosowanie przy budowie schronów jednolitych (z betonu lub żelbetu), jako oddzielne płyty, z których do-



Rys. 162.



Do rys. 162 i 163.

Rys. 163

piero na miejscu montuje się schron, wreszcie jako płyty, zabezpieczające wejście do schronów podkopowych, lub służące, jako warstwa detonująca nad schronem podkopowym dla zmniejszenia warstwy ziemi rodzimej.

Wojna obecna wykazała:

1) że w schronach, zbudowanych z oddzielnych płyt, te ostatnie przy silnym ogniu artyleryjskim oddzielały się i nawet ześlizgiwały wskutek wstrząśnień,

2) że schrony niewielkich rozmiarów z jednolitego betonu wskutek wstrząśnień były wgłębiane w ziemię, a często nawet przewracane,

3) że nawet w nietkniętych schronach niewielkich rozmiarów załoga często ginęła wskutek silnego wstrząśnienia,

4) że najniebezpieczniejsze dla schronów są podjechania pocisków, a wskutek tego są niezbędne podłogi z betonu,

5) że wejścia należy projektować, jako *wylotnie* (otwarte z obu stron, jak na rys. 167),

6) że wreszcie jedynym materiałem, dającym pełną gwarancję, jest żelbeton.

Należy przeto budować schrony średnich rozmiarów (na 10—20 ludzi), jako jednolite bloki żelbetonowe o podłodze żelbetonowej i głębokich fundamentach, mocno osadzonych w terenie z małymi oknami.

O ile jest obawa intensywnego ostrzeliwania zapomocą najcięższej artylerji, należy dać przedewszystkiem grubość stropu 1,70 m. — 1,95 m., zabezpieczając go ponadto warstwą sprężystą (piasek) i warstwą, powodującą przedwczesny wybuch (beton). Zamiast warstwy sprężystej można używać pustych komór o 15 cm. wysokości. Pierwszy sposób był stosowany przez armję francuską—drugi przez niemiecką.

Przytem należy jeszcze raz podkreślić ważność starannego wykonania: konstrukcje żelbetonowe Antwerpji nie wytrzymały artylerji niemieckiej jedynie dlatego, że były niedość starannie wykonane.

51. ROBOTY BETONOWE W FORTYFIKACJI.

Beton charakteryzuje stosunek poszczególnych objętości cementu, piasku, szutru; powinien on być taki, by zaprawa betonowa zapełniała szczelnie próżnię między kamieniami. Stosunek ten często zamieniamy danemi ilościowemi na 1 m.³ betonu stężałego: cementu w kg., piasku i szutru w m.³, gdyż w handlu cement sprzedaje się zwykle w workach 50 kg., piasku zaś i szutru dostarcza się taczkami, których objętość może być zawczasu określona (35 — 75 cm.³).

Pręty określa się wagą metalu na 1 m.³ betonu.

a) Beton niemiecki:

Cement 275 kg.
piasek 0,400 m.³,
szuter 0,800 m.³,

czyli 1: 2: 4 (o ile zaś chodzi o lepsze przyleganie do prętów, to 1: 2: 2).

Pręty — średnio 80 kg. na 1 m.³, w częściach narażonych 120 kg.

b) Beton francuski:

(t. zw. fortyfikacyjny).

Cement 400 kg.
piasek 0,300 m.³,
szuter 0,900 m.³,

czyli 1: 1: 3. Wody bierze się około 150 litrów, prętów 80 kg.

Beton zwykły (komercyjny) używany również w fortyfikacji dla części mniej narażonych:

Cement 300 kg.
piasek 0,400 m.³,
szuter 0,800 m.³,

czyli 1: 2: 4.

c) Beton belgijski:

Cement 400 kg.
piasek 0,400 m.³,
szuter 0,900 m.³,

czyli 3: 4: 9.

Prętów 70 kg. na 1 m.³ betonu.

Dla mniej narażonych ścian używa się chudszeo betonu z 250 — 300 kg. cementu na 1 m.³ i z 40 kg. metalu na 1m.³.

Najlepsze wyniki w czasie wojny dał beton francuski (fortyfikacyjny).

Poszczególne materiały składowe winny odpowiadać specjalnym warunkom:

c e m e n t: należy używać cementu portlandzkiego (wolno tężący), nie zwierzęłego i nie zawierającego grudek; w dotknięciu powinien być, jak mąka i koloru sinawego. Cement podejrzany należy zużywać na podłogi schronów. Pod koniec wojny był w użyciu t. zw. „cement lany“ używany tak samo, jak portlandzki, o znacznie szybszem tężeniu;

p i a s e k: najlepszy jest krzemionkowy; powinien być czysty i nie zawierać domieszek gliny (wtym celu należy go wymyć); powinien pod palcami skrzypieć. Ziarna powinny być utrzymane w granicach od 2 mm. do 1 cm.

s z u t e r, kamienie, gruby żwir, tłuczeń: najlepsze są z twarłych skał (granit, bazalt, porfir); należy unikać wapniaków i piaskowców; można używać kamyków rzecznych lub rozbijać duże kamienie na miejscu. Przed użyciem należy je starannie wypłukać. Używa się szutru o wymiarach 2 cm. — 7 cm.: im większy blok betonu — tem grubsze mogą być w nim kamienie;

pręty: używa się prętów okrągłych ze stali b. miękkiej o średnicy 10 — 20 mm. Można używać cieńszych lub nieco grubszych, zachowując jednak przepisową wagę ogólną na 1 m.³. Jedynie w braku okrągłych można używać prętów o przekroju kwadratowym lub szyn (często używa się jednej lub dwóch warstw szyn, nie mogą one jednak ściśle przylegać do siebie, gdyż wówczas beton rozdziela się na dwie części, nad i pod szynami, i nie jest jednolity). Uzbrojenie jednak takie posiada inną amplitudę i szybkość drgnień, jak beton, który wskutek tego oddziela się (regul. niem. z czerwca i grudnia 1916 r. surowo zabraniał używania teówek i szyn). Pręty mogą być zardzewiałe byle tylko nie były pokryte łuską z rdzy. Należy pamiętać, że nadmiar żelaza pozbawia żelbeton jednolitości, a przez to osłabia jego wytrzymałość;

w o d a: nie powinna zawierać domieszek mineralnych.

52. WYKONYWANIE ROBÓT.

Należy przedewszystkiem zgromadzić i przygotować na miejscu wszystkie potrzebne materiały, włączając w to i wodę.

Po odkopaniu jamy należy najpierw wykonać deskowanie, stosownie do formy projektowanego schronu, dając odpowiednie podpory wewnątrz: będzie ono wykonane podobnie do schronu na jarmach, z tą różnicą, że rozpiętości desek sufitu i odległości słupów w jarmach mogą być znacznie większe, zastrzały zaś mniej solidne.

O ile deskowanie niema pozostać na przyszłość, jako obicie ścian wewnętrznych, należy je posmarować czarnym mydłem, żeby uniknąć przylegania cementu.

Deskowanie pozostawia się częstokroć, jako ochronę przed odpryskami betonu; ten sam rezultat można osiągnąć, dając od spodu siatkę metalową, lub warstwę szyn odległych od siebie o 20 cm.

Dla przygotowania masy betonowej służą specjalne betoniarki, o ile ich zaś niema, postępuje się w sposób następujący.

Na płaszczyźnie z desek miesza się piasek z cementem. Po otrzymaniu jednolitej masy dolewa się wody i miesza się nadal, aż do otrzymania ciasta o takiej wilgoci, żeby dało się ugniatać w rękę; kula z ciasta ściśnięta powinna wydzielić wodę, a będąc średnicy 3—4 cm., rzucona z metrowej wysokości rozpląszczyć się, nie dając jednakże rysów.

Tak przyrządzoną masę miesza się z odpowiednią proporcją wyplukanego szutru (wilgotnego nie mokrego) dopóki się nie otrzyma betonu jednolitego o wilgoci ziemi ogrodowej.

Zbyt mokry beton utrudnia ubijanie, zbyt suchy powoduje szybkie tężenie, wskutek tego poszczególne warstwy trudniej się łączą ze sobą i beton po stężeniu nie jest jednolity.

Należy nakładać poziomo warstwy 15 cm. grubości i ubijać je za pomocą 15-kilogramowej baby. O ile budujemy pochylnie, możemy dopuścić nachylenie $\frac{1}{4}$. Zawczasu należy przygotować pręty. O ile nie wystarcza długość prętów, należy je sztukować z tym warunkiem, żeby się pokrywały na długości 30 razy wziętej średnicy. Pręty powinny być zakończone hakami o otworze 4 lub 5 razy wynoszącym średnicę.

Prętów w pułapie używa się pod postacią krat poziomych o bokach 10 cm. (o ile są średnicy 10 — 20 mm.), układanych co 15 cm.

Używanie cylindrycznych krat w stropach, jak np. na rys. 166 nie jest pożądane, ze względu na następujące się trudności w nakładaniu warstw. Kraty między sobą muszą być połączone strzemionami.

Pręty w żelbetonie wogóle mają za zadanie nadać mu zdolność rozciągania, to też w technice cywilnej w belkach i płytach poddanych zginaniu, używa się ich w części dolnej; w technice wojskowej mamy do czynienia z gwałtownymi wstrząśnieniami, dlatego też należy uzbroić całą płytę.

Prętów w ścianach (o średnicy 20 mm.) używa się pod postacią: 1) krat poziomych, jak w pułapie, 2) kraty takiej samej pionowej i 3) dwóch rzędów prętów odległych między sobą o 30 cm. i odległych od płaszczyzny zewnętrznej o 15 i 30 cm.

Zadaniem uzbrojenia w ścianach będzie: sprzęgnąć ściany z podłogą i stropem w jedną doskonałą całość; pręty muszą być wobec tego dostatecznie przedłużone w obie strony.

Ostatnią górną warstwę stropu robi się z betonu tłustego (600 kg. cementu na 1 m.³).

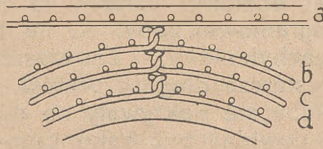
Pod koniec wojny armja niemiecka stosowała z bardzo dobrimi wynikami uzbrojenie nierównomierne: kilka krat w górnej części stropu (warstwa detonująca), jedna lub 2 w dolnej (zwiększają wytrzymałość żelbetu na gięcie). W pewnych wypadkach dawano jeszcze jedną pośrodku. Ściany budowano analogicznie (patrz rys. 167). O ile jest mało prętów, wówczas należy przede wszystkim uzbroić górną część stropu, oraz sprzęgnąć strop ze ścianami.

Betonowanie należy prowadzić bez przerwy; o ile nastąpi przerwa dłuższa nad 3 godziny, przed nowym zaczęciem należy starą powierzchnię uczynić możliwie nierówną, dokładnie wmyć wodą i przed betonowaniem połączyć czystym cementem, rozproszonym w wodzie.

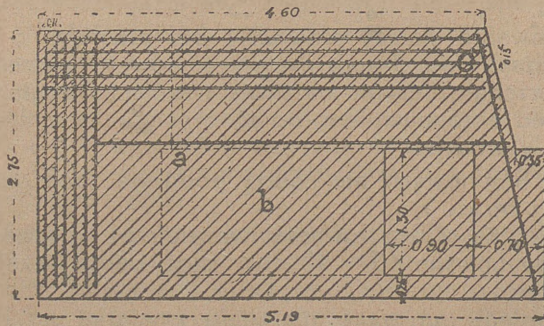
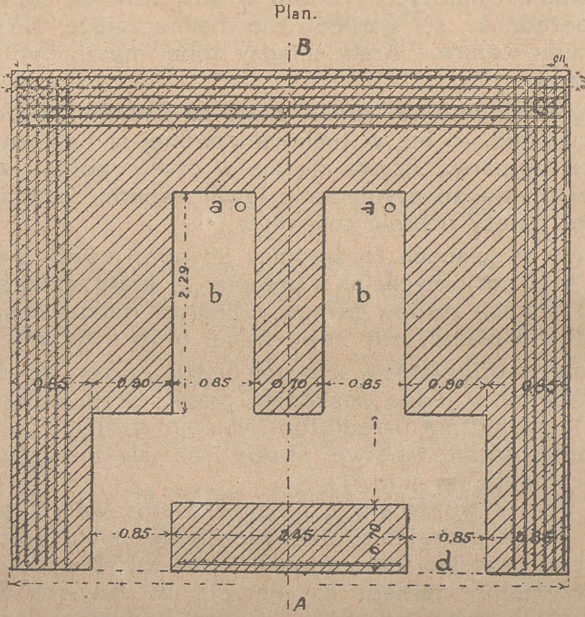
Robót betonowych nie należy poddawać pod działanie wiatru, słońca i mrozu.

Deskowanie i rusztowanie wewnętrzne można zdjąć najwcześniej po upływie 10 — 18 dni, choć beton tężeje znacznie dłużej jeszcze.

Ze względu na wagę materiału (materiał na 1 m.³ może przynieść 80 ludzi, zaś na jedno miejsce leżące trzeba liczyć — 9 m.³ betonu, na miejsce siedzące 4 m.³) wygodniej jest wy-



Rys. 166.



Rys. 167

korzystać kolejkę, naraża to jednak schron na zdemaskowanie w okresie budowy.

Dla lepszego zamaskowania schronów betonowych dobrze jest urządzać je w szopach lub istniejących domach.

Budowa schronów pierwszej linii w obliczu nieprzyjaciela nie może odbywać się normalnie i z konieczności należy stosować system oddzielnych płyt żelbetonowych (60 x 30 x 7 cm.³). Dla trwałości takich schronów należy w płytach zostawiać otwory (4 na większych, 2 na mniejszych bokach), przez które przeprowadza się pręty, uzyskując w ten sposób jednolite uzbrojenie. Płyty łączy się cementem.

Przy budowie schronów betonowych należy podzielić robotników na partje według następujących czynności:

1) przygotowanie betonu, 2) transport, 3) układanie warstw, 4) ubijanie, 5) uzbrajanie. Średnia wydajność oddziału z 40 robotników w normalnych warunkach frontu: 2 m.³ na godzinę. Roboty dodatkowe, jak kopanie jamy, deskowanie, maskowanie zajmują drugie tyle czasu, co właściwe betonowanie.

Poniższa tabliczka podaje grubości ścian i stropu, zabezpieczające od kal. 15 cm. według regulaminów belgijskiego i niemieckiego; cyfry są znacznie mniejsze od podanych na początku rozdziału według regulaminu francuskiego, który nie każe schodzić poniżej 1,20 m.

część schronu	rozpiętość	grubość żelbetonu
strop	1,75 m.	0,80 m.
ściany wystawio- ne na ogień		0,80 „
ściany nie wysta- wione na ogień		0,40 „
podłoga	1,75 „	0,30 „

Regulamin francuski podaje również następujące cyfry dla stropu, oraz dla ścian wystawionych na ogień:

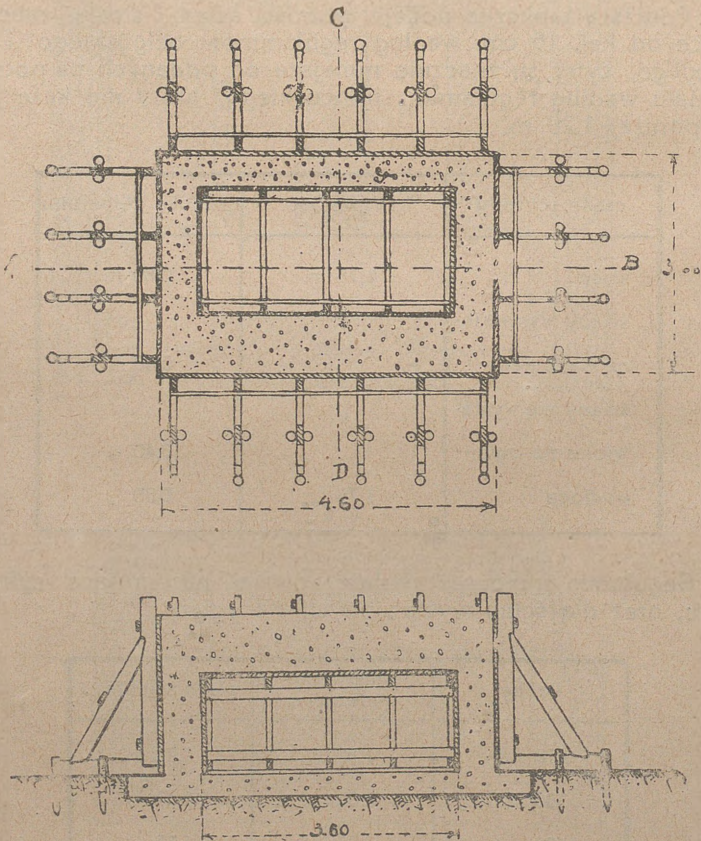
kaliber	sklepienie betonowe	płyta żelbeton.
210 mm.	1,50 m.	1,20 m.
380 „	2,00 „	1,50 „
420 „	2,00 „	1,75 „

Istniejące piwnice z cegły można dostatecznie zabezpieczyć, dając im warstwę piasku i płytę żelbetonową według tablicy poniższej:

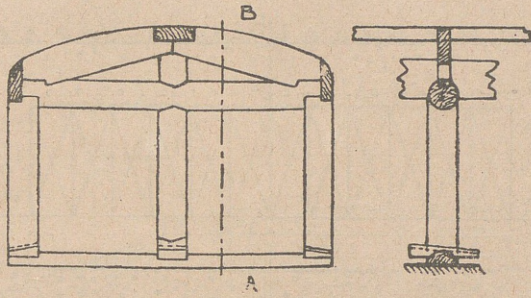
kaliber	cegła	piasek	żelbeton
210 mm.	1,00 m.	1,00 m.	0,75 m.
380 „	1,00 „	1,00 „	1,00 „
420 „	1,00 „	1,00 „	1,50 „

Rys. 168 i 169 dają pojęcie o deskowaniu.

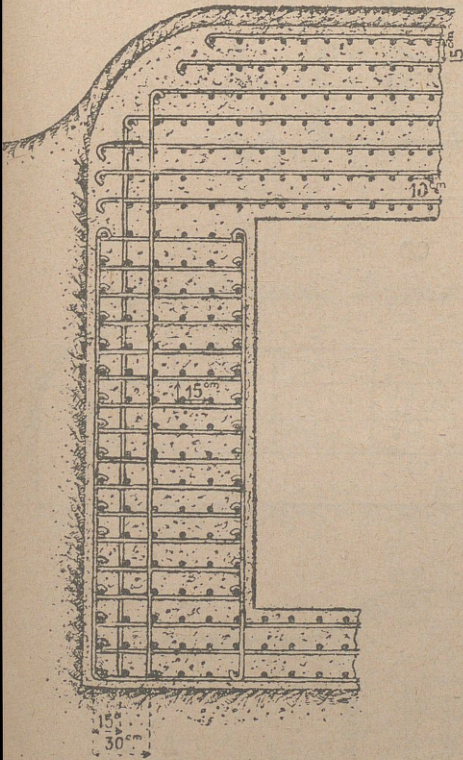
Rys. 170 i 171 dają pojęcie o rozmieszczeniu prętów w stropie, ścianie i pochylni.



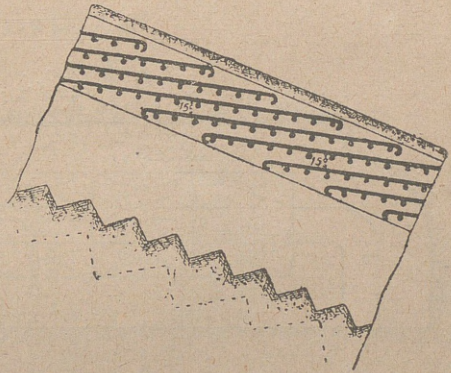
Rys. 168.



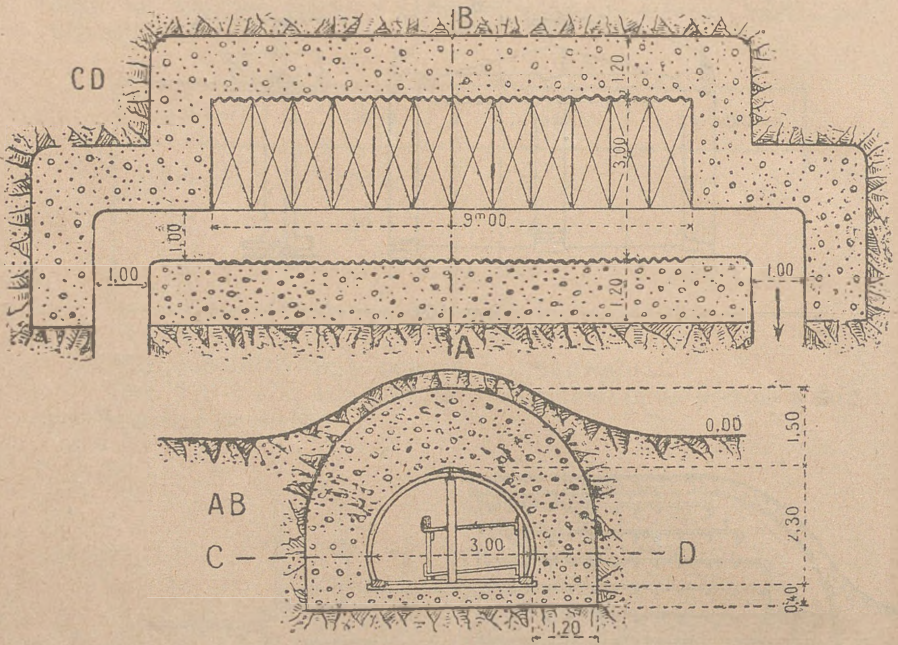
Rys. 169.



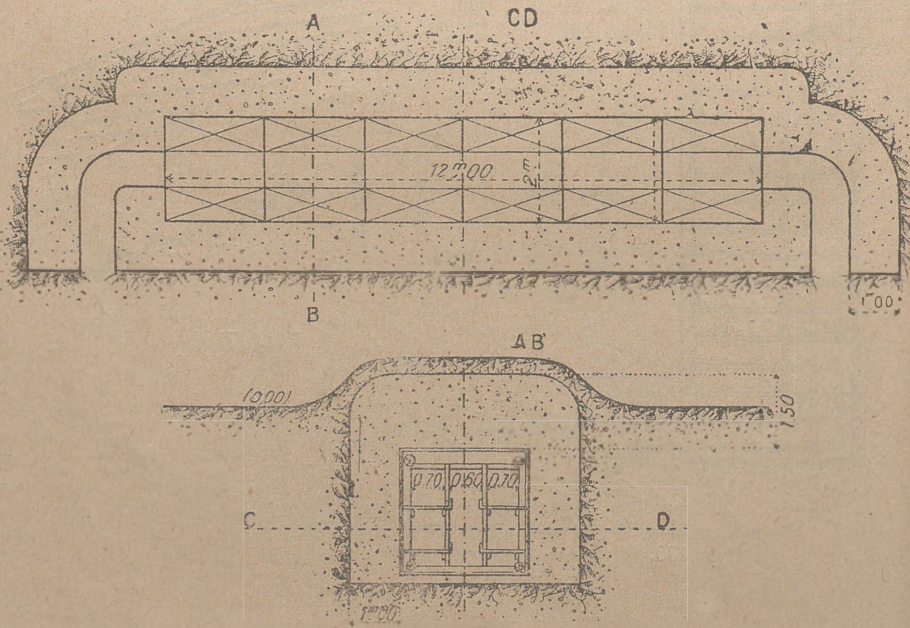
Rys. 170.



Rys. 171.

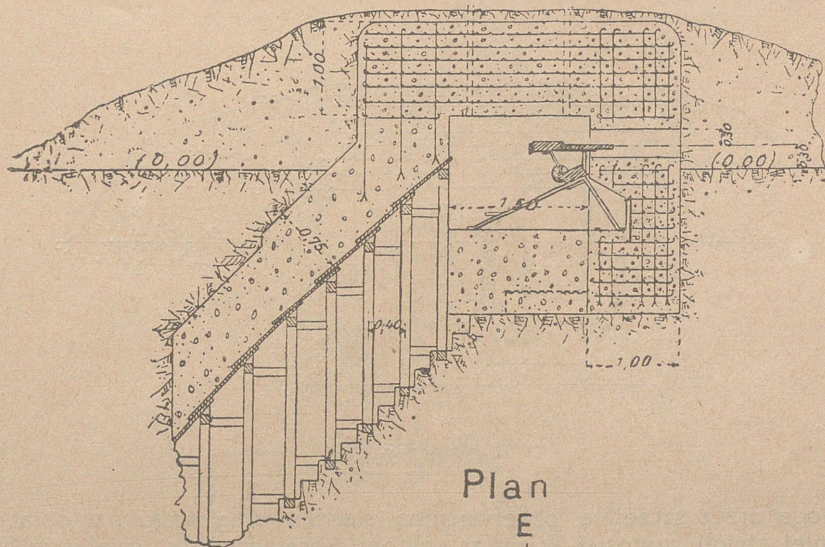


Rys. 172.

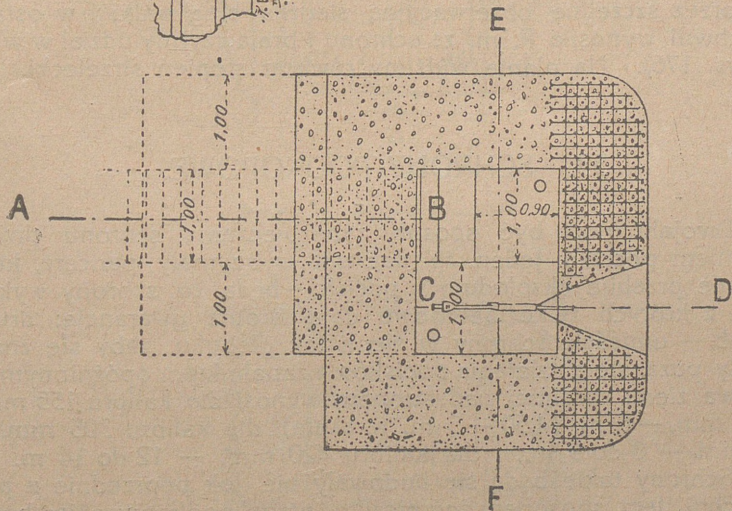


Rys. 173.

A-B-C-D



Plan

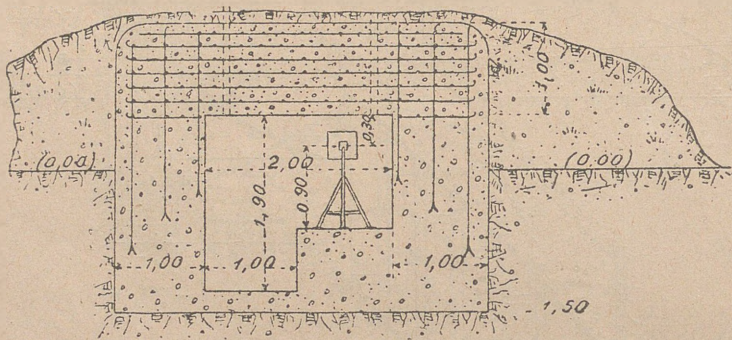


Rys. 174.

Rys. 172 — 175 dają typy schronów betonowych i żelbetonowych.

Pod koniec wojny szerokie zastosowanie u Niemców znalazły schrony betonowe dla k. m. ze stanowiskiem odkrytym na wierzchu. K. m. do ostatniej chwili były ukryte w schronie; za-

E - F



Do rys. 174.

łoga przez szczelinę obserwacyjną śledziła bieg walki i w ostatniej chwili wyносиła k. m. ze schronu i brała czynny udział w walce (rys. 176). Na planie widzimy również stół strzelecki.

53. SCHRONY PODKOPOWE.

Dwojaki może być sposób zabezpieczenia schronu przed działaniem pocisku: jeden, to dać mu wytrzymały pancierz, którego nie przebije eksplodujący pocisk — będą to schrony wykopowe, z których tylko betonowe dają istotną gwarancję; drugi sposób — umieścić schrony w ziemi tak głęboko, żeby się znajdowały poza sferą działania pocisków z zapalnikiem opóźnionym — warstwa ziemi rodzimej nad stropem wynosi dla kalibru 155 mm. i 210 mm. — 6 m. (4,50 — 5 m. w skale), dla kalibru 305 mm. — 380 mm. — 8 do 9 m., i dla kalibru 420 mm. — 12 do 14 m.

Schrony takie będą się budowały nie jak poprzednie z powierzchni, lecz sposobem górniczym przez podkopywanie; będą to t. zw. *schrony podkopowe*, znane w regulaminie rosyjskim pod nazwą „lisich nor“.

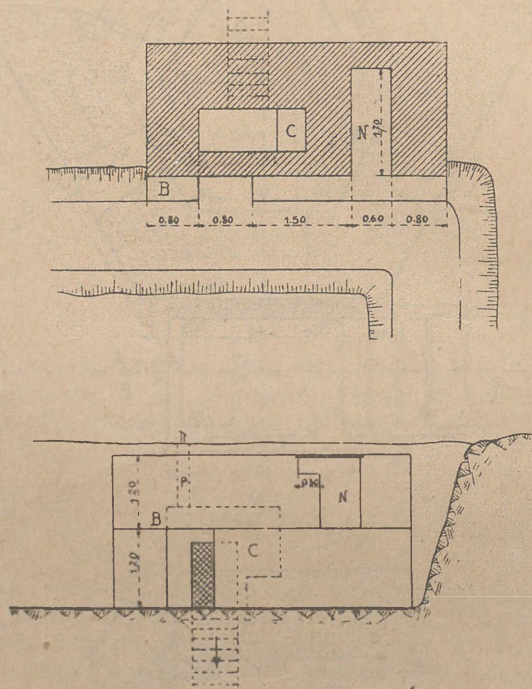
Zalety tego schronu są następujące:

- mała ilość wymaganego materiału;
- dobre ukrycie w terenie.

Główne wady są następujące:

uwarunkowanie schronu od poziomu wody zaskórnej;
powolność roboty.

Schron podkopowy jest to chodnik podziemny, w którym są umieszczone prycze do spania, lub też — z którego odchodzą, jako odnogi specjalne, boczne cele, przeznaczone na pomieszczenia dla ludzi. Chodnik ten łączy się z powierzchnią ziemi za pomocą najmniej 2 wyjść, poprowadzonych stromo pochylnią. Przy dużych schronach liczy się na każde 15 m. schronu jedno wyjście. Schrony te projektuje się na całą jednostkę, przeważnie na pluton, najmniej $1\frac{1}{2}$ plutonu. Kilka takich schronów, połączo-



Rys. 176.

nych pod ziemią, utworzy całe koszary, zjawisko często spotykane na froncie zachodnim przy długiej walce pozycyjnej, szczególnie przy wykorzystywaniu kopalni (t. zw. tunele).

Wojna obecna wykazała konieczność specjalnego wyjścia, na wypadek niespodzianego zajęcia rowów strzeleckich przez nieprzyjaciela. Wyjście to powinno być najstaranniej ukryte, prowadzone gdzieś z boku, z możliwie łagodnym spadkiem (żeby można było szybko wyjść ze schronu). Wyjście to prowadzi naj-

częściej na przedpole do sztucznego lub naturalnego leju i jest użyte tylko w ostatecznym razie.

Prócz tego schrony powinny być połączone ze stanowiskiem obserwacyjnym, mogą posiadać peryskop oraz muszka mieć system alarmowy.

W konstrukcji schronów podkopowych trzeba rozróżnić: pochylnie lub szyby i izbę schronową.

54. POCHYLNIE.

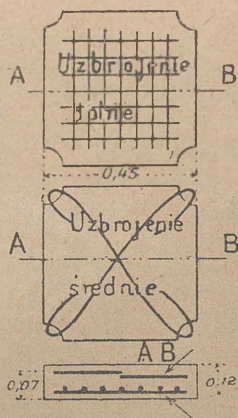
Charakteryzuje je przekrój w świetle oraz spadek.

Wysokość pochylni w świetle 1,85 — 2,00 m. Spadek powinien być możliwie najbardziej stromy: $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{1}$.

W armji niemieckiej były używane większe spadki: $\frac{3}{2}$, a nawet $\frac{2}{1}$, wyjście jednak w takim wypadku jest nadzwyczaj utrudnione.

O ile schron znajduje się na stromym wzgórzu, wówczas pochylnie prowadzimy chodnikiem o słabym spadku.

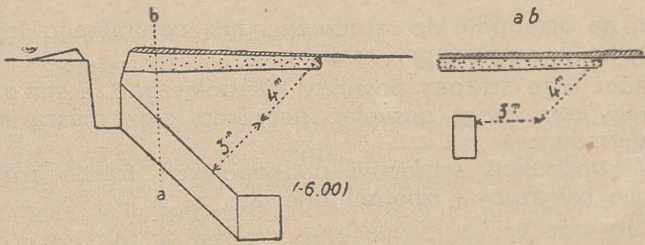
Na pochylnie używa się I-o ram ciesielskich o wymiarach w świetle 1,95 x 1,00 m.², wymiary drzewa: 15 x 10 cm.² próg, 15 x 15 cm.² słupiec, 15 x 22 cm.² kaptur; rzadziej ram o wymiarach w świetle 1,50 x 1,00 m.², wymiary drzewa 11 x 9 cm.², 11 x 11 cm.², 11 x 16 cm.²; na oszalowanie używa się desek grubości od 4 — 5 cm. przyczem przelot między ramami wynosi przeciętnie 60 cm.; II-o ram holenderskich w świetle 1,85 x 1,00 m.² wymiary desek 22 x 8 cm.² (próg i słupce) i 21 x 11 cm.² (kaptur); III-o ram betonowych. Ramy ciesielskie mają tę wyższość nad holenderskimi, iż dając nieco większą wytrzymałość, wymagają mniej materiału i dają się zakładać w najslabszym gruncie. Ramy holenderskie są za to łatwiejsze do wykonania i szybciej się je zakłada; używa się ich w razie obfitości desek. Ramy betonowe były używane pod koniec wojny tylko na próbę.



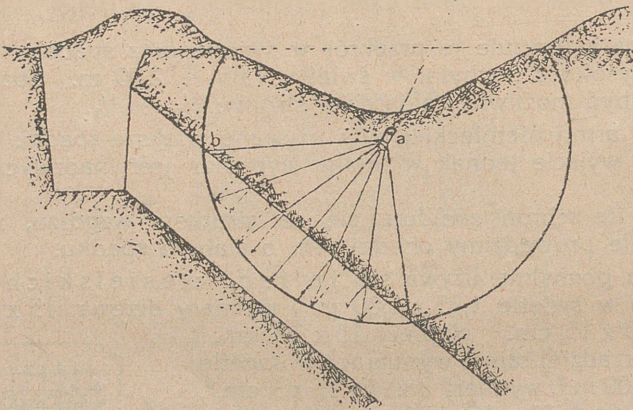
Rys. 177.

