

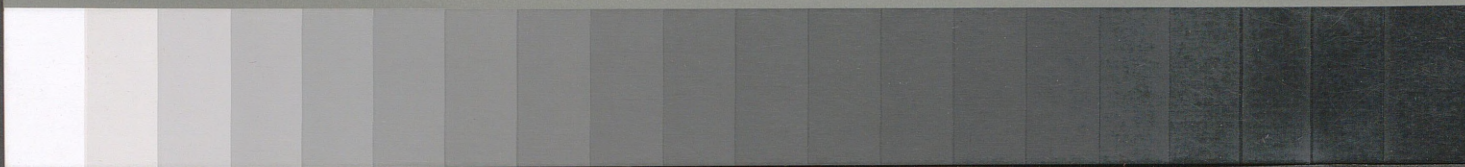


Grey Scale #13



DANES-PICTA .COM

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



MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ

Inz. 61/54

Egz. Nr 63371

INSTRUKCJA SAPERSKA  
DLA WSZYSTKICH RODZAJÓW WOJSK

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

1 9 5 4



Colour Chart #13

DANES-PICTA .COM

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ

Inz. 61/54

Egz. Nr 607/1

INSTRUKCJA SAPERSKA  
DLA WSZYSTKICH RODZAJÓW WOJSK

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

1 9 5 4

lnż. 61/54

38421

Egz. Nr.....

INSTRUKCJA SAPERSKA  
DLA WSZYSTKICH RODZAJÓW WOJSK

Warszawa, dnia 18 marca 1954 r.

ROZKAZ Nr 13/MON

Zatwierdzam i wprowadzam do użytku w wojsku „Instrukcję saperską dla wszystkich rodzajów wojsk”.

Jednocześnie traci moc obowiązującą „Instrukcja saperska dla piechoty – wydanie drugie uzupełnione” (Sygnatura Inż. 39/51).

MINISTER OBRONY NARODOWEJ  
KONSTANTY ROKOSSOWSKI  
Marszałek Polski

30

~~3449~~



106/R



## ARKUSZ POPRAWEK

do „Instrukcji saperskiej dla wszystkich rodzajów wojsk”.

Str.	Wiersz		Jest:	Powinno być:
	od góry	od dołu		
10	8		— bosaki do rozbijania lodu i wykonywania w nim przerębli.	skreślić
78	Rys. 76		— 0,25 rob. godz.	— 0,25 rob. godz.
85	12		ulb	lub
117		9	i ukryć artylerii	i ukryć dla artylerii
117		7	artylerii naziemnej	dla artylerii naziemnej
123		5	10	110
176	2		ukryć czołgów	ukryć dla czołgów
201	Rys. 196		czas na budowę — rob. godz.	czas na budowę — 60 rob. godz.
228	11		do 7,6 kg)	do 7,8 kg)
229	9		klucza	klocka

## TREŚĆ

<b>WIADOMOŚCI OGÓLNE</b> . . . . .	5
<b>Dział pierwszy</b>	
<b>SPRZĘT, MATERIAŁY I PRACE INŻYNIERYJNE</b>	
Sprzęt . . . . .	7
Materiały i wyroby . . . . .	10
Wykonywanie prac ziemnych . . . . .	22
<b>Dział drugi</b>	
<b>MASKOWANIE</b>	
Wiadomości ogólne . . . . .	26
Środki maskujące . . . . .	27
<b>Dział trzeci</b>	
<b>POŁOWE OBIEKTY OBRONNE I ZAPORY</b>	
<b>Rozdział I.</b>	
<b>Budowa okopów, tranzei i ukryć dla piechoty</b> . . . . .	51
Samoookopywanie i budowa okopów . . . . .	52
Tranzejce . . . . .	67
Rowy łączące . . . . .	72
Maskowanie tranzei (okopów) i rowów łączących . . . . .	74
Udoskonalanie okopów, tranzei i rowów łączących . . . . .	79
Budowa punktów obserwacyjnych . . . . .	110
Ukrycia na amunicję na punktach amunicyjnych . . . . .	114
Schrony i schroniska punktów medycznych . . . . .	115
Ukrycia dla koni, samochodów i traktorów . . . . .	115
<b>Rozdział II.</b>	
<b>Budowa okopów, punktów obserwacyjnych i ukryć dla artylerii</b> . . . . .	117
Okopy, punkty obserwacyjne i ukrycia dla artylerii naziemnej . . . . .	117
Okopy i ukrycia dla pododdziałów rozpoznania pomiarowego artylerii . . . . .	147
Okopy, punkty obserwacyjne i ukrycia dla artylerii przeciwlotniczej . . . . .	160
Maskowanie dział i okopów dział . . . . .	168
<b>Rozdział III.</b>	
<b>Budowa okopów i ukryć dla czołgów i dział pancernych</b> . . . . .	176
<b>Rozdział IV.</b>	
<b>Urządzanie ukryć dla środków łączności</b> . . . . .	185
<b>Rozdział V.</b>	
<b>Budowa i utrzymanie urządzeń obronnych piechoty, artylerii, czołgów i dział pancernych w warunkach szczególnych terenu, gruntu i pory roku</b> . . . . .	191
Budowa i maskowanie urządzeń obronnych w szczególnych warunkach terenu i gruntu . . . . .	191

Budowa i maskowanie urządzeń obronnych w zimie	208
Przygotowanie urządzeń obronnych na zimę i utrzymanie ich w okresie wiosennym	213
Przygotowanie do walki obiektów terenowych	215
<b>Rozdział VI.</b>	
Budowa zapór	224
Budowa zapór minowych	225
Budowa zapór z drutu, drewniano-ziemnych i innych	234
Wzmocnianie przeszkód naturalnych	253
Maskowanie zapór	254
<b>Dział czwarty</b>	
<b>POKONYWANIE ZAPÓR</b>	
Pokonywanie zapór drutowych i innych	255
Pokonywanie przeszkód naturalnych	261
<b>Dział piąty</b>	
<b>PRACE MINERSKIE</b>	
Wiadomości ogólne	264
Wysadzanie różnych obiektów	275
<b>Dział szósty</b>	
<b>DROGI I DROGI NA PRZEŁĄJ</b>	
Wiadomości ogólne	280
Rozpoznanie dróg	282
Naprawa i wzmocnienia dróg	284
Drogi na przełęcz	290
Maskowanie dróg i dróg na przełęcz	293
Budowa i utrzymanie dróg w zimie	295
Prace drogowe w okresie roztopów	299
<b>Dział siódmy</b>	
<b>PRZEPRAWY I MOSTY</b>	
Rozpoznanie przeprawy	301
Przeprawa w bród	303
Przeprawa po lodzie	306
Przeprawa w pław	313
Przeprawy na środkach miejscowych	316
Kładki dla pieszych z materiałów podręcznych z zastosowaniem środków mechanizacji	326
Przeprawa na środkach etatowych	333
Najprostsze mosty leżajowe	352
<b>Dział ósmy</b>	
<b>POŁOWE ZAOPATRYWANIE WOJSK W WODĘ</b>	
	367
<b>Dział dziewiąty</b>	
<b>MIESZKALNE I GOSPODARCZE BUDOWLE POŁOWE</b>	
	379
<b>Załączniki:</b>	
1. Normy załadowania sprzętu inżynierskiego i materiałów na wozy parokonne i samochody	403
2. Wydajność pracy przy przygotowaniu materiałów drzewnych z zastosowaniem środków mechanizacji	404
3. Wydajność prac ziemnych przy zastosowaniu środków mechanizacji	405
4. Znaki drogowe	406
5. Meldunek sprawozdawczy z rozpoznania mostu	410

## WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. Powodzenie działań bojowych w dużej mierze zależy od umiejętności i w odpowiednim czasie wykonanych prac inżynierskich przez wojska.

2. Teren, na którym działają wojska, w zależności od jego charakteru, może ułatwiać lub utrudniać wykonanie zadań bojowych przez wojska.

Zasadniczym celem prac inżynierskich, wykonywanych przez wojska, jest przygotowanie terenu pod względem inżynierskim ułatwiające prowadzenie działań bojowych własnych wojsk i utrudniająca działanie nieprzyjacielowi.

3. We wszystkich rodzajach walki wykonywując prace inżynierskie wojska mają na celu:

w n a t a r c i u:

— ukrycie przed nieprzyjacielem swoich ugrupowań i działania, aby zaskoczyć go swoim atakiem;

— przyspieszenie tempa natarcia własnej piechoty, czołgów i ułatwienie posuwania się artylerii;

— umocnienie trwałości ugrupowań bojowych w wypadku przejścia nieprzyjaciela do kontrataków;

— umocnienie rubieży, rejonów i obiektów zdobytych przez własne wojska w wyniku walki;

w o b r o n i e:

— zabezpieczenie najdogodniejszych warunków do użycia wszelkiego rodzaju broni i swobody manewru;

— zatrzymanie posuwania się atakujących czołgów i piechoty nieprzyjaciela, zdezorganizowanie ich ugrupowania bojowego zadając im równocześnie swoim ogniem straty w sile żywej i sprzęcie bojowym;

— ukrycie przed nieprzyjacielem rozmieszczenia ugrupowań bojowych i działań własnych wojsk;

— stworzenie ochrony dla siebie i własnego sprzętu bojowego przed ogniem karabinów, karabinów maszynowych, moździerzy i artylerii oraz od uderzeń lotnictwa i działania czołgów nieprzyjaciela;

— stworzenie warunków przejścia do kontrataku lub natarcia;

w m a r s z u:

— ukrycie przed nieprzyjacielem kierunków marszu oraz liczebności i składu pododdziałów wykonujących marsz;

— zabezpieczenie posuwania się według podanej marszruty z szybkością niezbędną do odbycia marszu w nakazanym terminie.

4. Wszystkie rodzaje wojsk wykonują nieskomplikowane prace inżynieryjne samodzielnie wykorzystując etatowy sprzęt inżynieryjny oraz środki miejscowe i materiały podręczne.

5. Najbardziej skomplikowane prace inżynieryjne wykonują wojska inżynieryjne. Do wykonywania takich prac można użyć także stan osobowy oddziałów i pododdziałów innych rodzajów wojsk; w tym wypadku techniczne kierownictwo prac obejmuje pododdziały saperskie.

6. Prace inżynieryjne, w tej liczbie i maskowanie, wszystkie rodzaje wojsk powinny wykonywać z pełnym nasileniem i nieprzerwanie, przy zachowaniu kolejności zabezpieczającej stałą gotowość wojsk do walki.

7. Każdy szeregowiec, podoficer i oficer powinien dobrze znać zasady wykonywania prac inżynieryjnych w różnych warunkach bojowych, posiadać odpowiednie nawyki w tej dziedzinie oraz surowo przestrzegać wymagań maskowania.

8. Dowódcy pododdziałów i oddziałów organizują prace inżynieryjne, kierują nimi i ponoszą pełną odpowiedzialność za ich wykonywanie.

Umiejętne i terminowe wykonywanie prac inżynieryjnych i maskowania w walce oraz stanowcze wymagania w stosunku do podwładnych przy wykonywaniu wszystkich prac inżynieryjnych — to jedno z ważniejszych zadań dowódców wszystkich szczebli.

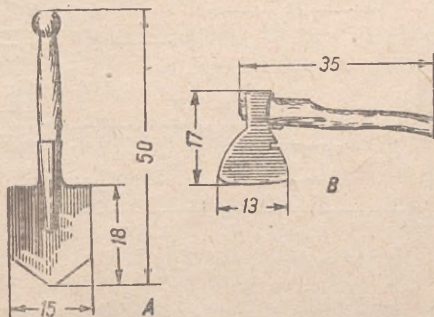
## DZIAŁ PIERWSZY

### SPRZĘT, MATERIAŁY I PRACE INŻYNIERYJNE

#### SPRZĘT

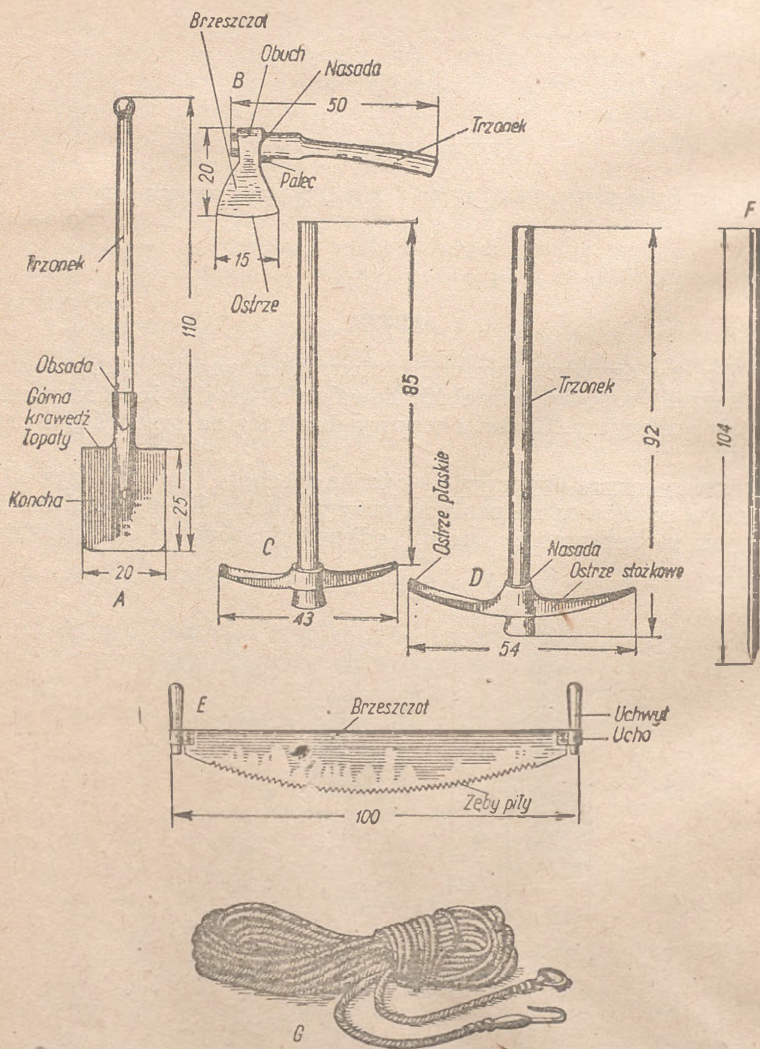
9. Do wykonywania prac inżynierskich wojska zaopatrywane są w sprzęt okopowy, ciesielski, kowalski i wszelki inny niezbędny sprzęt inżynierski. Sprzęt okopowy dzieli się na przenośny i przewoźny.

**Przenośny sprzęt okopowy** — łopata piechoty i toporek (rys. 1) — nosi się w pokrowcu na pasie na prawym boku. Każdy żołnierz, tak samo jak za sprawność broni, odpowiada również za sprawność sprzętu.



Rys. 1. Przenośny sprzęt okopowy:  
A — łopata piechoty; B — toporek  
(wymiały w cm)

**Przewoźny sprzęt okopowy** — łopata saperska, topór ciesielski, oskard (lekki i ciężki), drąg żelazny, piła poprzeczna i sznur traser-ski (rys. 2) — przewożony jest środkami transportowymi, a w razie konieczności, na specjalne zarządzenie, dostarczany jest na miejsce prac. Oprócz sprzętu okopowego oddziały posiadają nożyce do cią-

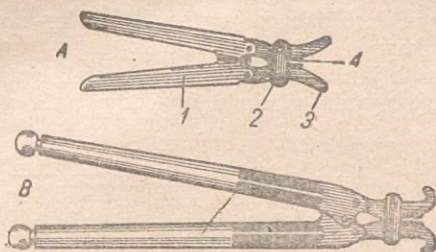


Rys. 2. Przewoźny sprzęt okopowy:

- A — łopata saperska; B — topór ciesielski; C — oskard lekki; D — oskard ciężki;  
 E — piła poprzeczna; F — drag żelazny; G — sznur traserski

cia drutu kolczastego (rys. 3) i komplety sprzętu ciesielsko-stolarskiego oraz kowalsko-ślusarskiego.

Ciężar sprzętu, materiałów i normy ich załadowania na parokonny wóz i samochody podane są w załączniku 1.



Rys. 3. Nożyce do cięcia drutu kolczastego:

A — długości 380 mm: 1 — uchwyt; 2 — listewka łącząca; 3 — widełki; 4 — noże; B — długości 650 mm z drewnianymi uchwytami

10. Wymiary łopatkki piechoty i łopaty saperskiej należy znać na pamięć i posługiwać się nimi jako miarą przy wykonywaniu prac.

11. Sprzęt powinien być dobrze osadzony na trzonkach, zawsze wyostrzony i zahartowany.

Łopaty i topory ostrzy się na toczaku. W łopatkach piechoty ostrzy się dolną i boczne krawędzie konchy od strony wklęsnięcia. Szerokość ostrza łopatkki 3—5 mm.

W łopatach saperskich ostrzy się tylko dolną krawędź konchy. Szerokość ostrza 6—8 mm.