Ponieważ samo wyjście jest narażone, znajdując się stosunkowo płytko, przeto daje mu się zabezpieczającą płytę betonową (rys. 177), warstwę szyn lub kamieni, powodujących wcześniejszą eksplozję (rys. 178).

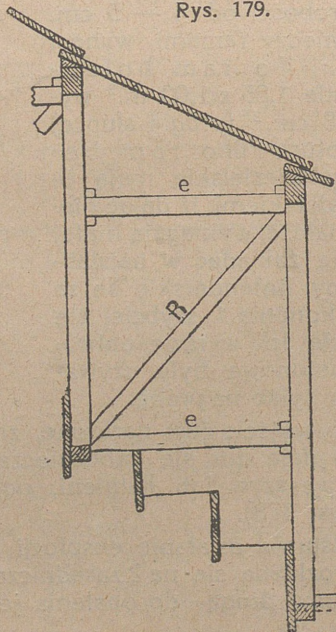
Rys. 179 przedstawia działanie eksplozji na pochylnię. Jak widzimy, ciśnienie rozkłada się na 2 zasadnicze siły: jedną—dążącą do zgniecenia ramy, drugą—do obalenia jej w jedną lub drugą stronę.



Rys. 178.

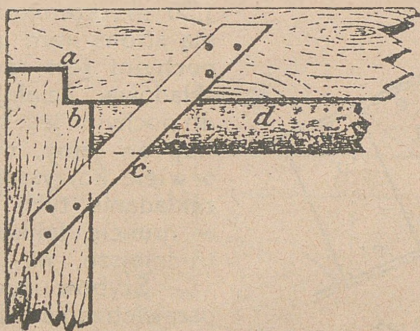


Rys. 179.

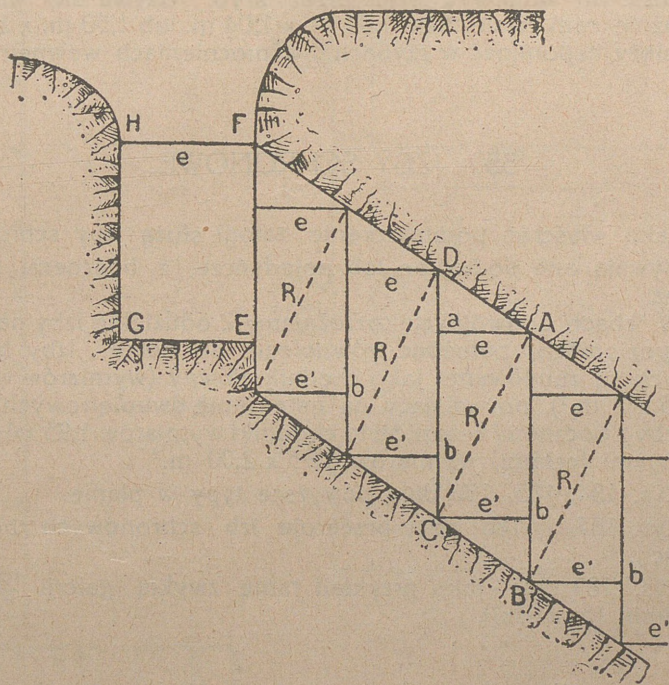


Rys. 180.

W tym celu wzmacnia się pochylnie, dając zastrzały R, listwy poprzeczne e (rys. 180) i wzmocnienia wewnętrzne (rys. 181).
Przy stromym spadku zastrzał R powinny opierać się swym



Rys. 181.



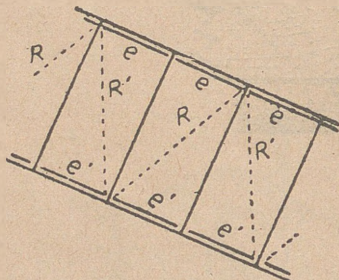
Rys. 182.

górnym końcem o listwę poprzeczną e, by zapobiec zginaniu ramy. Na wzmocnienia można używać krągłaków o średnicy 15 cm.

Ramy muszą szczelnie przylegać do ścian tak, żeby nie było wolnej przestrzeni między ramą, a ścianą ziemi.

Ramy w pochylni zakłada się albo pionowo (rys. 182), albo prostopadłe do pochylni (rys. 183).

W tym ostatnim wypadku dla uzyskania dostatecznej wysokości pochylni można używać mniejszych ram (wysokość 1,30 do 1,50 m., szerokość 1 m.). Dodatknią stroną ram prostopadłych do pochylni jest również to, że siła składowa, działająca prostopadle do pochylni, jest skierowana wzdłuż słupców ramy, co jest oczywiście o wiele korzystniejsze. Natomiast zakładanie tych ram, szczególnie w gruncie lekkim, jest znacznie trudniejsze, niż ram pionowych.



Rys. 183.

Szybów używa się głównie dla przewietrzania. Brak jednak czasu, lub warunki miejscowe (np. przy stanowiskach obserw.), mogą zmusić do budowy wejść przez szyb. Używa się wówczas przeważnie ram ciesielskich 1,04 m. x 1,04 m. lub 1,50 m. x 1,00 m. Nie należy zapominać w szybach o wzmocnieniach wewnętrznych.

55. IZBY SCHRONOWE.

Jako właściwe pomieszczenie załogi służą izby schronowe.

Bywają one podwójne lub pojedyncze, z bocznymi celami lub bez.

W izbach podwójnych rozróżniamy 2 oddzielne izby na 2 różnych poziomach; położone równoległe do siebie. Izby bez cel bocznych są zbudowane, jako chodnik główny (wymiarów w świetle 1,95 x 2 m.²), pozwalający na ustawienie dwupiętrowych przycz.

Izby z bocznymi celami są to chodniki wymiarów 1,95 x 1,00 m.² z odnogami (celami) wymiarów 1,95 x 2,00 m.²

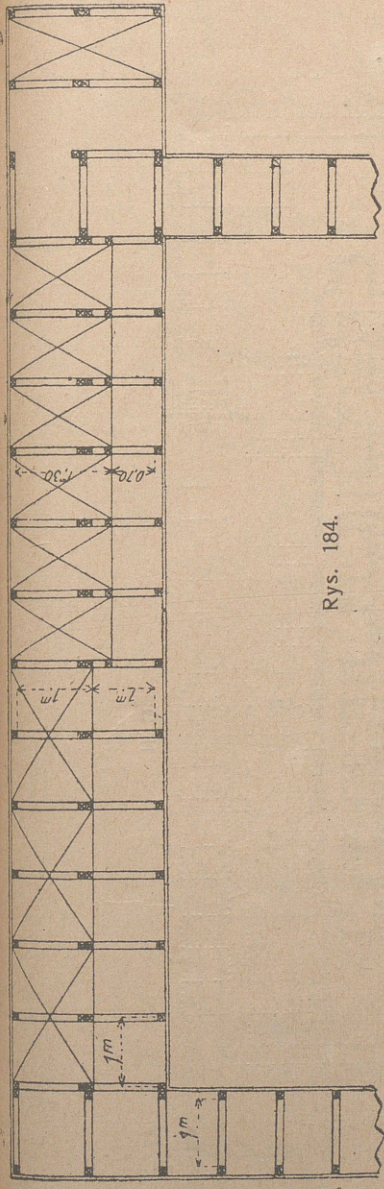
Rys. 184, 185, 186 dają powyższe typy w planie.

Rys. 187 i 188 dają przekroje izb schronowych bez cel bocznych.

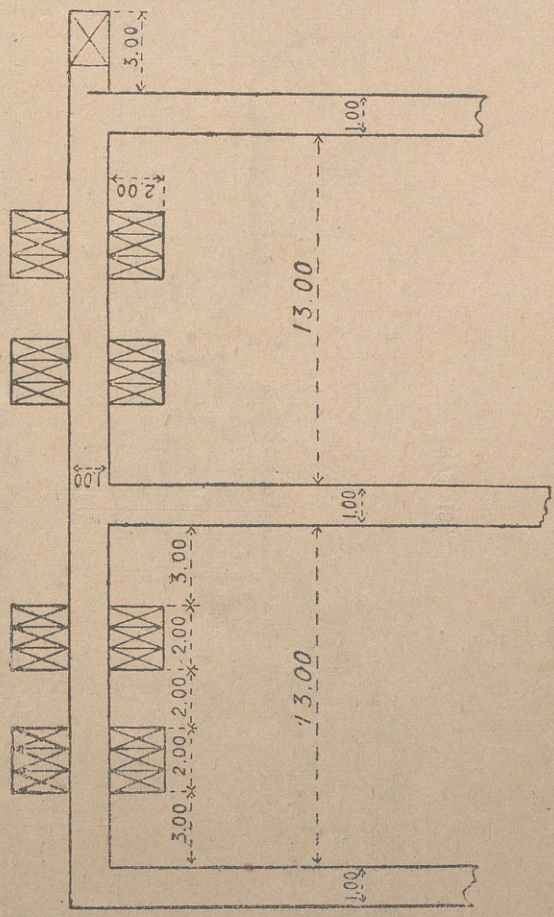
Rys. 189 daje jako przykład ramę zwykłą galerji głównej (regulamin francuski).

56. WYKONANIE ROBÓT.

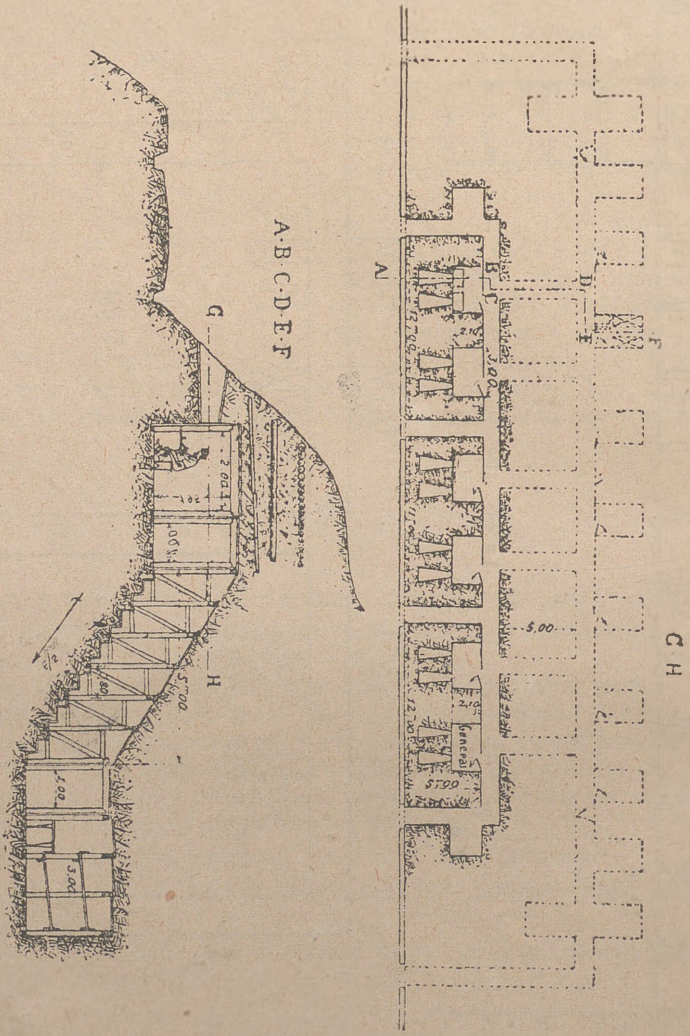
Kopanie schronu rozpoczyna się i prowadzi od pochylni; na każdą pochylnię przeznaczają się 3 partje, pracujące po 8 godz. pracy lub 4—po 6 godz.; ten ostatni sposób jest znacznie lepszy.



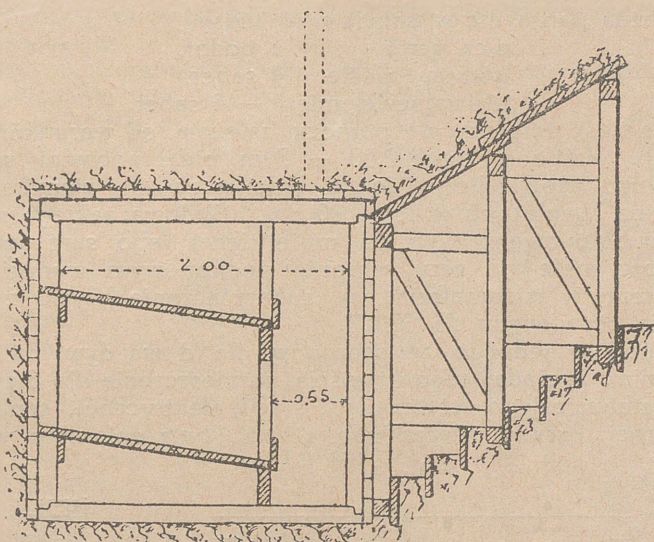
Rys. 184.



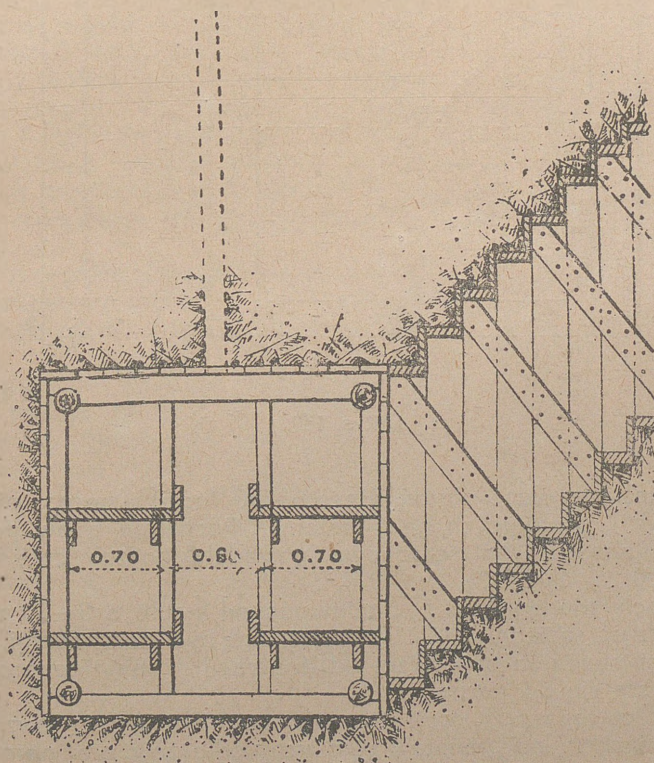
Rys. 185.



Rys. 186.



Rys. 187.

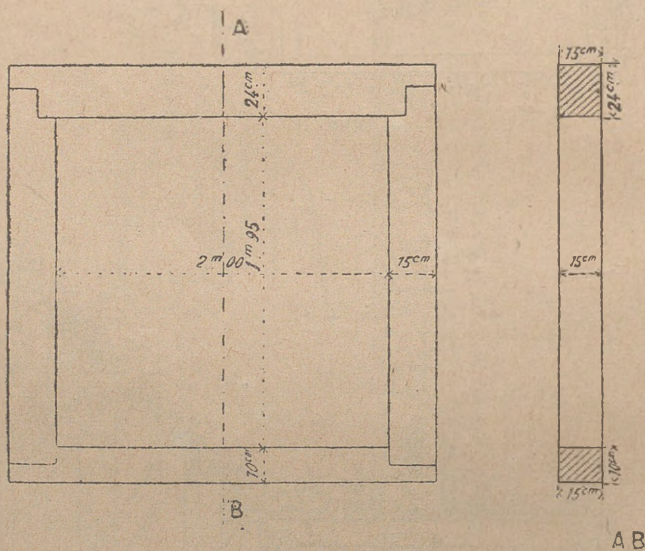


Rys. 188.

Każda partja ma w składzie 10 ludzi:
 d-ca partji 1 podof.
 górniczy, cieśle 4 saper.
 usuwający ziemię 4 — 6 saper.

i pewna ilość żołnierzy do pomocy, zależnie od warunków miejscowych. Partja wykona: 2,50 — 3 m. bież. pochylni w ciągu 24 godzin. Można liczyć, że 60 ludzi w zwykłej ziemi zbuduje schron na $\frac{1}{2}$ plutonu w 15 — 20 dni. Budowa takiego samego schronu betonowego wymaga mniejwięcej tego samego czasu, zato ilość materiału przy schronie podkopowym wynosi około 45 T, licząc w tem materiał na zabezpieczenie wyjść, zaś przy schronie betonowym do 600 T.

Budowa jednego ze schronów dla d-twa dyw. na froncie zachodnim, posiadającego 4 wejścia, pomieszczenia dla d-cy dyw., szefa sztabu, całego sztabu dyw., stacji elektrycznej, centrali telefonicznej, kasyna oficerskiego i t. p., była dokonana w ciągu



Rys. 189.

3-ch miesięcy przez pluton saperów (50 ludzi) i komp. piechoty (100 ludzi), pracujących na 4 zmiany. Pochylnie miały po 25—30 m. długości; izba schronowa posiadała boczne cele i miała około 60 m. długości.

Pochylnie powinny być oddalone od siebie o 8—10 m. i od poprzecznic sąsiednich o $1\frac{1}{2}$ m., by nie być zasypańmi. Próg pochylni powinien być wyżej od dna rowu, żeby ziemia z rowu nie sypała się do pochylni.

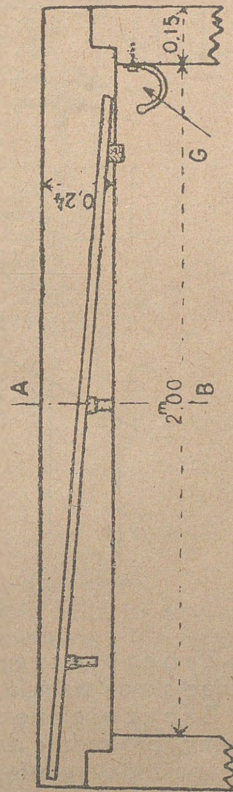
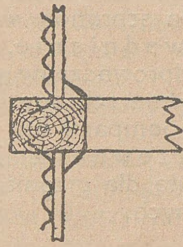
Prócz tego przy projektowaniu pochylni należy uwzględnić zabezpieczenie od granatów ręcznych, od gazów, oraz obronę wewnętrzną, co szczegółowiej będzie omówione w rozdziale następnym.

Roboty przy pochylniach podlegają wszelkim prawidłom robót minerskich.

Przy budowaniu schronu najwięcej trudności napotyka się przy zakładaniu pierwszych i ostatnich ram pochylni. Pierwsze ramy, będąc narażone na parcie na zewnątrz, muszą być odpowiednio podparte: będzie to albo listwa e (rys. 182), opierająca się o ścianę tylną rowu, lub też podpory pochyłe, opierające się o dno rowu, przy jednoczesnym wkopaniu się w przednią ścianę. O ile pochylnię prowadzi się ramami prostopadłymi do spadku, wówczas pierwsza rama jest pionowa i dopiero za pośrednictwem 2 — 3 ram stopniowo przechodzimy do prostopadłych. Pierwsze ramy należy umieszczać w pochylniach gęściej.

Przy zakładaniu ostatniej ramy, t. j. przy przejściu z pochylni do izby schronowej, szczególne trudności napotyka się przy ramach prostopadłych. Wówczas należy w izbie schronowej umieścić 2 ramy naprzeciw pochylni. O ramy opiera się ostatnia pionowa rama pochylni. Do kaptura tej ramy dotyka kaptur ramy pośredniej (po dwusiecznej kąta między pionem a kierunkiem prostopadłym do spadku), trzecia z rzędu rama ma nachylenie przepisowe.

Szczególną uwagę należy zwrócić na maskowanie schronów podkopowych w okresie robót: wyjście z pochylni powinno być przykryte siatką, ziemia z wykopu powinna być troskliwie usuwana; można jej użyć dla wykonania fałszywych rowów. Ze względu na dużą ilość robót, schrony podkopowe rozpoczyna się bardzo wcześnie. Przed przystąpieniem do właściwych robót minerskich zakłada się warstwę detonującą nad przyszłym wejściem do schronu.



Rys. 190.

57. URZĄDZENIA SCHRONÓW.

Przewietrzanie dokonywa się albo za pomocą przewietrzników, wywierconych na zewnątrz, lub lepiej sztucznym sposobem.

Szczególną uwagę zwrócić należy na przewietrzanie w schronach bojowych dla k. m. Dwutlenek węgla, wydzielający się przy

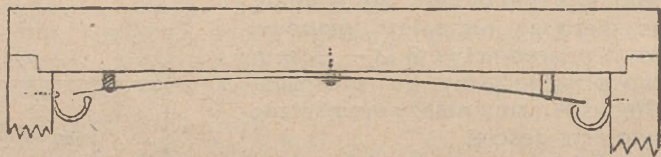
strzelaniu, da się usunąć jedynie przy silnym ciągu (otwór strzelnicy i otwarte drzwi) lub sztucznym przewietrzaniu.

Oświetlenie odbywa się przez okna, zbudowane na wzór pochylni, odziane wewnątrz deskami, w razie zaś szerokiego rozbudowania schronów warto założyć małą elektrownię pod ziemią.

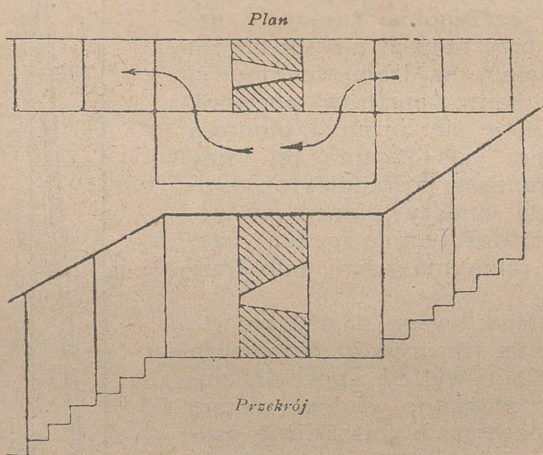
Odwadnianie. Przesączającą się przez sufit wodę chwytały i odprowadzamy rynienkami według rys. 190 lub 191.

Na dnie schronu urządzamy zwykle studzienkę, z której wybiera się pompami lub wiadrami nagromadzoną wodę.

Ogrzewanie. Żelazne czasowe piecyki, lub piece z cegiel z płytą dla grzania pożywienia są nieodzowne w schronach mieszkalnych.



Rys. 191.



Rys. 192.

Zabezpieczenie przed gazami uskuteczni się, zaopatrując okna i wejścia w mocne, szczelnie dopasowane okiennice.

Zabezpieczenie przed granatami ręcznymi uzyskujemy, prowadząc zejście nie jako jednostajną pochylnię, lecz dając pośrodku platformę, w którejby się zatrzymywały granaty.

Obronę schronów można zorganizować albo budując fałszywą poprzecznicę z wewnętrznym stanowiskiem dla k. m., jako kojec, flankujący rów w obie strony albo też robiąc specjalne obejścia w pochylniach (rys. 192).

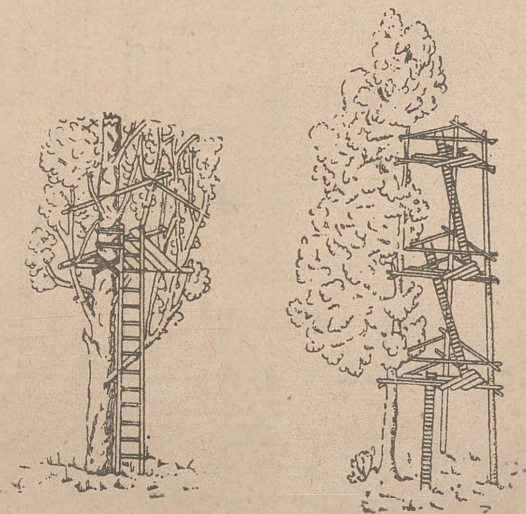
Schrony podkopowe muszą być zaopatrzone w łopaty i oskardy na wypadek zasypania ziemią.

58. STANOWISKA OBSERWACYJNE I STRAŻNICE.

Organami własnej obserwacji są *stanowiska obserwacyjne* oraz stanowiska czujek w t. zw. *strażnicach*. Zadaniem tak jednych, jak drugich jest przede wszystkim obserwacja w najcięższych warunkach, gdyż pod ogniem huraganowym.

Ochronę stanowisk obserwacyjnych uzyskujemy taktycznie lub technicznie.

Taktycznie — wykorzystując umiejętnie wysokie drzewa, kominy, wieże, budując wreszcie zamaskowane pilony obserwacyjne; technicznie — dając obserwatorowi bezpieczne wytrzymałe ukrycie.

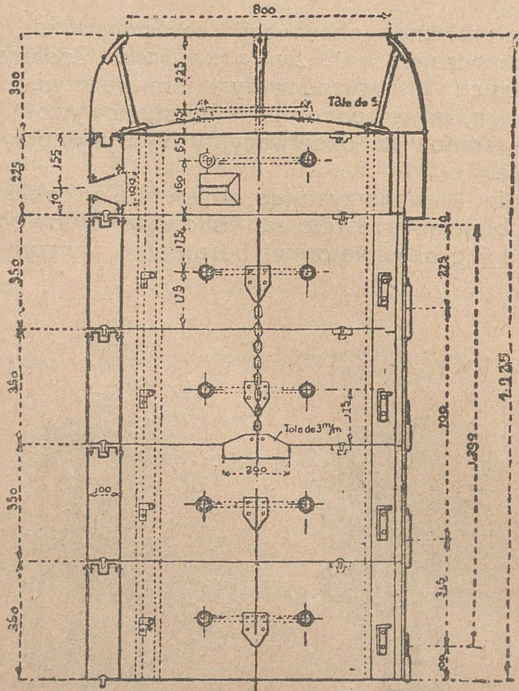


Rys. 193.

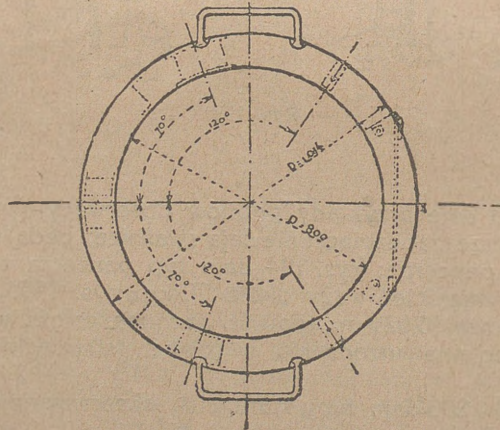
Rys. 193 daje przykłady pilonów obserwacyjnych.

Najprostsze zabezpieczenie dają strażnice; będą to albo składowane kopuły pancerne; (rys. 194 daje typ pancerza z blachy z piaskiem, każdy pierścień waży około 70 kg., rys. 195, daje pancerz z blachy stalowej 0,025 m., typu St. Jacques, całość waży 380 kg.), albo też specjalne urządzenia w rowach strzeleckich (rys. 196, 197 i 198).

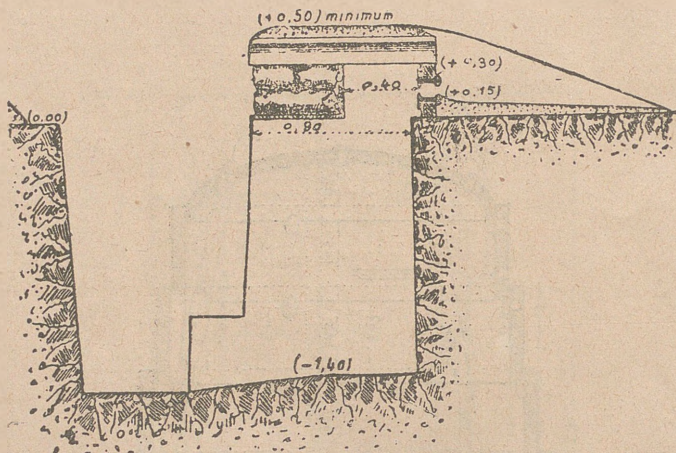
Rys. 199 i 200 dają typy stanowisk obserwacyjnych zbudowanych, jako schrony.



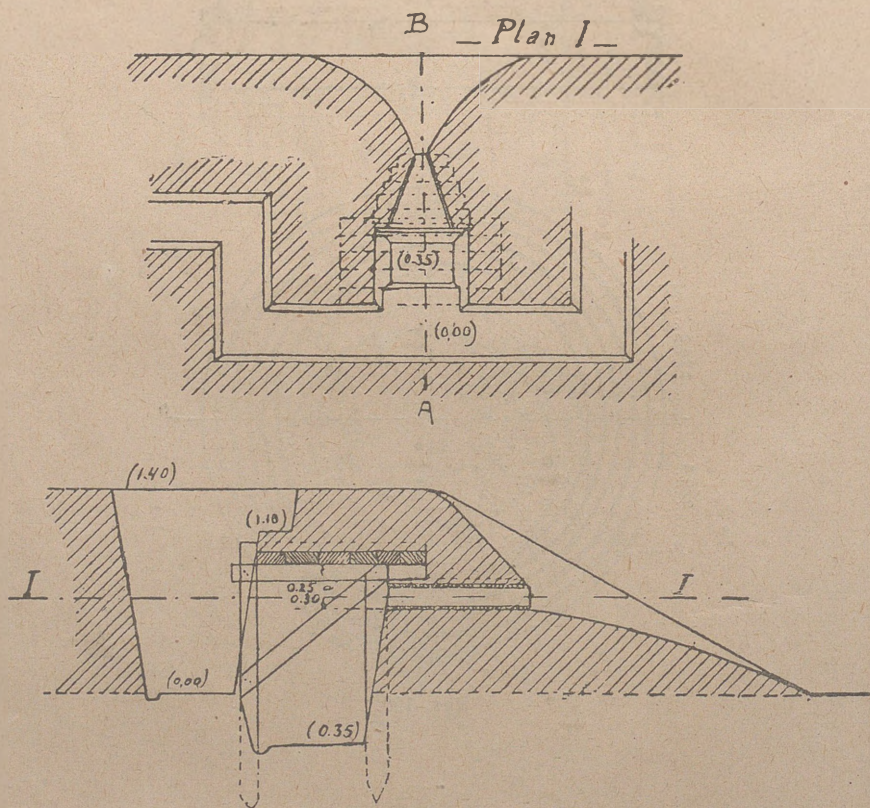
Plan



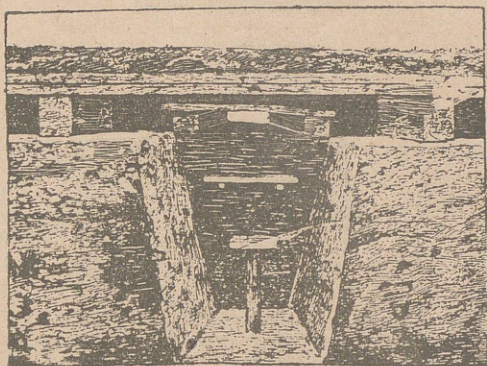
Rys. 194.



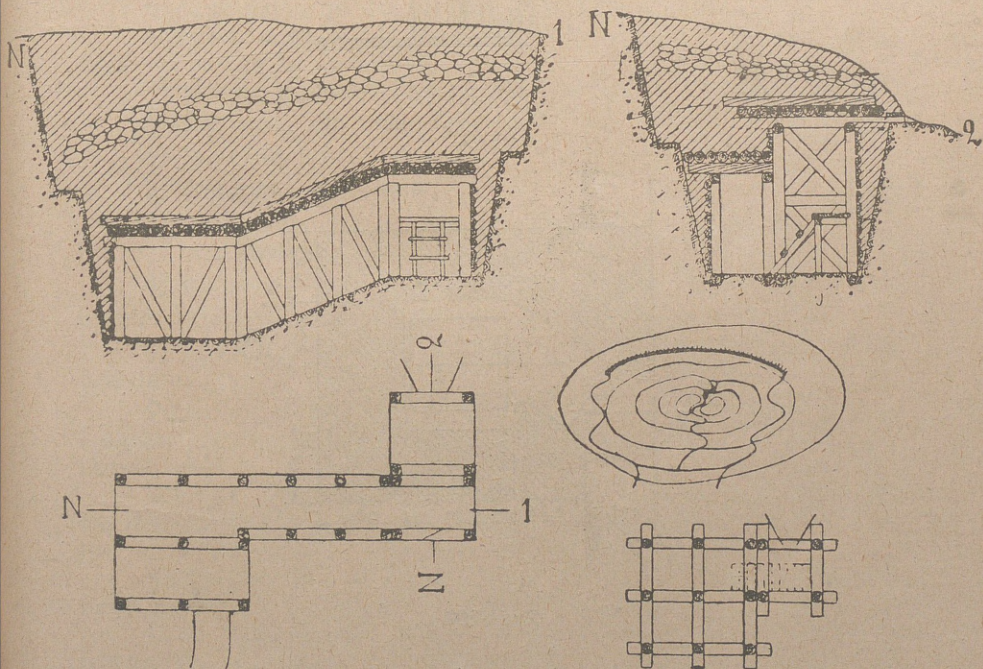
Rys. 196.



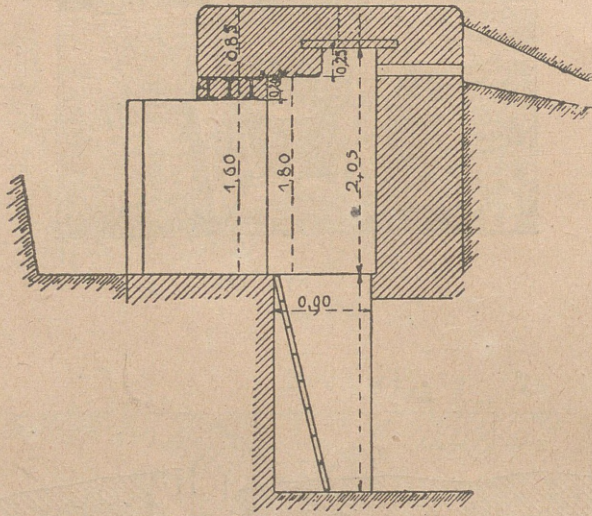
Rys. 197.



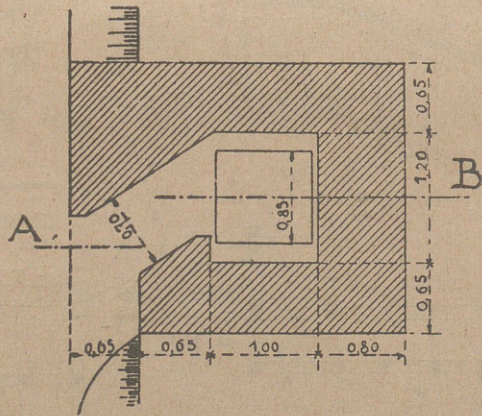
Rys. 198.