Topory ostrzy się z obu stron na szerokość do 10 mm. Ostrze topora po wyostrzeniu go na toczaku wygładza się jeszcze lekko oselką. W trakcie ostrzenia sprzęt lub toczak należy obficie polewać wodą. Oskardów i drągów żelaznych nie ostrzy się, lecz w miarę ich zużywania się oddaje się je celem naprawy do kuźni.

Zęby piły poprzecznej ostrzy się pilnikiem trójkątnym, rozpoczynając ostrzenie od nasady zęba, a kończąc na jego ostrzu. W razie potrzeby zęby piły poprzecznej rozwiera się specjalnym rozwieraczem na szerokość 0,4—0,6 mm (licząc od ostrza zębów do podłużnej osi piły). Rozwieracz może być drewniany lub metalowy.

12. Po pracy sprzęt należy dokładnie oczyścić z ziemi, błota, kurzu, rdzy i wytrzeć go na sucho. Przenośny sprzęt wkłada się do pokrowców bez natłuszczania, pozostały zaś po lekkim natłuszczeniu wkłada się do skrzyń. Drobne uszkodzenia sprzętu (wgnięcia, wyębienia itp.) usuwa się na miejscu po zakończeniu prac. W czasie

zimna sprzęt czyści się i natłuszcza bezpośrednio po jego wypotnieniu w ciepłym pomieszczeniu lub po wysuszeniu przy ognisku.

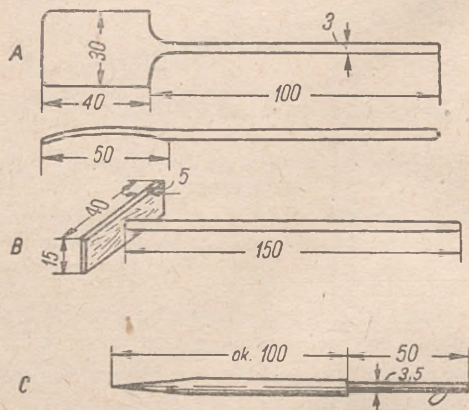
13. Zimą, na równi ze zwykłym sprzętem okopowym, używa się:

— łopaty drewniane i skrobaki do przerzucania i zgarniania śniegu;

— kliny stalowe i młotki o wadze 4—6 kg do rozbijania zamrożonego gruntu;

— bosaki do rozbijania lodu i wykonywania w nim przerębli.

— bosaki do rozbijania lodu i wykonywanie w nim przerębli (rys. 4).



Rys. 4. Sprzęt do rozgarniania śniegu i rozbijania lodu:

A — łopata drewniana; B — skrobak; C — bosak

#### MATERIAŁY I WYROBY

14. Do wykonywania prac inżynierskich stosowane są i używane następujące materiały zasadnicze i wyroby: grunt, darnina, worki do piasku, śnieg, lód, naturalne i sztuczne materiały kamienne, materiały drewnne, drut gładki i kolczasty i inne wyroby metalowe.

15. Sposoby pracy w gruncie zależą od rodzaju gruntu. W gruntach lekkich (sypka ziemia, piasek, torf) i średnich (ziemia roślinna, gliniasta i piaszczysta) pracuje się łopatami. W gruntach ciężkich (głina, grunt kamienisty, skalisty, zamrożony, zleżały gruz budowlany itp.) prace przeprowadza się najpierw za pomocą oskarców, drągów żelaznych, klinów stalowych, ładunków wybuchowych i sprzętu zmechanizowanego, a następnie używa się do nich łopat.

16. Wydajność wykopu w gruncie zależy od charakteru gruntu, głębokości wykopu, od pory roku i dnia, pogody, działań nieprzyjaciela i innych warunków.

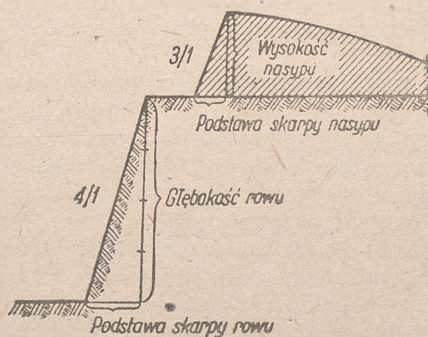
Srednie normy wydajności wykopu gruntu na 1 roboczogodzinę za pomocą łopaty (głębokość wykopu do 1,5 m) podane są w tabeli 1.

Tabela 1

Rodzaj gruntu	Wydajność pracy w m <sup>3</sup> /godz. za pomocą:		Sprzęt dodatkowy używany do pracy
	łopatki piechoty	łopaty saperskiej	
Lekki . . . . .	0,6	1,25	oskardy, drągi żelazne
Średni . . . . .	0,5	1,00	
Kamienisty, glina, zleżały gruz budowlany . . . . .	—	0,5 —0,6	
Skalisty . . . . .	—	0,25—0,3	
<b>Zamarznięty:</b>			
piaszczysty . . . . .	—	0,1 —0,15	oskardy, drągi żelazne kliny stalowe i młotki
„ . . . . .	—	0,2 —0,3	
gliniasty . . . . .	—	0,08—0,1	oskardy, drągi żelazne kliny stalowe i młotki
„ . . . . .	—	0,15—0,2	

**U w a g i:**

1. Normy wydajności pracy zmniejsza się 1,5—2-krotnie, po długim prze-marszu, w nie pogodę lub nocą oraz w wykopach głębszych ponad 2 m.
2. Do podanych norm wydajności prac wprowadza się współczynnik — 1,25, jeśli prace są krótkotrwałe, lub używa się do nich sprzętu pneuma-tycznego.



Rys. 5. Nachylenie skarp

17. Wykonując w gruncie skarpy rowów i nasypów daje się im takie nachylenie, które uniemożliwiłoby ich obsypywanie się. Nachyleniem skarpy nazywa się stosunek głębokości rowu (lub wysokości

nasypu) do podstawy skarpy (rys. 5). Niezbędne nachylenie skarparowów i nasypów dla różnych gruntów podane są w tabeli 2.

Tabela 2

Rodzaj gruntu	Niezbędne nachylenie skarparowów i nasypów	
	rowów	nasypów
Lekki	Od 1/1 do 3/2	Od 2/3 do 1/1
Średni	„ 3/2 „ 4/1	„ 1/1 „ 3/2
Ciężki	„ 4/1 „ 8/1	„ 3/2 „ 4/1

18. **Darnina** (górną warstwą ziemi roślinnej, zrosnięta korzeniami trawy) — tnie się ją w postaci pojedynczych kawałków (cegiełki) o długości 40 cm, szerokości 20 cm i grubości nie mniejszej niż 8—10 cm. Używa się jej do maskowania przedpiersi, nasypów oraz do odziewania skarparowów.

Darninę przygotowuje zastęp w składzie 4 ludzi; dwóch z nich tnie darninę za pomocą łopat, dwóch pozostałych odnosi ją na noszach na miejsce pracy. Jeśli warstwa darniny jest łatwa do przygotowania, można ją ciąć w postaci rulonów (mat).

W ciągu 1 godziny dwóch ludzi ręcznie może przygotować (bez do noszenia) 50 cegiełek darniny.

Wydajność pracy znacznie się podnosi przy zastosowaniu specjalnych urządzeń do cięcia darniny.

19. **Worki z ziemią**, uszyte z różnych materiałów (tkaniny, rogoży, papieru) i napełnione gruntem (najlepiej piaskiem) do 3/4 lub 4/5 objętości, używane są do umacniania skarparowów, budowy przedpiersi i strzelnic, do umacniania okien i drzwi budynków przystosowanych do obrony.

Ciężar worka napełnionego ziemią wynosi około 15—16 kg, długość około 50 cm, grubość 20—25 cm. Dwoch ludzi może napełnić i zawiązać w ciągu godziny 30—40 worków.

20. **Grunt zamrożony** używany jest w postaci grud (brył) lub w postaci uprzednio przygotowanych bloków-cegieł. Bloki-cegły z zamrożonego gruntu przygotowuje się w drewnianych foremkach o wymiarach 40 × 20 × 15 cm. W celu przygotowania tych bloków na specjalnych drewnianych stołach miesza się grudy zamrożonego gruntu z wodą. Powstałą w ten sposób mieszaninę układa się warstwami do form, a następnie ubija się ją. Podobne bloki-cegły można również przygotować z mieszaniny tłuczni lub żwiru, piasku i wody (lodobeton). Na 1 m<sup>3</sup> lodobetonu potrzeba wody — 150 litrów, tłuczni lub żwiru — 0,8 m<sup>3</sup>, piasku — 0,4 m<sup>3</sup>.

21. **Snieg suchy i syпки** jako materiał budowlany jest mało trwały. Bardziej odpowiedni jest wilgotny śnieg, który dobrze się zlepia.

daje się uformować (utoczyć) w bryły, jest dość zbity, a z nastaniem mrozów uzyskuje znaczną trwałość.

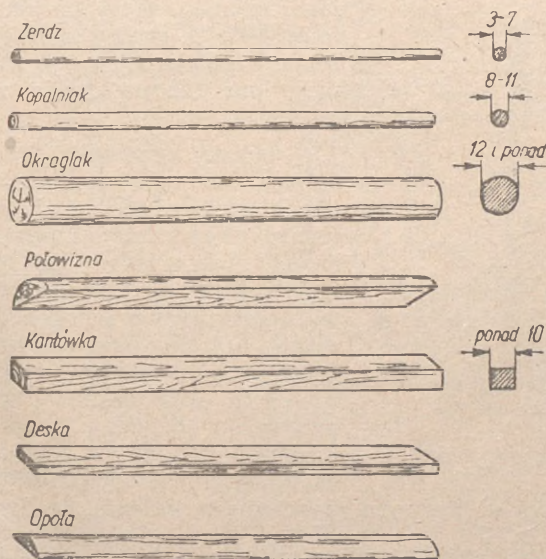
22. Lód używa się w postaci bloków-cegieł, które przygotowuje się w pobliskich zbiornikach wodnych. Jeśli zachodzi potrzeba można przez zamrażanie uzyskiwać większą grubość lodu. Zamrażanie lodu wykonywuje się za pomocą śniegu przy mrozie poniżej 5°. Śnieg układa się warstwami o grubości od 1 do 4 cm i polewa się je wodą. Następną warstwę śniegu układa się i polewa wodą dopiero po całkowitym zamarznięciu warstwy poprzedniej.

23. Przy użyciu bloków-cegieł z zamarzniętego gruntu, lodobetonu i lodu należy przestrzegać wiązania spoin i wypełniać próżne miejsca odtajalym gruntem lub mokrym śniegiem.

24. Naturalne materiały kamienne (brukowiec, kostka itp.) są używane dla wzmocnienia ścian i pokrycia urządzeń (obiektów) obronnych oraz do zasypywania lejów na drogach, tarasowania, wykładania ognisk, budowy pieców w obiektach itp.

Tłucznia i żwiru używa się do ulepszenia i naprawy dróg gruntowych, wyrobu betonu, lodobetonu itp.

25. Sztuczne materiały i wyroby kamienne (bloki, płyty itp.) przygotowuje się przeważnie z żelazobetonu i używa się do wzmocnienia ścian, pokrycia urządzeń obronnych oraz do różnych prac budowlanych.



Rys. 6. Materiały drzewne

26. Do prac używa się różnego rodzaju materiału drzewnego (rys. 6):

— wikliny o średnicy w grubszym końcu nie większej niż 3 cm i długości 2—3 m;

— żerdzi o średnicy 3—7 cm w górnym końcu oraz przygotowywanych z nich kołków;

— kopalniaków o średnicy w górnym końcu 8—11 cm;

— okraglaków o średnicy w górnym końcu ponad 12 cm;

— połowizn z okraglaków przetrzyniętych lub rozszczepionych wzdłuż na połowę;

— kantówek (wyciosane lub opiłowane okraglaki) o grubości ponad 10 cm i szerokości nie przekraczającej podwójnej grubości;

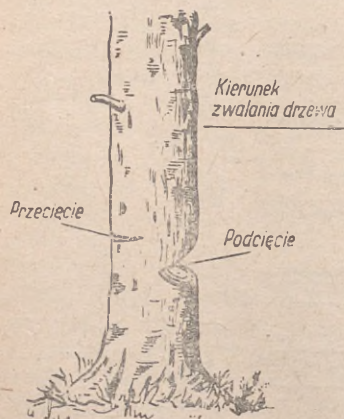
— desek o grubości do 10 cm i szerokości przekraczającej podwójną grubość;

— opoły — pozostałości o różnej grubości, otrzymywane przy tarcii okraglaków na deski lub kantówki.

Materiały drzewne, prócz wikliny, przygotowuje się zazwyczaj o długości 4—6 m. Przygotowanie wikliny, żerdzi i kołków odbywa się za pomocą toporów, ścinanie drzew — za pomocą toporów i pił.

27. Ścinanie drzew (rys. 7) wykonują zastępy składające się z 5 ludzi według następującej organizacji pracy:

— jeden z nich toporem podcina drzewo na głębokość  $1/4$ — $1/3$  jego średnicy od tej strony, w którą zamierza się je zwalić (drzewo zazwyczaj zwala się na tę stronę, w którą jest ono nachylone lub na stronę, z której ma najwięcej gałęzi);



Rys. 7. Ścinanie drzew

— czterej pozostali, po dwóch na zmianę, podpiłowują drzewo od przeciwnych stron podcięcia i wyżej na szerokość dłoni. Celem uniknięcia uszkodzenia piły należy ją wyjmować w chwili, kiedy drzewo zaczyna się zwałać; jeżeli drzewo zaczyna zaciskać piłę, dwóch ludzi za pomocą żerdzi wparowanych w pień drzewa na wysokości 2,5—3 m oraz klinów wbijanych w przecięcie, popycha je we właściwym kierunku upadku. Z chwilą gdy drzewo zaczyna walić się, obsługa wyjmuje

piłę i odchodzi w kierunku przeciwnym waleniu się drzewa na odległość 5—6 m.

Przy ścinaniu drzew, w celu udogodnienia ich trałowania (wywozu), trzeba zważać na to, aby drzewa układały się równolegle jedno

do drugiego i nie dopuszczać do krzyżowania się pni i zawalania dróg.

28. **Wiklina używana** jest do przygotowania witek, faszyn, plecionek, koszy szańcowych, odziewania pochyłości, wykonywania masek, wyściełania dróg gruntowych na odcinkach bagnistych i piaszczystych. Za najlepszą wiklinę należy uważać młode pędy wierzby, olszyny, brzozy i olchy. Przygotowaną wiklinę oczyszcza się z gałęzi, liści i donosi się do miejsca prac w wiązkach o średnicy około 30 cm i ciężarze do 16 kg.

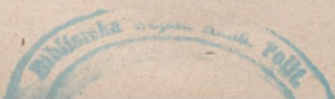
29. **Witką** nazywamy cienką, giętką, rozwłóknioną wiklinę. Używa się jej do wiązania faszyn, żerdzi, a oprócz tego stosuje się również w wypadku posiadania małej ilości lub braku sznurów i drutu. W celu przygotowania witek do użytku należy wierzchołek świeżo ściętego pędu przycisnąć stopą do ziemi, wziąć w ręce grubszy koniec tego pędu i obracać go w jedną stronę tak długo, dopóki nie stanie się on zupełnie wiotki. Najdogodniejszy sposób przygotowywania witek jest następujący: wbić w ziemię duży kołek, a obok niego dwa małe kołki; wcisnąć wierzchołek pędu pomiędzy duży kołek i małe kołki i obracać pęd w jedną stronę, nawijając go równocześnie na kołek (rys. 8). Podczas tego można korzystać z zaciska-



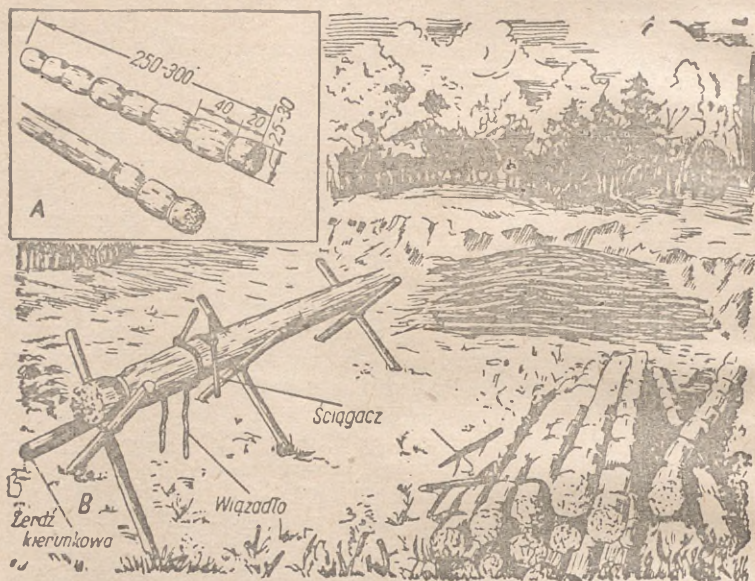
Rys. 8. Przygotowanie witek:

A — bez urządzeń; B — przy pomocy kołka i dwóch małych kołków

cza — (rozczeplonego w jednym końcu kołka), do którego wkłada się grubszy koniec pędu; następnie przewiązuje się kołek w dwóch miejscach sznurkiem lub drutem.



39. Faszynami nazywamy wiązki wikliny o średnicy 25—30 cm, długości 2,5—3 m i ciężarze około 30 kg; można je wykonywać układając wiklinę w wiązkach, wierzchołkami w jedną stronę — jednostronne faszyny lub na przemian — faszyny dwustronne (rys. 9).



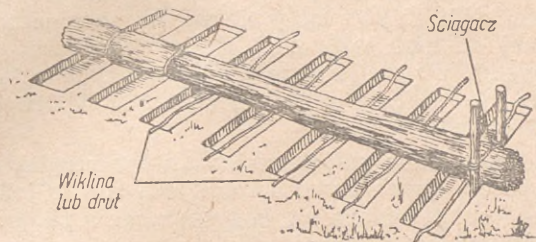
Rys. 9. Faszyny.

A — widok ogólny; B — przygotowanie faszyny

Faszyn dwustronnych używa się do budowy dróg na odcinkach piaszczystych lub bagnistych, a w wypadku braku budulca do budowy obiektów obronnych; faszyny jednostronne używane są do budowy grobli oraz tam.

Wiązanie faszyn odbywa się na warsztacie składającym się z koziółków i długiej żerdzi. Na żerdź zawieszają się wiązania ze sznurka, miękkiego drutu lub witek. Na wiązania układa się wiklinę: dla faszyn dwustronnych — wierzchołkami do środka, w ten sposób, by zachodziły one częściowo na siebie, dla jednostronnych — wierzchołkami w jedną stronę. Następnie wiklinę wyrównuje się, ściska ściągaczami i wiąże wiązaniem: końcowe wiązania daje się w odległości 20 cm od końców faszyn, pozostałe w odległości 40 cm jedno od drugiego. Faszyny można wiązać także w rowkach (rys. 10).

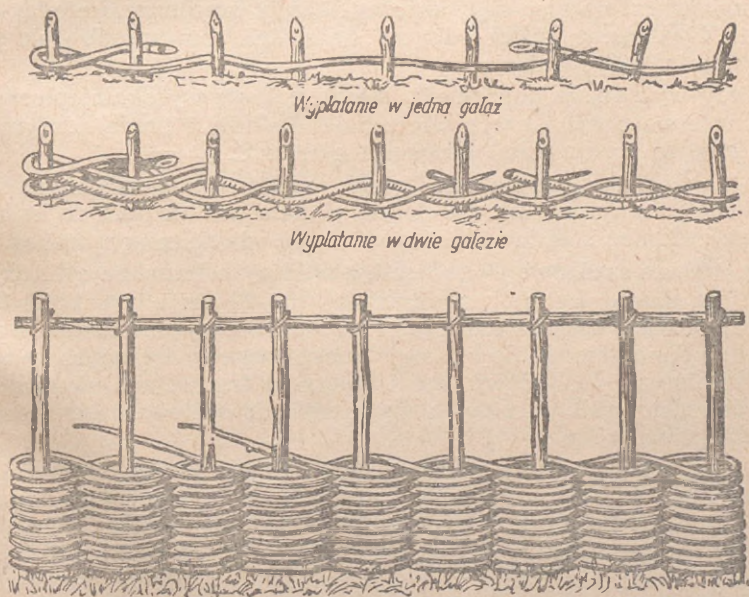
Przygotowując faszyny specjalnie dla pokrycia budowli obronnych należy wewnątrz każdej z nich wkładać żerdź. Takie faszyny nazywamy sztywnymi.



Rys. 10. Wiązanie faszyn w rowkach

**31. Plecionki** używane są przeważnie do odziewania pochyłości budowli obronnych.

Plecionki wykonuje się na miejscu ich ustawienia lub wykonuje się tzw. plecionki przenośne, w postaci mat o długości 2—3 m, sporządzane w jednym miejscu, a następnie w celu wykorzystania przenoszone na inne miejsce.



Rys. 11. Wyplatanie plecionki

Aby przygotować plecionkę należy wbić szereg kołków; dla plecionek wykonywanych na miejscu ich użycia na głębokość 30—50 cm z zachowaniem 25—30 cm odstępów między nimi; dla plecionek przenośnych — na głębokość 15—30 cm z 15—30 cm odstępami między kołkami. Wierzchołki kołków łączy się między sobą za pomocą żerdzi przywiązywanej do nich wtkami. Kołki plecionki powinny na 10—15 cm wystawać ponad górną jej krawędź. Plecionkę można wyplatać jedną lub dwiema gałęziami (rys. 11). W drugim wypadku plecionka jest bardziej trwała.

Przy wyplataniu jedną gałęzią układa się ją między dwoma kołkami w ten sposób, by na przemian oplatała ona to jeden, to drugi kołek. Następną gałąź wkłada się pod poprzednią na jeden lub dwa kołki przed jej końcem i wyplatanie kontynuuje się nadal w tym samym kierunku. Wszystkie grubsze końce gałęzi wypuszcza się na jedną stronę plecionki. Dochodząc do końca plecionki zagina się gałąź dookoła ostatniego kołka i wyplata się w przeciwnym kierunku. Po ułożeniu kilku wieńców ubija się je drewnianym młotkiem lub obuchem topora.

Przy wyplataniu dwiema gałęziami zakłada się ich grubsze końce za dwa sąsiednie kołki i równocześnie oplata się nimi każdy kołek w ten sposób, aby jedna gałąź oplatała go z jednej strony, a druga z drugiej, przeplatając się pomiędzy sobą w przestrzeni między kołkami. Wydłużanie gałęzi odbywa się w ten sam sposób jak przy wyplataniu jedną gałęzią.

Kiedy wyplatanie doprowadzi się do połowy wysokości plecionki, zdejmuje się żerdź łączącą wierzchołki kołków i pracę kontynuuje się dalej do wymaganej wysokości plecionki.

Po zakończeniu wyplatania, górny wieńiec (w przenośnych plecionkach i dolny) przymocowuje się wtkami lub drutem do kołków, obcinając końce kołków w odległości 5 cm od ostatniego wieńca.

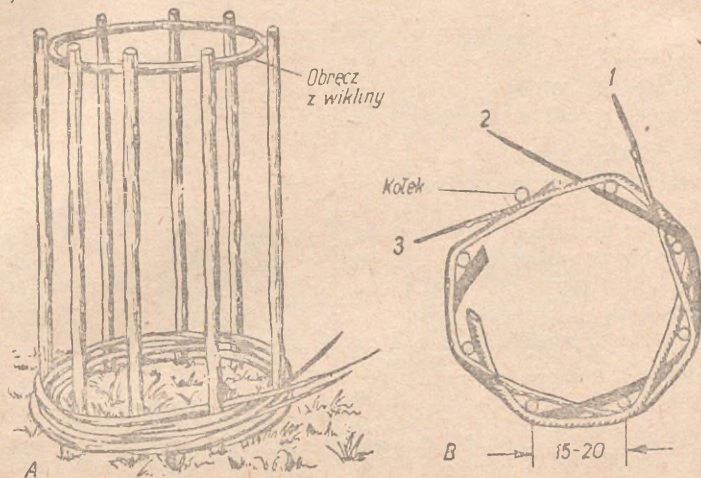
**32. Kosze szańcowe** — to kosze z wikliny o kształcie cylindrycznym bez dna, o średnicy zewnętrznej 70—90 cm i wysokości 85—120 cm. Koszy szańcowych używa się do budowy przedpiersi z materiałów donoszonych, do budowy tranzei rowów łączących w terenie bagnistym, do budowy nisz i studni w tranzejach, do budowy podpór mostowych w suchych wąwozach, do odziewania skarp wysokich nasypów itp.

W celu przygotowania koszy szańcowych rysuje się na ziemi koło za pomocą dwóch kołeczków, związanych sznurkiem długości 27—35 cm, lub obręczy o średnicy 55—70 cm wykonanej z giętkiej wikliny. Z zewnętrznej strony koła wbija się na głębokość 15 cm osiem do dziesięciu, zaostzonych z jednego końca, kołków w równych odległościach jeden od drugiego (rys. 12). Górne końce kołków od wewnątrz umocowuje się obręczą z wikliny. Kosz szańcowy wy-

plata się trzema gałęziami. W tym celu bierze się trzy gałęzie i wplata się je równocześnie w następującej kolejności:

— zakłada się grubsze końce gałęzi za trzy sąsiednie kołki;

— każdą gałęzią (poczynając od pierwszej) kolejno oplata się pierwsze dwa kołki na zewnątrz i jeden od wewnątrz w ten sposób, aby każda gałąź przechodząc wewnątrz kosza znajdowała się ponad pozostałymi gałęziami, a wychodząc na zewnątrz — poniżej nich; w ten sposób gałęzie będą przeplatały się i utworzą wieńce w trzy gałęzie;



Rys. 12. Kosz szańcowy i jego wyplatanie:

A — widok ogólny; B — kolejność wyplatania kosza: 1 — pierwsza gałąź; 2 — druga gałąź; 3 — trzecia gałąź

— kończące się gałęzie wydłuża się zakładając grubszy koniec nowej gałęzi za kołek, opleciony od wewnątrz wierzchołkiem poprzedniej gałęzi;

— w miarę wyplatania kosza wieńce wikliny ubija się drewnianym młotkiem lub obuchem topora;

— kiedy wyplatanie kosza dojdzie do połowy jego wysokości, zdejmuje się obręcz z wikliny łączącą wierzchołki kołków i pracę kontynuuje się dalej. Wyplatanie ostatniego wieńca należy zakończyć na 5 cm przed wierzchołkami kołków.

Po zakończeniu wyplatania górne i dolne wieńce kosza przymocowuje się do kołków za pomocą witek lub miękkiego drutu. Następnie gotowy kosz szańcowy należy lekko rozruszać wyciągając go z ziemi i przenieść do miejsca jego przeznaczenia.

33. W zimie wiklinę przeznaczoną do wyrobu witek, plecionek i koszy szańcowych dla zwiększenia jej giętkości wyparza się

w piecach, suszarniach lub w popiele ognisk po uprzednim zmoczeniu jej wodą lub śniegiem.

34. Wydajność prac przygotowywania materiałów drzewnych i wyrobów z wikliny sposobem ręcznym podaje tabela 3.

Tabela 3

Rodzaj pracy	Ilość	Ilość ludzi w zastępie	Sprzęt	Czas wykonania pracy przez zastęp w minutach)
Ścinanie drzew:				
— o średnicy do 20 cm . . . . .	1 szt.	5	piła poprzeczna — 1	} 4—5 } 5—6
— o średnicy ponad 20 cm . . . . .	1 szt.	5	topory — 2	
Przepiłowywanie drzew: na okrągłaki (z oczyszczeniem gałęzi):				
— o średnicy do 20 cm . . . . .	1 szt. <sup>1</sup>	3	piła poprzeczna — 1	} 2—3 } 3—4 } 3—5
— o średnicy ponad 20 cm . . . . .	1 szt. <sup>1</sup>	3	topory — 2	
			miara metrowa — 1	
Przygotowanie żerdzi (ścinanie i oczyszczenie z gałęzi) . . . . .	1 szt.	1	topór — 1	3—5
Wykonywanie kołków (z gotowego materiału) . . . . .	1 szt.	1	topór — 1	3—4
Przygotowanie wikliny (z oczyszczeniem z gałęzi) . . . . .	1 wiązka (ciężar 16 kg)	1	topór — 1	20
Przygotowanie witek . . . . .	1 szt.	1	topór — 1	8—10
Wykonywanie faszyn (z gotowego materiału) . . . . .	1 szt.	3	topory — 2 nóż — 1	10
Wykonywanie plecionek (z gotowego materiału) . . . . .	1 m <sup>2</sup>	2	topory — 2	20
Wykonywanie koszy szańcowych (z gotowego materiału) . . . . .	1 szt.	2	topory — 2	10—20

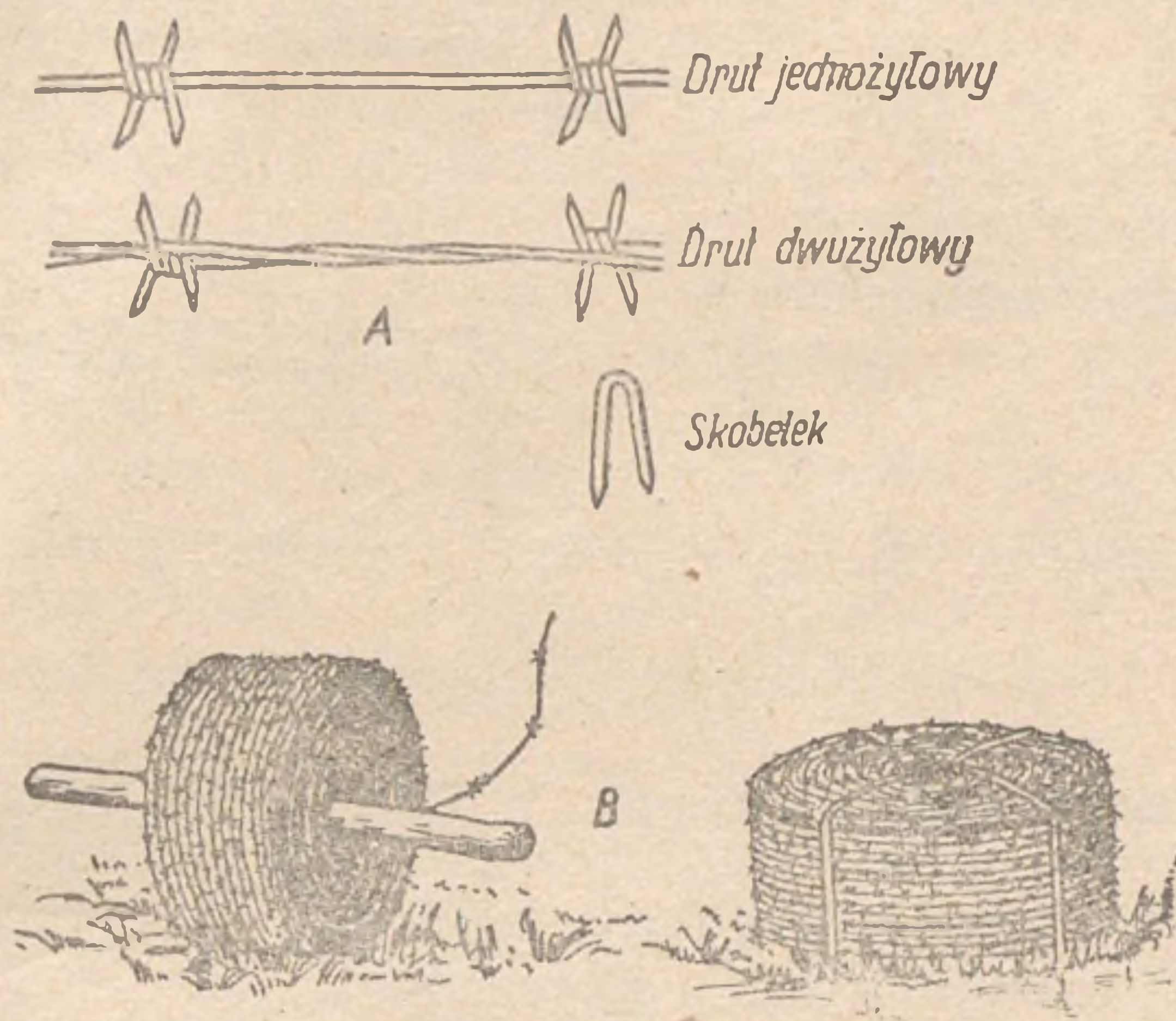
<sup>1</sup> Jedno przepiłowanie

35. Wydajność zasadniczych prac przygotowywania materiałów drzewnych mechanicznymi środkami tartacznymi (tartaki, gatry, piły motorowe i elektryczne oraz inne) podano w załączniku 2.

36. Druk gładki używany jest do różnych prac inżynierskich: do kotwiczenia, umocowywania drewnianych części, wyrobu masek itp. Zwykle używa się odhartowanego, miękkiego drutu o średnicy 2—4 mm. 1 kg gładkiego drutu o średnicy 2 mm zawiera 40 mb.; 3 mm — 18 mb.; i 4 mm — 10 mb.

37. Drut kolczasty i skobelki (rys. 13) przeznaczone są do budowy zapór drutowych.

Zwój drutu kolczastego dwużyłowego waży około 50 kg, jednożyłowego — około 35 kg. W każdym zwoju dwużyłowego drutu kolczastego jest 340 mb., jednożyłowego 400 mb.