Rys. 199.



Plan.



Rys. 200.

MASKOWANIE.

59. OGÓLNE ZASADY.

Początków maskowania, również jak i fortyfikacji, należałoby szukać w czasach zamierchłych. Podstęp jest jednym z najstarszych środków walki, jednak do poziomu oddzielnej dziedziny nauki doszedł dopiero w czasie ostatniej wojny.

Destrukcyjna zdolność artylerji jest ściśle związaną z rozwojem lotnictwa, jako pierwszorzędnego środka obserwacji i dlatego ochronę danego obiektu przed pociskami można uzyskać albo bezpośrednio t. j. technicznie, dając mu wytrzymałe pancerze, co stanowiło przedmiot poprzedniego rozdziału, albo pośrednio, taktycznie, rozpraszając je w terenie i maskując. Maskowanie, będąc bardzo pożądanem w wojnie ruchowej jest wprost koniecznością w wojnie pozycyjnej.

Tak tutaj, jak i w całej wogóle fortyfikacji, należy przede wszystkim wykorzystać już istniejące zasłony naturalne, jak lasy, zarośla, nierówności gruntu, zabudowania, ruiny i t. p. i dopiero następnie dopełniać je sztucznymi zasłonami.

Dany obiekt można zamaskować w trojaki sposób: upodabniając go do otoczenia; będzie to *upodobnienie*, wprowadzając w błąd przeciwnika innymi pozornymi obiektami — będzie to *symulacja*, ukrywając go przed obserwacją przy pomocy *sztucznych zasłon*.

Maskowanie dla osiągnięcia celu musi być:

- 1) logiczne,
- 2) starannie wykonane,
- 3) uprzedzające t. j. wprzód wykonane niż obiekt, który ma być maskowany,
- 4) konserwowane (maskowanie zaniedbane demaskuje swój obiekt, np. niezmienianie na czas gałęzi z liśćmi),
- 5) powinno stanowić bezwzględnie własność pozycji, a nie oddziału.

Pozatem należy unikać kontrastów światła i cienia, dymu i ognia, ruchu, ostrych kątów i prostych linii w budowlach i robotach ziemnych.

Wogóle pamiętać należy, że ponieważ dany obiekt może się demaskować przez swój kształt, wygląd, rzeźbę (cienie) i kolor — trzeba każdą z tych cech mieć na względzie.

Konieczna jest co pewien czas kontrola skuteczności własnego maskowania za pomocą aerofotografji.

O ile dany obiekt został zdemaskowany, należy starać się wprowadzić przeciwnika w błąd, nadając mu pozór bezczynności, (oczywiście o ile nie można przesunąć go w inne miejsce). Wogóle przy maskowaniu bardziej winno chodzić o ukrycie celu danego obiektu, niż jego istnienia.

I. Upodobnianie.

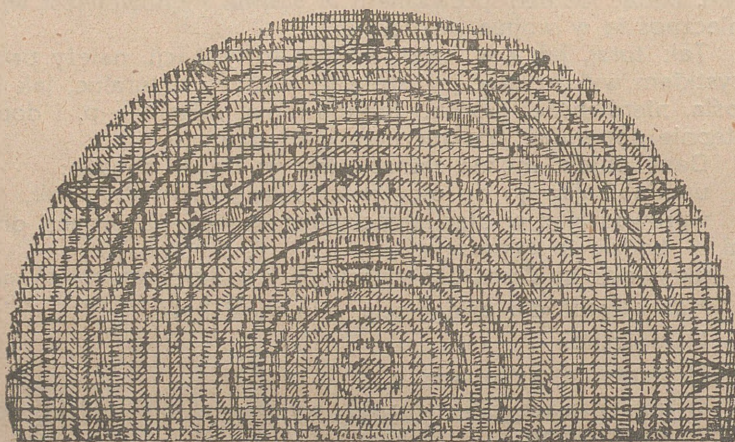
Poszczególnych żołnierzy patrolu lub czujki ukrywa się przed wzrokiem przeciwnika, ubierając w bluzy, dostosowane kolorem do środowiska, ukrywając błyszczące części metalowe, ewentualnie, malując twarz i dłonie.

Peryskopy, sterczące ze schronów, upodobnia się do palików sieci drutu kolczastego.

Pilony obserwacyjne urządza się w gęstwi drzew lub, np. podstawiając nieznacznie na miejsce zdruzgotanego pociskiem trzonu drzewa fałszywy trzon ze zbudowanym stanowiskiem obserwacyjnym.

II. Symulacja.

Polega ona na wykonywaniu pozornych robót: pozornym rozbudowaniu słabo obsadzonych przerw, wykonaniu fałszywych



Rys. 201.

rowów, schronów, baterij. Przy symulacji należy uważać, żeby nie przeszarżować: należy przeto fałszywe objekty pozornie maskować.

III. Sztuczne zastłony.

Celem zastłony jest ukrycie pewnego obiektu, np. drogi, baterji, od wzroku nieprzyjacielskiego przy pomocy pionowych lub poziomych ścian.

Siatki poziome. Nad stanowiskami dla k. m. czy też schronami, można rozpostrzeć poziomo siatkę z wyobrażonym na niej, np. fałszywym lejem (wplatając w siatkę sznurkową szereg kół współśrodkowych o prom. 0,50 — 5 m. z wstęg rafji, szerok. 7—8 cm. o tle stopniowo ciemniejszym ku środkowi rys. 201).

Siatka taka utrzymuje się na rusztowaniu złożonym z 4 tyk, połączonych deskami (które formują prostokąt) i drutami (2—3 m m.)

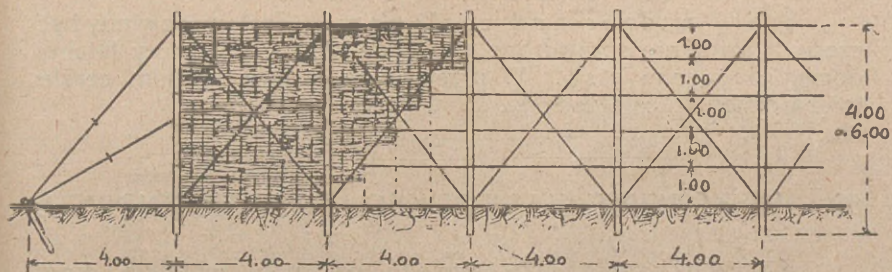
po przekątnych. Używać należy drutu galwanizowanego, gdyż inny przejada się kwasami farb siatki. Siatkę przymocowuje się klamrami do tyk, te zaś winny posiadać odciąg.

O ile urządzi się symulację w terenie nierównym, wówczas do tyki przybija się deski na krzyż, kładzie się na nie siatkę, która spada fałdami, łącząc się z terenem.

Zasłona z gałęzi. Wysokość jej 4 — 6 m. Między kilka rzędów drutów kolczastych wplata się w trzy pasy, jeden nad drugim, gałęzie 2 — 3 m. długości. Całość utrzymują druty odciągowe średn. 4 mm. O ile zasłona jest obliczona na czas dłuższy, należy gałęzie pozbawić liści.

Zasłona z siatki metalowej. Jest to sposób znacznie kosztowniejszy: w siatkę metalową wplata się kawałki rafji, materji i t. p. (szerokości do 10 cm., długości około 25 cm.) siatkę taką utrzymuje rusztowanie 4 — 6 m. wysokości.

Zasłona z mat różgowych. (rys. 202). Między słupkami rusztowania przeprowadza się druty poziome w liczbie najmniej 4 na metr, w tem 1 kolczasty. Druty te podtrzymują maty.



Rys. 202.

Matę sporządza się w sposób następujący: zabija się w ziemię 8 palików (z odciągami) po 4 na mniejszych bokach prostokąta 1 m. x 6 m.; między palikami przeciąga się 4 druty kolczaste. Prócz tego do każdego palika przywiązuje się drut gładki (2 m m.) długości 11 m., dla przywiązywania pęków różeg do drutów kolczastych. W ten sposób otrzymujemy maty 1 x 6 m.², zwijane w rulony o średnicy 0,80 m., nośne przez 1 człowieka. Różgi w zasłonie leżą poziomo, żeby się nie wysuwały własnym ciężarem.

Partja do przyrządzenia maty składa się z 4 ludzi:

jeden zbiera różgi w pęki,

drugi kładzie te pęki na druty,

trzeci i czwarty przy pomocy 4 wolnych drutów przymocowują pęki różeg do drutów.

Można przyjąć, że 1 człowiek w 6 godz. zaplata 15 m.² mat.

Przy zakładaniu na rusztowanie, maty zachodzą 10 cm. jedna na drugą i łączą się między sobą na wysokości drutów rusztowania.

Jeden człowiek zakłada na rusztowaniu w ciągu 6 godzin 4 maty co daje 3,50 m. szerokości, licząc w to przygotowanie rusztowania.

Różgi w matach można zastępować słomą. Zasłona, w ten sposób otrzymana, przedstawia duży opór dla wiatru, wymaga więc solidnych rusztowań, trudno się konserwuje (trzeba całe maty zmieniać) natomiast jest łatwa do sporządzenia.

Jako zasłony prowizorycznej używano siatki sznurkowej z wplecionymi gałgankami. Jest ona jednak droga, łatwopalna i unosi się przy wietrze.

Zasłony przenośne były używane przez Niemców o wymiarach 6 m. x 0,60 m. wagi 18 kg.

Korzystając z ciemności ustawiano je w nocy przed maskowanym obiektem; wogóle były mało używane.

Używano także zasłony z płótna (worków ziemnych), rozpostartego na ramie drewnianej, wzmocnionej zapomocą kraty z drutów (2 — 3 m.) o bokach 30 cm., wreszcie zasłony z darniny, żywoplotu i inne.

Stały nadzór nad zasłonami. Zasłony powinny być często i starannie sprawdzane, wszelkie zepsucia i dziury łatane, odciążone naciągane i t. p. W przeciwnym razie w krótkim czasie trzeba zmieniać całe zasłony.

60. MASKOWANIE W WYPADKACH POSZCZEGÓLNYCH.

Komunikacje. Ze względu na ruch, wszelkie drogi i dróżki winny być troskliwie maskowane, przytem w miarę możliwości środkami naturalnymi; a więc, wszelkiego rodzaju szpalery, o ile nie są wystarczające, należy dopełniać sztucznymi drzewami (rys. 203); tyczy się to dróg równoległych do frontu, drogi zaś prostopadłe możemy zaopatrywać w zasłony umieszczone na pewnej wysokości nad drogą, ścieżki idące przez łąkę należy zakładać darniną, idące przez rolę — przeorywać. Ścieżki i drogi doprowadzające do jakiegoś obiektu (baterji, schronu, stan. obserwacyjnego) należy przedłużyć poza ten obiekt, by odciągnąć odeń uwagę przeciwnika.

Rowy strzeleckie i łącznikowe. Należy unikać ostrych kątów, starannie maskować przedpiersie (o ile naprzykład rowy przechodzą na roli, należy bruzdy przedłużać na przedpiersiu).

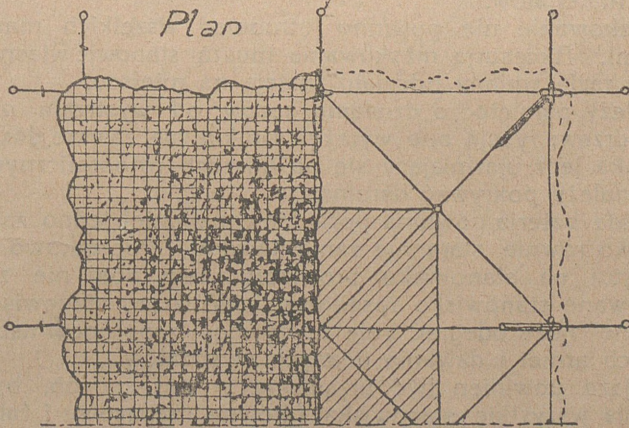
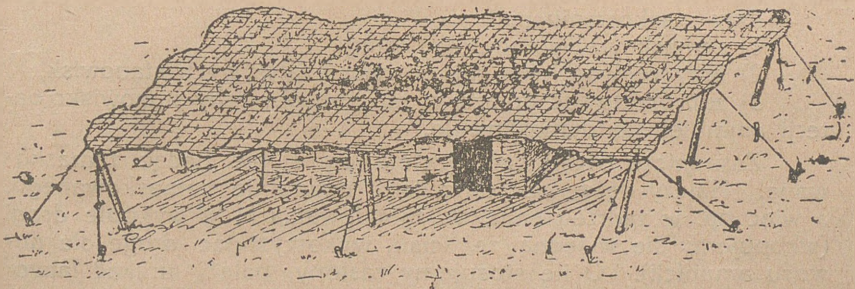
Wystrzegać się, żeby przedpiersie i poszczególni strzelcy odcinali się na horyzoncie (stosować profil bez przedpiersia).

W dużym stopniu można stosować rowy fałszywe o głębokości 0,25 m., szerokości normalnej, które ujednostajniają cały wygląd pozycji.

Nie wolno zaniedbać *dyscypliny ruchu*, t. j. ściśle unormować ruch na ścieżkach, drogach i rowach.



Rys. 203.



Rys. 204.

Schrony betonowe (rys. 204). Najbardziej się one demaskują w okresie budowy, oraz przez dowóz w olbrzymiej ilości materiałów. Z tego względu należy się starać budować je gdzieś w stodole, w chacie i t. p., materiałów zaś dostarczać w nocy i to lepiej końmi, gdyż kolejka demaskuje w dzień rejon robót. Należy maskować ślady kół. Składy podręczne muszą być ukryte.

O ile schrony są znane przeciwnikowi, należy się starać nadać im wygląd opuszczonych. Gotowe schrony maskuje się, malując je w nieregularne różnokolorowe plamy, ograniczone linjami falistymi (ogólny charakter plam musi być wystudjowany z odległości i dostosowany do tła środowiska).

Sieć telefoniczna. Cienie od słupów i białe izolatory demaskują linię telefoniczną, zaś duża ilość zbiegających się linii łatwo każe się domyślać istnienia w pobliżu sztabu jakiejś większej jednostki.

Wobec tego należy malować czubek słupa, ziemi u podłoża nadać najniewinniejszy wygląd, używać izolatorów z ciemnozielonego szkła, a nie porcelany, na odległości kilometra od frontu prowadzić linię do centrali zapomocą kabla.

Baterje artyleryjskie. Maskowanie baterji jest rzeczą pierwszorzędną wagi.

Przy maskowaniu należy:

- 1) zamaskować stanowisko baterji,
- 2) przygotować kilka zapasowych i fałszywych stanowisk,
- 3) zaprojektować dojazd w ten sposób, żeby stanowisko baterji najmniej się demaskowało.

Zasadniczo baterja nie otwiera ognia, nie będąc zamaskowana. Należy dążyć do stanowiska naturalnie zamaskowanego, a więc np. w zadrzewieniu, w zabudowaniach, w wykopie drogi (wkopujemy się w jedną ze ścian, wykorzystując drogę dla dowozu amunicji). O ile stosujemy zasłony, należy unikać łatwopalnych materiałów.

Maskowanie nie powinno utrudniać wszelkich manewrów z działami. Akcesorja maskowania muszą stanowić własność pozycji i w razie zmiany oddziału zostają na miejscu.

Należy pamiętać o działaniu gazów od wystrzału na grunt i zieleni drzew; rysują one wyraźny trójkąt nie zawsze dostrzegalny dla oka lecz ujawniający się na kliszach fotograficznych; trójkąt ten należy pokrywać darnią.

Każda baterja powinna posiadać conajmniej jedno zapasowe stanowisko równie starannie zamaskowane. Początkowo zwykle baterja stoi na stanowisku prowizorycznem, póki nie zostanie przygotowane stanowisko zasadnicze. Wówczas stanowisko prowizoryczne może odegrać rolę fałszywego zapomocą ustawienia fałszywych armat i dawania udanych wystrzałów.

Dojazd powinien być urządzony w ten sposób, by droga obchodziła wszystkie stanowiska (główne, zapasowe i fałszywe); w tych warunkach zmiana stanowiska w niczem nie zmienia marszrutu wozów amunicyjnych.

Baraki, składy, obozowiska. Urządzać je należy w miarę możliwości w zabudowaniach; dojścia prowadzić pod ziemią, dachy przedłużać w jedną i drugą stronę, żeby uniknąć cień; można pokrywać dachy darniną; ściany należy malować w nieregularne plamy (patrz schrony betonowe) lub smarować smołą, do której przylepia się ziemię, rafję, słomę i t. p.

Wogóle przy malowaniu unikać farb olejnych, jako błyszczących i łatwo zapalnych.

Można stosować rzadki roztwór cementu w wodzie z dosypaną ziemią okoliczną; roztwór taki bardzo łatwo przylepia ziemię do ścian budynku, upodabniając go do otoczenia.

TAKTYKA FORTYFIKACYJNA.

61. EWOLUCJA TAKTYKI FORTYFIKACYJNEJ PODCZAS WOJNY.

Taktyka fortyfikacyjna zawdzięcza swoją ewolucję przede wszystkim wzrostowi potęgi ognia artylerji i rozwojowi środków natarcia (w pierwszym rzędzie lotnictwa i czołgów). Ewolucja ta odbywała się po jednej stałej linii i jeżeli, jak to zauważymy, taktyka fortyfikacyjna na pewien czas (1914—1916) odchyliła się od tej linii rozwoju, to jedynie dzięki pewnemu oszołomieniu, i odchylenie to jest zjawiskiem obserwowanem jedynie na froncie, podczas gdy teoria zawarta w regulaminach i rozpowszechniana przez szkoły, ani na chwilę nie zбочyła z tej drogi i wreszcie w końcu 1915 roku mogła obchodzić święto swego ostatecznego zwycięstwa, kiedy zdołała przekonać front o swej racji.

Francja rozpoczęła wojnę z regulaminem wojny oblężniczej z r. 1909, jedynym przeprowadzającym przewodnią ideę fortyfikacji. (Ponieważ podział na fortyfikację polową i stałą jest sztuczny — fortyfikacja jest jedna, przeto i ideje są w zasadzie jedne i te same).

Opierając się na zasadach walki obronnej i ekonomji sił, regulamin ten ustanawiał system *węzłów oporu* ufortyfikowanych solidnie i posiadających zapewnioną wzajemną obronę ognia flankowego i *odstępów*, słabiej bronionych a przeznaczonych więcej dla manewrów, ewentualnych przeciwuderzeń, a nawet na punkty wyjścia dla operacji na szerszą skalę. Niemniej zasady te na początku wojny były zupełnie ignorowane. Przyczyny szukać należy z jednej strony w niedostatecznej umiejętności wyzyskania terenu (wskutek braków w wyszkoleniu wojsk w czasie pokojowym), z drugiej strony w moralnym stanie wojsk: ciężkie straty pierwszych miesięcy wojny wyrobiły instynktową potrzebę taktyki „ramię przy ramieniu“, jako jedynie zabezpieczającej według pojęć oszołomionego żołnierza; wreszcie przyczyniła się do tego fałszywa interpretacja zasady bronięcia każdej piędzi ziemi, domagająca się w tym celu także fortyfikowania każdej piędzi ziemi.

W rezultacie w 1915 r. powstały 3 ciągle linje: pierwsza linja, bezwzględnie ciągła, obsadzona równomiernie, poprzedzona siecią drutów kolczastych i stanowiskami czujek; druga w odległości 100 — 200 m. tak zwana linja posiłków, służąca, jako linja obrony w razie zajęcia pierwszej; wreszcie trzecia linja (ochrony artylerji) nie zawsze ciągła. Rowy łącznikowe dopełniały tę trzylinjową pozycję. Pozycja następna znajdowała się w odległości 1 — 2 km.

Ten system linearny, który miał zaledwie słaby pozór uszykowania włąb, był żywym zaprzeczeniem zasad, które były obowiązujące na początku wojny.

Pierwsze operacje wojenne zdecydowały o bezwartości bojowej powyższej taktyki.

Okazało się, że ogień przygotowawczy artylerji przeciwnika był w stanie zupełnie unicestwić taką pozycję, burząc rowy strzeleckie, przeszkody i stosowane wówczas lekkie schrony, natomiast zachowane dla tych lub innych powodów, oderwane odcinki tych ciągłych linii potrafiły w wielu wypadkach całkowicie zabezpieczyć obronę, wreszcie, w razie nawet zajęcia pierwszych linii natychmiastowe przeciwuderzenia przywracały często pierwotną sytuację. Doświadczenia powyższe były podstawą regulaminu 1915 roku (21.XII.1915 r.).

Zasady tego regulaminu były:

1. Uszykowanie w odstępach (a więc zerwanie z systemem linearnym) i włąb (a więc rozlokowanie rezerw na głębokość).
2. Konieczność schronów przeciw granatom (jako punktów wyjścia dla bezpośrednich kontrataków).
3. Konieczność maskowania.

Tem samym zostało przywrócone prawo obywatelstwa systemowi oddzielnych węzłów oporu i słabiej obsadzonych odstępów.

Regulamin ten jednakże niedostatecznie uwzględniał ważność maskowania i słabo podkreślał konieczność nadania pozycji wyglądu pozornej jednostajności; wskutek tego punkty oporu stały się celami dla artylerji i podlegały szczególnie gwałtownemu ostrzeliwaniu. Znaczenie przeciwuderzeń zostało również przesadzone: wielu z dowódców, nie widząc ochrony przed potężnym ogniem huraganowym, przyjęło zasadę przeciwuderzeń za dogmat; tymczasem okazało się, że przy nadzwyczaj ciężkich stratach dawały one naogół rezultaty bardzo słabe. Działo się to przedewszystkiem dlatego, że przeciwuderzenia wychodziły z daleka i wojska, przeprowadzające je, nie były dostatecznie zabezpieczone przed ogniem artylerji.

Huraganowy ogień artylerji; w wielu miejscach zrównał z ziemią całą pozycję, zamieniając ją w pole lejów. (Stworzyło to nawet t. zw. *fortyfikację lejową*, w której rolę stanowisk strzeleckich odgrywały leje naturalne i sztuczne, połączone rowami 3 m-owej szerokości).

O ile jednak dobrze ochronione k. m. przetrwały szczęśliwie ten ogień huraganowy, potrafiły one bez rowów strzeleckich, wykorzystując i przystosowując jakiś lej, skutecznie obronić odcinek. Stąd zrodził się pomysł wyośnych stanowisk dla k. m. zabezpieczonych odległością od niszczącego ognia, skierowanego na pierwszą linię.

W ten sposób wydany w sierpniu 1917 r. ostatni regulamin był tylko rozwinięciem, uzupełnieniem i usystematyzowaniem regulaminu 1915 r. Zasady jego były następujące:

1. Zużytkowanie w najszerszej skali broni automatycznej (k. m.) i w ten sposób uczynienie zadość zasadzie ekonomji sił.

2. Należyte zamaskowanie i ujednostajnienie wyglądu pozycji, wraz z usunięciem najcenniejszych organów flankowania ze strefy najbardziej rażonej pierwszej linii.

3. Podkreślenie nadzwyczajnej ważności obserwacji (a stąd dążenie by utrudnić obserwację przeciwnika, a ułatwić swoją).

4. Zabezpieczenie wojsk obrony z jednej strony środkami taktycznymi, przez rozproszenie i maskowanie schronów, z drugiej zaś środkami technicznymi przez uczynienie tych schronów wytrzymałymi na odpowiednie pociski artylerji.

Tak pojęta fortyfikacja stała się atrybutem nie tylko broniącego się, lecz również i nacierającego w okresie przygotowania natarcia, oraz w trakcie samego natarcia w celu zabezpieczenia zdobytego terenu.

62. POZYCJA NOWOCZESNA WEDŁUG REGULAMINU 1917 ROKU.

Podstawowe wymagania stawiane obronie są:

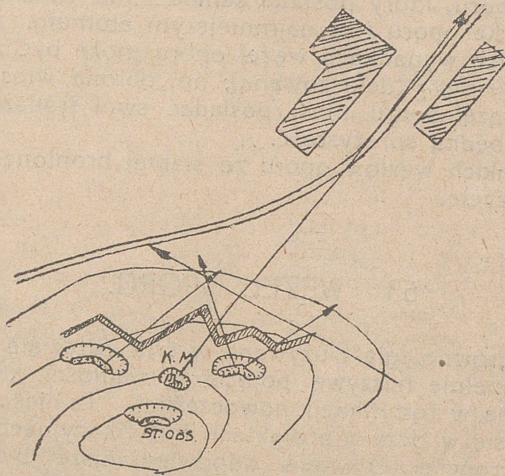
1. Uszykowanie wojska wgłęb w celu umożliwienia, w razie potrzeby, szybkiej koncentracji na zagrożonym odcinku.

2. Ufortyfikowanie terenu w ten sposób, żeby wojska najmniej odczuwały ogień przeciwnika, by straty ich były zawsze mniejsze od strat strony przeciwnej, oraz żeby wszelkie poczynania wojenne broniącego się znalazły skuteczne oparcie w fortyfikacjach polowych i w ogniu własnej artylerji.

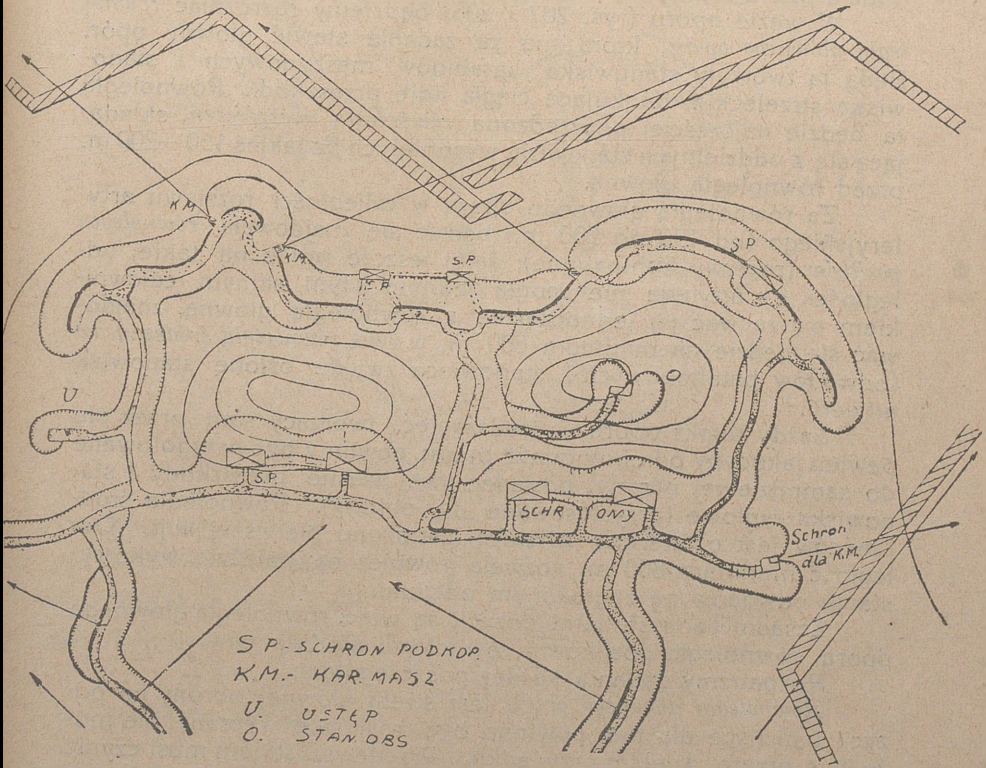
Najmniejszą jednostką bojową w terenie została *komórka oporu*, posiadająca zasadniczo stanowisko broni automatycznej, oraz bezpośrednią osłonę dla niej (strzelców, granaty ręczne, karabinowe i t. p.). W ten sposób broń automatyczna stanowi szkielet pozycji, która składa się z całego kompleksu takich komórek oporu (rys. 205) zamiast ciągłej linii tyraljerskiej. Zadanie komórki oporu określa się zadaniem, które otrzyma broń automatyczna. Komórka oporu odpowiada najmniejszej jednostce, posiadającej własną broń automatyczną (k. m. lub lekki k. m.), to jest drużynę bojową.

Komórka oporu, posiada swe stanowisko czujki i własne komunikacje. Zespół komórek oporu tworzy *punkt oporu*, którego znów zadanie jest pochodną zadań poszczególnych komórek i który posiada rezerwę. Będzie to przeważnie kompanja (rys. 206).

Zespół punktów oporu tworzy *węzeł oporu*, zajęty zwykle przez bataljon. Różnica między punktem oporu, a węzłem oporu jest analogiczna do różnicy między kompanją a baonem. Bataljon otrzymuje samodzielne zadanie taktyczne, kompanja stanowi jego część organiczną. Punkt oporu jest taką samą częścią skła-



Rys. 205.



Rys. 206.

dową węzła oporu, który posiada samodzielne zadanie fortyfikacyjne. Komórka oporu jest najmniejszym atomem.

W pewnych wypadkach węzeł oporu może być zajęty przez kompanję *wydzieloną* (detaszowaną), np. obrona wioski, przeprawy. Każdy węzeł oporu musi posiadać swój śródszaniec, który mu nada niezbędną sprężystość.

Szereg takich węzłów oporu ze słabiej bronionemi odstępami tworzy pozycję.

63. WĘZŁ OPORU.

(Słowo „równoległa“, używane w tym rozdziale i w następnych, daje zupełnie fałszywe pojęcie o ciągłości, której właśnie zupełnie niema w fortyfikacji nowoczesnej. Ta nieściśłość szczególnie rzuca się w oczy w projektach fortyfikacyjnych na naszym wschodnim froncie. O wiele odpowiedniejsze byłyby nazwy: strefa głównej obrony, strefa ubezpieczeń, strefa posiłków, strefa śródszańców, czyli rezerw bataljonowych, choć one również nie oddają ściśle treści).

W węźle oporu (rys. 207 i 208) będziemy rozróżniać *równoległą głównego oporu*, która ma za zadanie stawić główny opór. Będą ją tworzyły stanowiska karabinów maszynowych i stanowiska strzeleckie, flankujące ciągłą linię przeszkód. Równoległa ta będzie najczęściej poprzedzona *równoległą ubezpieczeń*, składającą się z oddzielnych stanowisk, wysuniętych na jakieś 150—200 m. przed równoległą główną.

Za równoległą głównego oporu w odległości rozsiewu artyleryjskiego (od 150 do 500 m.) będzie się znajdowała *równoległa posiłków* (rezerwy kompanijne); dalej jeszcze wglęb na takiej odległości, by artylerja nie mogła jednym i tym samym celownikiem ostrzeliwać jej jednocześnie z równoległą główną, znajdować się będzie na minimum 800 m. w tyle *równoległa śródszańców* (odwodów bataljonowych), stanowiąca zwykle osłonę stanowisk artylerji.

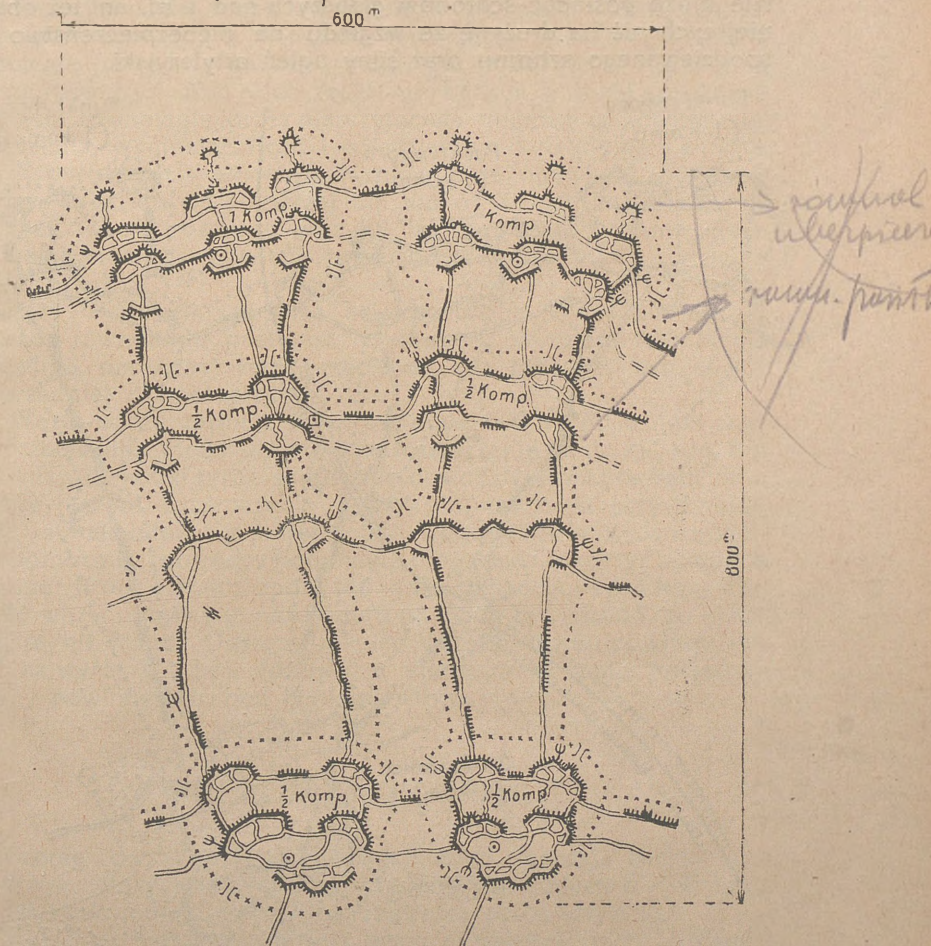
Każdy punkt oporu i śródszaniec, tworzący sam przez się pewien jakgdyby odrębny punkt oporu, powinny być przygotowane do samodzielnej obrony, posiadać swe własne przeszkody i stanowiska ryglowe (przystosowane do obrony). Równoległa śródszańców jest ostateczną twierdzą garnizonu pierwszej linii. Odległość minimum 800 m. pozwala również na należyte wykorzystanie odwodów na zagrożonym odcinku.

Zasadniczemi strefami pozycji są więc: równoległa głównego oporu, równoległa posiłków i równoległa śródszańców.

Rozpatrzmy zadania każdej poszczególnie:

Równoległa głównego oporu jest strefą głównej obrony na pozycji i miejsce dla niej powinno być troskliwie wybrane, nie może być przeto dziełem przypadku. Przedewszystkiem musi czynić ona zadość warunkom taktyczno-fortyfikacyjnym. Winna być ona na takiej odległości od przeciwnika, by nasza artylerja mogła

Węzeł oporu na 1 baon.