Rys. 13. Drut kolczasty:  
A — rodzaje drutu; B — zwoje drutu

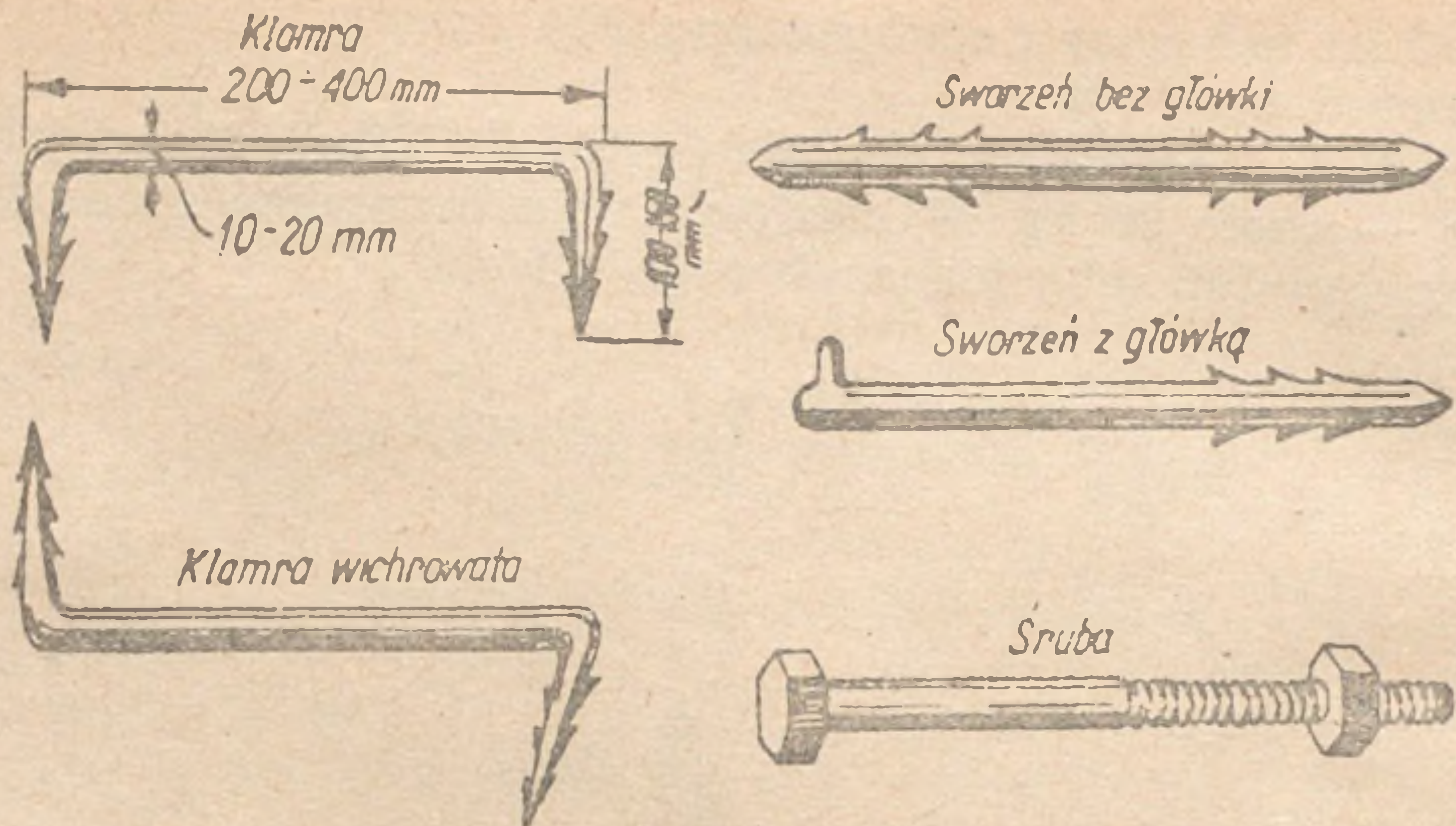
Druciane skobelki służą do przymocowywania drutu kolczastego do kołków. Na 1 kg wchodzi 60—80 skobelków. Zużycie skobelków na każde 100 kg: przy drucie dwużyłowym wynosi 6 kg (6%), przy drucie jednożyłowym 8 kg (8%).

38. Zapory mało widoczne z drutu (ZMW) wykonuje się z cienkiego, gładkiego drutu i w gotowej postaci dostarcza do wojsk. Używa się ich do budowy zapór.

Pakiet ZMW z 40 kołkami do ustawiania waży około 30 kg. Po rozwinięciu w terenie daje sieć o wymiarach  $10 \times 10$  m.

39. Klamry (o ciężarze 0,8—1,2 kg), sworznie i śruby (o ciężarze 0,4—0,6 kg) oraz gwoździe (długości 50—250 mm) używane są do łączenia różnych drewnianych części (rys. 14). Klamry i sworznie wyrabia się z okrągłego żelaza, końce ich zaostrza się i wykonuje na nich nacięcia.

40. Belki stalowe (dwuteówki, stal korytkowa) i szyny używane są do budowy ścian i pokrycia obiektów obronnych oraz do budowy mostów.



Rys. 14. Klamry ciesielskie, sworznie i śruby

### WYKONYWANIE PRAC ZIEMNYCH

41. Zasadniczym rodzajem prac wykonywanych przez wojska są prace ziemne (wykop transzei i rowów łączących, dołów na schrony itp.), wymagające dokładnej organizacji, nabytych nawyków praktycznych i dużego wysiłku fizycznego.

42. Przystępując do wykonywania prac ziemnych należy bezwzględnie:

- wytyczyć i wytrasować odcinki prac;
- podzielić je pomiędzy pododdziały i wskazać każdemu żołnierzowi miejsce, rodzaj i ilość pracy, którą powinien wykonać;
- przygotować, dostarczyć i odpowiednio rozmieścić niezbędne materiały, fabrykaty z nich i potrzebny sprzęt;
- ustalić dokładną kolejność i porządek pracy, prawidłowo określając godziny pracy i odpoczynku;
- zważyć na sprawność sprzętu określając odpowiedni czas do usuwania uszkodzeń i naprawy.

43. Prace ziemne przy wykopie transzei i rowów łączących, dołów na schrony itp. wykonuje się różnymi sposobami, z których najbardziej racjonalne są sposoby „warstwowy” i „podkopowy”. Sposób „warstwowy” stosuje się bez bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, „podkopowy” — w styczności z nieprzyjacielem.

44. Przy wykopie transzei i rowów łączących sposobem „warstwowym”, każdy żołnierz posuwając się z jednego końca swojego odcinka do drugiego, kopie warstwę gruntu o grubości równej długości konchy łopaty (jeden sztych) i wyrzuca ziemię na podstawę przedpiersia. Podczas ruchu powrotnego oczyszcza pochyłości i wybiera ziemię z dna rowu wyrzucając ją na podstawę tylnego nasy-

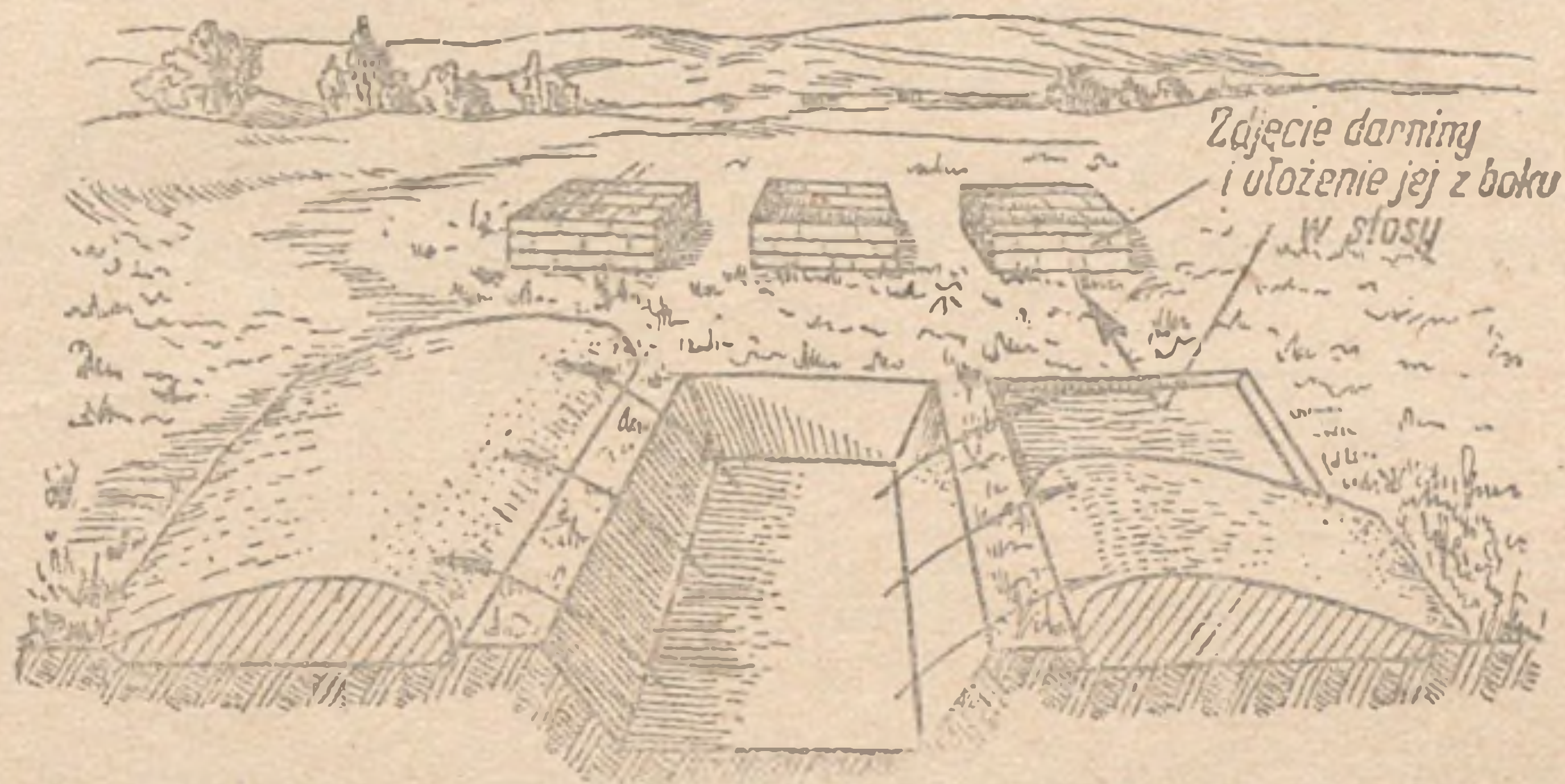
pu. Wykop drugiej warstwy i następnych odbywa się w taki sam sposób, z wyrzucaniem ziemi coraz bliżej i bliżej do przedpiersia.

45. Przy wykopie transzei sposobem podkopowym każdy żołnierz w jednym z końców wyznaczonego mu odcinka wykopuje 1,5—2 mb. transzei na pełną głębokość i z tego miejsca stojąc na dnie rowu rozpoczyna krótkimi odcinkami (około 20 cm) wykop ziemi, wyrzucając ją na zewnątrz dla utworzenia przedpiersia i tylnego nasypu.

46. Do pracy w gruntach twardych drużynie oprócz łopat wydaje się drąg żelazny, klin stalowy, młotek o wadze 4—6 kg, jeden ciężki i 3—4 lekkie oskardy.

47. Kopanie okopów, transzei i rowów łączących w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem wykonuje się w sposób podany w punkcie 106, 124 i 125.

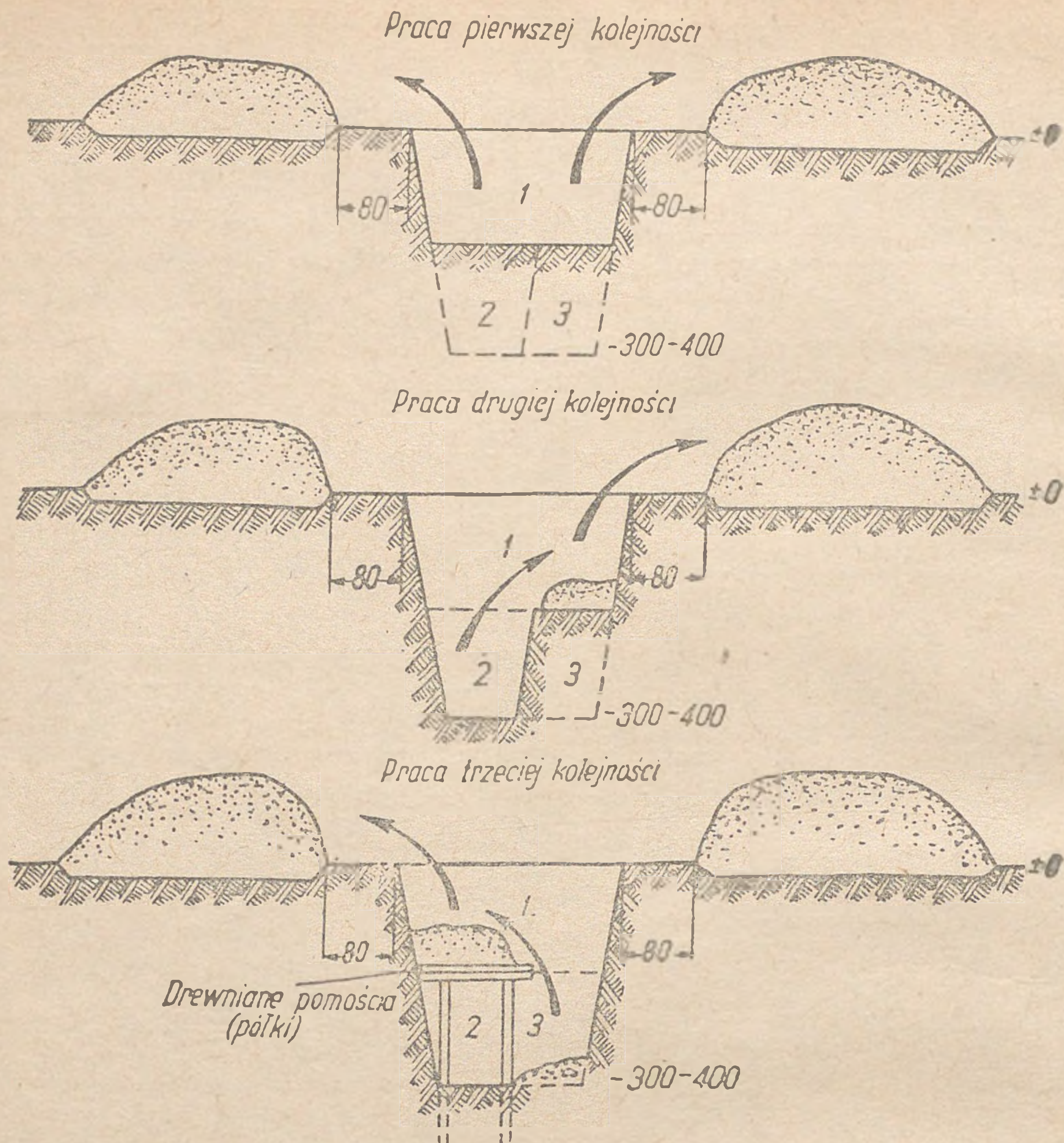
48. Kopanie dołów na schrony i innych dołów wykonuje się warstwami po 80—100 cm, z każdorazowym oczyszczaniem skarp. Z miejsca wykopu dołu i miejsc przeznaczonych na wyrzucaną ziemię zdejmuje się darninę i układa w oddzielne stosy (rys. 15).



Rys. 15. Sposób wykopania dołu o głębokości do 2,5 m

Przy kopaniu dołów o głębokości do 2,5 m ziemię wyrzuca się bezpośrednio na oczyszczoną powierzchnię. Przy głębokości ponad 2,5 m pozostawia się stopnie lub urządza się specjalne pomosty z desek (półki), na które wyrzuca się ziemię z dolnych warstw. Ze stopni lub półek ziemię wyrzuca się na zewnątrz na obie strony dołu (rys. 16). Obrzeże dołu szerokości 50—80 cm stale oczyszcza się z wyrzucanej ziemi.

Żołnierzy rozstawia się do pracy w ten sposób, by sobie wzajemnie nie przeszkadzali. Dla każdego żołnierza wyznacza się odcinek nie mniejszy niż  $2 \times 2$  m. Na każdym dwóch ludzi zatrudnionych przy wykopie wyznacza się jednego (trzeciego) do przerzucania wykopanej ziemi.



Rys. 16. Sposób wykopania dołu o głębokości ponad 2,5 m  
Cyframi wskazana kolejność kopania dołu, a strzałkami — kolejność wyrzucania ziemi na oznaczone miejsca

49. Przy kopaniu zamrażniętych gruntów należy przestrzegać następujących zasad:

— z odcinka przeznaczonego do kopania przed rozpoczęciem pracy usunąć najpierw śnieg;

— roboty ziemne prowadzić bez przerwy na zmiany;

— kopać stopniami; sposobem podkopowym, a następnie za pomocą oskardów kolejno podcinać z boków i z dołu warstwę grubości 20—25 cm i rozbijać ją za pomocą drągów żelaznych i klinów stalowych;

— duże grudy usuwać rękami, drobne — łopatami;

— grunt wyrzucony dla wykonania przedpiersia należy natychmiast wyrównać;

— w wypadkach kiedy nie daje się uniknąć przerwy w pracy, odcinki, na których nie zakończono wykopu, należy ocieplać, przykrywając je słomą, igliwem lub warstwą śniegu;

— w szczególnych wypadkach, gdy zezwalają na to warunki maskowania; należy przed rozkopaniem ogrzać grunt przez rozpalenie ognisk lub też za pomocą wybuchów wzruszyć ziemię.

50. Do prac przy kopaniu transzei, rowów łączących i różnych dołów można używać pługów okopowych, ekskawatorów i innych maszyn ziemnych, znajdujących się na wyposażeniu wojsk inżynierskich.

Wydajność prac ziemnych wykonywanych środkami mechanizacji podana jest w załączniku 3.

## DZIAŁ DRUGI

### MASKOWANIE

#### WIADOMOŚCI OGÓLNE

51. Maskowanie stosuje się w celu zabezpieczenia ukrycia działań i rozmieszczenia własnych wojsk przed różnego rodzaju rozpoznaniem nieprzyjaciela i wprowadzenia go w błąd co do ugrupowania i zamiarów naszych wojsk.

52. Ukryciu przed nieprzyjacielem podlegają: stan osobowy, sprzęt, obronne i inne ważne budowle oraz wszystkie rodzaje działań wojsk w różnych warunkach bojowych (w rozpoznaniu, natarciu, obronie, marszu, na postoju, przy wykonywaniu prac inżynierskich i innych).

Równocześnie należy wprowadzać nieprzyjaciela w błąd, stwarzać mu pozorne wyobrażenia o zamiarach naszych wojsk przez budowanie pozornych obiektów i przeprowadzanie pozornych demonstracyjnych działań.

53. Maskowanie powinno być skierowane przeciwko wszystkim rodzajom rozpoznania naziemnego i lotniczego.

Przez rozpoznanie według pewnych charakterystycznych oznak nieprzyjaciel wykrywa i śledzi wojska z ich sprzętem bojowym, ich działania oraz inne różne obiekty. Takie charakterystyczne oznaki nazywają się o z n a k a m i d e m a s k u j ą c y m i.

Do nich należą:

- charakterystyczne zarysy obiektów;
- kolor obiektów, jeśli wyróżnia się on od otaczającego terenu;
- cienie na samych obiektach i cienie padające od nich;
- charakterystyczne rozmieszczenie obiektów;
- blaski szyb i nie pomalowanych części metalowych;
- oznaki życia — ruch, dźwięki, ognie, dym itp.;
- ślady działalności — wydeptane miejsca, nowe ścieżki, ślady ognisk, pozostałości materiałów budowlanych itp.

54. Zadanie maskowania polega na usunięciu lub ukryciu oznak demaskujących obiekty rzeczywiste i nadaniu im oznak obiektów pozornych.

55. Maskowanie powinno być:

— **aktywne**: stwarzać u nieprzyjaciela dogodne i potrzebne dla nas wyobrażenie o naszych działaniach i zamiarach;

— **ciągłe**: raz wykonane maskowanie nie powinno pozostawać niezmiennie, należy je odnawiać lub zmieniać odpowiednio do zmian otaczającego terenu; maskowanie powinno być stosowane zawsze od początku do końca działań, bez oczekiwania na jakiegokolwiek specjalne zarządzenia;

— **prawdopodobne**: zamaskowane obiekty zarówno co do miejsca rozmieszczenia, jak i kształtu powinny być podobne do przedmiotów otaczających i nie powinny zwracać na siebie uwagi nieprzyjaciela;

— **różnorodne**: jednostajne, często powtarzane sposoby maskowania bez trudu będą wykryte przez nieprzyjaciela.

56. Maskowanie przeprowadza się przez:

— przystosowanie się do terenu, tj. wykorzystanie maskujących właściwości terenu (jego rzeźby, koloru i tła terenowego) i różnych przedmiotów terenowych (lasu, krzaków, płotów, budynków, rowów itp.), jak też wykorzystanie do działań wojsk czasu nocnego i złych warunków atmosferycznych (deszcz, mgła);

— stosowanie etatowych środków maskujących, granatów i świec dymnych, malowanie na kolor ochronny, dostosowany do koloru otaczającego terenu, sprzętu i różnych innych przedmiotów;

— szerokie stosowanie podręcznych materiałów do maskowania ludzi, wyrobu różnych masek, budowy pozornych urządzeń i makiet sprzętu bojowego.

Wszystkie rodzaje wojsk i wojska specjalne we wszystkich rodzajach walki powinny surowo przestrzegać przepisów maskowania.

### ŚRODKI MASKUJĄCE

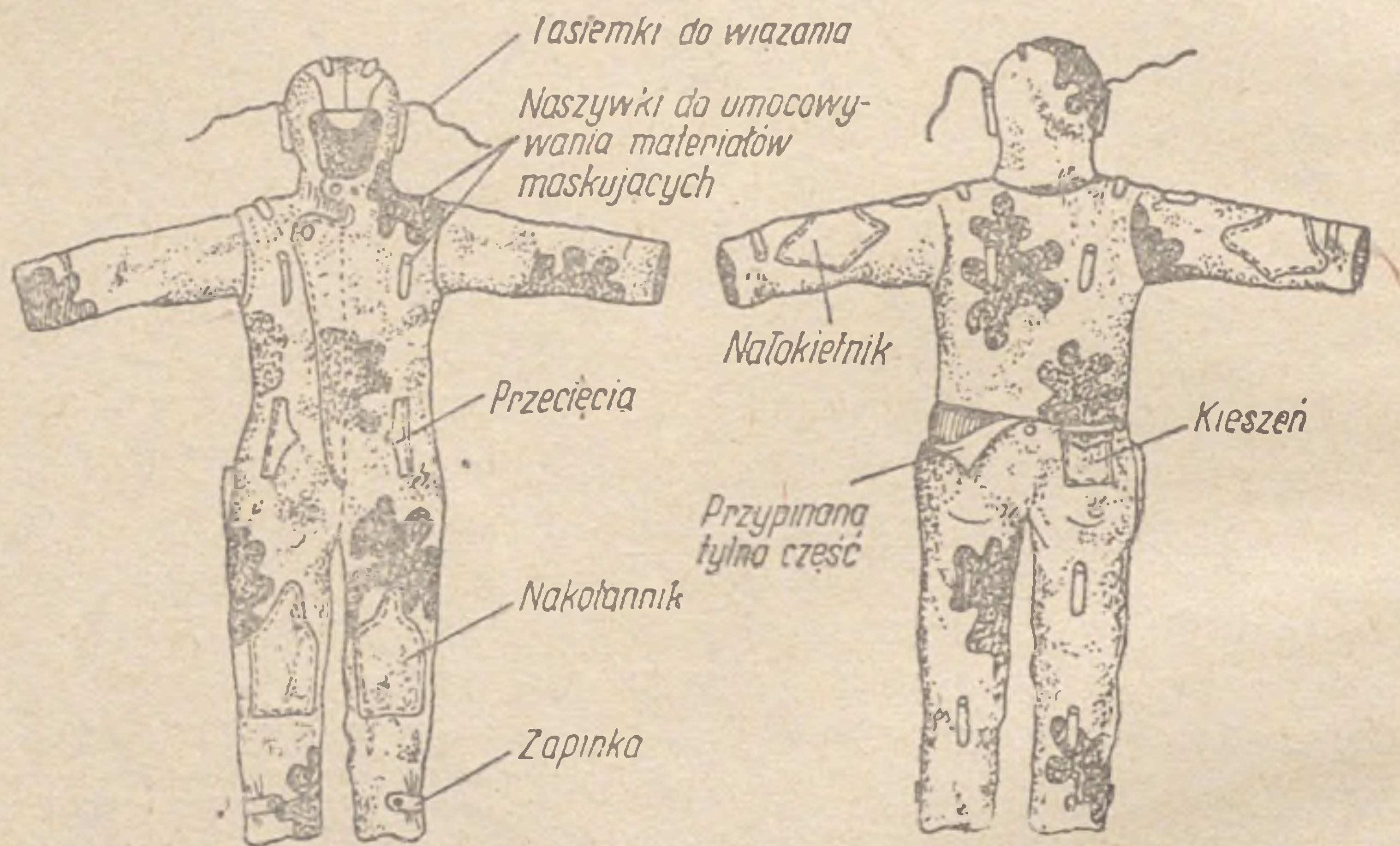
57. Do etatowych środków maskujących zalicza się: ubrania maskujące, komplety masek dla sprzętu bojowego, siatki, pokrycia i różne farby.

58. **Kombinezon maskujący wzór 1949 r.** (rys. 17) jest przeznaczony do maskowania strzelców wyborowych, saperów-minerów, łączników, zwiadowców i obserwatorów wszystkich rodzajów wojsk. Kombinezon szyje się z mocnej tkaniny, pomalowanej w plamy z obu stron: z jednej na kolor zielony, z drugiej na kolor szaro-żółty.

Dla lepszego przystosowania się do terenu kombinezon można dodatkowo przystrajać zieloną roślinnością.

W celu przystosowania kombinezonu do terenu o tle piaszczystym, bez roślinności, wywraca się go tylko na drugą stronę, pomalowaną na kolor szaro-żółty.

Kombinezony z cienkiej tkaniny i jednostronnie pomalowane stosuje się tylko w tym terenie, do którego dostosowany jest ich kolor. Dla terenów z przewagą zielonej roślinności kombinezony wykonuje się z tkaniny mającej zielone plamy na żółtym tle; dla terenów pustynnych — szaro-żółte plamy; w rejonach górzystych — plamy szaro-zielone.



Rys. 17. Kombinezon maskujący wz. 1949 r.



Rys. 18. Ubranie maskujące

Kombinezon posiada kaptur do maskowania głowy, naszywki do umocowywania podręcznych środków ulepszających maskowanie, nałokietniki i nakolanniki dla ochrony najbardziej ulegających zniszczeniu miejsc ubrania, zapinki, przecięcia ułatwiające posługiwanie się ekwipunkiem znajdującym się pod kombinezonem i kieszeń do noszenia maski na twarz, nakładanej podczas działań w bezpośredniej bliskości nieprzyjaciela.

Kombinezon maskujący nakłada się na letnie umundurowanie lub zamiast niego.

Ciężar kombinezonu z mocnej tkaniny — 1,25 kg; z lekkiej tkaniny — 0,5 kg. Czas ubierania się — 1 minuta.

**59. Ubranie maskujące** (rys. 18) ma takie samo przeznaczenie i kolor jak kombinezon. Ubranie składa się z kurtki, kaptura i spodni.

Ciężar ubrania uszytego z cienkiej tkaniny z jednostronnym malowaniem wynosi 0,6 kg. Czas ubierania się — 1 minuta.

**60. Ubranie maskujące z łyka** (rys. 19) przeznaczone jest do maskowania zwiadowców, obserwatorów i strzelców wyborowych. Najlepsze wyniki daje ubranie w lecie, kiedy żołnierz leży w nierównym terenie na tle zieleni. Ubranie uszyte jest z zielonej tkaniny, na której umocowane są wiechcie łyka.

Składa się ono z kurtki; kaptura i spodni. Ubranie wkłada się na umundurowanie.

Ciężar ubrania 1 kg. Czas ubierania się — 1 minuta.

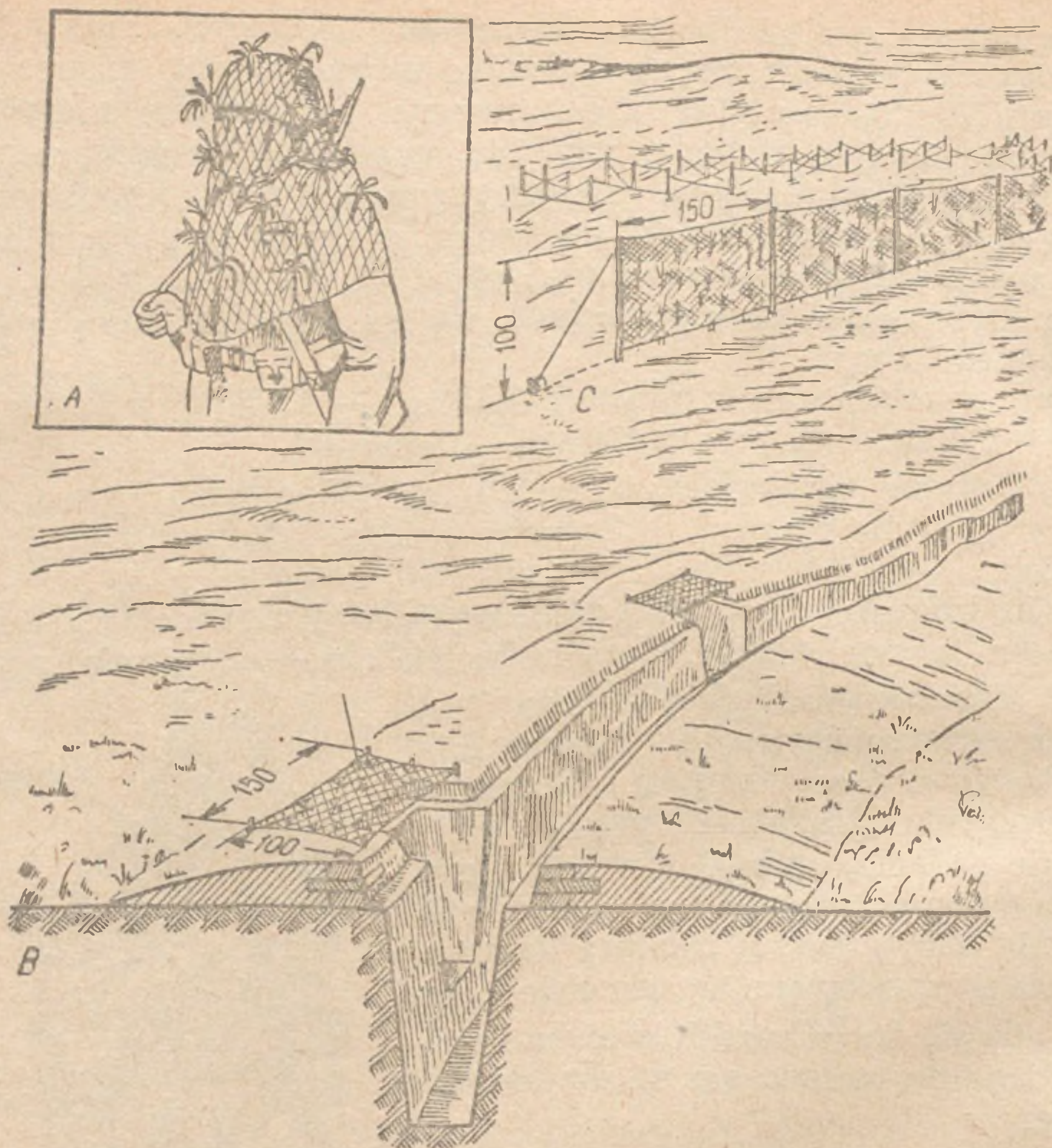
**61. Zimowe ubranie maskujące** przeznaczone jest do maskowania na tle śniegu.

Komplet ubrania składa się z kurtki z kapturem, spodni i rękawic uszytych z białej tkaniny oraz z białej taśmy do maskowania broni osobistej. Ubranie przechowuje się w worku. Ciężar ubrania — 0,7 kg. Czas ubierania się — 1,5 minuty.

**62. Siatka maskująca nr 1 dla strzelca** (rys. 20), z wplatanym w nią podręcznym materiałem maskującym, jest używana jako narzutka do maskowania strzelca, jako pokrycie do maskowania okopów strzeleckich w transzejach oraz jako maska pionowa. Wymiary siatki 1,5 × 1 m z 30 mm oczkami. Ciężar sieci — 80—150 gramów.



Rys. 19. Ubranie maskujące z łyka



Rys. 20. Siatka maskująca nr 1 dla strzelca i jej zastosowanie:

A — narzutka dla strzelca; B — pokrycie okopu strzeleckiego; C — użycie przy urządzeniu maski pionowej

**63.** Maskująca tkanina siatkowa jest przeznaczona do maskowania ludzi, karabinów maszynowych, środków przeciwpancernych i moździerzy. Stosuje się ją bez dodawania podręcznych materiałów maskujących. Dla wojsk dostarcza się dwa rodzaje tkaniny siatkowej:

— na okres letni — koloru zielonego z szaro-ziemistymi plamami;

— na okres zimowy — koloru białego.