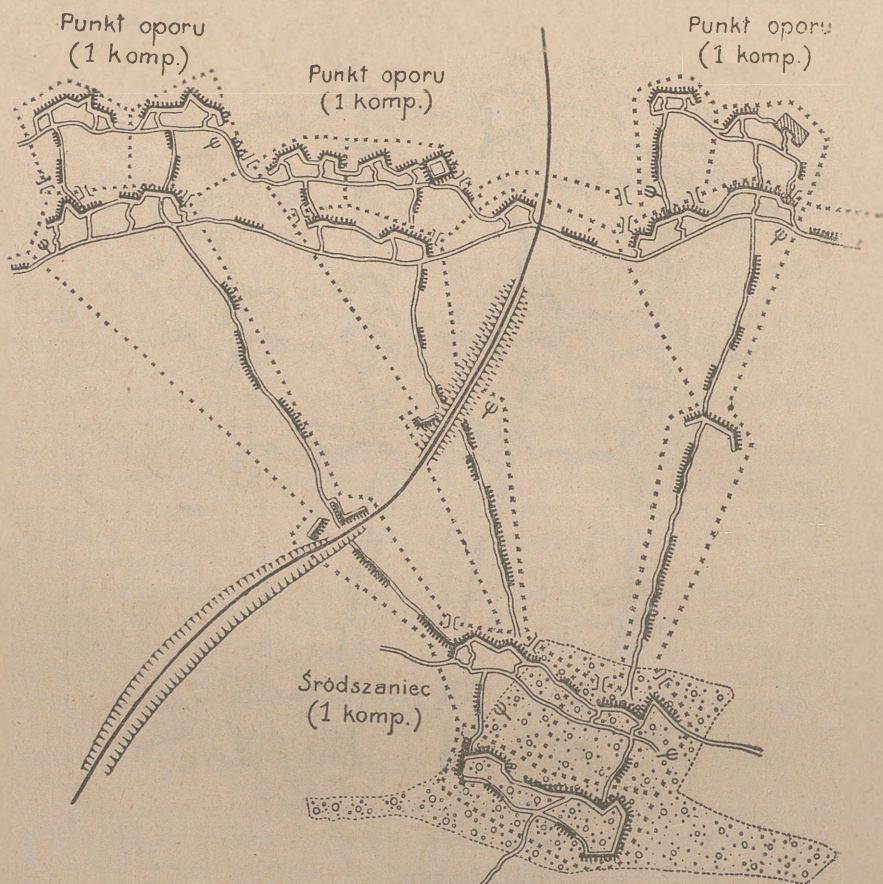


OBJAŚNIENIE

- | | | | |
|--|---|--|------------------------|
| | Rowy strzeleckie | | Stanowisko dla dział |
| | Falszywe rowy strzeleckie | | „ Dcy komp. |
| | Rowy łącznikowe | | „ „ baonu |
| | Rowy łącznikowe przystosowane do obrony | | Sieć drutu kolczastego |
| | Stanowisko dla K.M. | | Przejście w sieci |
| | | | Czujki |

Rys. 207.

rozwijać ogień przeciwprzygotowawczy i zaporowy. W miarę możliwości powinna być ukryta od obserwacji przeciwnika, by uchronić się od ognia artyleryjskiego a przede wszystkim miotaczy bomb. Nie może posiadać schronów głębszych nad 1 m. ani też obszerniejszych niż na drużynę ze względu na niebezpieczeństwo niespodziewanego szturmu oraz silny ogień artyleryjski.



Rys. 208.

(patrz objaśnienie do rys. 207).

Równoległa ubezpieczeń, poprzedzająca równoległą główną, ma za zadanie wstrzymać patrole przeciwnika, w razie niebezpieczeństwa alarmować artylerię i piechotę najbliższych linii.

Równoległa posiłków nie powinna leżeć w strefie rozsiewu z równoległą głównego oporu (stąd odległość od 200 do 500 m.). Nie może być niespodzianie zajęta równocześnie z równoległą główną. Musi być na dostatecznej odległości dla rozwinięcia bez-

pośrednich przeciwuderzeń. Powinna być zaopatrzona w schrony przeciw granatom.

Pozycja silnie rozbudowana może posiadać wtórną równoległą głównego oporu i wtórną równoległą posiłków, wreszcie równoległą pośrednią między równoległą posiłków a równoległą śródszańców (rys. 207). Ich zadaniem będzie: w razie częściowego zajęcia równoległej przez nieprzyjaciela uniknąć całkowitego jej opuszczenia, wyginając front i opierając go o równoległą wtórną.

Równoległa śródszańców (odwodów bataljonowych), oddalona o 800 m. do 2 km. od pierwszej linii, dla uniknięcia znalezienia się wraz z nią w polu rozsiewu oraz dla lepszego wykorzystania odwodów bataljonowych powinna być rozbudowana jako oddzielne punkty oporu.

Przy wybieraniu miejsca na równoległe należy się starać, by każda równoległa następna miała pod ostrzałem równoległą poprzednią, natomiast żeby przeciwnik nie mógł jej ostrzeliwać z poprzedniej równoległej.

Węzeł oporu zajmuje front minimum 600 m. Mała ilość artylerji przeciwnika może pozwolić na rozszerzenie go do $2\frac{1}{2}$ km. t. j. do granicy, do jakiej może skutecznie dowodzić dowódca bataljonu. Większe jeszcze rozproszenie byłoby dopuszczalne przy zmniejszeniu jednak odporności frontu pod warunkiem posiadania zdolnego pomocnika (dowódcy kompanji), mogącego wyręczyć dowódcę bataljonu. Front punktu oporu nie może sięgać ponad 1 km. Głębokość węzła oporu i punktu oporu powinna być zasadniczo nieco mniejsza niż front. Odstępy między węzłami oporu powinny wynosić najwyżej $1\frac{1}{2}$ km. (podwójna skuteczność ognia karabinowego) i powinny być pod ogniem rezerw.

64. PLAC BOJU ARMJI.

Szereg pasów ufortyfikowanych, czyli pozycji, tworzy *plac boju armji*. Pozycje odległe są od siebie zasadniczo 6 — 8 km., żeby uniknąć jednoczesnego ostrzeliwania przez artylerję.

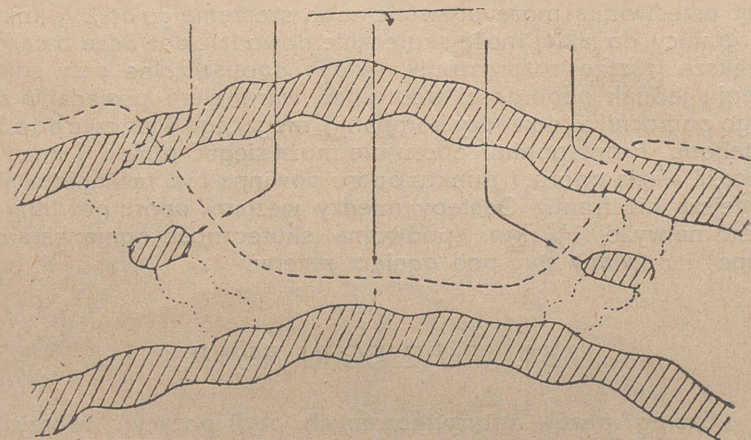
Najsilniej rozbudowaną jest pozycja *głównego oporu*. Stanowi ona rdzeń frontu, oparcie dla operacji na szeroką skalę i powinna być broniona za wszelką cenę. W razie zajęcia jej dowództwo nie poskąpi żadnych ofiar, by ją odebrać. Pozycję głównego oporu poprzedza pozycja *ubezpieczająca*, słabiej obsadzona, mniej ważna. Dla obsady jej wyznacza się od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{7}$ całej obsady odcinka. Zadanie jej: odeprzeć miejscowe uderzenia przeciwnika, demaskować operacje na szerszą skalę, wytrzymać na sobie pierwszy impet natarcia przeciwnika.

Odległość pozycji ubezpieczającej od pozycji głównego oporu wynosi około 4 km. Odległość ta nie chroni pozycji głównego oporu od ognia artyleryjskiego przeciwnika, daje jednak zabezpieczenie od ognia miotaczy bomb i ukrycie od obserwacji ziemnej; ponadto artylerja nasza może sięgać głębiej w pozycje przeciwnika, bezpiecznie wysuwając się naprzód pod osłoną pozycji głównego

oporu, wreszcie, w razie akcji zaczepnej przeciwnika, odstępując na pozycję głównego oporu, oddaje mu się stosunkowo niewielką przestrzeń. O ile nieprzyjaciel ma słabą artylerię, wówczas rolę pozycji ubezpieczającej odgrywa równoległa ubezpieczeń pozycji głównego oporu.

Druga zasadnicza pozycja umieszczona najmniej na 8 km. w tyle będzie pozycją *odwodową*, mającą za zadanie wstrzymać za wszelką cenę przeciwnika, który się przedarł przez pozycję głównego oporu. O ile pozycja głównego oporu jest nawskroś czynną, pozycja odwodowa będzie miała za zadanie przynajmniej na razie stawić bierny lecz skuteczny opór przy pomocy w porę ściągniętych odwodów armji. Zależnie od stanu tych odwodów, terenu oraz środków komunikacyjnych pozycja ta może być oddalona na 15 km. a nawet dalej.

Wreszcie za tą pozycją znajduje się *pozycja tyłowa*, na której odwoły strategiczne powstrzymują zwycięskiego przeciwnika. Oddanie tej pozycji grozi ostateczną klęską.



Rys. 209.

Odległość jej od pozycji odwodowej trudno z góry ustalić. Przyjmując pod uwagę teren, stan moralny i liczebny rezerw, środki transportowe i komunikacyjne, projektujemy pozycję tyłową na takiej odległości, by mogła ona sprostać swemu ogromnemu zadaniu. Przy projektowaniu każdej z tych pozycji należy możliwie wykorzystać jakąś przeszkodę naturalną (najczęściej rzekę).

Dla zlokalizowania ewentualnego przerwania pozycji służą oddzielne węzły oporu, t. zw. *pozycje ryglowe*, biegnące skośnie do frontu, oraz pozycje pośrednie, o które opiera się częściowo wygięty front (rys. 209).

Front jest podzielony na *odcinki* i *pododcinki*, przydzielone dywizjom czy korpusom. Odcinek lub pododcinek rozciąga się

wgłąb conajmniej na 2 pozycje, posiada swoje odwody odcinkowe i artyleryjskie i zasadniczo wszystkie rodzaje broni.

Pozycja głównego oporu powinna najbardziej zbliżyć się do ideału. Jej równoległa głównego oporu powinna pozostawać w możliwie najkorzystniejszych warunkach i czynić zadość zasadniczym wymogom fortyfikacji.

65. SCHEMAT POZYCJI NOWOCZESNEJ PRZY SŁABEJ OBSADZIE.

Stosunek powierzchni obszarów, dostarczających materiału ludzkiego, do długości bronionego frontu określa głębokość umocnionego frontu i gęstość obsady dla wojny pozycyjnej.

W naszych warunkach stosunek ten jest o wiele mniej korzystny niż dla Francji w okresie wojny i dlatego wymiary przyjęte w regulaminie francuskim (rys. 207) będą się w wielu wypadkach różnić od przyjętych u nas, opierając się jednak na tych samych zasadach.

Warunek stawiany równoległej głównego oporu t. j. ciągła obrona flankowa przy minimalnej obsadzie wymaga najmniej 3 karabiny maszynowe na 1 km., stawiając 500 — 600 m. jako granicę odległości flankowania.

Ze względu na duże koszty materiału i robocizny należałoby jaknajszerszej wykorzystać przeszkody naturalne.

Stanowiska na pojedynczy karabin maszynowy musiałyby być wzmocnione odcinkami rowów strzeleckich na kilkunastu strzelców. Przerwy między stanowiskami flankującymi byłyby ubezpieczone przez przeszkody i pod bezpośrednim ogniem czołowym i flankującym i w tym celu miałyby również odcinki na kilkunastu strzelców.

Dalsze linje, charakteryzujące uszykowanie wgłąb, zmuszają do oparcia się na podstawach konkretnych danych liczebnych.

Przyjmując przeto stosunek sił: $\frac{2}{3} - \frac{3}{4}$ w pierwszej linii, $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ w odwodzie i posiłkach oraz biorąc jako przykład dla dywizji odcinek 25 km., otrzymamy następujące dane:

dywizja ma 3 pułki na pozycji, 1 w odwodzie, przeto na pułk 8 km. frontu;

pułk ma 2 bataljony w linii, 1 w odwodzie, przeto na bataljon 4 km. frontu;

bataljon ma 2 kompanje w linii, 1 w odwodzie, przeto na komp. 1 km. frontu. (Odliczając $1\frac{1}{2}$ km. odstępu między węzłami).

Biorąc dalej pod uwagę, że odwody oddziału muszą się znajdować na odległości krótszej od frontu zajmowanego przez dany oddział, mamy dane następujące.

Równoległa posiłków (kompanijnych) w odległości 800 m. od frontu (komp. zajmuje 1 km. frontu), t. j. 4 razy dalej niż w regulaminie francuskim.

Równoległa śródszańców czyli odwodów bataljonowych w odległości 4 km. od frontu (bataljon zajmuje 4 km. frontu), t. j. około 4 razy dalej niż w regulaminie francuskim.

Równoległa pośrednia, czyli odwodów pułkowych, w odległości około 10 km. od frontu (pułk zajmuje 8 km. frontu).

Następna pozycja, a właściwie odwody dywizyjne, w odległości 15—20 km. od frontu (dywizja zajmuje 25 km. frontu), to znaczy 4 razy dalej niż w regulaminie francuskim.

Tak utworzona pozycja nie jest w stanie spełniać zadania pozycji głównego oporu. Będzie ona raczej tem, czem była na froncie zachodnim pozycja ubezpieczająca, t. j. zadaniem jej będzie odpiierać uderzenia lokalne, zdemaskować i osłabić pierwszy impet natarcia przeciwnika.

66. FORTYFIKOWANIE POLA WALKI W CZASIE BOJU.

Fortyfikowanie pola walki jest niemniej ważną operacją niż każda inna. Jeżeli się dąży do przewagi ognia, do przewagi zdolności manewrowania, to tak samo powinno się dążyć do uzyskania przewagi w opanowaniu terenu, jako do jednego z warunków zwycięstwa. Przy natarciu staramy się ufortyfikować zdobyty teren, jako podstawę dalszych operacyj, zanim przeciwnik zdoła się skupić do obrony. Przy obronie staramy się zahamować posuwanie przeciwnika.

Aczkolwiek idea fortyfikacyj jest jednakowa bez względu na to, czy odbywają się one w czasie boju, czy też są planowe, to w zastosowaniu jednak zachodzi duża różnica.

Zasadniczo każdy oddział po zatrzymaniu się, o ile nie jest przewidziany natychmiastowy ruch naprzód, powinien się fortyfikować. Przyczem, o ile zatrzymanie nie było zawczasu przewidziane, fortyfikowanie terenu w zupełności pozostawia się inicjatywie dowódców małych oddziałów; powinno być ono samorzutne, oparte na elementarnych zasadach, a więc obejmie:

1-o zorganizowanie skutecznej zapory ogniowej, co da nam narys równoległej głównej wraz ze stanowiskami karabinów maszynowych.

2-o uszykowanie wojska włąb i podporządkowanie całych odcinków odpowiednim dowództwom, przez co otrzymamy rozmieszczenie wzajemne równoległych, węzłów i punktów oporu.

W tymże czasie wyższe dowództwo stara się uzgodnić te odruchowe projekty, przeprowadzając wspólną ideę pozycji.

O ile zatrzymanie lub kres natarcia były zawczasu przewidziane, wówczas fortyfikowanie odbywa się według planów opracowanych wcześniej, uwzględniających kolejność robót i zaopatrzenie w narzędzia i materiały (oczywiście z konieczności sytuacja może zmusić do pewnych drobnych odchyień).

Siłę roboczą przy fortyfikowaniu w czasie boju będą stanowiły oddziały, znajdujące się na miejscu ewentualnie wzmocnione przez oddziały przysłane w tym celu z odwodów.

Dowódca musi uprzednio dokonać rozpoznania terenu, opracować i wydać rozkazy wykonawcze; unikając szablonu musi się każdorazowo poznać z istotą danego wypadku, by uniknąć niepotrzebnej fatygi, strat, a może nawet niepowodzenia.

Kolejność robót powinna przewidywać możliwość obrony w każdej chwili. Przy wykonywaniu robót kierować się należy następującymi wskazówkami:

1-o należy dążyć do jaknajszybszej pozornej ciągłości frontu, gdyż poszczególne odcinki demaskują ideę obrony. O ile brak jest czasu, sił roboczych lub gdy niema obawy silnego ognia artylerji (powyższe warunki są dość częste u nas)—poprzestajemy na oddzielnych odcinkach rowów strzeleckich, które bądź co bądź dają stanowiska strzeleckie. Pogląd istniejący przez pewien okres wojny, żeby zastąpić fortyfikacje lejami (ewentualnie rozbudowanymi), nie wytrzymał krytyki: niewygody pozycji „lejowej“ nie wynagrodzi nigdy ich ukryty charakter;

2-o ubezpieczyć się zapomocą przeszkód podręcznych początkowo przed równoległą główną, następnie przed prostopadłemi i t. d.;

3-o rozpocząć budowę ciężkich schronów;

4-o zorganizować dostawę materiału i narzędzi.

Robotę należy prowadzić najintensywniej (w razie konieczności—w nocy). Robót niebezpiecznych nie należy zaniechać: straty w okresie robót stokrotnie się opląca w czasie boju.

67. PLANOWE FORTYFIKOWANIE POLA WALKI.

Plan ogólny fortyfikacji.

Przedewszystkiem należy ustalić front i jego elementy, a następnie dopiero przystąpić do opracowania planu szczegółowego.

W planie ogólnym określa się:

- główny front pozycji,
- w przybliżeniu uszykowanie wgląd (narys równoległych),
- węzły oporu,
- rozmieszczenie artylerji,
- główną sieć komunikacji,
- rozmieszczenie głównych stanowisk obserwacyjnych,
- organizowanie taktyczne pozycji (podporządkowanie węzłów i punktów oporu odpowiednim dowództwom),
- łącnosc.

Plan ten, jak to później szczegółowiej rozpatrzemy, jest poprzedzony badaniem mapy i rozpoznaniem terenu.

Rozmieszczenie węzłów oporu dyktuje przedewszystkiem rzeźba terenu, istniejące zasłony (lasy, wioski), przeszkody (rzeki, bagna) i drogi komunikacyjne.

Artylerję przydziela się do węzłów oporu zależnie od ich ważności, uwzględniając jednak możność ześrodkowania ognia na zagrożone miejsce frontu (również sieć dróg posiada swe znaczenie przy rozmieszczeniu artylerji).

Plan sieci komunikacyjnej ma za zadanie, opierając się na zaprojektowanem rozmieszczeniu węzłów oporu, I-o zwiększenie ilości dróg i przepraw, II-o przeprowadzenie w razie potrzeby kolejek polowych.

Zorganizowanie taktyczne polega na zgrupowaniu węzłów oporu celem otrzymania odcinków lub pododcinków, podległych większym jednostkom (dywizjom).

Plan szczegółowy fortyfikacji.

Plan szczegółowy powinien być poprzedzony badaniem mapy, lecz przedewszystkiem jest on skutkiem rozpoznania terenu.

Każdy węzeł oporu zbudowany jest wszcz i wgląd z punktów oporu o wzajemnej obronie ogniowej.

Przy rozmieszczaniu punktów oporu należy starać się osiągnąć dwa cele:

- 1-o zapewnioną zaporę ogniową,
- 2-o możliwość koncentracji ognia w razie potrzeby.

W obu wypadkach należy liczyć się z współdziałaniem punktów oporu sąsiednich węzłów oraz punktów oporu rozmieszczonych wgląd (równoległa śródszańców).

Należy również przestudjować plan wewnętrznej obrony na wypadek przedarcia się nieprzyjaciela wgląd oraz kierunki wszelkich możliwych przeciwnatarć.

Rozważania powyższe posłużą dla rozmieszczenia punktów oporu, narysu równoległych i prostopadłych, narysu sztucznych przeszkód, stanowisk obserwacyjnych oraz sieci łączności. W dalszym ciągu projektujemy wewnętrzną budowę punktów oporu, dając specjalne zadania każdej drużynie bojowej i określając ostateczny narys równoległych prostopadłych i przeszkód.

Wreszcie dochodząc do jądra fortyfikacji, komórki oporu, określamy stanowisko broni automatycznej uwarunkowane zadaniem, jakie przypadło w udziale drużynie bojowej, rozmieszczenie organów obrony bezpośredniej, rowy łącznikowe i przeszkody.

Odstępy między poszczególnymi węzłami oporu, obsadzone słabiej lub zgoła nieobsadzone, powinny:

- 1-o posiadać silną obronę ogniową z sąsiednich węzłów oporu,
- 2-o być bronione przez sieć przeszkód, złożoną z kilku pasów.
- 3-o możliwie najmniej różnić się zewnątrznie od węzłów oporu (szczególnie o ile przeciwnik ma silną artylerję).

Przy projektowaniu dalszych pozycji należy przedewszystkiem wykorzystać przeszkody naturalne oraz naturalne punkty oporu (wsie, lasy, góry i t. p.).

68. WYKONANIE ROBÓT.

Na podstawie projektu szczegółowego, przewidującego prócz planu pozycji dostarczenie siły roboczej, materiału, narzędzi oraz środków przewozowych, wreszcie organizację pracy, przystępuje się do wykonania robót.

Należy uwzględnić następującą kolejność robót:

Roboty przygotowawcze: zorganizowanie składów, budowa niezbędnych dróg, trasowanie pozycji.

Roboty I-go okresu: wbicie i oplecenie 2 rzędów zewnętrznych palików w dwóch pasach, wykopanie do profilu „stojąc” najniezbędniejszych stanowisk czujek i stanowisk flankujących (stanowiska dla karabinów maszynowych i flankujące odcinki rowów strzeleckich).

Wykopanie do profilu „stojąc” niezbędnych rowów łącznikowych.

Rozpoczęcie budowy niektórych schronów podkopowych.

Roboty II-go okresu: wykończenie robót na równoległej głównego oporu (odwadnianie, ustępy i t. p.). Założenie przeszkód na całej przestrzeni równoległej głównego oporu do 2 pasów czterorzędowych.

Wykopanie do profilu „stojąc” równoległej posiłków i najniezbędniejszych komunikacji z odwodami bataljonu.

Założenie przynajmniej w 2 rzędy przeszkód przed równoległą posiłków.

Wybudowanie w równoległej głównego oporu (w rowie manewrowym) i w równoległej posiłków schronów przynajmniej na ²/₃ garnizonu.

Roboty III-go okresu: roboty na równoległej posiłków, pozycje dla odwodów bataljonowych (równoległa śródszańców) i wogóle zakończenie robót na węźle oporu.

Oczywiście kolejność powyższa może w poszczególnych wypadkach ulegać zmianom, czy to ze względu na brak materiału, czy też na niedostateczne środki przewozowe—nie będą to jednakże zmiany zasadnicze.

Przystępując do wykonania należy:

1) określić roboty przedwstępne, przytem, o ile projektuje się drogi, nie zapomnieć o zamaskowaniu ich (tyczy się to również już istniejących dróg); nie urządzić poszczególnych pracowni (np. pracowni koźłów hiszpańskich, sieci Bruna, tłuczenia kamieni, siatek dla zasłon i t. p.) w strefie, będącej pod ogniem lub podanej szczególnej obserwacji przeciwnika; w składach zorganizować system wydawania i pobierania materiałów i narzędzi, porozdzielać materiał i narzędzia na paczki nośne przez 1 człowieka lub przez 1 podwodę, zależnie od środków transportowych; wybrać marszruty dla oddziałów;

2) podzielić zadania między oddziały, które się ma do dyspozycji, np: saperów przeznaczyć na kadrę instruktorską i do specjalnie trudnych zadań (np. do robót minerskich), techniczne komp. do trudniejszych samodzielnych zadań, jeńców do transportu

i przygotowania materiału przy składach, ludność miejscową— do robót na tyłach (np. przygotowanie kozłów hiszpańskich);

3) wreszcie należy wydać rozkaz rozpoczęcia robót, w którym powinno się uwzględnić podział na partje i oddziały, zadania poszczególnych partyj, czas rozpoczęcia, kolejność robót, sposób zaopatrzenia w materiał i narzędzia, system pracy (na akord czy dniówkę).

Należy szczegółowo przestudjować warunki pracy dla zwiększenia w miarę możliwości jej wydajności. W tym celu:

1-o możliwie skrócić drogę do miejsca robót;

2 o o ile rozporządza się oddziałami, będącemi w odwodzie, należy roboty zorganizować w ten sposób, by każdy oddział w czasie pobytu w odwodzie ukończył pewną całość; wówczas żołnierze bardziej interesują się robotą, mamy stały nadzór przy robocie i w okresie zmiany oddziałów robota się nie przerywa, gdyż stali robotnicy przez cały czas zajęci są jedną pracą;

3-o zainteresować żołnierza, powierzając mu wykonanie roboty, z której sam w przyszłości będzie korzystał, lub nadając aktualne nazwy (np. reduca *Piłsudskiego*);

4-o unikać niepewności, robót zbyt rychłych i prób;

5 o w wigilję dnia dokładnie określić plan roboty i wyznaczyć potrzebne narzędzia i materiał na dzień następny;

6-o starać się pracować akordowo; w razie złych warunków zmniejszać akord, co można później nadrobić;

7-o umiejętnie przeprowadzić podział na partje i oddziały i poprzydzielać instruktorów-saperów;

8-o komendanta każdej partji czynić bezwzględnie odpowiedzialnym za jego robotę.

W czasie pracy należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności: określić ryszunek żołnierzy pracujących, odpowiednio się ubezpieczyć, przestrzegać dyscypliny, unikać w czasie roboty kontaktu z żołnierzami obsady rowów strzeleckich.

Codziennie po robocie należy przeliczyć narzędzia. W razie sytuacji niepewnej trzymać cenniejszy materiał i narzędzia w wagonach.

W czasie robót należy być w kontakcie z dowódcami oddziałów, które będą zajmowały te pozycje, i wykorzystywać ich spostrzeżenia.

Należy składać co pewien czas raporty z wykresami wykonanych robót.

69. OBLICZANIE ROBÓT.

Dla zorganizowania i obliczenia robót trzeba przedewszystkiem dużego doświadczenia, gdyż w każdym poszczególnym wypadku należy uwzględniać cały szereg warunków lokalnych.

Celem danych liczebnych, zawartych w książce, jest wyrobić pewne pojęcie o rzeczy; nie, są to jednakże cyfry niewzruszone — przeciwnie — im więcej inicjatywy wykaże dany wyko-

nawca robót, tem więcej uzyska własnych, bardziej mu trafiających do przekonania, danych z dziedziny czy to wydajności lub organizacji pracy, czy też z dziedziny zużycia materiału.

Obliczenia robót ziemnych (rowów) można oprzeć na następującem równaniu:

$$Q \times l = a \times t$$

gdzie Q — pole przekroju (np. profil „stojąc“),

l — odcinek roboczy (przypadający na 1 robotnika),

a — wydajność pracy człowieka w godzinie,

t — czas.

Odcinek roboczy zależny jest od ogólnej ilości robotników i od długości odcinka robót i nie powinien być mniejszy od 1 m. dla umożliwienia pracy.

Np. Wykopać 200 m. rowu strzel. do profilu „stojąc“ w ziemi średniej i założyć 250 m. bieżących sieci z drutu kolczastego w 3 rzędy palików. Siła robocza: 110 szeregowych i 10 saperów.

Jeśli postanowimy zakładać przeszkody systemem belgijskim, przeznaczając na każdą partję z 12 ludzi np. 50 m. b., otrzymamy, że 60 ludzi będzie pracowało w ciągu 4 g. 10 m.

Jeśli przeznaczymy 50 ludzi do kopania rowu, otrzymamy $l = 4$ m.; z równania

$$Q \times l = a \times t$$

podstawiając: $Q = 0,80$ m²., $a = 0,80$ m³. i $l = 4$ m. otrzymamy $t = 4$ g.; 10 ludzi pozostaje jako odwód na wszelkie nieprzewidziane roboty.

Do 4 godzin należy dodać na przerwy 50 m., na roboty przygotowawcze $\frac{1}{2}$ g. i na maskowanie 1 g. Ogólny czas wykonania roboty 6 g. 20 m.

W danym przykładzie w długość rowu była wliczona długość poprzecznic oraz było przyjęte, że oddział nie troszczy się o dostarczenie materiału. Wydajność pracy przyjęta maksymalna. Saperzy są wykorzystani jako instruktorzy.

70. ZASADY PROJEKTOWANIA.

Charakterystyczną cechą dla danego frontu jest stosunek, jaki zachodzi w stałej równowadze ognia czołowego i flankującego. Tam, gdzie jest obawa silnego ognia artyleryjskiego przeciwnika (np. na froncie francuskim), ogień flankujący przeważa i unikamy wprost rozległego pola ostrzału czołowego, dającego dostęp obserwacji przeciwnika.

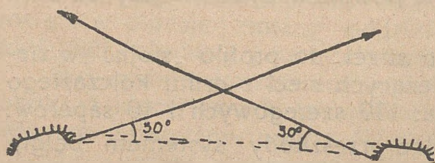
O ile tej obawy niema, to uznając, że ogień flankujący jest najekonomiczniejszy, dając obronę całych pasów, nie będziemy jednak

unikali dalekiego pola ostrzału czołowego, który ułatwia obronę i dodatnio wpływa na moralny stan wojska.

O ile flankowanie uskutecznia się przy pomocy karabinów maszynowych, należy dążyć do tego, żeby każdy karabin maszynowy posiadał jeden stały określony kierunek i strzelał w postawie nieruchomej; należy mu wobec tego powierzać pas flankowania o możliwie jednostajnym spadku.

Przy flankowaniu ogniem karabinowym należy pamiętać, że człowiek strzela w granicach kąta 60° , wobec tego kierunek zasadniczy flankowania powinien być pod kątem 30° do linii frontu, żeby w żadnym razie nie narażać obsady sąsiednich odcinków (rys. 210).

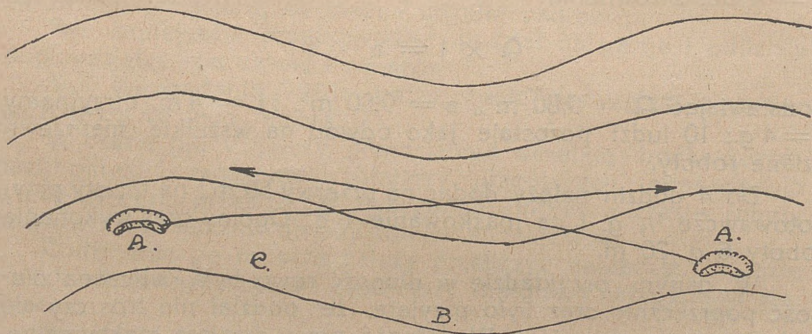
Kierunek ognia w projekcji musi być zasadniczo prostopadły do danego odcinka rowów.



Rys. 210.

Wybierając w terenie miejsca dla odcinków dających ogień flankujący, należy rozróżnić stanowiska następujące.

Stanowisko A (r. 211), zwykle najchętniej zajmowane; posiada ono mimo pozornych zalet kardynalne wady.



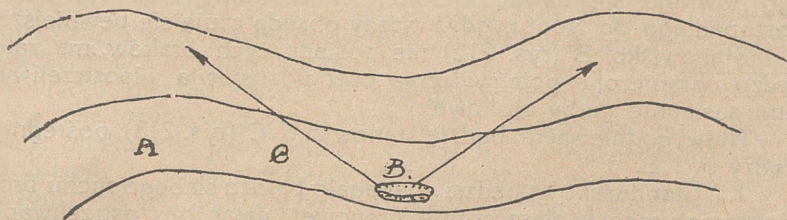
Rys. 211.

1. Mimo rozległego pola widzenia, wskutek wgłębienia terenu, dzielącego front na dwie części, trzeba nadawać karabinom maszynowym ruch pionowy, jeżeli chce się skutecznie ostrzeliwać przerwę A A.

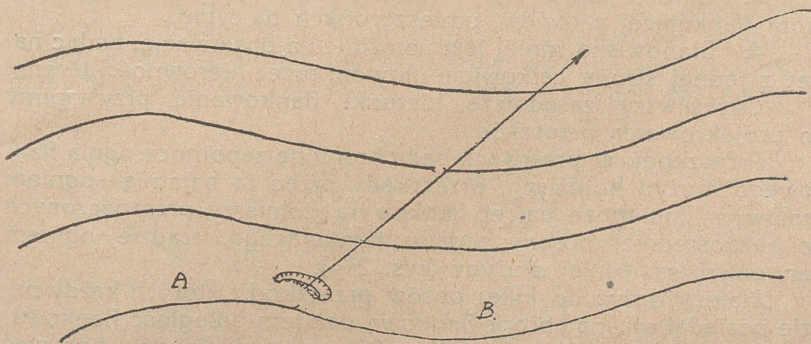
2. Odcinek rowów strzeleckich, odpowiadający drużynie bojowej, musi być w A stosunkowo znaczny pod względem długości, będąc jakgdyby „opisany“ na profilu terenu.

Prócz tego drużyna bojowa, znajdująca się na wysuniętym garbie stokowym, bardziej jest narażona na obserwację przeciwnika.

3. Bez względu na obronę bezpośrednią i flankową przez A organów flankujących umieszczonych w A, obsługa tych organów odczuwa instynktowną potrzebę bronięcia się samodzielnie i dla-



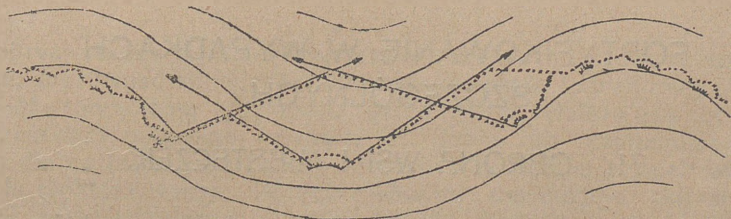
Rys. 212.



Rys. 213.



Rys. 214.



Rys. 215.

tego powinno się dawać kierunek flankowania możliwie bliski prostopadłego do frontu, gdyż wtedy obsada czuje się pewniejszą.