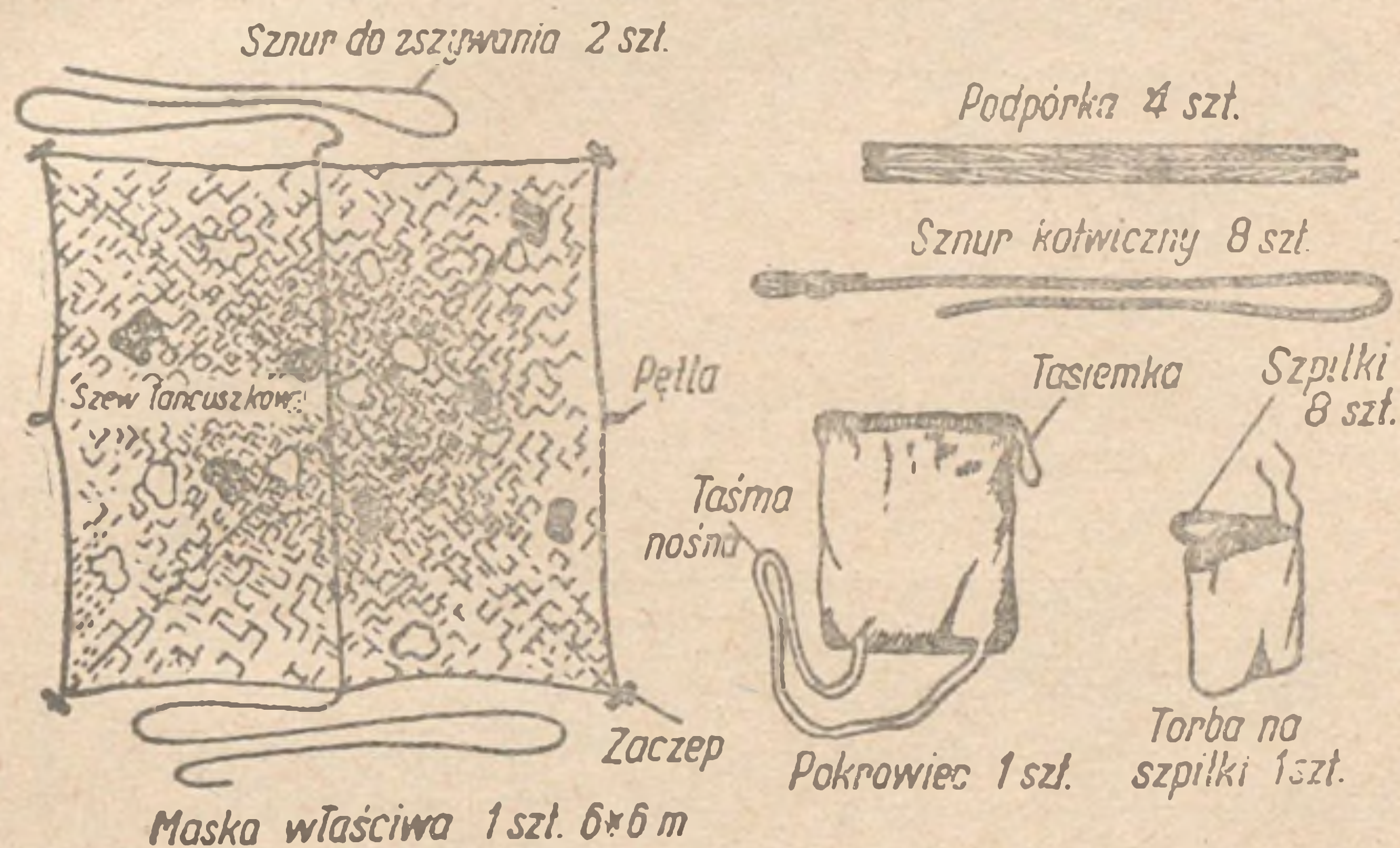
Ciężar 1 mb. tkaniny — 120 gramów.

**64.** Siatka maskująca nr 3 z wplatanym do niej podręcznym materiałem maskującym jest używana do maskowania sprzętu i obiektów. Maluje się ją na kolor zielony lub ciemnoszary. Wymiary siatki

10 × 10 m, oczka o wielkości boku 50 mm. Ciężar siatki wynosi 5—7 kg.

65. Siatka maskująca nr 4 z wplatanym do niej podręcznym materiałem maskującym jest używana jako przykrycie dla maskowania transzei, okopów, rowów dla ukrycia obsługi działa itp. Wymiary siatki 2,5 × 10 m, oczka wielkości 50 × 50 mm. Ciężar siatki 1,4—1,6 kg.

66. Maska piechoty wz. 1949 r. (komplet nr 3) (rys. 21) jest przeznaczona do maskowania karabinów maszynowych ciężkich i wielkokalibrowych, 82 mm moździerzy i poszczególnych stanowisk dla obserwatorów.



Rys. 21. Maska piechoty wz. 1949 r.  
(komplet nr 3)

Komplet składa się z:

— maski właściwej o wymiarach 6 × 6 m — 1 szt., którą tworzą dwie siatki o wymiarach 6 × 3 m, połączone w całość za pomocą łańcuszkowego szwu (szybko rozpruwającego się).

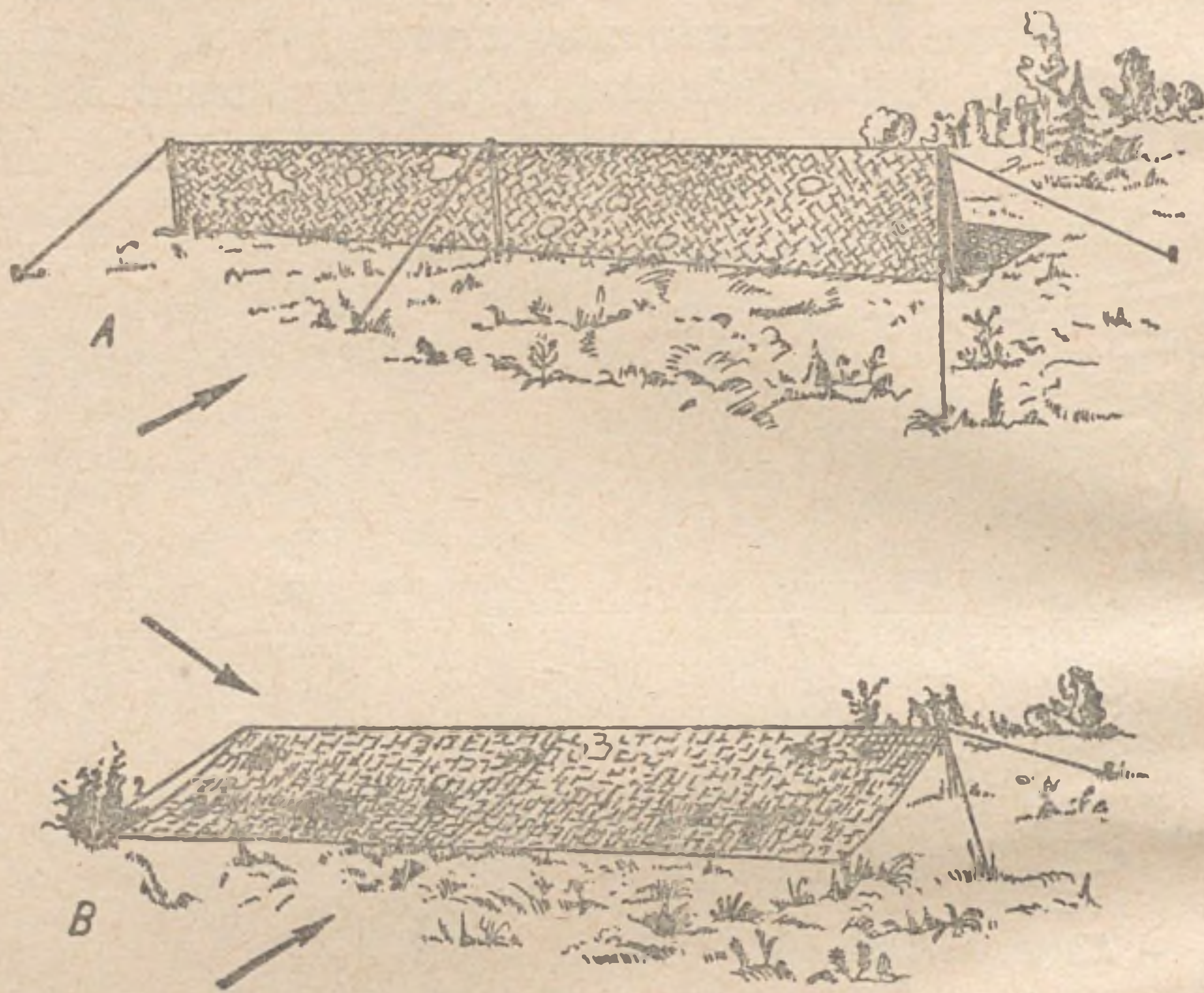
Do siatek wplata się kolorowe wstążki lub naszywa się kawałki tkanin;

- dwóch sznurów do zszywania o długości 10 m każdy;
- sznurów kotwicznych długości 3,5 m w ilości 8 szt.;
- podpórek małych, składanych, wysokości 1,05 m — 4 szt.;
- szpilek drucianych — 8 szt.;
- torby na szpilki — 1 szt.;
- pokrowce dla układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

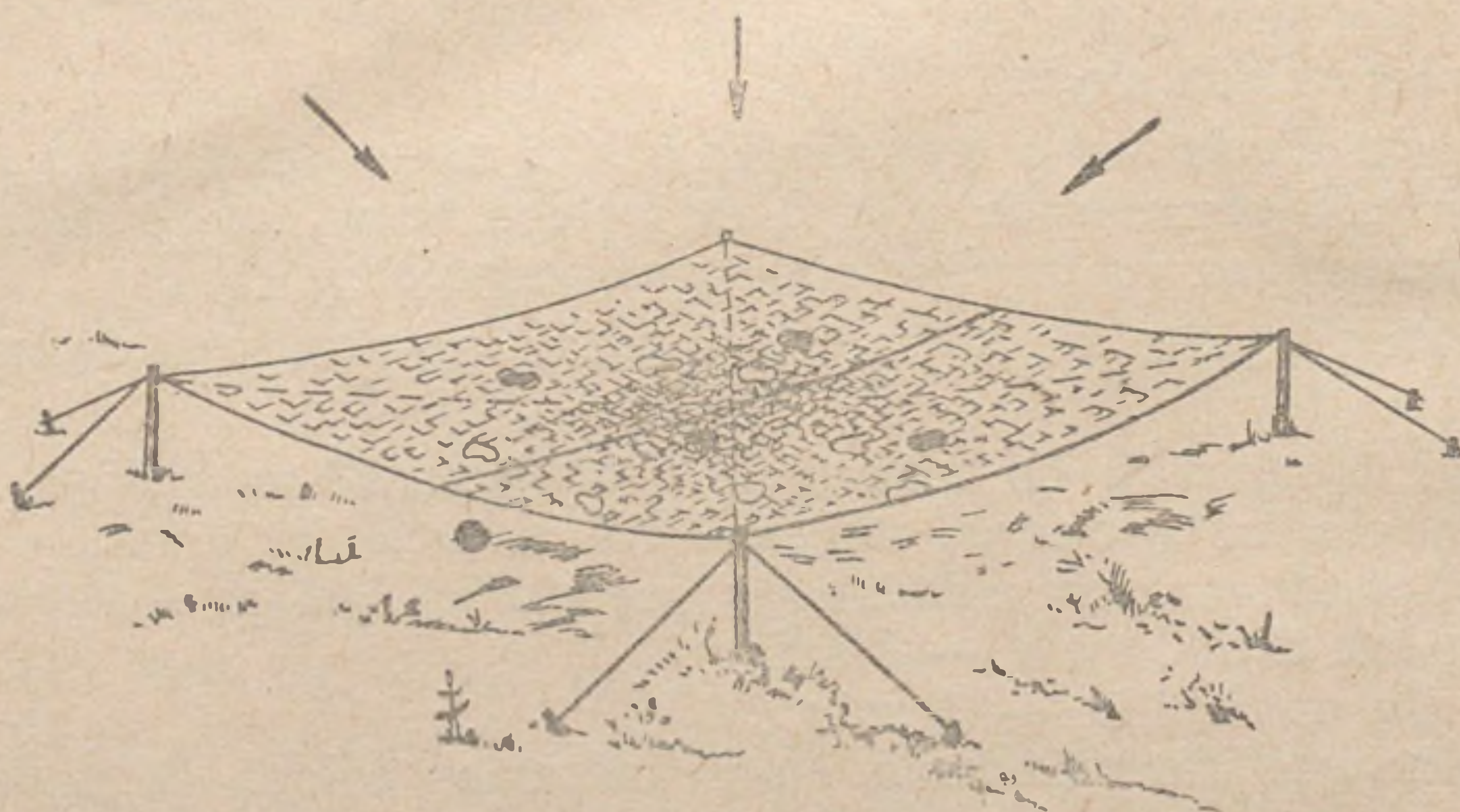
Ogólny ciężar całego kompletu nr 3 — 9 kg.

W zależności od warunków bojowych i wykonywanych zadań z kompletu nr 3 w ciągu 3—5 minut można ustawić jeden z następujących typów masek:

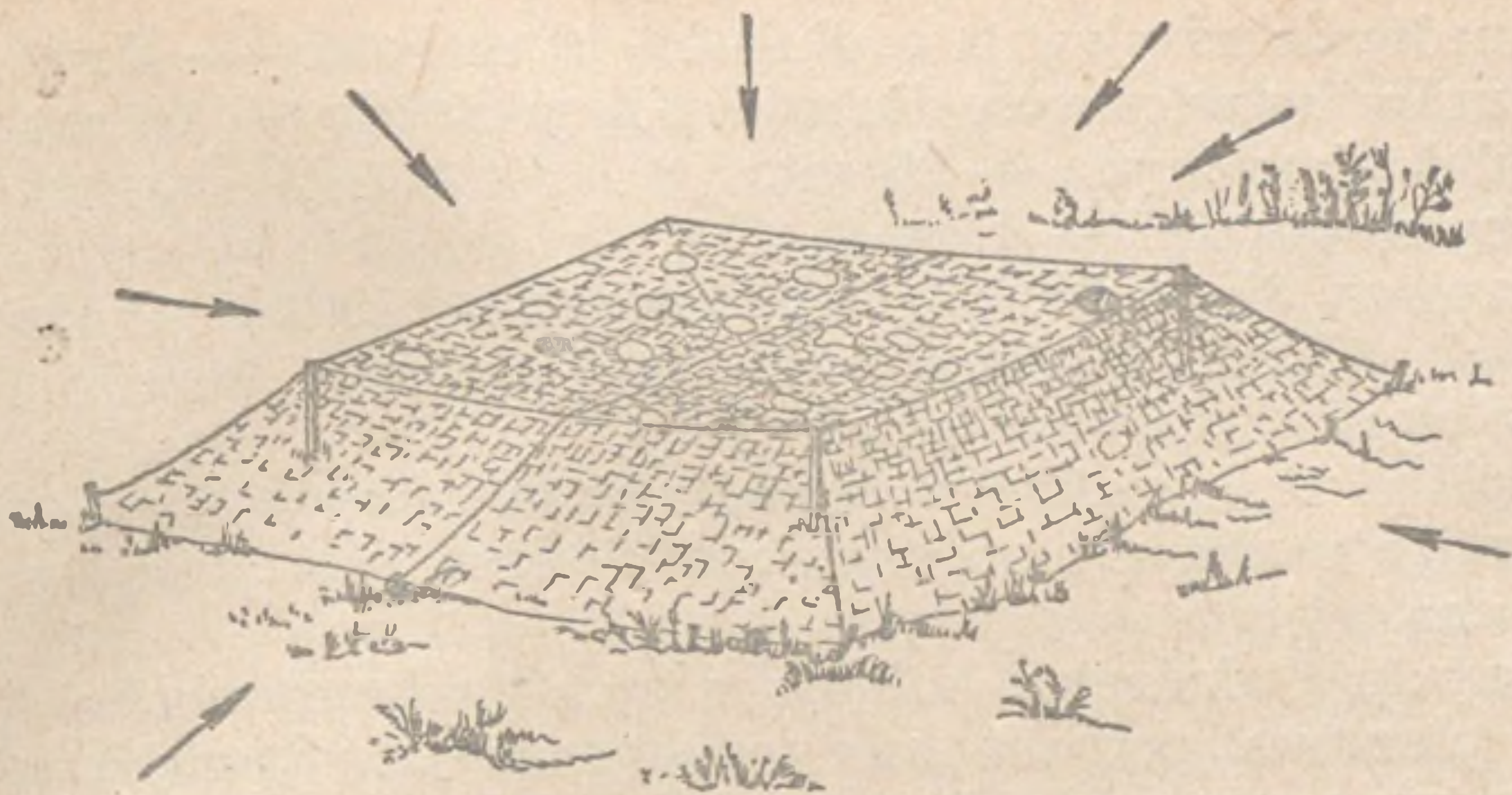
- pionową lub pochyłą maskę (przed obserwacją naziemną) (rys. 22 A, B);
- poziomą maskę (przed obserwacją lotniczą) (rys. 23);
- przykrycie (przed obserwacją naziemną i lotniczą) (rys. 24).