Stanowisko B (rys. 212) nie posiada tych braków, ma zato bardzo ograniczone pole widzenia oraz pozostawia nieostrzeliwanymi sąsiednie garby stokowe.

Najwygodniejszym będzie stanowisko C (rys. 213), pośrednie między A i B.

1. Stanowisko to będzie wymagało bardzo słabego ruchu broni automatycznej w płaszczyźnie pionowej, dając pas ostrzeliwany o mniej więcej jednostajnym spadku. Przytem garby stokowe będą z dwóch stron bronione ogniem krzyżowym.

2. Kierunek strzału jest bliski prostopadłego do frontu.

3. Bardzo łatwo jest zorganizować bezpośrednią obronę broni flankującej z rowów, umieszczonych na cyplu.

4. Stanowisko mniej jest narażone na obserwację, będąc nawet z jednej strony całkowicie ukrytem przez nierówności terenu.

Określiwszy zasadnicze kierunki flankowania przystąpimy do projektowania przeszkód.

Przeszkody w przerwach będą bronione zapomocą ognia flankowego drużyn bojowych, przeszkody przed tą ostatnią—ogniem czołowym, lub może nawet flankowym żołnierzy przeznaczonych do bezpośredniej obrony organu flankującego, rzadziej ogniem flankowym sąsiedniej drużyny (rys. 214).

Należy dążyć do kilku pasów przeszkód, z których każdy będzie posiadał własną obronę flankową, przytem odległość flankowania nie może przewyższać 500—600 m.; musi się ono odbywać wzdłuż pasa o jednostajnym spadku, w czym doskonale można się orjentować według warstwic; należy wreszcie zabezpieczyć dokładną obserwację sieci (rys. 215).

Rys. 216 daje pojęcie o wzajemnem ugrupowaniu równoległej głównego oporu, równoległej ubezpieczeń i dalszych równoległych, opartem na powyższych zasadach. Stanowiska ryglowe dzielą całe przedpole równoległej głównego oporu na sektory dwóch rodzajów: ostrzeliwane zapomocą ognia czołowego (b) i flankowego (a).

Przy projektowaniu winno się mieć wciąż na uwadze organizację obrony i odcinki winny być zawczasu podzielone pomiędzy jednostki taktyczne: projekt fortyfikacyjny musi być bezwzględnie w ścisłym związku z projektem obrony.

FORTYFIKOWANIE W WYPADKACH SZCZEGÓLNYCH.

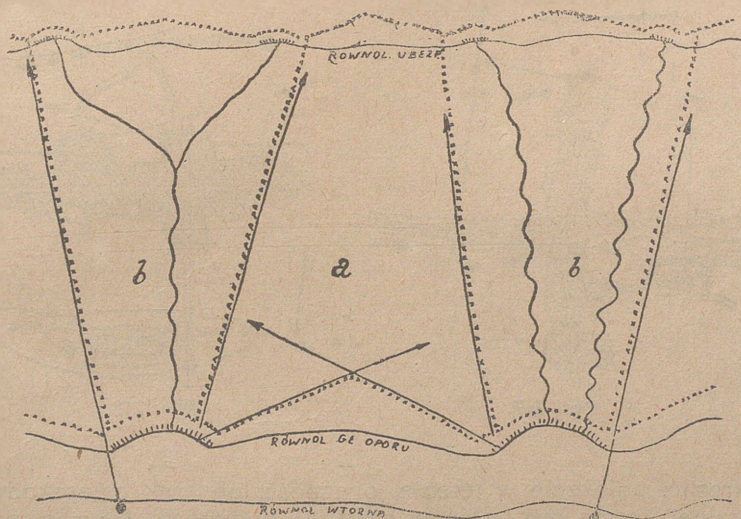
71. OBRONA WSI I MIASTECZEK.

Wsie i miasteczka są to naturalne punkty oporu, które należy wykorzystać. Dają one zwykle dobrą pozycję, ukrytą przed przeciwnikiem, z naturalnymi osłonami i w części gotowemi stanowiskami, posiadają często naturalną przeszkodę w postaci rzeki,

schrony w postaci piwnic, skryte podejścia, materiał dla sztucznych przeszkód (zasieki) i dla schronów, stanowiska obserwacyjne, kwatery dla wojska, wodę i t. d. Poza to pozostawienie ich w ręku nieprzyjaciela dałoby mu poważne atuty.

Nie wymagając silnej obsady dla własnej obrony, nadają się wsie doskonale, jako punkty wyjścia dla przeciwnatarć. Jedynie położenie w kotlinie, słabe rozbudowanie, możliwość wzięcia ze wzgórz okolicznych wszystkich ważniejszych arterji pod ostrzał, może pozwolić na ograniczenie się do wysunięcia przed wieś ubezpieczeń, cofając się z główną pozycją za wieś.

Fortyfikowanie wsi odbywa się w porządku następującym: należy zorganizować obronę zewnętrzną i wewnętrzną, podzielić wieś na rejonry o wyraźnych granicach (ulice) i przydzielić je oddzielnym jednostkom (kompanjom) z rejonowami rezerwami; zorganizować kilka linii (stref) obrony: równoległa ubezpieczeń przed wsią lub na jej skraju zależnie od tego, czy dostarcza



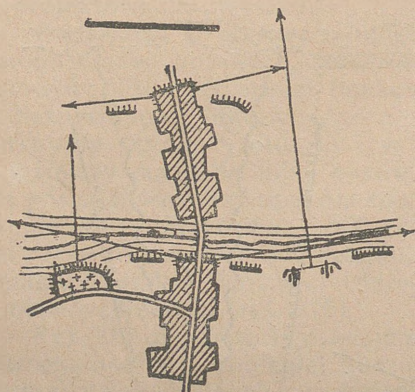
Rys. 216.

dobrych stanowisk dla ostrzału czy też nie, pozostałe równoległe we wsi; możliwość silnego bombardowania może jednak nakazać wynieść równoległą gł. oporu przed wieś. Należy wykorzystać przeszkody naturalne wewnątrz wsi (rzeki) lub przynajmniej wolne dla ostrzału pasy (ulice), których brak można uzupełniać, burząc niektóre domy. Pozycja taka nie ma dużego ostrzału (do 200 m.), natomiast jest niespodzianką dla przeciwnika, który na nią naciera nieprzygotowany.

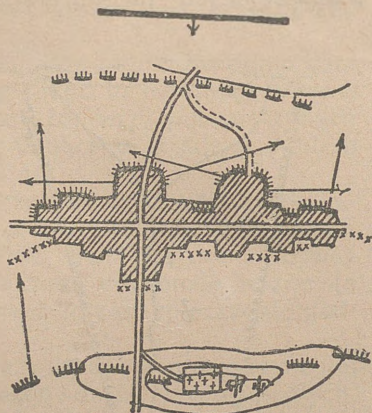
Równoległa śródszańców w postaci jednego lub kilku śródszańców (główne rezerwy) wykorzystuje jakieś trwalsze domy

(unikać należy kościołów, ratuszów i wogóle budowli znacznych skazanych na wczesną zagładę).

Należy równocześnie rozwinąć sieć komunikacyjną robiąc przejścia 7 m. szerokości w płotach i parkanach domów, zagrozić wyjścia w stronę nieprzyjaciela, na ulicach ustawić barykady, ostrzeliwane z sąsiednich domów; parkany, płoty i mury równoległe do frontu zachować jako przeszkody lub stanowiska, w prostopadłych do frontu urządzić przejścia lub zburzyć je doszczętnie dla uzyskania łączności wzdłuż frontu, która najczęściej we wsi szwankuje. W razie możliwości silnego ognia artyleryjskiego należy przygotować odpowiednią ilość wytrzymałych schronów oraz komunikacje podziemne łącząc między sobą piwnice. Należy mieć na uwadze, że wśród zabudowań murowanych działanie ognia jest spotęgowane działaniem odłamków i gruzów. Dokonyując rozpoznania wsi dla ustalenia jej wartości obronnej, należy



Rys. 217.



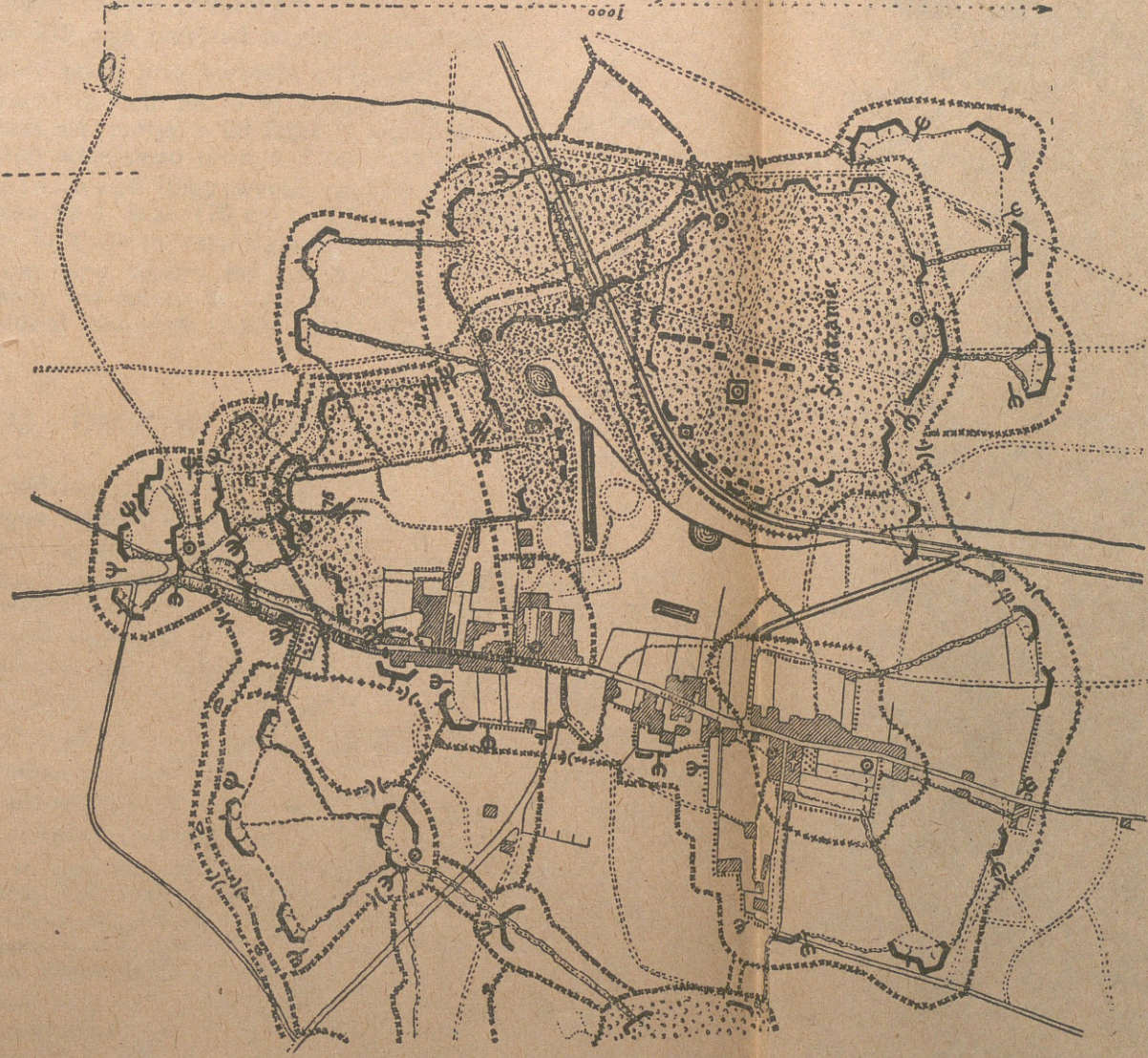
Rys. 218.

określić: położenie w terenie, obecność lub brak przeszkody naturalnej, formę wsi, główny materiał budynków (obawa pożaru oraz działanie odłamków i gruzów w razie bombardowania), zapasy materiałów.

Najwygodniejszą formą jest koło lub kwadrat, które pozwalają skupiać obsadę oraz lepiej manewrować rezerwami, co ze względu na utrudnioną naogół łączność we wsi jest warunkiem pierwszorzędny.

O ile spotyka się wsie wydłużone, prostopadłe do frontu, wówczas jedyną z nich korzyść — to kwatery dla wojska; równoległą głównego oporu umieszczamy wówczas według wskazań terenu, jeśli zaś można, prowadzimy ją przez wieś (rys. 217).

O ile wieś jest równoległa do frontu, wówczas dla zwiększenia głębokości frontu wysuwamy równoległą ubezpieczeń przed wieś, równoległą posiłków za wieś, główną obronę koncentrując we wsi (rys. 218).



Objasnienie

- | | | | |
|--|----------------------------|--|-----------------------|
| | Rów strzelecki (1 drużyna) | | Armata 75 mm. |
| | Rów łącznik od 0.40 — 0.60 | | Stanowisko d-ty komp. |
| | " " przystos. do obrony | | " " " beotu |
| | " " " obudowanie | | " " " pułku |
| | Ścieżka " " | | Wyłom ezurymowy |
| | Stanowisko R. M. C. | | Rów głęboki (1.50) |
| | Crążka | | Mur ze strzelnicami |
| | Siec z drutu kolczastego | | |

Za wsią należy zbudować pozycję, która, utrzymując pod ogniem wyjścia ze wsi, uniemożliwi w razie jej opuszczenia korzystanie z niej nieprzyjacielowi.

Przy obronie większych miast ograniczamy się do obrony pewnych dzielnic słabym garnizonem.

Rysunek 219 daje przykład ufortyfikowania wsi.

Wydajność pracy przy burzeniu budynków:

1) drewnianych: na 70 m. obwodu budynku i przy 5 g. pracy wyznacza się partję z 28 ludzi: 8 ludzi burzy, 20 uprząta gruzu; dla szop wszelkiego rodzaju 3 razy większa wydajność;

2) kamiennych (piętrowych): przy 10 g. pracy wyznacza się 1 człowieka na 1 krok (70 cm.) obwodu budynku i połowę ogólnej liczby ludzi na uprzątnięcie gruzów.

Narzędzia: łomy, topory, łopaty, taczki.

Dla obsady wsi należy liczyć 1 żołnierza na 1 m. każdej linii obronnej. Oddział taki zdoła ufortyfikować wieś w 4 do 5 godzin.

72. OBRONA LASÓW I LASKÓW.

Strony dodatnie pozycji leśnych:

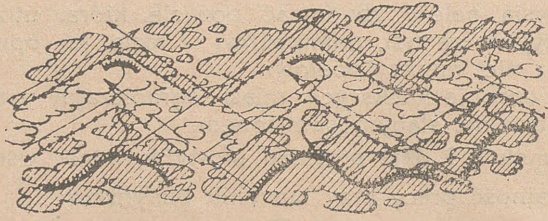
1. Ukrycie przed obserwacją nieprzyjacielską.
2. Ułatwiona własna obserwacja (wysokie drzewa).
3. Zmniejszone znacznie, a często zupełnie uniemożliwione, działanie artylerji przeciwnika, wskutek przedwczesnych wybuchów.
4. Obfitość materiału dla schronów i przeszkód.
5. Uniemożliwienie ataków gazowych przeciwnika.

Strony ujemne:

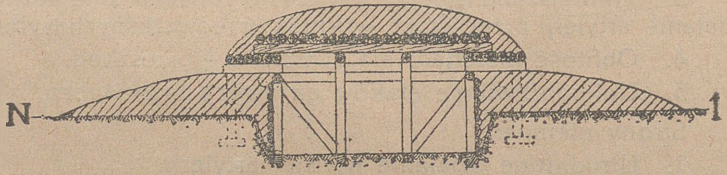
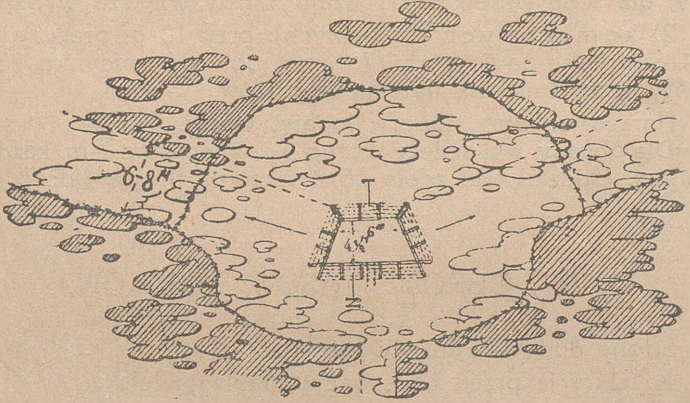
1. Utrudnione działanie własnej artylerji.
2. Utrudniona łączność.
3. Utrudnione roboty ziemne ze względu na korzenie drzew.
4. Zły ostrzał z powodu zarośli i drzew.

Pozycje w lesie są słabiej rozbudowane z dużem zastosowaniem blokhauzów; rowy strzeleckie są przeważnie o profilu płytkim lub nawet nasypanym; jako przeszkody służą zasieki; rowów łącznikowych przeważnie niema, zastępują je w gęstych lasach poręcze doprowadzające oraz liczne drogowskazy.

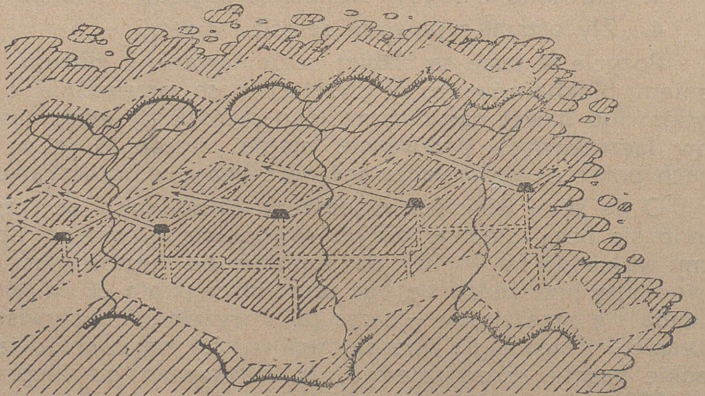
O ile skraj lasu jest w naszym posiadaniu, do czego powinno się bezwzględnie dążyć, równoległą głównego oporu cofamy włąb na 50 — 100 m. zależnie od gęstości lasu. Przed równoległą przeredza się pas szerokości około 20 m., w którym zakłada się przeszkody — narys pasa uwzględnia oczywiście flankowanie. Równoległą ubezpieczeń wynosi się naprzód tak, żeby rzadkie pasmo drzew zaledwie ją maskowało od nieprzyjaciela (rys. 220). Oczywiście warunki terenowe mogą skłonić do wy-



Rys. 220.



Rys. 221.



Rys. 222

sunięcia się naprzód w celu uzyskania dobrego ostrzału, który jest warunkiem koniecznym.

Skraj lasu powinien mieć narys, poddający się flankowaniu ze stanowisk równoległej ubezpieczeń, roboty przygotowawcze mają za zadanie osiągnąć taki narys drogą wyrąbania poszczególnych drzewek.

Linja obronna położona w głębi lasu jest poprzedzona szerokim pasem przerzedzonym, lecz nie wyrąbanym, szerokości do 70 m.

Pasy te powinny tylko umożliwiać ostrzał i obserwację, nie powinny być natomiast dostrzegalne dla obserwacji powietrznej przeciwnika.

Rolę stanowisk ryglowych, ostrzeliwujących skutecznie międzypole i rażących przeciwnika, który się przedarł wgłąb pozycji, spełniają blokhauzy zbudowane w odległości 40 — 70 m., strzelające wzdłuż wąskich przesiek (około 5 m.) rys. 221. Blokhauzy są wytrzymałe na kule karabinowe i na granaty ręczne.

Wzór ufortyfikowanej pozycji leśnej daje rys. 222.

Małe laski fortyfikujemy, jako oddzielne punkty oporu. Należy wówczas zabezpieczyć im obronę ze skrzydeł oraz skraj tylny, zaopatrzone w zasieki, wziąć pod ostrzał z następnych pozycji ewentualnie lasów, o ile takowe są w tyle (żeby utrudnić przeciwnikowi wyjście z lasu) rys. 223.

Małe laski szczególnie się nadają, jako punkty wyjścia dla niespodzianych przeciwuderzeń.

Ze względu na utrudnioną w lesie łączność szczególnej wagi nabiera umiejętny podział pozycji na odcinki bataljonowe i kompanijne.

Małych gaików należy unikać, gdyż ściągają one na siebie ogień przeciwnika, który z łatwością zniesie drzewa i całą pozycję.

73. OBRONA CIAŚNIN I PRZEPRAW.

Ciaśniny i przeprawy bywają odkryte (np. mosty, groble) i zakryte np. przełęcz górskie i wąwozy.

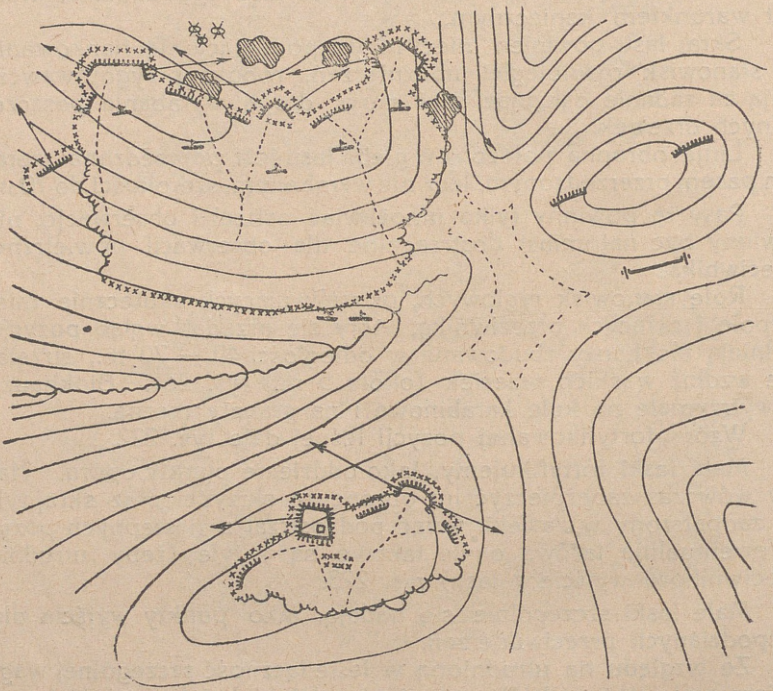
W rozdziale niniejszym będzie mowa o przeprawach odkrytych, umożliwiających obronę skrzydłową, podczas gdy zakryte wkraczają w ramy rozdziału następnego t. j. pozycji górskich.

Obrona może być czynna, gdy przeprawę trzymamy w naszym posiadaniu, i bierna, gdy przeciwnikowi nie pozwalamy z niej korzystać i przebyć przeszkody (porównaj: pozycja głównego oporu i pozycja tyłowa).

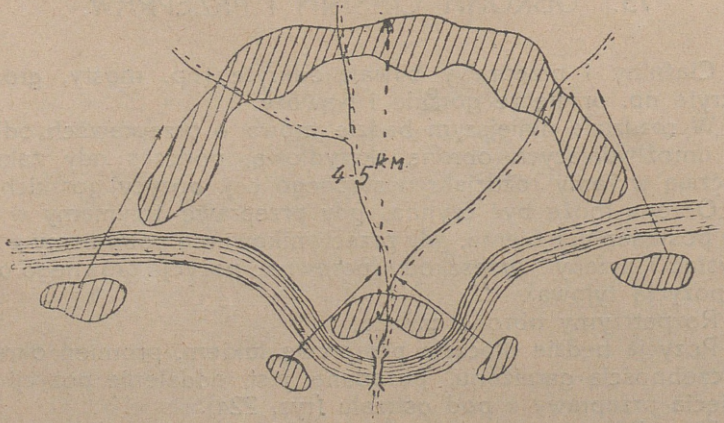
Rozpatrzmy obronę czynną.

Pozycja będzie otaczała przeprawę łukiem, promień określa się liczebnością garnizonu, pożądane jest oddalenie pozycji dla usunięcia przeprawy z pod ostrzału (rys. 224).

Skrzydła opierają się o przeprawę i są pod ogniem flankującym pozycji za przeprawą.

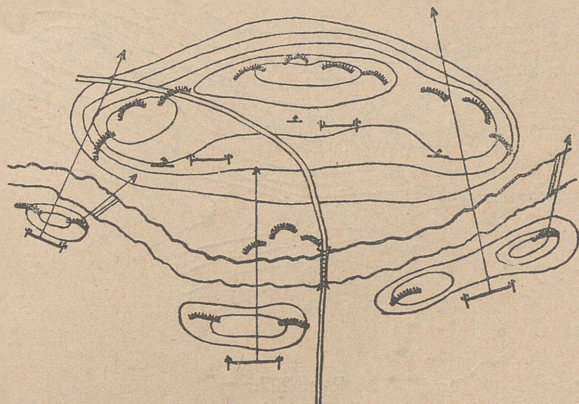


Rys. 223.



Rys. 224.

Bezpośrednio przed przeprawą zakłada się pozycję (ew. równoległą), mającą za zadanie przykryć ewentualny odwrót. Za przeprawą zakłada się pozycję, biorącą pod ostrzał przeprawę i całą przeszkodę. Należy rozbudować sieć komunikacyjną, zbudować dodatkowe przeprawy (mosty czasowe i pontonowe), zabezpieczyć się przed zniszczeniem mostów zapomocą nieprzyjacielskich min



Rys. 225.

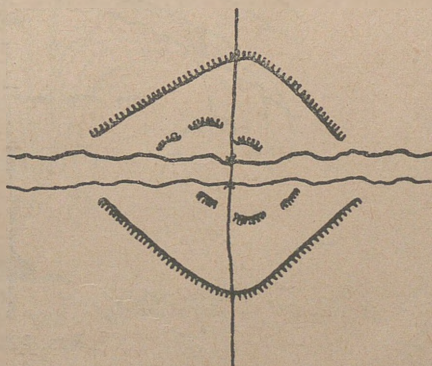
plywających i natarcia rzeczego. Główne siły artylerji umieszcza się za przeszkodą. Tego rodzaju fortyfikowanie przepraw rzecznych nosi nazwę *przedmościa* (rys. 225).

W pewnych wypadkach może zająć potrzeba obrony z 2-ch stron. Mamy wówczas *przedmościa dwustronne* (rys. 226).

Obrona bierna polega na wzięciu pod silny ogień krzyżowy przeszkody i przeprawy. Najwygodniejszą wówczas pozycją będzie wysoki brzeg własny i przeszkoda (rzeka), zwrócona wypukłością w naszą stronę.

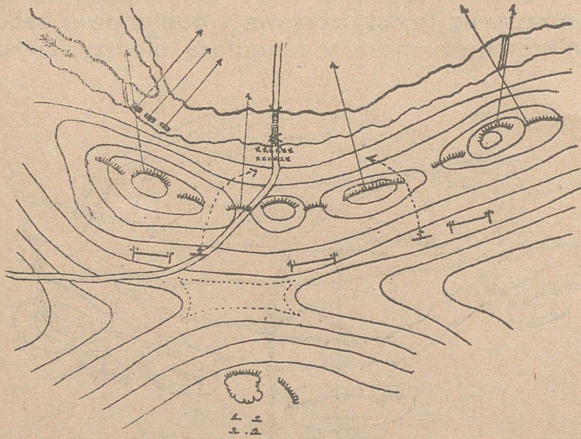
Należy wówczas przede wszystkim zniszczyć przeprawę przy własnym brzegu, by zmusić nieprzyjaciela do naprawy jej pod ogniem, następnie wyjście z ciałniny zagrozić sztucznymi przeszkodami, ubezpieczyć skrzydła i przygotować zawczasu przeciwnatarcie ze skrzydeł w razie sforsowania przeszkody (rys. 227).

Flotylla rzeczna ułatwia obronę.

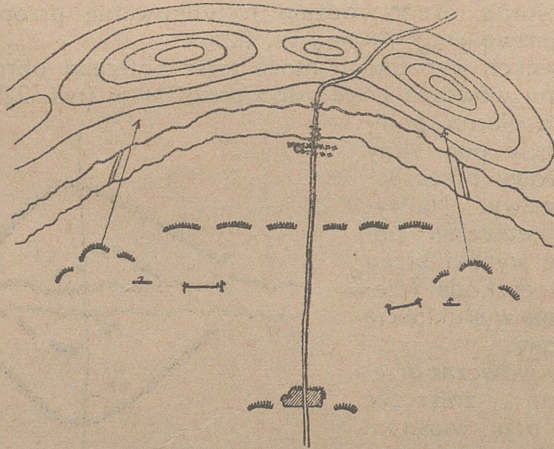


Rys. 226.

Niezbędnem jest oświetlanie przeciwnego brzegu za pomocą reflektorów.

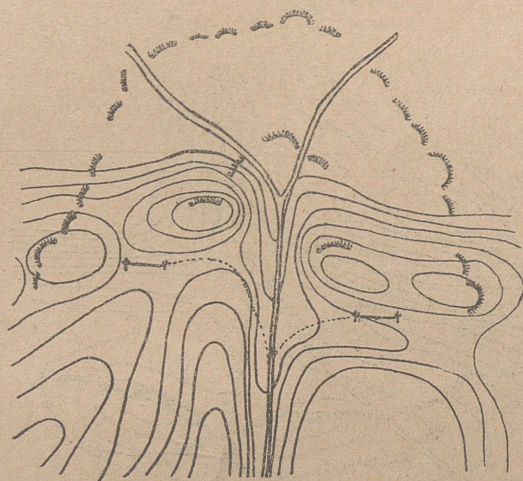
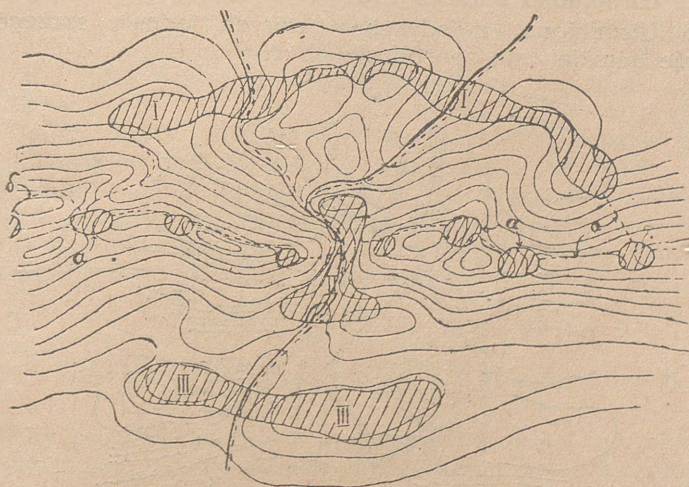


Rys. 227.



Rys. 228.

O ile przeszkoda jest zwrócona wypukłością w kierunku przeciwnika, wówczas należy odsunąć pozycję od rzeki, by uniknąć ostrzeliwania wzdłuż przez artylerię przeciwnika rys. 228.



Rys. 229.

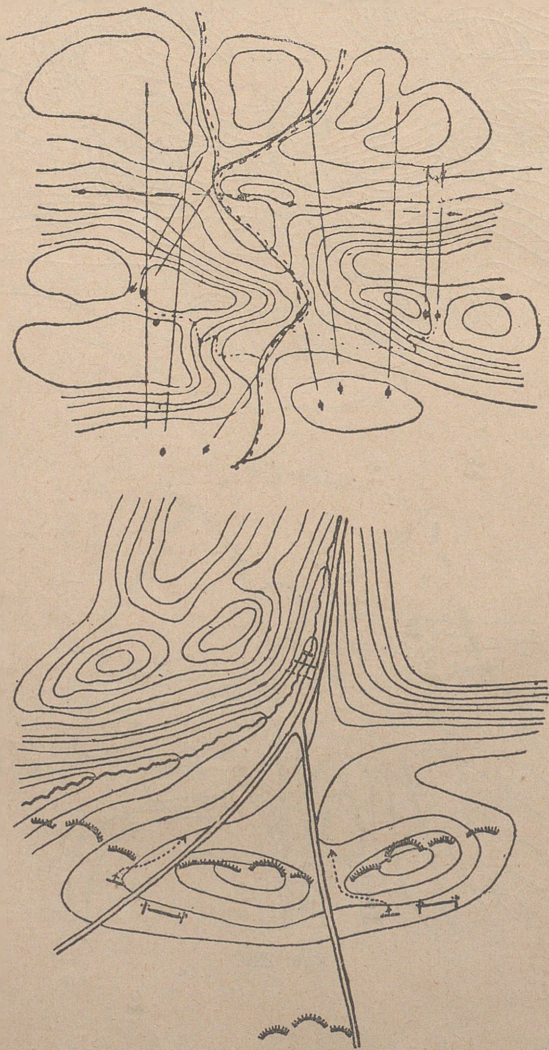
74. POZYCJE GÓRSKIE.

Właściwości wojny górskiej są następujące:

1. Utrudniona łączność.
2. Duża ilość martwych pól.
3. Utrudnione ruchy wojsk ze względu na brak dróg.
4. Utrudnione działanie artylerji.

5. Utrudniona budowa rowów strzeleckich.

6. Utrudnione zwiady, bez których jednak, szczególnie w wojnie górskiej, nie sposób się obyć.



Rys. 230.

Dawniej wojna górską ograniczała się do obrony przełęczy i wąwozów, zasady były podobne do obrony cieśnin odkrytych. Wojna rosyjsko-japońska i kampanja kaukaska w wojnie ostatniej wykazały, że nowoczesne szyki wojska potrafią wziąć i stromę wzniesienia. Wobec tego:

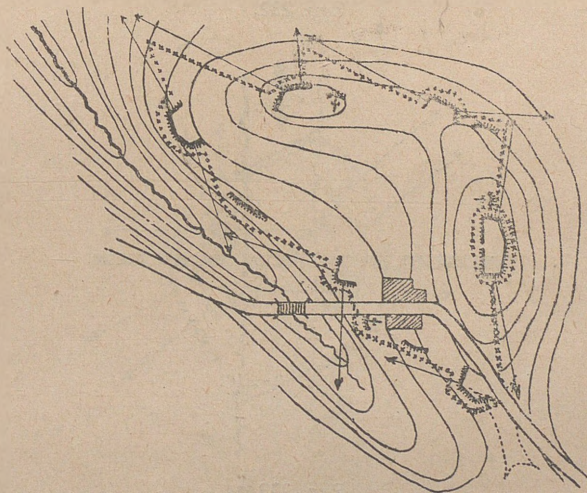
I-o powinno się zorganizować czynną obronę przełęczy i wąwozów, II-o pokryć stoki wzgórz flankującym ogniem punktów oporu, porzrzuconych po stokach i wzajemnie się podtrzymujących, III-o założyć pozycję odwodową (obrona bierna) za przełęczą (rys. 229).

Należy zwrócić uwagę na staranne zamaskowanie pozycji oraz na ustanowienie łączności telefonicznej i optycznej.

Rozmieszczenie artylerji zależy od odległości celów. Dla dalszych celów umieszcza się ją za wzgórzem, dla bliższych na przełęczach, a nawet często bezpośrednio w pobliżu, jeśli idzie o zupełnie bliskie cele (rys. 230).

75. OBRONA ETAPÓW I STACIJ KOLEJOWYCH.

Przy prowadzeniu wojny o charakterze mniej lub więcej ruchowym należy pewne punkty zabezpieczyć przed ewentualnym

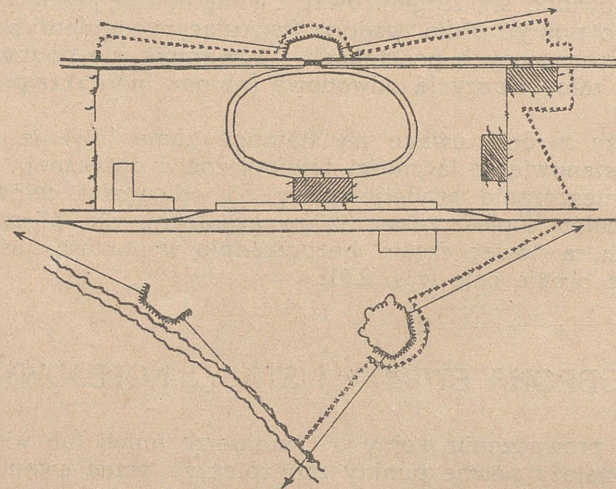


Rys 231.

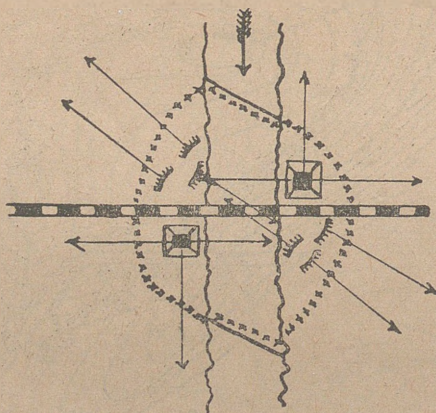
zagonem jazdy nieprzyjacielskiej. Będą to etapy — źródła wyżywienia i zaopatrzenia armji oraz stacje kolejowe.

Punkt taki winien przedstawiać mały obóz warowny, otoczony ciągłą linią przeszkód o promieniu zależnym od rozporządzonego garnizonu (przeważnie około 1 kompanji). Na wypadek przerwania frontu należy przygotować śródzaniec dla pozostałego garnizonu (rys. 231).

Pojęcie o obronie stacji kolejowych daje rys. 232.



Rys. 232.

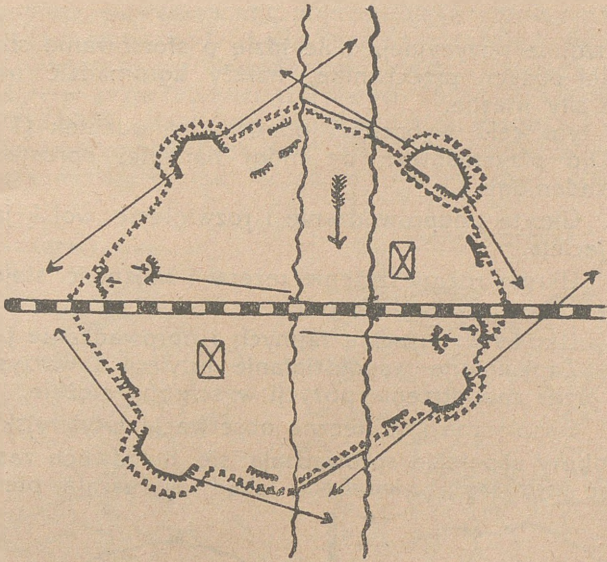


Rys. 233.

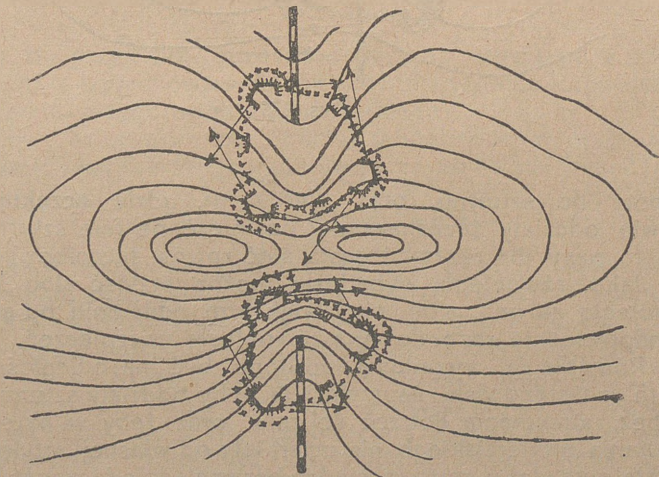
76. OBRONA MOSTÓW KOLEJOWYCH I TUNELI.

Przedewszystkiem konieczny jest tu zamknięty obwód sieci drutów kolczastych. Obronę ogniową prowadzi się z rowów strzeleckich i blokhauzów (rys. 233). O ile jest obawa artyleryjskiego ognia, wówczas obwód rowów strzeleckich oddala się od mostu dla jego bezpieczeństwa (rys. 234).

Przy obronie tuneli zakładamy pozycje dla placówek u jednego lub obu wejść, zależnie od tego czy tunel jest krótszy, czy dłuższy (rys. 235 i 236).



Rys. 234.



Rys. 235.

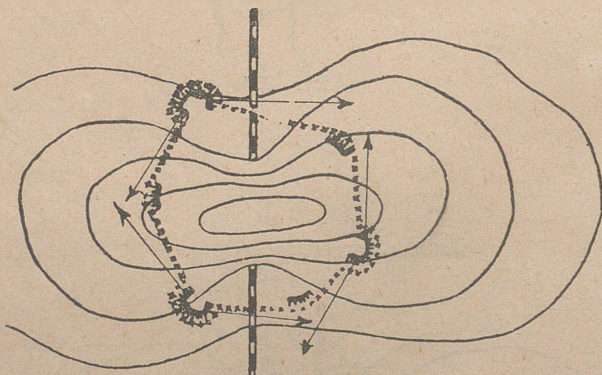
77. PRZYGOTOWANIE POZYCJI PRZED OFENSYWĄ.

W wojnie pozycyjnej, o ile idzie o sforsowanie silnie ufortyfikowanej pozycji przeciwnika, należy zgromadzić na odcinku większe siły własne.

W tym celu wybrawszy odpowiedni odcinek ($1\frac{1}{2}$ —2 km.) należy go przystosować, by mógł najlepiej sprostać następującym zadaniom:

1. Ukryte podprowadzenie i rozwinięcie wojsk jaknajbliżej nieprzyjaciela.
2. Ukryte rozmieszczenie rezerw i możliwość stałego zasilania nimi szeregów walczących.
3. Ukryte wynoszenie rannych i uprowadzanie jeńców.
4. Zapewnione współdziałanie artylerji towarzyszącej piechocie przez zaopatrzenie pozycji w schrony ciężkie.
5. Bezpieczna i skuteczna obserwacja artyleryjska.

Roboty saperjskie sprowadzają się do dwóch zasadniczych: wykonać *wypadową równoległą*, skąd wyruszają pierwsze fale



Rys. 236.

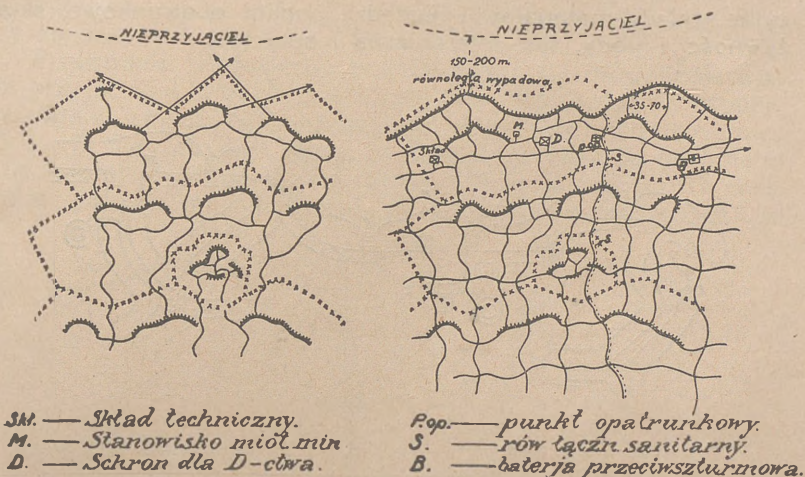
piechoty do szturmu, oraz *plac broni*, gdzie oczekują w pogotowiu oddziały przeznaczone na następne fale szturmowe — będą to rowy dla rezerw i gęsta sieć rowów łącznikowych.

Jako *równoległą wypadową* można przyjąć albo istniejącą *równoległą główną*, albo, przy większym oddaleniu od przeciwnika, odpowiednio rozbudowaną *równoległą ubezpieczeń*.

Równoległą wypadową powinna być na odległości 200 — 250 m. od stanowisk nieprzyjaciela, żeby oddziały szturmowe mogły bez zatrzymania dotrzeć do celu, oraz żeby w okresie przygotowania artyleryjskiego nie ucierpiały od własnej artylerji. *Równoległą wypadową* musi posiadać bezwzględnie łączność ogniową, idzie równoległe do frontu nieprzyjaciela i jest dostosowana do terenu.

O ile wykorzystujemy równoległą głównego oporu, jako równoległą wypadową, wówczas w noc, poprzedzającą szturm, należy zrobić przejścia przez przeszkody: będą to albo szerokie rowy pod przeszkodami, kończące się wyjściem schodami lub pochylnią, albo też przejścia w przeszkodach szerokości 15 — 20 m. na pluton. Kozły hiszpańskie ustawia się prostopadłe do frontu.

O ile nieprzyjaciel jest dalej niż 250 m. wówczas wykorzystujemy stanowiska czujek łącząc je między sobą, lub też wy-



pozycja nie rozbudowana.

pozycja rozbudowana.

Rys. 237 i 338.

nosimy się przed linię przeszkód budując rowy sapą w noc przed szturmem z wyrachowaniem, by roboty były ukończone w chwili rozpoczęcia przygotowania artyleryjskiego.

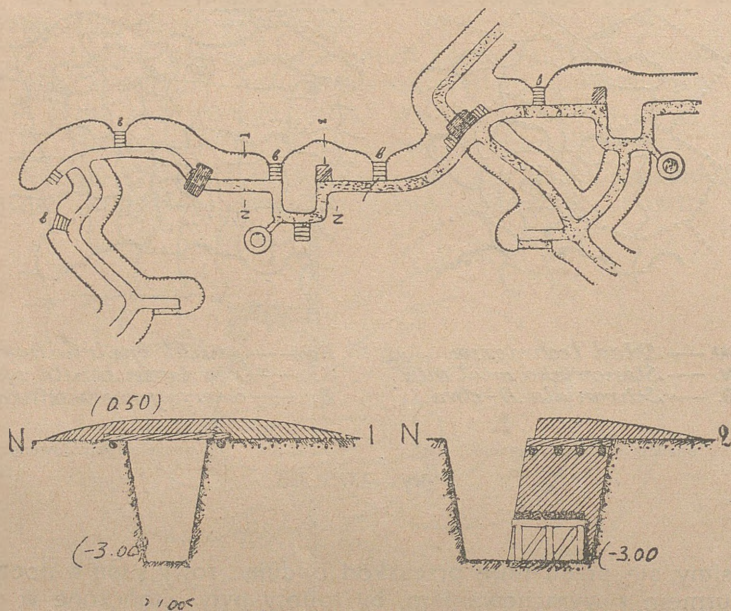
Rowy szturmowe są obficie zaopatrzone w wyjścia, nisze dla amunicji karabinowej, granatów ręcznych i wody (rys. 237 i 238).

Polowy plac broni.

Rowy rezerwowe placu broni nie powinny znajdować się zbyt daleko, żeby umożliwić stały dopływ świeżych oddziałów do linii. Pierwsze rowy będą w odległości około 50 m. od rowu szturmowego, następne zaś rozlokowane na odległości 150—200 m. między sobą. Rowy rezerwowe tworzy się, rozbudowując stanowiska istniejące. Będą to rowy pogłębione do 3 m. o szerokości na dnie do 1 m., zaopatrzone w poprzecznice, schrony, oraz przejazdy, potrzebne na wypadek powodzenia szturm. Rys. 239 daje przykład odcinka placu broni. Żeby zorganizować plac broni, należy rozszerzyć sieć rowów łącznikowych, doprowadzając ich liczbę do 1 na pluton. Ze względu na ukrycie po-

winy być one możliwie wąskie — im dalej od równoległej wypadowej, tem mogą być szersze i mniej liczne. Na skrzyżowaniach umieszcza się drogowaskazy. Wyznacza się nie mniej niż 2 rowy łącznikowe i sanitarne na pułk. W pobliżu równoległej wypadowej wybiera się stanowiska dla baterij przeciwsturmowych, wykorzystując naturalne zasłony i nierówności terenu i stosując, jako zasadę, ogień flankujący. Przy baterjach urządza się stanowiska obserwacyjne, schrony dla żołnierzy i amunicji.

Prócz tego plac broni posiada swoje stanowiska obserwacyjne, składy materiałów i narzędzi, punkty opatrunkowe, składy żywności i wody, sieć telefoniczną i optyczną.



Rys. 239.

Równocześnie dla odwrócenia uwagi przeciwnika buduje się w innem miejscu pozycji fałszywy plac broni o profilu głębokiego trasowania. Szturm na ufortyfikowaną pozycję znacznie może ułatwić staranne i zręczne *rozpoznanie inżyneryjne*. Rozpoznanie takie ma na celu zbadanie taktycznych cech terenu, charakteru pozycji nieprzyjaciela, głównej idei obrony, charakteru przeszkód oraz stopnia udoskonalenia rowów strzeleckich.

Rozpoznanie takie prowadzą oficerowie-saperzy, zaznajamiając się z ogólną sytuacją ze stanowisk obserwacyjnych artylerji i następnie na miejscu poznając szczegóły.

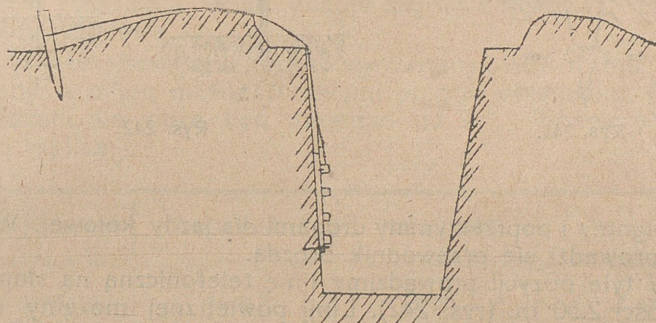
DODATEK I.

ŁĄCZNOŚĆ TELEFONICZNA W WOJNIE POZYCYJNEJ.

Rozróżniamy 2 sposoby przeprowadzenia linii telefonicznych: a) wzdłuż ściany rowu strzeleckiego lub łącznikowego, b) w rowkach specjalnych.

Przy większym rozbudowaniu pozycji stosujemy tylko pierwszy sposób.

Przewodnik telefoniczny przymocowuje się do palików wbitych przy ścianie rowu i zaopatrzonych w regulaminowe szpulki. Przewodnik winien być w odległości kilku cm. od ściany rowu i 15 — 75 cm. od dna rowu, by unikać zaczepiania go butami (o ile mniej niż 15 cm.) lub bronią (o ile więcej niż 75 cm.). Zamiast palików można używać deseczek przytwierdzonych do



Rys. 240.

ściany rowu. Pozwala to pogłębiać rów, nie osłabiając linii. Deseczka może wisieć na drucie, przymocowanym na powierzchni ziemi (rys. 240).

W żadnym razie nie można prowadzić przewodnika wprost rowkiem przy ścianie rowu.

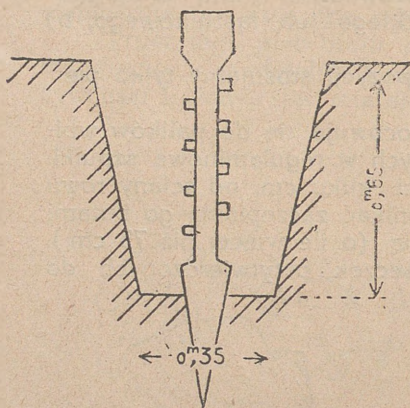
Przy skrzyżowaniu rowów należy prowadzić przewodnik pod ziemią w rurze drewnianej lub nad ziemią wzdłuż żerdzi, która chroni przewodnik od przerwania.

Należy unikać uziemień w pobliżu pierwszej linii. W promieniu 3 km. od nieprzyjaciela używać należy bezwarunkowo 2 drutów dla zapobieżenia podchwytywaniu rozmów.

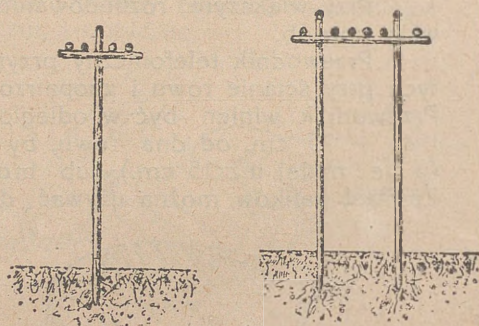
Przewodniki zaopatruje się w deseczki, objaśniające cel i kierunek linii (np. „artyleryjskie“, „do stan. obserwacyjnego“).

Linje niepotrzebne należy niezwłocznie usuwać. Należy unikać przeprowadzenia jednym rowem większej ilości linii, gdyż jeden pocisk może przerwać całą łączność na pozycji.

O ile niema dostatecznej ilości rowów strzeleckich i łącznikowych, wówczas dla linii telefonicznych wykopujemy specjalne rowki (60 — 70 cm.), w których przewodniki przymocowuje się do kołków zaopatrzonych w szpulki (rys. 241). Używanie deseczek ze szpulkami utrudnia oczyszczanie rowków i może spowodować osypanie się ziemi. Rowki takie są możliwe, o ile teren nie jest



Rys. 241.



Rys. 242.

zbyt wilgotny i poprzerynany drogami dla jazdy kołowej. W braku czasu prowadzi się przewodnik brózdą.

W tyle pozycji prowadzimy linię telefoniczną na słupach na wysokości 2,50 m. (rys. 242). Linij powietrznej możemy używać także w ostateczności na pozycji; jest ona jednak narażona nie tylko na bezpośrednie działanie pocisków, lecz również na wstrząśnienia od wybuchów w pobliżu.

DODATEK II.

STANOWISKA DLA ARTYLERJI.

Zadanie artylerji polega na ścisłej współpracy z piechotą; tłumia ona lub utrudnia ogień artylerji nieprzyjacielskiej, w momencie zaś szturmie wraz z piechotą razi swym ogniem nacierającą piechotę nieprzyjacielską.

Stanowisko dla baterji musi być tak wybrane, żeby baterja umiała z niego spełnić swoje zadanie oraz była możliwie zabezpieczona od artylerji nieprzyjacielskiej, która jest jej najniebezpieczniejszym wrogiem. W tym celu musi być ono dobrze zamaskowane i zaopatrzone w schrony dla dowództwa, obsługi, amunicji, ewentualnie dział.

Ze względu na demaskujące baterję urobki ziemne i ścieżki doprowadzające najlepiej wybierać stanowiska: przy drodze, w zagajniku lub rzadkim lesie, na porzuconych stanowiskach piechoty, w ruinach, kamieniołomach, wioskach, folwarkach i ogrodach. Nawet jednak w tym razie nie zwalnia to od starannego zamaskowania samego stanowiska oraz dojść, jak to było podane w dziale maskowania.

Stanowisko baterji posiada następujące elementy: *ławy* lub *platformy działowe*, *schrony: dla dowódcy, centrali telefonicznej i obsługi, nisze dla amunicji*, ewentualnie *schrony dla amunicji*. W pewnej odległości znajdują się stanowiska obserwacyjne w schronach, ewentualnie pilony obserwacyjne, mogą być stacje telegrafu bez drutu i optyczne oraz inne schrony.

Działa artylerji najcięższej, umieszczone na platformach, manewrują wzdłuż specjalnej odnogi kolejowej. Zamaskowanie takiej odnogi wymaga bardzo starannych urządzeń i bardzo rzadko się udaje.

Dla ustawienia działa buduje się *ławę działową*, *niszę* lub *platformę działową*.

Ława działowa (taras) jest to wyrównany plac w formie trapezu, okrążony w miarę możności wałami przeciw odłamkom. Poziome pole strzału nie może być mniejsze od 90°. Wymiary trapezu podaje tablica:

Kal. działa w mm.	Duża podst.	Mała podst.	Wysokość
75 armata	4 m.	2 m.	3 m.
120 armata	7 m.	2,50 m.	6,50 m.
155 haub.	5 m.	3 m.	6 m.

O ile *ława* jest wkopana głęboko w ziemię, nosi wówczas nazwę *niszy działowej*.

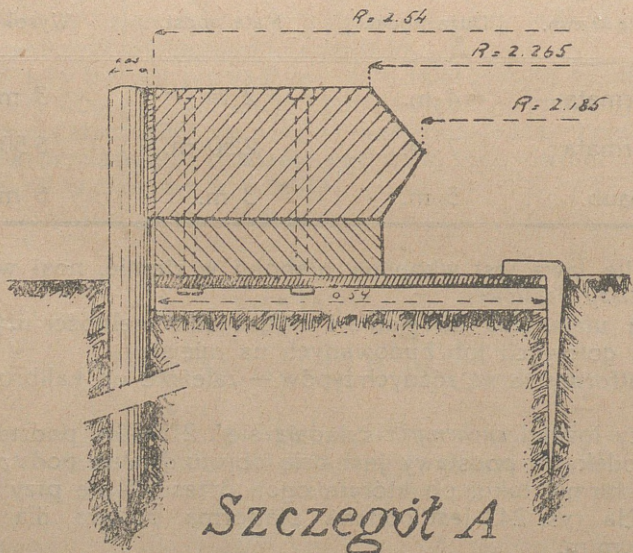
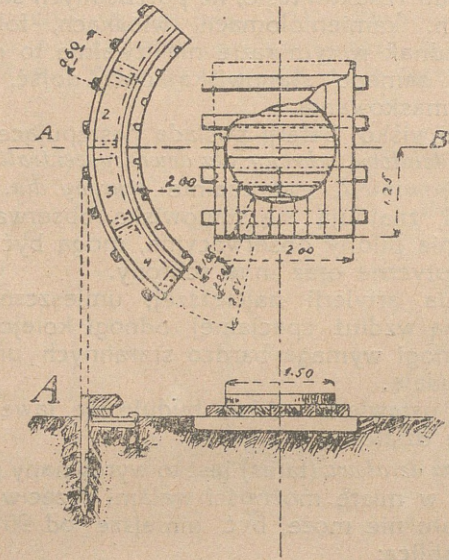
Dla ułatwienia strzelania i zwiększenia celności używa się platform gotowych lub budowanych na miejscu.

Platformy te są różnych typów — zależnie od kalibru i konstrukcji.

Przy łożach *ruchomych* składają się z 2 części: podstawy pod koła (środek tej podstawy jest osią obrotu działa), podstawy pod ogon w formie łuku, po którym ogon przesuwa się przy obrocie działa. Na rys. 243 jest podana platforma połowa dla armaty kal. 105 m/m.

Przy łożach *nieruchomych* jest to obszerny pomost drewniany lub metalowy, zaopatrzony w odpowiednie kliny dla zatrzymania odskakującego działa.

O ile można, zabezpiecza się stanowiska działa odpowiedniemi przykryciem.



Szczegół A

Rys. 243.

Stosuje się wówczas przeważnie blachę falistą lub krąglaki. Będzie to pokrycie typu schronów przeciw odłamkom. Pokrycia typu schronów przeciw granatom używa się bardzo rzadko ze względu na utrudnione zamaskowanie takich schronów w czasie roboty i później.

Amunicję przechowuje się w niszach typu niszy na amunicję karabinową albo też typu schronów przeciw odłamkom, np. przykryty warstwą 80 cm. ziemi specjalny rów łącznikowy. Częstość trzeba zbudować schron *przeładowawczy* dla przeładowywania pocisków. Może to być zwykły schron wykopowy wymiarów 4 m. na 1.70 m. typu schronów wzmocnionych w odległości nie bliżej 10 m. od dział. Przy budowie pomieszczeń na amunicję należy pamiętać o zabezpieczeniu od wilgoci i osuwania się ziemi przez odziewanie ścian płotem, blachą, deskami, papą i t. p. W pewnych wypadkach mogą być używane na pociski specjalne szafy, wkopane w ziemię i nieprzykryte z okólnym rowem łącznikowym.

Schrony dla dowództwa i obsługi buduje się przeważnie jako schrony przeciw granatom typu schronów podkopowych. Typy takich schronów są z góry opracowane dla danego odcinka (armji, frontu).

Stanowiska obserwacyjne buduje się zależnie od okoliczności w schronach obserwacyjnych lub na drzewach, wieżach, kominach, dachach, pilonach obserwacyjnych; mogą być także zastosowane małe przenośne kopuły pancerne używane dla strażnic. Każdorazowo jednak musi być w pobliżu schron przeciwko granatom.

Stanowiska dla baterji buduje się na podstawie *planu* robót, który musi być poprzedzony rozpoznaniem w terenie i musi uwzględniać przedewszystkiem warunki strzelnicze.

Plan robót zawiera punkty następujące:

1. Projekt maskowania stanowiska.
2. Przepisy dla ruchu wewnątrz stanowiska i w jego pobliżu.
3. Ilość potrzebnych obiektów (schrony, centrale, stanowiska obs. i t. p.).
4. Kolejność robót.
5. Organizacja pracy, rozumiejąc w tem podział robotników na partje, dostawę i magazynowanie materiału.
6. Organizacja bezpośredniej obrony stanowiska.
7. Obliczenie materiału, narzędzi, czasu i robotników.

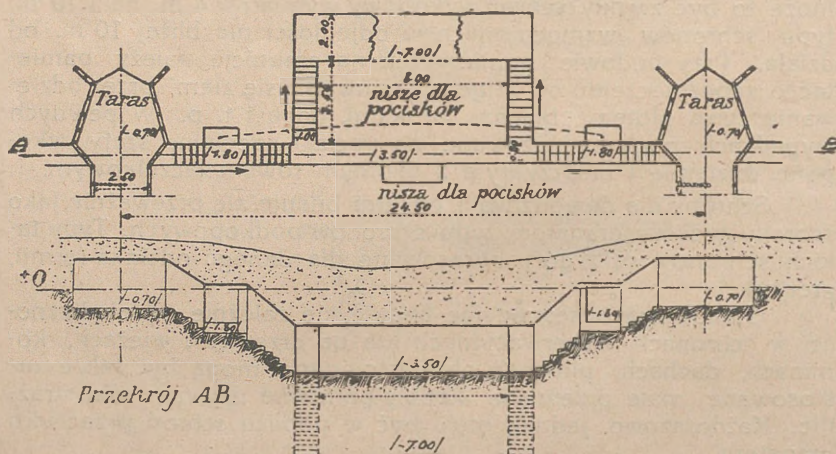
Kolejność robót zależy od pośpiechu, a więc od warunków taktycznych. O ile stanowisko jest budowane *zawczasu*, wówczas po zamaskowaniu stanowiska przystępuje się przedewszystkiem do zbudowania schronów dla obsługi, dowództwa i amunicji.

O ile stanowisko może być *natychmiast* użyte, wówczas należy przedewszystkiem zapewnić szybkie otwarcie ognia, następnie zabezpieczyć obsługę baterji od odłamków i pocisków małego kalibru. Roboty winny być prowadzone stopniowo, żeby w każdym momencie umożliwić działalność baterji.

Rys. 244 przedstawia stanowisko baterji w środkowej fazie rozbudowy.

Stanowiska artyleryjskie, niezależnie od tego, czy jest to artylerja lekka, czy ciężka, winny być przygotowane do obrony bezpośredniej. Obrona ta jest zorganizowana w ten sposób, że stanowisko jest otoczone siecią drutu kolczastego; niezbędne przejścia w sieci są pod ostrzałem karabinowym.

Przeszkody powinny być flankowane przez karabiny maszynowe i odcinki rowów strzeleckich.



STANOWISKO BATERJI

Rys. 244.

W obronie bezpośredniej przyjmują udział również działa. Należy przewidzieć plan obrony przeciwko natarciu czołgów oraz zabezpieczyć stanowisko przed atakiem gazowym.

Stanowiska artyleryjskie muszą być nie bliżej 500 m. od stanowisk piechoty ze względu na bezpieczeństwo strzelców. Przeciętna odległość wynosi 1 do 4 klm.

Najkorzystniej jest używać artylerji jako broni flankującej załamania pozycji (np. ostrzeliwanie wzdłuż rzeki, nad którą leżą pozycje); w ten sposób wykorzystuje się największy procent pocisków, zważywszy, że elipsa rozsiewu ma większą oś wzdłuż kierunku strzału.

DODATEK III.

PRZESZKODY PRZECIWCZOŁGOWE.

Udoskonalenie przeszkód sztucznych przez uczynienie ich prawie niewidocznymi, a wskutek tego trudnymi do przebycia i zniszczenia, zabezpieczenie stanowisk karabinów maszynowych tech-

nicznie oraz taktycznie, wreszcie wystudjowane staranne maskowanie, uczyniło pozycję częstokroć wprost nie do zdobycia i zmusiło nacierającego szukać nowej broni — stały się nią czołgi. Dzięki swej masie, pancerzom i konstrukcji posiadają one wielką zdolność przekraczania i robienia wyłomów w przeszkodach oraz niszczenia stanowisk karabinów maszynowych, znanych zawczasu lub odkrytych dopiero w czasie boju.

W ciągłym prześciganiu się wzajemnem fortyfikacja nie zostaje w tyle, wprowadza nowe przeszkody oraz przystosowuje ogólne uszykowanie pozycji.

Przystępując do projektu organizacji obronnej pozycji przeciw czołgom, należy przedewszystkiem starannie przestudjować teren i określić odcinki frontu, niedostępne dla czołgów (rzeki, bagna, gęste lasy) lub wymagające pewnych tylko uszkodzeń drog komunikacyjnych (grobli, mostów).

Organizacja obronna pozycji ma za zadanie przedewszystkiem wstrzymać piechotę, postępującą za czołgami: natarcie czołgów jest straszne przez to, że ułatwia piechocie szturm i zajęcie pozycji, w danym wypadku ma ono znaczenie pośrednie; w drugim rzędzie dopiero zadaniem organizacji obronnej będzie powstrzymać i zniszczyć same czołgi.

Pierwsze zadanie spełniają specjalne punkty oporu, rozmieszczone wgłąb i w odstępach, niedostępne dla czołgów dzięki nieprzerwanemu pasowi przeszkód przeciwczołgowych, posiadające prócz garnizonu piechoty artylerję, mającą za zadanie poza współdziałaniem z piechotą ostrzeliwanie czołgów.

Drugie zadanie spełniają nieprzerwane pasy przeszkód przeciwczołgowych *biernych* (jak np. rowy), opierające się skrzydłami o przeszkody naturalne i poprzedzielane przeszkodami ryglowemi, zamaskowane, aby być niespodzianką dla nieprzyjaciela, i bronione ogniem flankującym baterij i działek piechoty (odległość flankowania nie może przekraczać 1 km.). Pas przeszkód wraz z flankującymi stanowiskami musi przetrwać okres przygotowania artyleryjskiego i w tym celu musi być usunięty ze strefy ognia, stanowiska zaś baterij muszą być prócz tego specjalnie zamaskowane i technicznie zabezpieczone przed zniszczeniem.

Przeszkody te urząda się przeważnie między pozycją I-a a II-a i II-a a III-a.

Projektując te przeszkody, należy dokładnie przestudjować teren: system przeszkód powinien być tak skombinowany, by skierować czołgi pod celny ogień artylerji lub na pole minowe, gdzie ulegną one zniszczeniu.

Pola minowe, jako przeszkody *czynne*, mają szerokie zastosowanie w organizacji obronnej przeciw czołgom.

Pozatem w granicach samej pozycji, czyli w strefie rażonej ogniem artylerji, należy utrudnić posuwanie się czołgów, ostrzeliwując lub niszcząc wszelkie przejścia, wysadzając mosty, groble, robiąc leje w drogach lub zatarasowując je, ostrzeliwując wysokie nasypy kolejowe. O ile pozycja nosi charakter ofensywny,

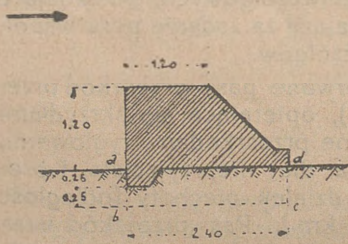
wówczas można ograniczyć się do założenia min, wybuchających na żądanie.

Jako naturalne przeszkody dla czołgów należy uważać:

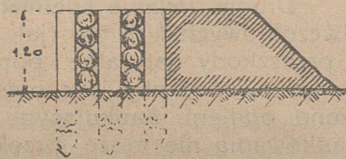
1. Rzeki lub kanały o głębokości 2 m. i szerokości 4 m. (dla czołgów ciężkich od 7 m.). O ile rzeki nie odpowiadają tym warunkom, można sztucznie podwyższyć poziom wody przez tamy prowizoryczne oraz brzegom nadać sztucznie stromość ścian.
2. Trzęsawiska, bagna grząskie, nie płytsze od 0,50 m., w pewnych wypadkach moczary i mokre łąki.
3. Gęste pola lejów o szerokości pola od 30 m.
4. Nasypy o wysokości od 2,50 m., szerokości na górze od 5 m., o ile szkarpa od strony nieprzyjaciela jest z materiału mocnego (skała, kamień) i o spadku nie łagodniejszym od 80° .



Rys. 245.



Rys. 246.



Rys. 247.

5. Wykopy nie płytsze od 3 m. i nie węższe od 5 m. (dla czołgów ciężkich od 7,50 m.). Należy zapobiec, żeby takie wykopy nie posłużyły jako ukryte podejścia dla czołgów.