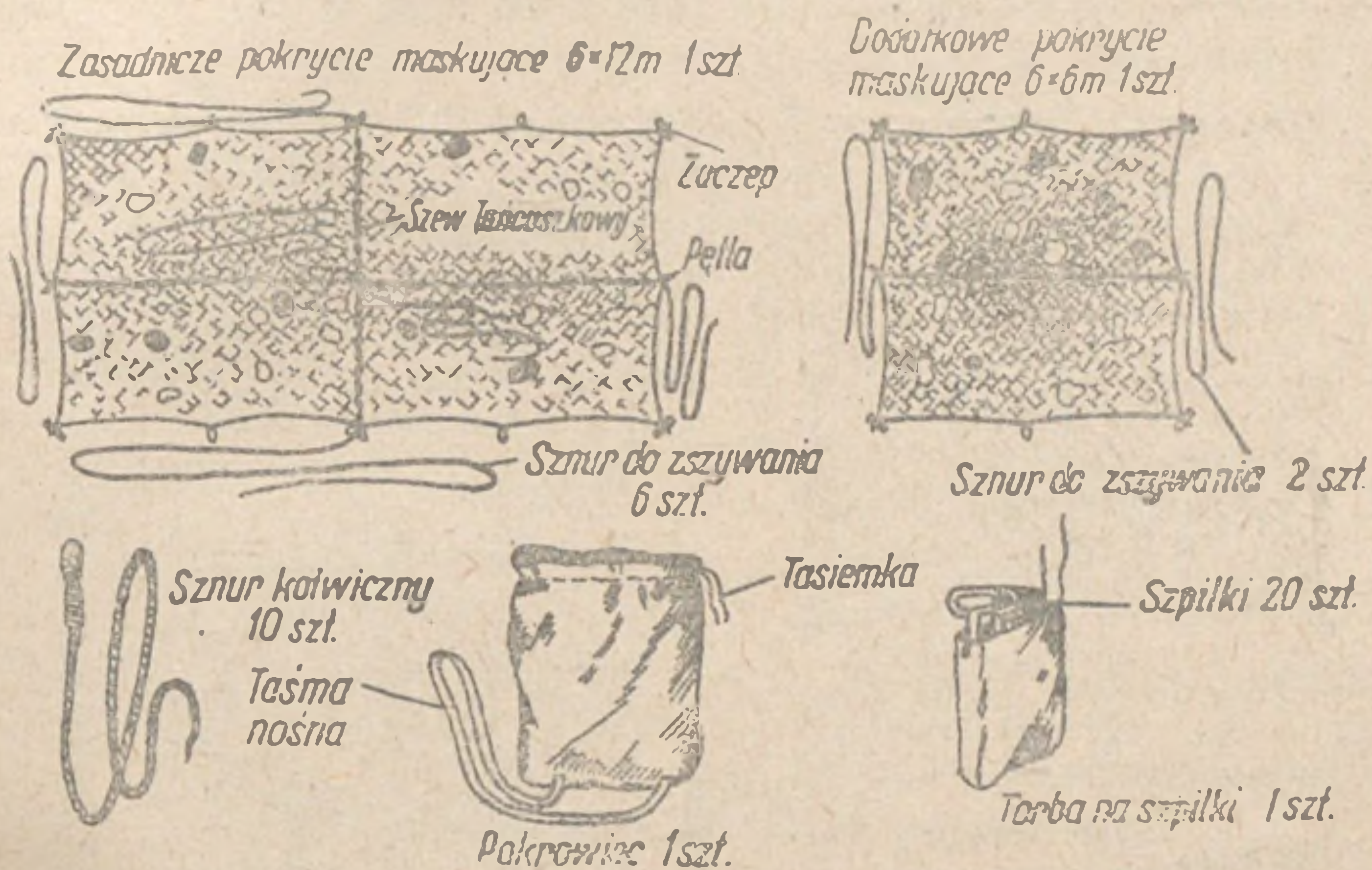
Rys. 22. Maska pionowa (A) i pochyła (B) przed obserwacją naziemną



Rys. 23. Maska pozioma przed obserwacją lotniczą



Rys. 24. Maska-przykrycie przed obserwacją naziemną i lotniczą



Rys. 25. Maska moździerzowa wz. 1949 r.  
(komplet nr 4)

67. Maska moździerzowa wzór 1949 r. (komplet nr 4) (rys. 25) przeznaczona do maskowania 120 mm moździerzy.

Komplet składa się z:

— zasadniczego pokrycia maskującego (dla ukrycia moździerza), które stanowią cztery połączone siatki o wymiarach  $6 \times 3$  m z wplecionymi do nich kolorowymi wstążkami i naszytymi kawałkami tkanin;

połączone siatki tworzą maskę o wymiarach  $6 \times 12$  m — 1 szt.;

— dodatkowego pokrycia maskującego (dla ukrycia stanowiska dowódcy i obserwatora) o ogólnych wymiarach  $6 \times 6$  m — o takiej samej budowie jak w komplecie nr 3 — 1 szt.;

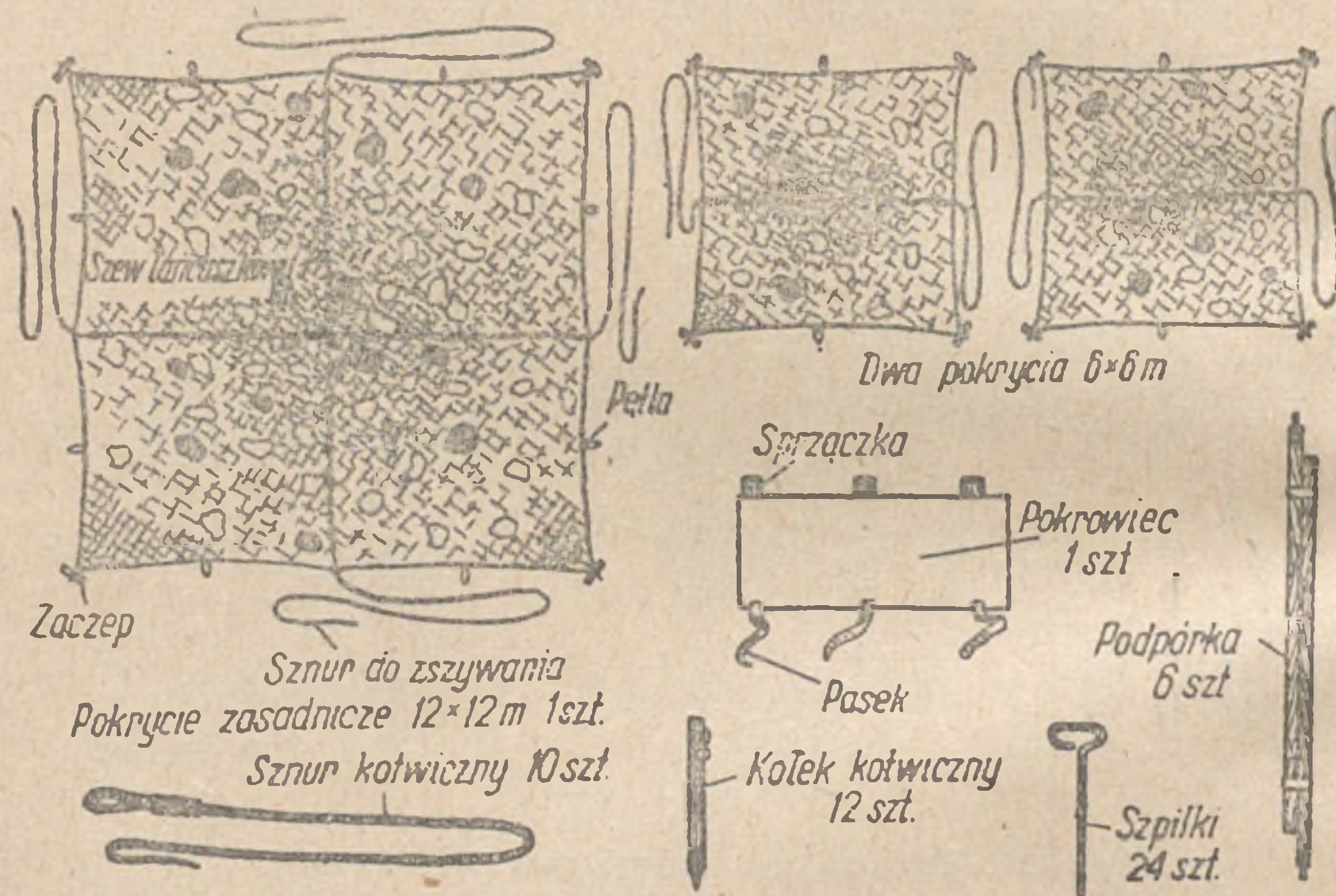
- sznurów do zszywania o długości 10 m każdy — 8 szt.;
- sznurów kotwicznych długości 3,5 m każdy — 10 szt.;
- szpilek drucianych — 20 szt.;
- torby na szpilki — 1 szt.;
- pokrowca dla układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

Ogólny ciężar kompletu — 19 kg.

Z kompletu nr 4 w ciągu 3 minut można ustawić maskę-przykrycie, maskując mózdzierz na stanowisku przed obserwacją naziemną i powietrzną.

Przy użyciu podpórek i kołków z żerdzi z kompletu nr 4 można ustawiać pionowe, pochyłe lub poziome maski. Sposoby ich ustawiania są takie same jak dla kompletu nr 3.

68. Maska artyleryjska wzór 1949 r. (komplet nr 6) (rys. 26) — używana jest do maskowania 57 mm i 76 mm dział.



Rys. 26. Maska artyleryjska wz. 1949 r.  
(komplet nr 6)

Komplet składa się z:

— zasadniczego pokrycia maskującego (do maskowania działa), które stanowią 4 siatki o wymiarach  $6 \times 6$  m, połączone w jedną całość. Do siatek wplata się kolorowe wstążki i naszywa kawałki tkaniny. Łączenie siatek odbywa się za pomocą głuchych i łańcuszkowych szwów. Połączone w ten sposób siatki tworzą zasadnicze pokrycie o wymiarach  $12 \times 12$  m — 1 szt.;

— dodatkowych pokryć maskujących (do maskowania rowów dla obsługi i niszy amunicyjnej) o ogólnych wymiarach  $6 \times 6$  m, takich samych jak pokrycie w komplecie nr 3 — 2 szt.;

- kołków kotwicznych — 12 szt.;
- sznurów do zszywania o długości 10 m — 12 szt.;
- sznurów kotwicznych o długości 10 m — 10 szt.;
- podpórek rozsuwanych o wysokości od 1,5 do 2,5 m — 6 szt.;
- szpilek drucianych — 24 szt.;
- pokrowca dla układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

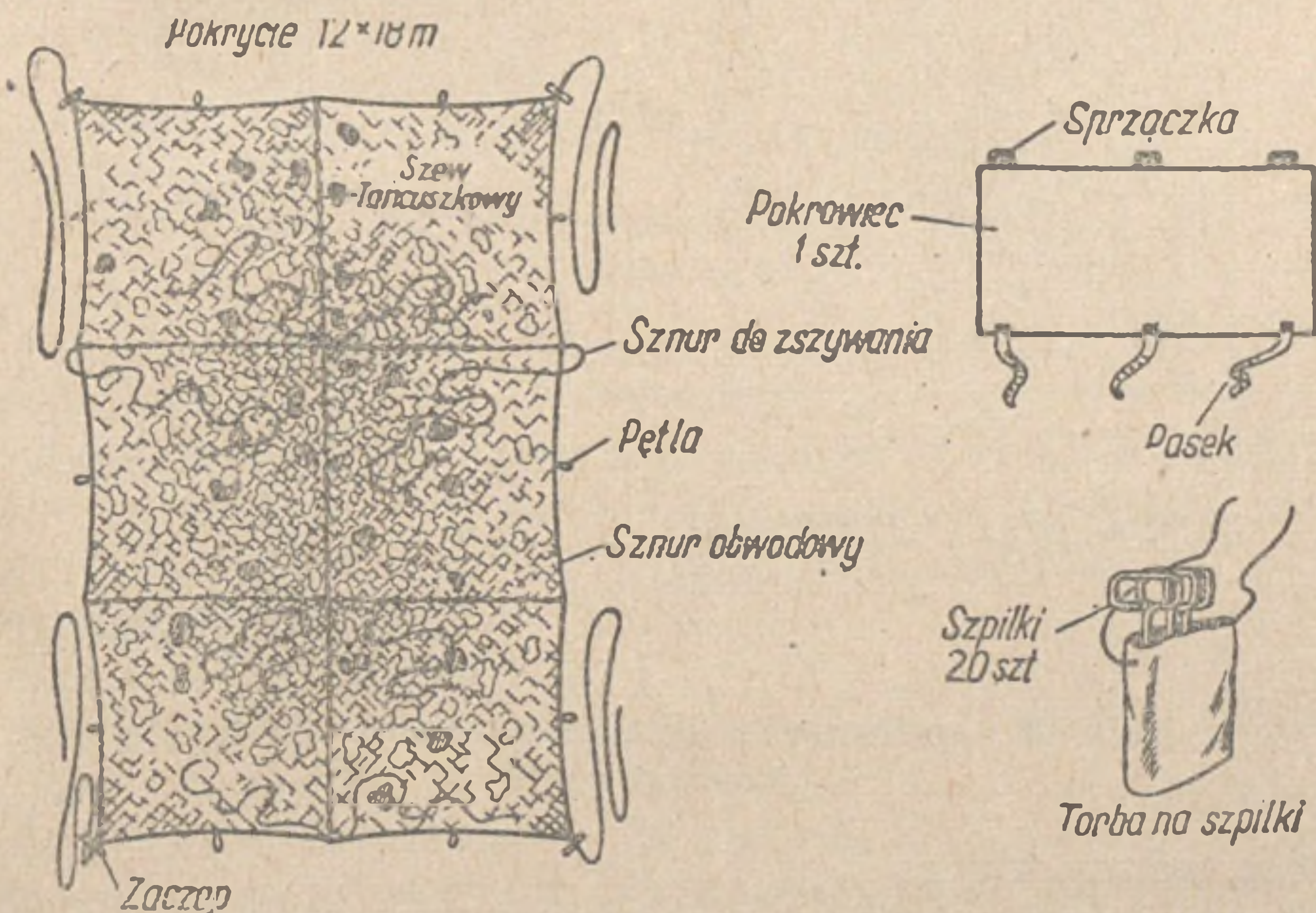
Ogólny ciężar całego kompletu — 52 kg.

W zależności od warunków bojowych i wykonywanego zadania z kompletu nr 6 w ciągu 4—5 minut można ustawić jeden z następujących typów masek:

- pionową lub pochyłą (przed obserwacją naziemną);
- poziomą (przed obserwacją lotniczą);
- przykrycie (równocześnie przed obserwacją naziemną i lotniczą).

Sposoby ustawiania tych masek takie same jak masek z kompletu nr 3.

69. Maska czołgowa wzór 1949 r. (komplet nr 11) (rys. 27) — używana jest do maskowania czołgów średnich, ciężkich i dział pancernych.



Rys. 27. Maska czołgowa wz. 1949 r.  
(komplet nr 11)

Komplet składa się z:

- pokrycia maskującego, które stanowi 6 siatek o wymiarach 6 × 6 m, połączone w jedną całość. Do siatek wplata się kolorowe wstążki i naszywa się kawałki tkaniny. Łączy się siatki za pomocą

głuchych i łańcuszkowych szwów. Połączone w ten sposób siatki tworzą pokrycie o wymiarach  $12 \times 18$  m — 1 szt.;

— sznurów do zszywania długości 12,5 m — 18 szt.;

— szpilek drucianych — 20 szt.;

— torby na szpilki — 1 szt.;

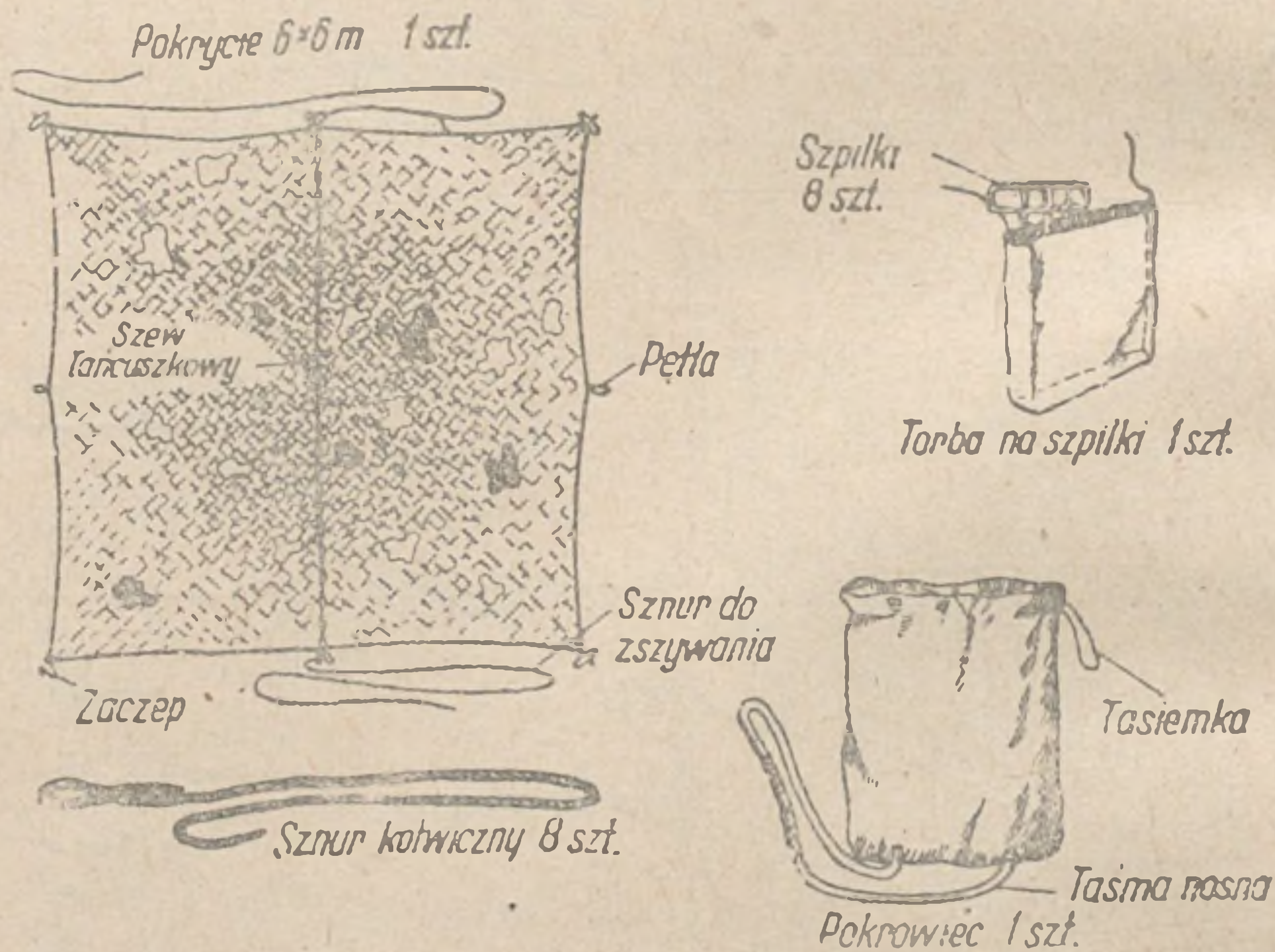
— pokrowca dla układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

Ogólny ciężar kompletu — 34 kg.