6. Gęste lasy z drzewami o średnicy nie mniejszej niż 0,40 m. i odległe od siebie najwyżej o 4—5 m.

7. Zabudowania, których gruzы zatarasowują przejście.

Jako przeszkody sztuczne służą:

rowy o głębokości 2,50 m. i szerokości 5 m. (dla czołgów ciężkich $7\frac{1}{2}$ m. (rys. 245);

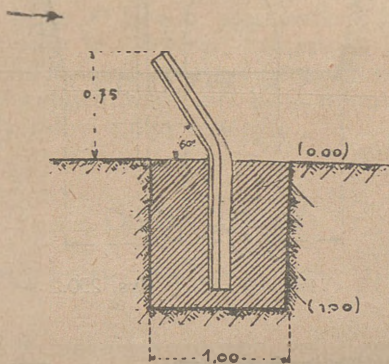
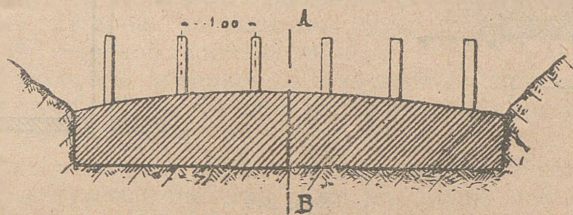
wały o wysokości 1,20 m. ze szkarpą od strony nieprzyjaciela prostopadłą i dość mocną (rys. 246, 247).

Tarasowanie drogi w nasypie jest technicznie trudniejsze i bardziej widoczne.

Dla tarasowania drogi można użyć przeszkody podanej na rys. 248; ulice można przegradzać według rys. 249.

Niemcy używali ruchomych barjer metalowych.

Nie chcąc przerywać komunikacji, można stosować t. zw. „pułapki na czołgi“; będą to głębokie rowy o ścianach stromych, pokryte pomostem wytrzymałym obciążeniu do 4 t.

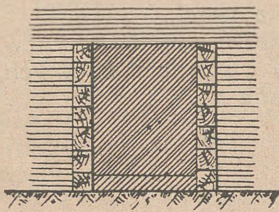


Rys. 248.

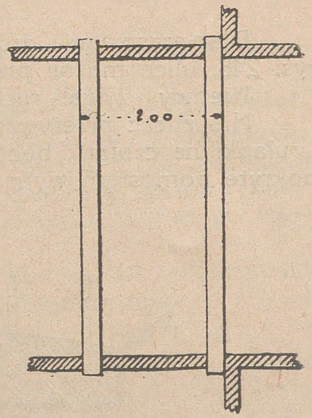
Niemcy używali również jako przeszkody linii bloków żelbetowych o wysokości $2\frac{1}{2}$ m. i przekroju $1,75 \times 1,75$ m². Bloki te odległe od siebie na 15 m. były połączone kablem metalowym wpuszczonym wewnątrz o średnicy do 15 cm. Przeszkody takie były maskowane specjalnymi zasłonami na rusztowaniach.

Miny stosuje się albo oddzielnie, albo pod postacią pól minowych.

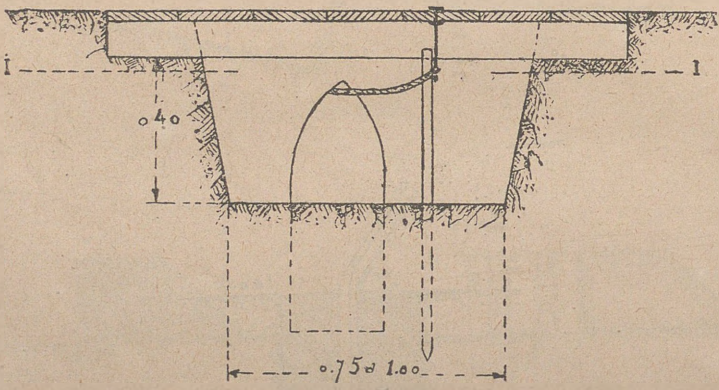
Miny oddzielne mogą być nadziemne, na powierzchni ziemi, i płytko lub głęboko wkopane.



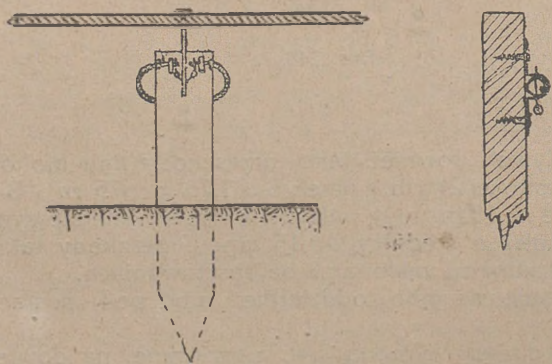
Przekrój.



Rys. 249.



Rys. 250.



Rys. 251.

Miny nadziemne działają siłą eksplozji i częściowo odłamkami. Muszą być zamaskowane i działają na żądanie. Zapalniki i przyrządy do zapalania należy zakładać w ostatniej chwili.

Miny na powierzchni ziemi wymagają mało roboty, powinny być tak urządzone, by zagłębienie ich w ziemię powodowało bezwarunkowo eksplozję.

Miny płytko zakopane działają pod ciśnieniem większych ciężarów. Wykorzystuje się tu pociski, które nie wybuchły. Miny takie należy starannie zamaskować. Rys. 250 przedstawia taką minę, rys. 251—sposób zapalenia miny.

Miny zakopane głęboko mają za zadanie dokonać uszkodzeń poważnych. Mogą się zapalać na żądanie, choć przeważnie stosuje się automatyczne.

Pól minowych można używać jako dopełnienia innych przeszkód, oczywiście nie tam, gdzie jest obawa ognia artylerji.

Środki ostrożności i sposoby zapalania zostały podane w kursie, w dziale przeszkód; nie należy zaniedbać szczelnego opakowania ładunków ze względu na wilgoć; zapalanie zapomocą elektryczności ze względu na długi czas trwania samych pól minowych nie zawsze jest wskazane.

Miny takie winny być ułożone w szachownicę lub w piłę, by czołgi nie mogły ich wyminąć.

Skuteczną przeszkodą, szczególnie w terenie nie przepuszczającym wody, będą 30 m-wej szerokości pola lejów zawczasu przygotowane: można je stworzyć, zakładając ładunki lub bomby niewybuchłe na odległości około 10 m. Przeszkoda ta wymaga mniej materiału wybuchowego niż pola minowe i jest niezawodną, podczas gdy miny mogą zawieść.

DODATEK IV.

PRZESZKODY ELEKTRYCZNE.

Przeszkody te służą jako dopełnienie innych, są niedopuszczalne tam, gdzie jest obawa ognia artyleryjskiego, są bardzo kosztowne i niepewne. Dlatego też mają one małe zastosowanie i są używane jedynie dla ochrony granic, składów, stacyj kolejowych, mostów. Dla spowodowania śmierci różnica napięcia między siecią a ziemią nie powinna być niższą od 1000 volt. Na zabicie jednego człowieka należy liczyć 30 — 50 miliamperów.

W przeszkodach elektrycznych należy odróżniać instalację na pozycji i źródła energii elektrycznej.

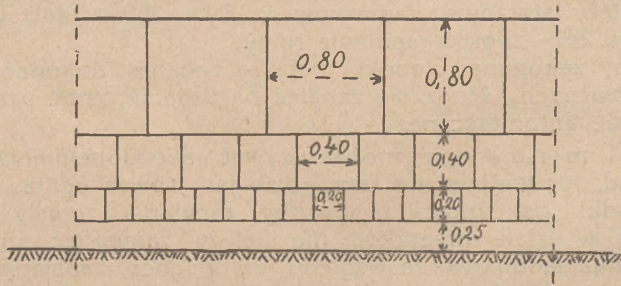
Instalacja na pozycji składa się z sieci pionowej lub poziomej, rozpiętej na specjalnych kołkach z izolatorami lub na izolatorach, wkręcanych w drzewa. O ile sieć jest pionowa, wówczas rysunek jej tak jest skombinowany, żeby zerwanie się górnych drutów nie powodowało opadnięcia sieci (rys. 252).

Sieć pozioma jest łatwiejsza do instalacji, natomiast trudniej zabezpieczyć ją od kontaktu z ziemią. Bywa ona w postaci od-

cinków, mających po rozpięciu długość 100 m., szerokość $4\frac{1}{2}$ m., zwinięta w bęben posiada wagę 40 kg. Rozpina się ją na kołkach co 4 m. na wysokości 30 — 40 cm. nad ziemią.

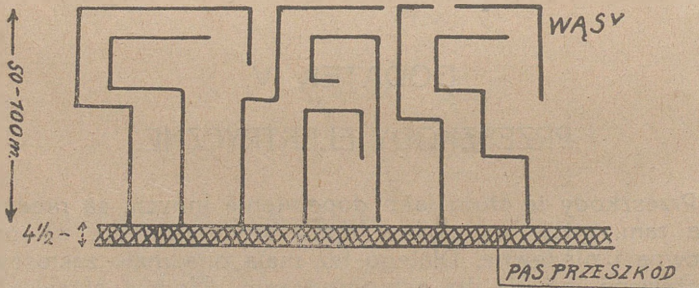
Dla zwiększenia szerokości pasa przeszkód można wysuwać wprzód na 50 — 100 m. oddzielne wąsy, jak wskazuje rys. 253.

10 km. przeszkód (przewozi się je na 60 wozach) może założyć 12 instruktorów i 100 robotników w ciągu 2 — 3 dni.



Rys. 252.

Energii elektrycznej dostarcza elektrownia (jedna na 10 km. przeszkód o sile 18 KVA). Prąd początkowo o niższym napięciu zostaje przetworzony przez transformator. Używa się prądu zmiennego o częstotliwości $f =$ około 60. Specjalny przerywacz ma za za-



Rys. 253.

danie przy danej sile źródła rozszerzyć jego promień działania, dosyłając prąd okresowo.

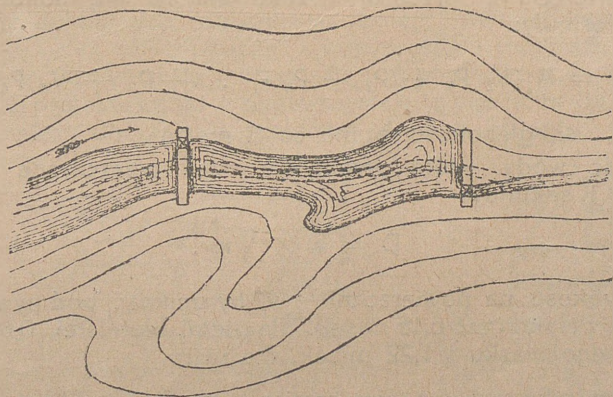
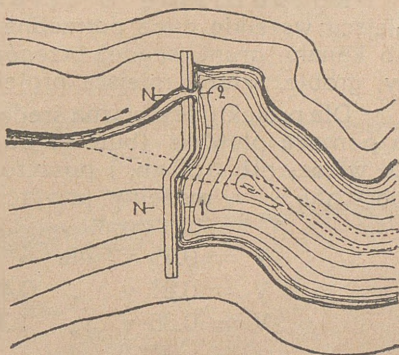
Podział całego frontu na odcinki 200 — 300 m., automatycznie wyłączające się, wybór kabli, wreszcie sposób uziemienia — mają za zadanie zaradzić ewentualnemu kontaktowi z ziemią wskutek niepogody czy też uszkodzenia sieci i podtrzymać stale dość wysokie napięcie.

DODATEK V.

ZALEWY.

O ile warunki terenu są odpowiednie, zalewy będą jedną z najtańszych sztucznych przeszkód. Mogą one nie być flankowane i niewielki oddział wystarczy dla ich obrony i zapobieżenia wszelkim próbom przeprawy; z drugiej jednak strony nieprzyjaciół również może nie obawiać się natarcia na odcinku zalanym. Zalew jest spowodowany zatamowaniem biegu rzeki, lub też spuszczeniem wód z kanałów do nizin okolicznych. Zalew staje się rzeczywiście przeszkodą, gdy głębokość jego dochodzi do 1.80 m. W pewnych wypadkach moczary do 1 m., a nawet $\frac{1}{2}$ m. mogą się stać przeszkodą, o ile są poprzerynane niewidocznymi rowami.

Zalewy sztuczne bywają równoległe do frontu i stanowią wówczas poważną



Rys. 254.

przeszkodę, wymagają natomiast specjalnego ubezpieczenia tamy, oraz promieniste, które stanowią mniejszą przeszkodę, dzielą front nieprzyjacielski na odcinki, przez co utrudniają łączność ale zarazem ubezpieczają jego skrzydła.

Rys. 254 daje pojęcie o organizowaniu zalewu.

Projekt zalewów zawiera:

1. Studjum przedwstępne mapy.
2. Rozpoznanie w terenie.
3. Projekt właściwy.

Studjum przedwstępne mapy ma za zadanie, opierając się na założeniach taktycznych, określić: czy i w jakich granicach jest pożądany zalew, jaki obszar może on zająć i jakie pociągnie koszta za sobą, jednym słowem będzie to w ogólnych zarysach projekt teoretyczny, który dostarczy zarazem wskazówek, jak prowadzić rozpoznanie w terenie.

Rozpoznanie w terenie ma za zadanie zebrać na miejscu wszelkie dane potrzebne do projektu, a więc: profil rzeki lub kanału, grunt, spadek brzegów, szybkość prądu, istniejące mosty, groble, szluzy, miejsca projektowanych tam i grobli i t. d.

Dla projektu jest ważną średnia szybkość prądu— V . Określając za pomocą pływaka (butelka do $\frac{3}{4}$ napełniona wodą, zanurzona nie więcej niż 0,30 m. i puszczona z prądem) szybkość na powierzchni — v , możemy przyjąć:

$$V = 0.75 v \quad \text{dla} \quad v < 0.40 \text{ m/sek.}$$

$$V = 0.81 v \quad \text{„} \quad 0.40 \text{ m/sek.} < v < 1.30 \text{ m/sek.}$$

$$V = 0.85 v \quad \text{„} \quad 1.30 \text{ m/sek.} < v < 2.00 \text{ m/sek.}$$

Powierzchnię przekroju rzeki określa się sondowaniem, według formuły:

$$S = A (\frac{1}{2} P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n + \frac{1}{2} P_n)$$

gdzie P_n są głębokości brane co A metrów.

Ilość wody, która przepływa przez płaszczyznę pionową w ciągu 1 sekundy:

$$D = S \times V \text{ m}^3.$$

Szybkość na powierzchni — v , by uniknąć podmywania, nie powinna przekraczać 0,15 m/sek. dla ziemi błotnistej, 0,60 m/sek. dla grubego piasku i 1,22 m/sek. dla żwiru.

Projekt właściwy zawiera wszelkie wyliczenia i projekty robót

Przedewszystkiem należy obliczyć pojemność terenu poddanego zalewowi.

Dla przybliżonych obliczeń dzielimy dany teren na części, określamy powierzchnię i średnią głębokość każdej części. Suma poszczególnych iloczynów da żadaną objętość.

Bardziej dokładne obliczenia odbywają się według formuł.

Czas potrzebny dla zalania oblicza się według formuły:

$$t_{\text{sek.}} = \frac{W}{D} + t_0$$

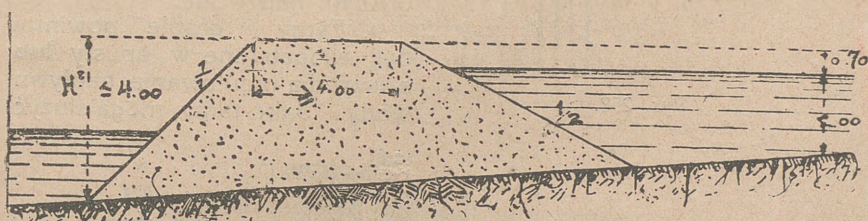
gdzie W — pojemność terenu,

D — wpływ wody w m^3 ,

t_0 — straty wskutek przesiąkania przez grunt, wyrażone w jednostkach czasu (znajdowane eksperymentalnie).



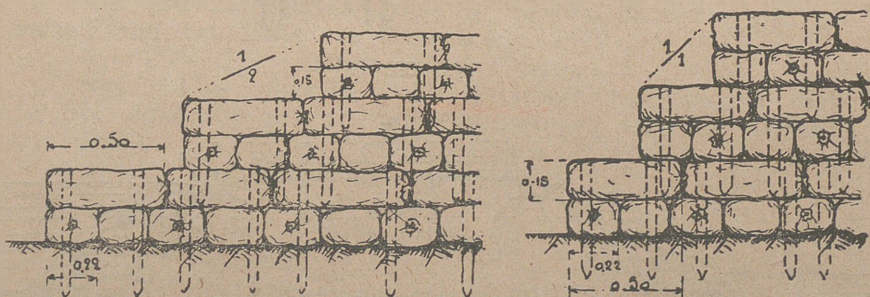
Rys. 255.



Rys. 256.

Przy dokładnych obliczeniach należy uwzględnić formuły hydrauliki i dokładnie obliczać wodę, przybyłą przez szluzy i upusty i wodę odpływającą i przesiąkającą przez grunt.

Przy projektowaniu i nadewszystko wykonaniu tam, grobli i szluz, należy dążyć do szczelności danego obiektu, najmniej-



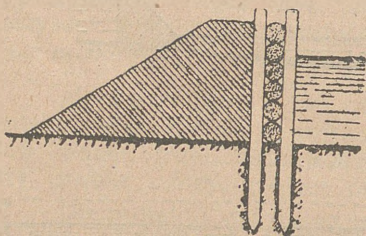
Rys. 257.

szego profilu i zabezpieczenia go przed podmywaniem; w tym celu powinien dany obiekt być nadzwyczaj pieczołowicie wykonany i dostatecznie silnie sprzężony z dnem rzeki.

Wysokość obiektu wynosi (rys. 255):

$$h = a + \frac{l}{n} + A,$$

gdzie h — wysokość tamy w dole rzeki, l — odległość między tamami, $\frac{1}{n}$ — spadek rzeki, a — głębokość rzeki u górnej tamy (wewnętrzna), A — zwysoczenie dolnej tamy nad poziomem wody.

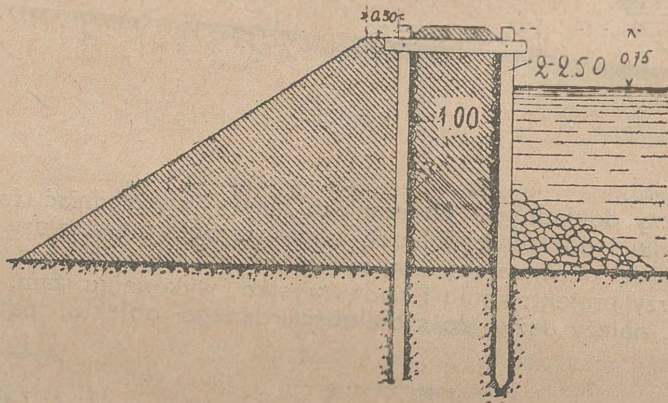


Rys. 258.

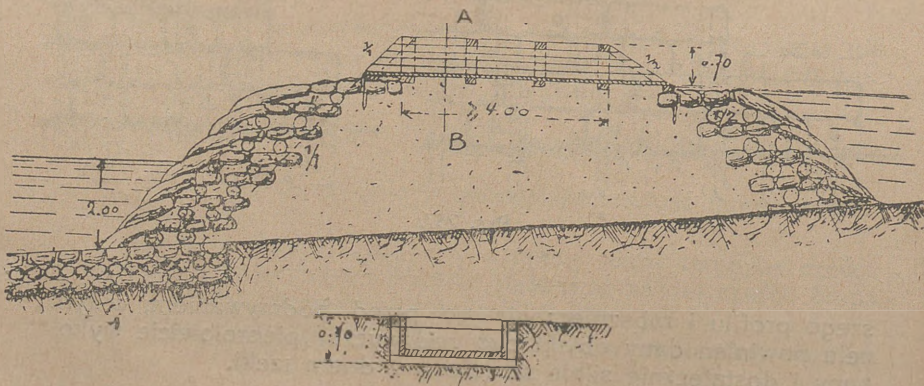
Długość tamy określa się szerokością zalewu.

W wypadkach połowych tamy i groble nie przekraczają wysokości 4 m. z tem, że ich górna krawędź znajduje się 0,70 m. nad wodą.

Tamy i groble powinny być zaopatrzone w upusty lub szluzy dla regulowania napływu wody. Jako tamy mogą służyć



Rys. 259.

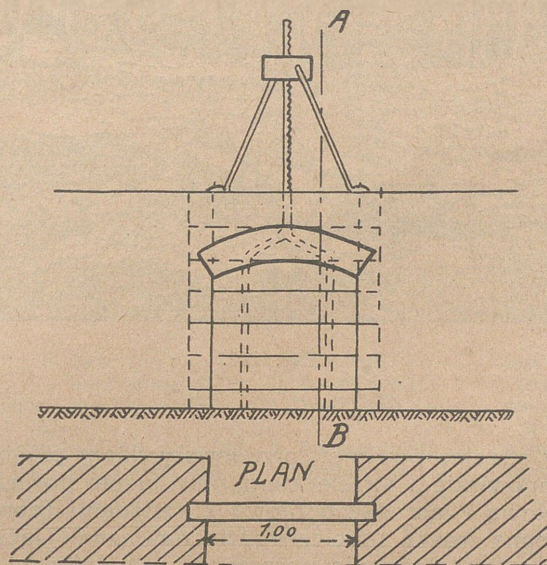


Rys. 260.

częściowo wykorzystane istniejące nasypy; wówczas przepusty i mosty spełnią rolę upustów.

W pewnych wypadkach buduje się kilka tam i utrzymuje się stopniowe podwyższenie poziomu wody.

Wszelkie objekty zalewów powinny być zabezpieczone od zniszczenia przez oddziały wojsk nieprzyjacielskich.



Rys. 261.

Rys. 256 przedstawia groblę z worków z ziemią wraz ze szczegółami technicznego wykonania (rys. 257).

Rys. 258 i 259 — tamy z ziemi i drzewa.

Rys. 260 — upust w grobli faszynowej. Upust wody może być dokonany przy pomocy ruchomych szluz i stawideł (rys. 261).

DODATEK VI.

OKOPYWANIE SIĘ.

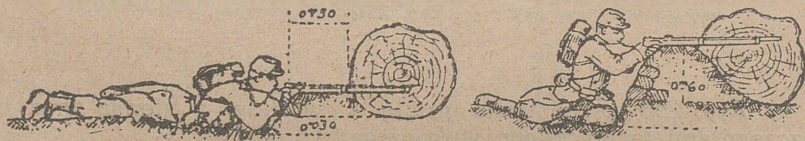
W razie zatrzymania się oddziału pod ogniem poszczególni strzelcy starają się jaknajprędzej „wrócić“ w teren. W tym celu wykopują małą łopatką *wnęki strzeleckie*, przystosowując i wykorzystując objekty lokalne (pnie, kamienie, rowy przydrożne i t. p.) (rys. 262 i 263).

Wnęki strzeleckie nie dają żadnej ochrony, mają jednak moralne znaczenie, stwarzając pozór ukrycia. Wnęki rozbudowuje się następnie w doły: wysokość strzelecka 1 metr pozwala strzelac — kłęcząc, wysokość 1.30 m. — stojąc.



Rys. 262.

Każdy strzelec powinien przede wszystkim pamiętać, że dół ten jest stanowiskiem strzeleckim, musi przeto posiadać należyłą obronę czołową i łączność ogniową z sąsiadami (obronę flankową). Następną troską strzelca będzie nawiązanie łączności z sąsiadami — rozbudowywanie poszczególnych dołów w linię ciągłą.



Rys. 263.

W tym czasie oddziały stojące w odwodzie kompanijnym czy bataljonowym, tworząc podobne stanowiska dla siebie, dążą jednocześnie do nawiązania kontaktu z czołem, wykopując prostopadłe. Powstaje sieć równoległych i prostopadłych i w ten sposób teren jest opanowany.

SŁOWNICTWO

FORTYFIKACJI POLOWEJ

zatwierdzone rozkazem Ministra Spraw Wojskowych.

(Dziennik Rozkazów № 18 z d. 2.V.22 p. 281.)

język polski

język francuski

język niemiecki

język rosyjski

B.

bark (<i>m</i>)	flanc (<i>m</i>)	Flanke (<i>f</i>)	flank (<i>m</i>)
barykada (<i>f</i>)	barricade (<i>f</i>)	Barrikade (<i>f</i>)	barrikada (<i>f</i>)
blacha (<i>f</i>) falista	tôle (<i>f</i>) ondulée	Wellblech (<i>n</i>)	wolnistoje żeliezno (<i>n</i>)
blacha (<i>f</i>) łopaty	fer (<i>m</i>) de pelle	Schaufelblatt (<i>n</i>)	łotok (<i>m</i>)
blokhauz (<i>m</i>)	Blockhaus (<i>m</i>)	Blockhaus (<i>n</i>)	Blökhäuz (<i>m</i>)

C.

chodnik minowy (<i>m</i>)	galerie (<i>f</i>) de mine	Minengang (<i>m</i>)	minnaja gallereja (<i>f</i>)
chodnik (<i>m</i>) poprzeczny	galerie (<i>f</i>) transversale	Querstollen (<i>m</i>)	popierecznaja gallereja (<i>f</i>)
czoło (<i>n</i>)	face (<i>f</i>)	Front (<i>f</i>)	napolnyj fas (<i>m</i>)

D.

darn (<i>f</i>)	motte (<i>f</i>) de gazon	Rasen (<i>m</i>)	diorń (<i>m</i>)
deska (<i>f</i>)	planche (<i>f</i>)	Brett (<i>n</i>)	doska (<i>f</i>)
dno (<i>n</i>)	fond (<i>m</i>)	Sohle (<i>f</i>)	dno (<i>n</i>)
dno (<i>n</i>) rowu	fond (<i>m</i>) de tranchée	Grabensohle (<i>f</i>)	dno (<i>n</i>) rwa
dno (<i>n</i>) strzelnicy	base (<i>f</i>) du creneau	Schartensohle (<i>f</i>)	dno (<i>n</i>) bojnicy
dobnia (<i>f</i>)	maillet (<i>m</i>)	Schlage (<i>f</i>)	kołotuszka (<i>f</i>)
dół strzelecki (<i>m</i>)	trou (<i>m</i>) de tirailleur	Schützenloch (<i>n</i>)	strielkow. jama (<i>f</i>)
drabina (<i>f</i>) szturmowa	échelle (<i>f</i>) d'attaque	Sturmleiter (<i>f</i>)	szturmowaja liestnica (<i>f</i>)
drabina (<i>f</i>) wypadowa	échelle (<i>f</i>) de franchissement	Ausfalleiter (<i>f</i>)	liestnica (<i>f</i>) dla wyskakiwanja na brustwier
drut (<i>m</i>) kolczasty	fil (<i>m</i>) de fer barbelé	Stacheldraht (<i>m</i>)	koluczaja prowoloka (<i>f</i>)
drużyna bojowa (<i>f</i>)	groupe (<i>m</i>) de combat	—	—
dwuramnik (<i>m</i>)	redan (<i>m</i>)	Redan (<i>m</i>)	riedan (<i>m</i>)
dyl (<i>m</i>)	madrier (<i>m</i>)	Bohle (<i>f</i>)	brus (<i>m</i>)

F.

faszyna (<i>f</i>)	fascine (<i>f</i>)	Faschine (<i>f</i>)	faszina (<i>f</i>)
„ „ zwykła	—	Bekleidungs- faschine (<i>f</i>)	obyknowiennaja faszina (<i>f</i>)
„ „ miotlasta	—	Senkfaschine (<i>f</i>)	odnokomielnaja fa- szina (<i>f</i>)
„ „ pulapowa	—	Deckfaschine (<i>f</i>)	potołodcznaja faszina (<i>f</i>)
„ „ wodna	—	Wasserfaschine (<i>f</i>)	wodianajaja faszina (<i>f</i>)
flankowanie (<i>n</i>)	flanquement (<i>m</i>)	Flankierung (<i>f</i>)	flankirowanje (<i>n</i>)
fortyfikacja (<i>f</i>)	fortification (<i>f</i>)	Fortifikation (<i>f</i>)	fortifikacja (<i>f</i>)
fortyfikacja pozycyjna (<i>f</i>)	fortification (<i>f</i>) de position	Befestigung (<i>f</i>) Stellungsbau (<i>m</i>) (im Stellungs- krieg)	pozycjonnaja for- tikacja (<i>f</i>)
fortyfikacja polowa (<i>f</i>)	fortification (<i>f</i>) de campagne	Feldbefestigung (<i>f</i>)	polewajaja fortifika- cja (<i>f</i>)
fortyfikacja stała (<i>f</i>)	fortification (<i>f</i>) permanente (<i>f</i>)	beständige Befestigung (<i>f</i>)	dołgowriemiennajaja fortifikacja (<i>f</i>)
fugas (<i>m</i>)	fougasse (<i>f</i>)	Fugasse (<i>f</i>) Flattermine (<i>f</i>)	fugas (<i>m</i>)

G.

głębokość rowu (<i>f</i>)	profondeur (<i>f</i>) de la tranchée	Grabentiefe (<i>f</i>)	głubina rwa (<i>f</i>)
gniazdo (<i>n</i>) strzeleckie	nid (<i>m</i>) de tirailleur	Schützennest (<i>n</i>)	strietkowoje gnie- zdo (<i>n</i>)
górowanie (<i>n</i>)	commandement (<i>m</i>)	Überhöhung (<i>f</i>)	komandowanje (<i>n</i>)
grunt (<i>m</i>)	sol (<i>m</i>)	Boden (<i>m</i>)	poczwa (<i>f</i>)
grunt (<i>m</i>) piaszczysty	sol (<i>m</i>) sablonneux	sandiger Boden (<i>m</i>)	supiesok (<i>m</i>), pie- szczanajaja poczwa (<i>f</i>)
grunt (<i>m</i>) gliniasty	sol (<i>m</i>) argileux	lehmiger Boden (<i>m</i>)	suglinok (<i>m</i>)
grunt (<i>m</i>) zirowaty	sol (<i>m</i>) en gravier	kiesiger Boden (<i>m</i>)	prowienistajaja poczwa (<i>f</i>)
grunt (<i>m</i>) kamienisty	sol (<i>m</i>) pierreux	steiniger Boden (<i>m</i>)	kamienistajaja poczwa (<i>f</i>)
grunt (<i>m</i>) skalisty	sol (<i>m</i>) rocheux	Felsboden (<i>m</i>)	skalistajaja poczwa (<i>f</i>)
grunt (<i>m</i>) bagnisty	sol (<i>m</i>) marécageux	sumpfiger Boden (<i>m</i>)	bolotistajaja poczwa (<i>f</i>)
„ „ poruszony	„ „ remué	loser Boden (<i>m</i>)	rozrychlonnajaja poczwa (<i>f</i>)

J.

jeź (<i>m</i>)	herisson (<i>m</i>)	Drahtigel (<i>m</i>)	jeź (<i>m</i>)
-------------------------	-----------------------	------------------------	------------------

I.

izba (<i>f</i>) schronowa	corps (<i>m</i>) de l'abri	Unterstandsraum (<i>m</i>)	—
---------------------------------------	------------------------------	------------------------------	---

K.

kaptur (<i>m</i>)	chapeau (<i>m</i>)	Kappe (<i>f</i>)	pieriekładina (<i>f</i>)
kał (<i>m</i>)	angle (<i>m</i>)	Winkel (<i>m</i>)	uğol (<i>m</i>)
„ „ wysunięty	„ „ saillant	ausspringender Winkel (<i>m</i>)	„ ischodiaszczij

kąt (<i>m</i>) cofnięty	angle (<i>m</i>) rentrant	einspringender Winkel (<i>m</i>)	ugoł (<i>m</i>) wcho-
kilof (<i>m</i>)	pic à tête (<i>m</i>)	Spitzhaue (<i>f</i>)	dziaszczij kirka (<i>f</i>)
kilof (<i>m</i>) do skał miękkich	houe (<i>f</i>)	Lettenhaue (<i>f</i>)	motyga (<i>f</i>)
klamra (<i>f</i>)	agrafe (<i>f</i>)	Klammer (<i>f</i>)	skoba (<i>f</i>)
kojec (<i>m</i>) wewnętrzny	caponière (<i>f</i>)	Flankierungskoffer (<i>m</i>)	kaponir (<i>m</i>)
kojec (<i>m</i>) zewnętrzny	coffre (<i>m</i>)	Russengrabwehr (<i>f</i>)	kofr (<i>m</i>)
kolec (<i>m</i>)	fraise (<i>f</i>)	Sturmpfahl (<i>m</i>)	protiwoszturmowye kolja (<i>m</i>)
kolejność robót (<i>f</i>)	ordre (<i>m</i>) d'urgence	Arbeitsfolge (<i>f</i>)	poriadok rabot (<i>m</i>)
komórka oporu (<i>f</i>)	groupe (<i>m</i>) de combat (fort.)	—	—
komunikacja (<i>f</i>)	communication (<i>f</i>)	Kommunikation (<i>f</i>)	soobszczenie (<i>n</i>)
korona (<i>f</i>) poprzeczniczy	couronne (<i>f</i>) de traverse	Krone (<i>f</i>) der Schulterwehr	wieniec (<i>m</i>)
kosz szańcowy (<i>m</i>)	gabion (<i>m</i>)	Schanzkorb (<i>m</i>)	trawiersa
kotew (<i>f</i>)	ancre (<i>f</i>)	Änker (<i>m</i>)	tur (<i>m</i>)
kotewka (<i>f</i>)	chausse-trappe (<i>f</i>)	Fussangel (<i>f</i>)	ottiażka (<i>f</i>)
koziol hiszpański (<i>m</i>)	chevaux de frise (<i>pl. m.</i>)	spanischer Reiter (<i>m</i>)	koluczka (<i>f</i>)
krawędź (<i>f</i>) dolna (stoku)	base (<i>f</i>) de talus	Fuss (<i>m</i>) der Böschung	rogatki (<i>pl. f.</i>)
krągłak (<i>m</i>)	rondin (<i>m</i>)	Knüppel (<i>m</i>)	podoszwa (<i>f</i>) głasisa
krążek (<i>m</i>) drutu	couronne (<i>f</i>) de fil de fer	Drahtbund (<i>m</i>)	briewno (<i>n</i>)
krępak (<i>m</i>)	cabestan (<i>m</i>)	Faschinentwän-ger (<i>m</i>)	prowołocznyj motok (<i>m</i>)
krokiew (<i>f</i>)	chevron (<i>m</i>)	Sparren (<i>m</i>)	stojanka (<i>f</i>)
			stropiła (<i>n</i>)

L.

łoj (<i>m</i>)	trou (<i>m</i>) d'obus	Geschosstrichter (<i>m</i>)	woronka (<i>f</i>)
łepianka (<i>f</i>)	—	Plackwerk (<i>n</i>)	plakiruwocznyj grunt (<i>m</i>)
linja (<i>f</i>) ogniowa	crête (<i>f</i>) de feu	Feuerlinie (<i>f</i>)	linja (<i>f</i>) ognia
linja (<i>f</i>) strzału	ligne (<i>f</i>) de tir	Schusslinie (<i>f</i>)	linja (<i>f</i>) wystriała
listwa (<i>f</i>)	tringle (<i>f</i>)	Leiste (<i>f</i>)	planka (<i>f</i>)

Ł.

łata (<i>f</i>)	latte (<i>f</i>)	Latte (<i>f</i>)	łata (<i>f</i>)
ławka faszynowa (<i>f</i>)	banc (<i>m</i>) en fascine	Faschinenbank (<i>f</i>)	stanok (<i>m</i>) dla wiązki faszyn
ławka (<i>f</i>)	berme (<i>f</i>)	Berme (<i>f</i>)	bierma (<i>f</i>)
łom (<i>m</i>)	barre (<i>f</i>) à mine	Brechstange (<i>f</i>)	łom (<i>m</i>)

M.

maskowanie (<i>n</i>)	camouflage (<i>m</i>)	Maskierung (<i>f</i>)	maskirowka (<i>f</i>)
mina (<i>f</i>)	mine (<i>f</i>)	Mine (<i>f</i>)	mina (<i>f</i>)

N.

nakolannik (<i>m</i>)	genouillère (<i>f</i>)	Knieleder (<i>n</i>)	nakoliénnik (<i>m</i>)
narys (<i>m</i>)	tracé (<i>m</i>)	Grundriss (<i>m</i>), Liniennführung (<i>f</i>)	nacertánje (<i>n</i>)
narys (<i>m</i>) w piłę	tracé (<i>m</i>) en cremaillère	sägeförmiger Grundriss (<i>m</i>)	w plánié kriemaljárnoje nacertánje (<i>n</i>)
narys (<i>m</i>) zygakowaty	tracé (<i>m</i>) en scie waty	Zick-zack (<i>m</i>)	nacertánje (<i>n</i>) zig-zągom
narys wężykowaty (<i>m</i>)	tracé (<i>m</i>) sinueux	schlangenförmiger Grundriss (<i>m</i>)	nacertánje (<i>m</i>) zmiéjkoj
narzut (<i>m</i>)	—	Packung (<i>f</i>)	násyp (<i>f</i>)
natarcie (<i>n</i>) zbliska	attaque de près (<i>f</i>)	Nahangriff (<i>m</i>)	blízkiy boj (<i>m</i>)
nasyp (<i>m</i>)	remblai (<i>m</i>)	Auftrag (<i>m</i>), Aufschüttung (<i>f</i>)	násyp (<i>m</i>)
nisza (<i>f</i>) strzelecka	niche (<i>f</i>) du tireur	Schützennische (<i>f</i>)	gnieżdò (<i>n</i>)
nożyce (<i>pl.</i>) do drutu	cisailles (<i>pl. f.</i>) à main pour fil de fer barbelé	Drahtschere (<i>f</i>)	nóžnicy (<i>pl. f</i>) dla prówołoki
nóż (<i>m</i>) faszynowy	serpe (<i>f</i>)	Faschinenmesser (<i>n</i>)	faszynnyj noż (<i>m</i>)

O.

ogień (<i>m</i>)	feu (<i>m</i>)	Feuer (<i>n</i>)	ogóń (<i>m</i>)
ogień (<i>m</i>) strychujący	„ rasant	rasantes Feuer (<i>n</i>)	nastólnyj ogóń (<i>m</i>)
ogień (<i>m</i>) czołowy	„ de front	Frontalfeuer (<i>n</i>)	frontálnyj ogóń (<i>m</i>)
„ flankowy	„ „ flanc	Flankenfeuer (<i>n</i>)	flągowyj ogóń (<i>m</i>)
„ podłużny	„ d'enfilade	enfilirendes Feuer (<i>n</i>)	prodólnyj ogóń (<i>m</i>)
„ skośny	„ d'écharpe	Schrägfeuer (<i>n</i>)	kosopricélnyj ogóń (<i>m</i>)
„ krzyżowy	„ croisé	Kreuzfeuer (<i>n</i>)	periekréstnyj ogóń (<i>m</i>)
„ płaski	„ de plein fouet	Flachfeuer (<i>n</i>)	pricélnyj ogóń (<i>m</i>)
„ stromy	—	Steilfeuer (<i>n</i>)	nawiésnyj ogóń (<i>m</i>)
„ kłujący	tir (<i>m</i>) fichant	Steckschuss (<i>m</i>)	—
organizacja (<i>f</i>) obrony	organisation (<i>f</i>) défensive	Verteidigungseinrichtung (<i>f</i>)	organizácja oborony (<i>f</i>)
osłona (<i>f</i>)	couvert (<i>m</i>)	Deckung (<i>f</i>)	ukrytje (<i>n</i>)

P.

palanka (<i>f</i>)	palanque (<i>f</i>)	Palissadewand (<i>f</i>)	—
palikowanie (<i>n</i>)	piquetage (<i>m</i>)	Verpflocken (<i>n</i>)	—
palisada (<i>f</i>)	palissade (<i>f</i>)	Hindernispalisade (<i>f</i>)	palisád (<i>m</i>)
pancerzy	cuirassé	gepanzert	broniewój
piła (<i>f</i>) ogniwkowa	scie (<i>f</i>) articulée	Gliedersäge (<i>f</i>)	zwiencátajapiła (<i>f</i>)
piła-lisiak (<i>f</i>)	scie (<i>f</i>) égohine	Fuchsschwanz (<i>m</i>)	—
platforma (<i>f</i>) (pod działo)	plateforme (<i>f</i>)	Bettung (<i>f</i>)	nastit (<i>m</i>)
plot (<i>m</i>)	claire (<i>f</i>)	Hürde (<i>f</i>)	pierienósnyj ple-tiń (<i>m</i>)
plot (<i>m</i>) druciany	haie (<i>f</i>) en fil de fer	Drahtzaun (<i>m</i>)	prówołocznyj zabór (<i>m</i>)
plyta posadowa (<i>f</i>)	dalle (<i>f</i>) fondamentale	Fundamentsplatte (<i>f</i>)	sposznój fundament (<i>m</i>)

pochylnia (<i>f</i>)	descente (<i>f</i>)	Stollen (<i>m</i>)	minnyj spusk (<i>m</i>)
podkład (<i>m</i>)	semelle (<i>f</i>)	Schwelle (<i>f</i>)	ležėń (<i>m</i>)
podkładka (<i>f</i>) w mi-	alèze (<i>f</i>)	Unterlagsholz (<i>n</i>)	podkładka (<i>f</i>)
nerstwie			
podłokietnik (<i>m</i>)	appui-coude (<i>m</i>)	Armauflage (<i>f</i>)	Łoktiewój ustúp (<i>m</i>)
pododcinek (<i>pl</i>)	sous-secteur (<i>m</i>)	Unterabschnitt (<i>m</i>)	poduczástok (<i>m</i>)
podwalnia (<i>f</i>)	casemate (<i>f</i>)	Kazematte (<i>f</i>)	kaziemát (<i>m</i>)
pole (<i>n</i>) ostrzału	champ (<i>m</i>) de tir	Schussfeld (<i>m</i>)	póle (<i>n</i>) obstriėła
policzek (<i>m</i>) strzel-	joue (<i>f</i>) d' em-	Schusscharten-	
nicy	brasure	backen (<i>m</i>)	—
ponad osłoną (np. par dessus le pa-	rapet	überBank (schie-	powierch Brustwie-
strzelać)		sen)	ra
poprzecznicą (<i>f</i>)	traverse (<i>f</i>)	Schulterwehr (<i>f</i>)	trawiėrs (<i>m</i>)
posterunek (<i>m</i>) kie-	poste (<i>m</i>) de direc-	Richtposten (<i>m</i>)	naprawlájuszczij
runkowv	tion		post (<i>m</i>)
poterna (<i>f</i>)	poterne (<i>f</i>)	Poterne (<i>f</i>)	potiėrna (<i>f</i>)
potykacz (<i>m</i>)	fil (<i>m</i>) bas tendu	Falldraht (<i>m</i>)	spotykacz (<i>m</i>)
pozycja (<i>f</i>)	position (<i>f</i>)	Stellung (<i>f</i>)	—
„ ubezpiecza-	position (<i>f</i>) de cou-	Vorfeldzone (<i>f</i>)	„
jąca	verture		
„ głównego o-	position (<i>f</i>) de re-	Grosskampffzone	„
poru	sistance	(<i>f</i>)	
„ odwodowa	position (<i>f</i>) de sou-	rückwertige Kampf-	„
	tien	zone (<i>f</i>)	
„ tyłowa	position (<i>f</i>) de bar-	Aufnahmstellung	„
	rage	(<i>f</i>)	
praca (<i>f</i>) w linii	travail (<i>m</i>) en ligne	flüchtige Sappe	lietúčzaja sápa (<i>f</i>)
„ sapa	travail par le bout	(<i>f</i>)	
	(<i>m</i>)	Sappieren (<i>n</i>)	sápnjya rabóty
profil (<i>m</i>) pełny	profil (<i>m</i>) normal	volles Schützen-	(<i>pl. f</i>)
		grabenprofil (<i>n</i>)	połnaja profil (<i>f</i>)
profilowanie (<i>n</i>)	profilément (<i>m</i>)	Profilieren (<i>n</i>)	profilowanje (<i>n</i>)
prostopadła (<i>f</i>)	boyau (<i>m</i>)	—	—
przeciwbocze (<i>n</i>)	contre pente (<i>f</i>)	Gegenhang (<i>m</i>)	obrátnyj skat (<i>m</i>)
przedmoście (<i>n</i>)	tête (<i>f</i>) de pont	Brückenkopf (<i>m</i>)	tet de pon (<i>m</i>)
„ jednostronne	„ „ „ simple	einfacher Brücken-	—
		kopf (<i>m</i>)	
„ dwustronne	„ „ „ double	doppelter	—
przedpiersie (<i>n</i>)	parapet (<i>m</i>)	Brustwehr (<i>f</i>)	brústwier (<i>m</i>)
przedpole (<i>n</i>)	avant-terrain (<i>m</i>)	Vorfeld (<i>n</i>)	wpieriedi ležászcza-
			ja miėstnost' (<i>f</i>)
przedstok (<i>m</i>)	avant-glacis (<i>m</i>)	Vorglassis (<i>m</i>)	głássis (<i>m</i>)
przegroda (<i>f</i>)	cloisonnement (<i>m</i>)	Abschnürung (<i>f</i>)	pieriegóródka (<i>f</i>)
przejście (<i>n</i>) (w prze-	chicane (<i>f</i>)	Durchschlupf (<i>m</i>)	prochód (<i>m</i>)
szkodach)			
przeszkoda (<i>f</i>)	obstacle (<i>m</i>)	Hindernis (<i>n</i>)	priepiátstwije (<i>n</i>)
„ naturalna	„ naturel	natürliches Hin-	jestiestwiennoje
		dernis (<i>n</i>)	priepiátstwije (<i>n</i>)
„ sztuczna	„ artificiel	künstliches „	„ iskustwiennoje
„ alarmująca	„ d'alerte	Alarmhindernis (<i>n</i>)	p.
przewiązka (<i>f</i>) do	bande (<i>f</i>) à lier les	Faschinenband	faszinnaja pierie-
faszyn	fascines	(<i>m</i>)	wiázka (<i>f</i>)
punkt (<i>m</i>) oporu	point (<i>m</i>) d'appui	Stützpunkt (<i>m</i>)	centr (<i>m</i>) soprotiw-
			lenja

R.

rama (<i>f</i>)	chassis (<i>m</i>)	Rahmen (<i>m</i>)	ráma (<i>f</i>)
rama (<i>f</i>) ciesiel-	chassis (<i>m</i>) en	Minenrahmen (<i>m</i>)	gollándskija ramy
ska	charpente		(<i>pl. f.</i>)

rampa (<i>f</i>)	rampe (<i>f</i>)	Rampe (<i>f</i>)	appariél (<i>f</i>)
roboty pozorne (<i>pl.</i>)	travaux (<i>p. m.</i>) simulés	Scheinbauten (<i>pl.</i>)	łożnyja postrójki (<i>pl. f.</i>)
rowek (<i>m</i>)	posadowianiu) przy odzie-	rigole (<i>f</i>) pour première assise de gazons	Fundamentgräbchen (<i>n</i>)
rowek (<i>m</i>)	odpływowy	boyau (<i>m</i>) d'évacuation	Abteilungsg Graben (<i>m</i>)
rów (<i>m</i>)	strzelecki	tranchée (<i>f</i>)	Abzugsg Graben (<i>m</i>)
" "	dla kłęczących	" pour tireurs à genoux	Schützeng Graben (<i>m</i>)
" "	dla siedzących	" pour tireurs assis	" für Knieende (<i>m</i>)
" "	dla stojących	" pour tireurs debout	" für Sitzende (<i>m</i>)
" "	dla odwodów	" pour les reserves	" „ Stehende (<i>m</i>)
" "	bez przedpiersia	" sans parapet	Deckungsg Graben (<i>m</i>)
" "	łącznikowy	sape (<i>f</i>), boyau de communication	ganz eingeschnittener Schützeng Graben (<i>m</i>)
rów (<i>m</i>)		fossé (<i>m</i>)	Laufgraben (<i>m</i>)
równia (<i>f</i>)	ogniowa	plongée (<i>f</i>) du parapet	Graben (<i>m</i>)
równoległa (<i>f</i>)	ubezpieczeń	parallèle (<i>f</i>)	Brustwehrkrone (<i>f</i>)
" "	głównego oporu	" de surveillance	Parallele (<i>f</i>)
" "	posilków	" principale	Sicherungslinie (<i>f</i>)
" "	śródszańców	" de soutien	Hauptkampflinie (<i>f</i>)
" "	wtórna	" „ reduits	Linie (<i>f</i>) der Kampfesreserven
rygiel (<i>m</i>)		" „ doublement bretelle (<i>f</i>)	Rückhaltsstützpunkt (<i>m</i>)
			—
			Riegel (<i>m</i>), Verriegelung (<i>f</i>)
			trawiersnaja pozycja (<i>f</i>)

S.

sapa (<i>f</i>)	sape (<i>f</i>)	Sappe (<i>f</i>)	sapa (<i>f</i>)
" "	lotna	" „ volante	Sandsacksappe (<i>f</i>)
" "	pełna	" „	volle Sappe (<i>f</i>)
" "	pojedyńcza	" simple	einfachvolle Sappe (<i>f</i>)
" "	podwójna	" double	doppelte Sappe (<i>f</i>)
schron (<i>m</i>)	abri (<i>m</i>)	Unterstand (<i>m</i>)	ubieżiszczje (<i>n</i>)
schron (<i>m</i>)	przeciw bombom	" à l'épreuve plus de 210	Kampfunterstand (<i>m</i>)
schron (<i>m</i>)	przeciw granatom	" l'épreuve	granatsicherer Unterstand (<i>m</i>)
schron (<i>m</i>)	przeciw odłamkom	" leger	splittersicherer Unterstand (<i>m</i>)
schron (<i>m</i>)	wykopowy	" à fouille découverte	bergmännischer Unterstand (<i>m</i>)
			Fuchsloch (<i>m</i>)
			lietuczaja sapa (<i>f</i>)
			pieriekidnaja sapa (<i>f</i>)
			odinoczna pieriek. sapa (<i>f</i>)
			dwojnaja pieriek. sapa (<i>f</i>)
			oboronitielnyj blindaż (<i>m</i>)
			" minnym sposobom
			blindaż (<i>m</i>) protiv oskołkow
			ubieżiszczje (<i>n</i>) w kotłowninie

schron (<i>m</i>) podko- powy	abri (<i>m</i>) caverne " de surface	ausgegrabener Unterstand (<i>m</i>)	lisja nora (<i>f</i>)
" mieszkalny	" pour la trupe	Wohnunterstand (<i>m</i>)	blindaż-ubieziszcze (<i>m</i>)
" bojowy	" de combat	Kampfunterstand (<i>m</i>)	oboronitielnyj blin- daż (<i>m</i>)
" dla pogo- towia	" d'alerte	Bereitschaftsun- terstand (<i>m</i>)	storożewoj blindaż (<i>m</i>)
" dla leżą- cych	" pour hommes couchés	Liegekasten (<i>n</i>)	ubieziszcze-blin- daż (<i>m</i>)
ściana (<i>f</i>)	talus (<i>m</i>)	Grabenwand (<i>f</i>)	otłógost' rwa (<i>f</i>)
ściółka (<i>f</i>)	caillebotis (<i>m</i>)	Rost (<i>m</i>)	wystilka (<i>f</i>)
sidła (<i>pl. n</i>)	piège (<i>m</i>) noeuds- coulant en fil de fer (<i>m pl.</i>)	Drahtschlinge (<i>f</i>)	silki (<i>pl. f.</i>)
sieć (<i>f</i>) drucziana	réseau (<i>m</i>) de fil de fer	Drahthindernis (<i>n</i>)	prowołocznyja za- grażdienia (<i>pl.</i>)
siekiera (<i>f</i>)	hache (<i>f</i>) de bu- cheron	Waldhacke (<i>f</i>)	topór (<i>m</i>)
skraj (<i>m</i>)	lisière (<i>f</i>)	Rand (<i>m</i>), Lisie- re (<i>f</i>)	opuszka (<i>f</i>), kraj (<i>m</i>)
stupiec (<i>m</i>)	montant (<i>m</i>)	Stempel (<i>m</i>)	stojka (<i>f</i>)
spadek (<i>m</i>)	talus (<i>m</i>)	Böschung (<i>f</i>)	otłógost' (<i>f</i>)
sprzęt (<i>m</i>) sztur- mowy	matériel (<i>m</i>) d'at- taque	Sturmgerät (<i>n</i>)	szturmowoje sna- rażenje (<i>n</i>)
" " saperski	outillage (<i>m</i>)	Schanzzeug (<i>n</i>)	szancewyj instru- mient (<i>m</i>)
" " noszo- ny	" portatif	tragbares Schanz- zeug (<i>n</i>)	nosimyj instrü- mient (<i>m</i>)
" " wożony	" de parc	fahrbares "	wozimyj instü- mient (<i>m</i>)
spuszczanie (<i>n</i>) drzewa	abattage (<i>m</i>)	Holzfällen (<i>n</i>)	walka (<i>f</i>) diere- wjew
stanowisko (<i>n</i>) flan- kujące	emplacement (<i>m</i>) flanquant	Flankirungsanlage (<i>f</i>)	flankirujuszczaja postrójka (<i>f</i>)
śródszaniec (<i>m</i>)	réduit (<i>m</i>)	Reduit (<i>n</i>) Kernwerk (<i>n</i>)	reduiit (<i>m</i>)
stanowisko (<i>n</i>) do- wództwa	poste (<i>m</i>) de com- mandement	Grabenböschung (<i>f</i>) Kommando- stand (<i>m</i>)	komandirskij post (<i>m</i>)
" strzelca	position (<i>f</i>) de ti- reur	Schützenstand (<i>m</i>)	—
" piechoty	position (<i>f</i>) d'in- fanterie	Infanteriestellung (<i>f</i>)	strielkowaja po- zycja (<i>f</i>)
" karab. masz.	épaulement (<i>m</i>) de mitrailleuse	Maschinengewehr- stand (<i>m</i>)	pulemiotnoje gnie- zdo (<i>n</i>)
" miotaczy bomb	" de lance-mi- nes	Minenwerferstand (<i>m</i>)	gniezdó minomió- ta (<i>n</i>)
" działa	" pour le canon	Geschützstand (<i>m</i>)	orudijnaja pło- szczádka (<i>f</i>)
" miotacza granatów	poste (<i>m</i>) de lance- grenades	Granatwerfer- stand (<i>m</i>)	gniezdó bombo- mióta (<i>n</i>)
" reflektora	poste (<i>m</i>) de pro- jecteur	Scheinwerferstand (<i>m</i>)	prożektórnaja po- zycja (<i>f</i>)
" opatrunkowe	poste (<i>m</i>) de se- cours	Verbandplatz (<i>m</i>)	pierewiązocznyj punkt (<i>m</i>)
stanowisko (<i>n</i>) ob- serwacyjne	observatoire (<i>m</i>)	Beobachtungs- stand (<i>m</i>)	nabludatielnyj punkt (<i>m</i>)
stok (<i>m</i>) naturalny	talus (<i>m</i>) naturel	natürliche Böschung (<i>f</i>)	jestiestwiennyj otkos (<i>m</i>)
stok (<i>m</i>)	penne (<i>f</i>)	Hang (<i>m</i>)	skat (<i>m</i>), otłógost' (<i>f</i>)

stok (<i>m</i>) przedni	penne (<i>t</i>) de face	Vorderhang (<i>m</i>)	skat (<i>m</i>) pierednij
„ tylny	„ „ d'arrière	rückwertiger Hang (<i>m</i>)	skat (<i>m</i>) zadnij
stok (<i>m</i>)	glacis (<i>m</i>)	Glacis (<i>n</i>)	glacis (<i>m</i>)
stopień (<i>m</i>) strzelecki	banquette (<i>f</i>) de tir	Grabenstufe (<i>f</i>)	striełkowaja stopień (<i>f</i>)
stopień (<i>m</i>) wypadowy	gradin (<i>m</i>) de franchissement	Ausfallstufen (<i>f</i>)	szturmowaja stopieńka (<i>f</i>)
strażnica (<i>f</i>)	poste (<i>m</i>) de guetteur	Beobachtungs-warte (<i>f</i>)	storożewój post (<i>m</i>)
strefa (<i>f</i>)	zone (<i>f</i>)	Zone (<i>f</i>)	zona (<i>f</i>)
strefa (<i>f</i>) działań zaczepnych	„ „ d'attaque	Angriffszone (<i>f</i>)	aktywnaja połosa (<i>f</i>)
strefa (<i>f</i>) działań obronnych	„ „ défensive	Verteidigungszone (<i>f</i>)	uczastok (<i>m</i>) obrony
strefa (<i>f</i>) ognia zaporowego	„ „ de barrage	Sperrfeuerzone (<i>f</i>)	połosa (<i>f</i>) zagradielnawo ognia
strop (<i>m</i>) w schronach	ciel (<i>m</i>)	Eindeckung (<i>f</i>)	pokrytje (<i>n</i>)
strzelnica (<i>f</i>)	créneau (<i>m</i>)	Scharte (<i>f</i>)	bojnica (<i>f</i>)
studnia (<i>f</i>) ściekowa	puisard (<i>m</i>)	Senkbrunnen (<i>m</i>)	kołodiec (<i>m</i>)
studnia (<i>f</i>)	puisard (<i>m</i>)	Brunnen (<i>m</i>)	kołodiec (<i>m</i>)
szczelina (<i>f</i>) obserwacyjna	creneau (<i>m</i>) d'observation	Beobachtungs-scharte (<i>f</i>)	nabludatielnaja szczel (<i>f</i>)
szpilka (<i>f</i>) faszyznowa	piquet (<i>m</i>) de fascine	Faschinenpflock (<i>m</i>)	koł (<i>m</i>)
szyja (<i>f</i>)	gorge (<i>f</i>)	Kehle (<i>f</i>)	górza (<i>f</i>)

T.

tarcza (<i>f</i>)	bouclier (<i>m</i>)	Schutzschild (<i>n</i>)	szczit (<i>m</i>)
taśmownik (<i>m</i>)	bande (<i>f</i>) de tôle	Bandeisen (<i>n</i>)	połosowójce żeli-zo (<i>n</i>)
teren (<i>m</i>)	terrain (<i>m</i>)	Gelände (<i>n</i>)	miéśtnost' (<i>f</i>)
teżnik (<i>m</i>)	contre-ventement (<i>m</i>)	Verstrebung (<i>f</i>)	raskós (<i>m</i>)
tluczeń (<i>m</i>)	pierres (<i>pl. f.</i>) concassées	Schotter (<i>m</i>)	szczębień (<i>f</i>)
toporek (<i>m</i>)	hache (<i>f</i>) portative à main	Handhacke (<i>f</i>)	topórik (<i>m</i>)
trzon (<i>m</i>)	manche (<i>m</i>)	Stiel (<i>m</i>)	czerenók (<i>m</i>)

U.

ubijać	piller	stampfen	trambowát'
ugrupowanie (<i>n</i>)	disposition (<i>f</i>) en largeur	Breitengliederung (<i>f</i>)	postrojénie (<i>n</i>) w szyr
ugrupowanie (<i>n</i>) w głąb	disposition (<i>f</i>) en profondeur	Tiefenliederung (<i>f</i>)	postrojénie (<i>n</i>) w głubinu
urządzenie (<i>n</i>) pola walki	organisation (<i>f</i>) du terrain	Feldbefestigung (<i>f</i>)	inżeniérnaja podgotówka miéśtnosti (<i>f</i>)
ustawienie (<i>n</i>) schodami	échelonnement (<i>m</i>) en gradins	stufenweise Aufstellung (<i>f</i>)	raspołożénje (<i>n</i>) stupiéndiami
uzbrojenie (<i>n</i>) (beton)	armatures (<i>pl. f.</i>)	Armatür (<i>f</i>)	armatúra (<i>f</i>)

W.

walec (<i>m</i>) druciany	cylindre (<i>m</i>) en fil de fer	Drahtwalze (<i>f</i>)	prówołocznyj cylindr (<i>m</i>)
wał (<i>m</i>)	rempart (<i>m</i>)	Wall (<i>m</i>)	wał (<i>m</i>)
warstwa (<i>f</i>)	couche (<i>f</i>)	Schichte (<i>f</i>)	słoj (<i>m</i>)
„ detonująca	„ d'éclatement	Auftreffschichte (<i>f</i>)	dietonirujuszczaja proszójka (<i>f</i>)
węzeł (<i>m</i>) oporu	centre (<i>m</i>) de résistance	Widerstandsmittelpunkt (<i>m</i>)	úzieł (<i>m</i>) soprotiwłénja
wici (<i>pl. f.</i>)	hart (<i>pl. f.</i>)	Wiedenband (<i>n</i>)	wicy (<i>pl. f.</i>)
wiercenie (<i>n</i>)	forage (<i>m</i>)	Bohrarbeit (<i>f</i>)	burienje (<i>n</i>)
wilczy dół (<i>m</i>)	trou (<i>m</i>) de loup	Wolfsgrube (<i>f</i>)	wółczja jama (<i>f</i>)
witka (<i>f</i>)	gaulette (<i>f</i>)	Reisig (<i>m</i>)	chworostina (<i>f</i>)
wnęk (<i>m</i>) strzelecki	trou (<i>m</i>) de tireur	Schützenmulde (<i>f</i>)	okóp (<i>m</i>) dla strielkă
wojna (<i>f</i>) pozycyjna	guerre (<i>f</i>) de position	Positionskrieg (<i>m</i>)	pozicjónajaj wojna (<i>f</i>)
worek (<i>m</i>) ziemny	sac (<i>m</i>) à terre	Sandsack (<i>m</i>)	ziemlanój mieszków (<i>m</i>)
wyłom (<i>m</i>)	brèche (<i>f</i>)	Bresche (<i>f</i>)	briesze (<i>f</i>)
wyłom (<i>m</i>) szturmowy	passage (<i>m</i>) à travers des obstacles	Sturm-gasse (<i>f</i>)	prochód (<i>m</i>) w prepiátstwach
wypadowa (<i>f</i>) równoległa (szturmowa)	parallèle (<i>f</i>) de départ	Sturmstellung (<i>f</i>)	ischódnyj okóp (<i>m</i>)
wysokość (<i>f</i>) przedpiersia	hauteur (<i>f</i>) du parapet	Aufzug (<i>m</i>)	wysotă (<i>f</i>) brüstwiera
„ strzelecka	„ d'appui	Anschlaghöhe (<i>f</i>)	grudnăjaj wysotă (<i>f</i>)

Z.

zakotwienie (<i>n</i>)	ancrage (<i>m</i>)	Verankerung (<i>f</i>)	ukrieplénje jákorie (<i>n</i>)
zalew (<i>m</i>)	inondation (<i>f</i>)	Überschwemmung (<i>f</i>)	nawodniénje (<i>n</i>)
zaplecze (<i>n</i>)	parados (<i>m</i>)	Rückenwehr (<i>f</i>)	zâdnij trawiérs (<i>m</i>)
zaprawa (<i>f</i>)	mortier (<i>m</i>)	Mörtel (<i>m</i>)	izwiestka (<i>f</i>), ciemiént (<i>m</i>)
zasięka (<i>f</i>)	abatis (<i>m</i>)	Verhau (<i>m</i>)	zasięka (<i>f</i>)
zasięka (<i>f</i>) miejscowa	abatis (<i>m</i>) sur place	Baumverhau (<i>m</i>)	miéstnaja zasięka (<i>f</i>)
„ przenośna	abatis (<i>m</i>) transportable	Schleppverhau (<i>m</i>)	pierienósnajaj zasięka (<i>f</i>)
„ leżąca	—	liegender Astverhau (<i>m</i>)	lieżaszczajaj zasięka (<i>f</i>)
„ stojąca	—	stehender „	wiertikálnajaj zasięka (<i>f</i>)
zastłona (<i>f</i>)	masque (<i>m</i>)	Maske (<i>f</i>)	mâska (<i>f</i>)
zastęp (<i>m</i>) roboczy	atelier (<i>m</i>)	Arbeitspartie (<i>f</i>)	rabóczeje otdielénje (<i>n</i>)
zastrzał (<i>m</i>)	écharpe (<i>f</i>)	Strebe (<i>f</i>)	podkós (<i>m</i>)
zdjęcie kory (<i>n</i>)	écorcement (<i>m</i>)	Abschâlen (<i>n</i>)	sdirânje (<i>n</i>) kóry
zdolność przebijania (<i>f</i>)	force (<i>f</i>) de pénétration	Durchschlagskraft (<i>f</i>)	probiwnăjaj sposobnost' (<i>f</i>)
ziemia (<i>f</i>) rodzimna	sol (<i>m</i>) naturel	gewächsener Boden (<i>f</i>)	matierik (<i>m</i>)
znacznik (<i>m</i>)	repère (<i>m</i>)	Merkezeichen (<i>n</i>)	orjentir (<i>m</i>)
żwir (<i>m</i>)	gravier (<i>m</i>)	Kies (<i>m</i>)	trăwień (<i>m</i>)

SPIS RZECZY.

	<i>str.</i>
Od autora	3
WSTĘP	5
1. Cel i zadania fortyfikacji	5
2. Warunki taktyczno-fortyfikacyjne	6
3. Podział artylerji	8
4. Rodzaje ognia	9
5. Rozsiew pocisków	9
6. Działanie pocisków	11
7. Zdolność przenikania pocisków	12
8. Zastosowanie artylerji	15
9. Miotacze ognia	16
10. Granaty ręczne	16
11. Czołgi	16
12. Karabin piechoty	17
13. Karabiny maszynowe	18
14. Rodzaje i własności gruntu	18
15. Drzewo	18
16. Narzędzia	20
TECHNIKA FORTYFIKACYJNA	24
<i>Rowy strzeleckie</i>	<i>24</i>
17. Zasady ogólne	24
18. Narys rowów strzeleckich	24
19. Profil rowów strzeleckich	28
20. Pprzecznice i nisze	33
21. Strzelnice, stopnie wypadowe i t. p.	35
<i>Rowy łącznikowe</i>	<i>38</i>
22. Zasady ogólne	38
23. Narys rowów łącznikowych	40
24. Profil rowów łącznikowych	41
25. Obrona rowów łącznikowych	43
<i>Organizacja pracy przy fortyfikowaniu rowów</i>	<i>45</i>
26. Praca w linji	45
27. Praca sapa pojedynczą	47
28. Sapa podwójna	48
29. Stanowiska ciężkich karabinów maszynowych	49

30.	Stanowiska dla miotaczy bomb	57
31.	Stanowiska dla miotaczy granatów	60
32.	Stanowiska dla rzucania granatów ręcznych	60
33.	Ustępy	60
34.	Odwadnianie	60
35.	Odziewanie	64
	<i>Przeszkody</i>	69
36.	Charakter ogólny przeszkód	69
37.	Zasieki	74
38.	Sieć z drutu kolczastego	76
39.	Organizacja pracy przy budowie sieci z drutu kolczastego	81
40.	Przeszkody podręczne	83
41.	Przeszkody składane	83
42.	Fugasy	87
43.	Przeszkody różne	89
44.	Forsowanie i niszczenie przeszkód	91
	<i>Schrony</i>	94
45.	Ogólny charakter schronów	94
46.	Schrony przeciwko odłamkom	97
	<i>Schrony przeciwko granatom</i>	98
47.	Schrony wykopowe	98
48.	Stropy schronów drewnianych	99
49.	Rusztowania schronów drewnianych	100
50.	Schrony betonowe	102
51.	Roboty betonowe w fortyfikacji	106
52.	Wykonywanie robót	108
53.	Schrony podkopowe	116
54.	Pochylnie	119
55.	Izby schronowe	122
56.	Wykonanie robót	122
57.	Urządzenia schronów	127
58.	Stanowiska obserwacyjne i strażnice	129
	<i>Maskowanie</i>	135
59.	Ogólne zasady	135
60.	Maskowanie w wypadkach poszczególnych	138
	TAKTYKA FORTYFIKACYJNA	142
61.	Ewolucja taktyki fortyfikacyjnej podczas wojny	142
62.	Pozycja nowoczesna według regulaminu 1917 roku	144
63.	Węzeł oporu	146
64.	Plac boju armii	149
65.	Schemat pozycji nowoczesnej przy słabej obsadzie	151
66.	Fortyfikowanie pola walki w czasie boju	152
67.	Planowe fortyfikowanie pola walki	153
68.	Wykonanie robót	155
69.	Obliczanie robót	156
70.	Zasady projektowania	157

III.

<i>Fortyfikowanie w wypadkach szczególnych</i>		
71.	Obrona wsi i miasteczek	160
72.	Obrona lasów i lasków	163
73.	Obrona ciałnin i przepraw	165
74.	Pozycje górskie	169
75.	Obrona etapów i stacyj kolejowych	171
76.	Obrona mostów kolejowych i tuneli	172
77.	Przygotowanie pozycji przed ofensywą	174
Dodatek	I. Łączność telefoniczna w wojnie pozycyjnej	177
"	II. Stanowiska dla artylerji	178
"	III. Przeszkody przeciwczołgowe	182
"	IV. Przeszkody elektryczne	187
"	V. Zalewy	189
"	VI. Okopywanie się	193
Słownictwo fortyfikacji polowej		195





435791
1/2