Z kompletu nr 11 ustawia się maskę-przykrycie nad czołgiem lub działem w okopie lub na postoju.

Przy użyciu podpórek i kołków z żerdzi oraz dodatkowych sznurów kotwicznych z kompletu nr 11 można ustawiać maski pionowe, pochyłe lub poziome.

70. Mała maska samochodowa wzór 1949 r. (komplet nr 14) (rys. 28) — przeznaczona jest do maskowania samochodów typu GAZ-67, samochodów osobowych i motocykli z przyczepami.



Rys. 28. Mała maska samochodowa wz. 1949 r.  
(komplet nr 14)

Komplet składa się z:

— pokrycia maskującego o ogólnych wymiarach  $6 \times 6$  m, przygotowywanego w ten sposób jak w komplecie nr 3 — 1 szt.;

— sznurów do zszywania długości 10 m — 2 szt.;

— sznurów kotwicznych długości 3,5 m — 8 szt.;

— szpilek drucianych — 8 szt.;

— torby na szpilki — 1 szt.;

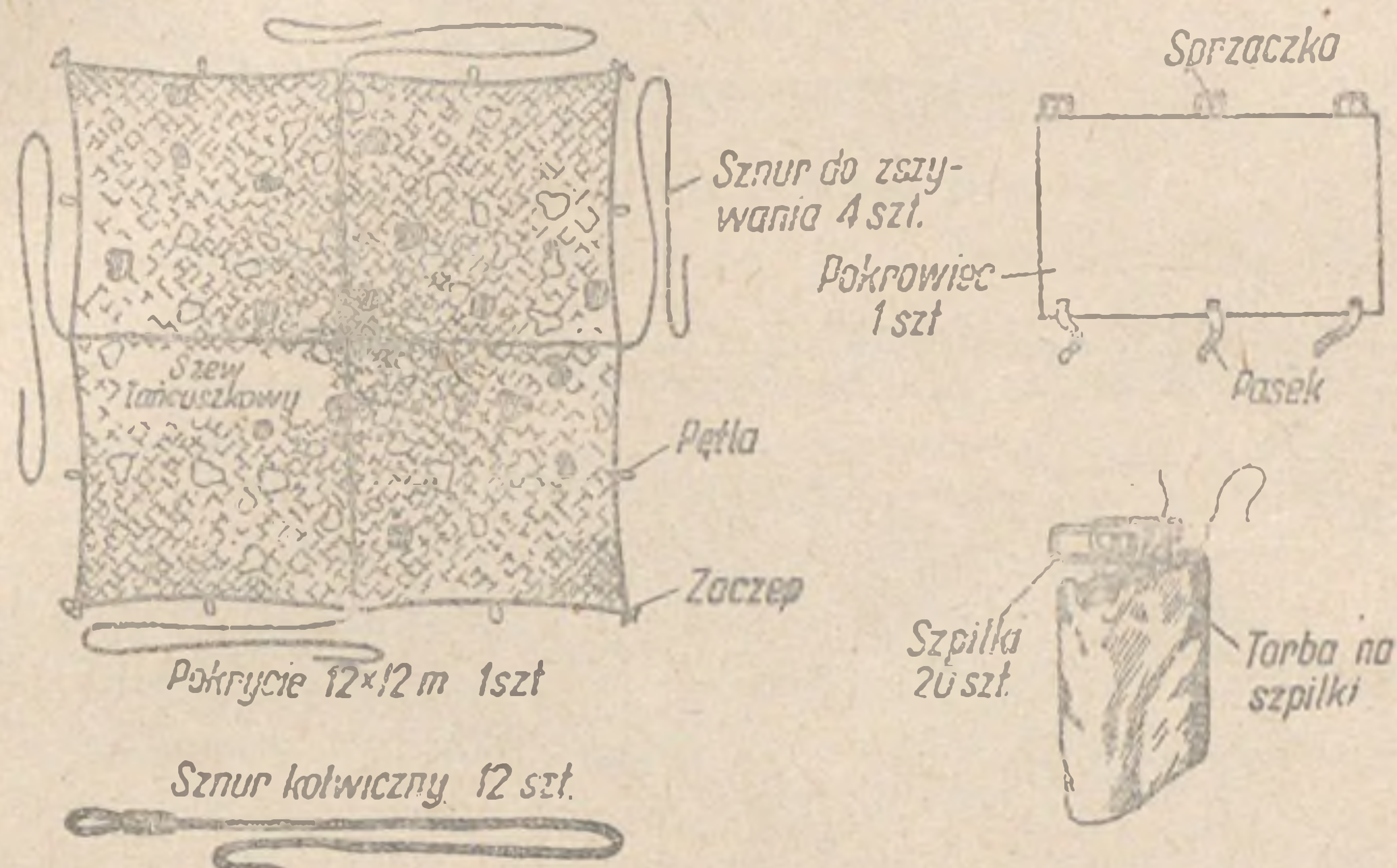
— pokrowca do układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

Ogólny ciężar kompletu — 7 kg.

Z kompletu nr 14 ustawia się maskę-przykrycie nad samochodem w ukryciu lub na postoju.

Przy użyciu podpórek i kołków z żerdzi z kompletu nr 14 można ustawiać maskę pionową, pochyłą i poziomą.

71. Maska samochodowa wzór 1949 r. (komplet nr 15) (rys. 29) — przeznaczona jest do maskowania samochodów ciężarowych o nośności do 4 ton.



Rys. 29. Maska samochodowa wz. 1949 r.  
(komplet nr 15)

Komplet składa się z:

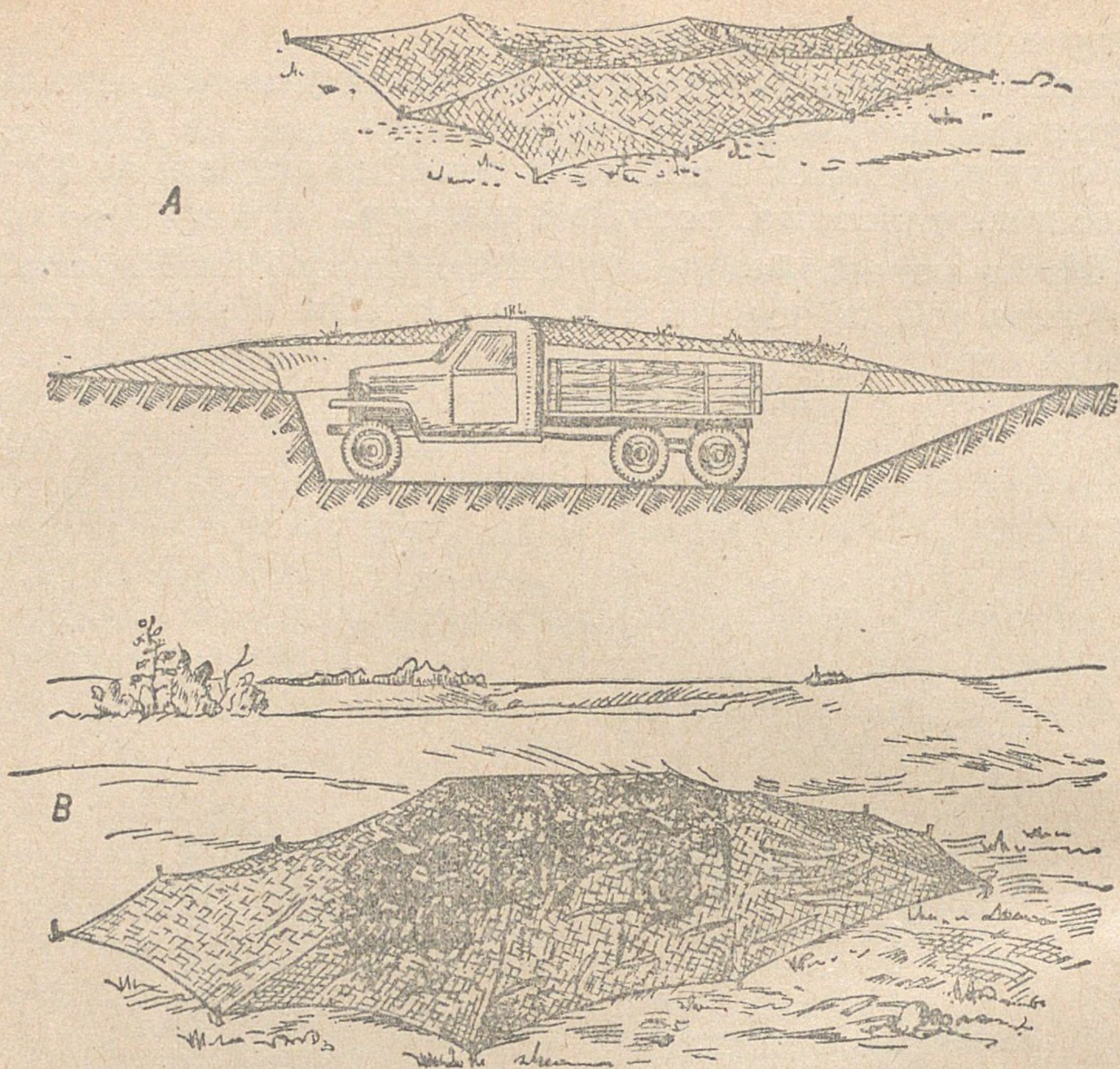
- pokrycia maskującego o wymiarach  $12 \times 12$  m, podobnej konstrukcji jak zasadnicze pokrycie w komplecie nr 6 — 1 szt.;
- sznurów do zszywania długości 10 m — 4 szt.;
- szpilek drucianych — 16 szt.;
- torby do szpilek — 1 szt.;
- pokrowca do układania i przenoszenia całego kompletu — 1 szt.

Ogólny ciężar kompletu — 24 kg.

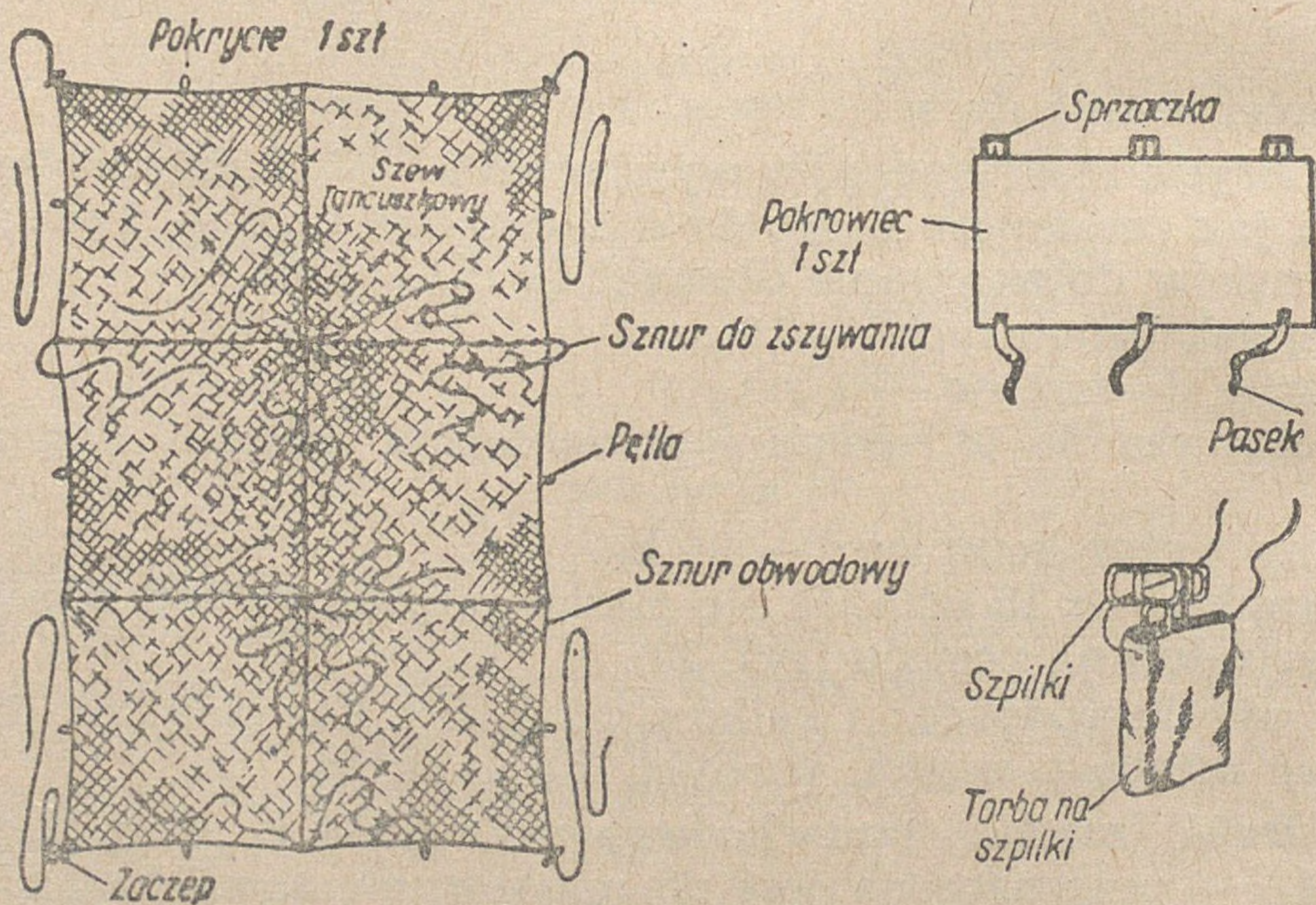
Z kompletu nr 15 ustawia się maskę-przykrycie nad samochodem w ukryciu lub na postoju (rys. 30).

Przy użyciu podpórek i kołków z żerdzi z kompletu nr 15 można ustawiać maskę pionową, pochyłą lub poziomą.

72. Duża maska samochodowa wzór 1949 r. (komplet nr 16) (rys. 31) — przeznaczona jest do maskowania samochodów sztabowych, karet sanitarnych, innych samochodów typu autobusowego, samochodów specjalnych, dużych ciężarowych oraz różnych ma-



Rys. 30. Maska-przykrycie nad samochodem:  
A — płaskie; B — wypukłe



Rys. 31. Duża maska samochodowa wz. 1949 r.  
(komplet nr 16)

szyn inżynieryjnych (samochodów z parków pontonowych, ekskawat-  
torów itp.).

Komplet składa się z:

- pokrycia maskującego o ogólnych wymiarach  $12 \times 18$  m ta-  
kiej konstrukcji jak pokrycie w komplecie nr 11 — 1 szt.;
- sznurów do zszywania długości 12,5 m — 18 szt.;
- szpilek drucianych — 20 szt.;
- torby na szpilki — 1 szt.;
- pokrowca do układania i przenoszenia całego kompletu —  
1 szt.

Ogólny ciężar kompletu — 34 kg.

Z kompletu nr 16 ustawia się maskę-przykrycie nad samochodem  
lub maszyną inżynieryjną w ukryciu lub na postoju.

Przy użyciu podpórek i kołków z żerdzi z kompletu nr 16 można  
ustawić maskę pionową, pochyłą lub poziomą.

73. Maski etatowe wzór 1949 r. pod względem koloru pokryć  
maskujących mogą być przystosowane do szczególnych właściwości  
terenu w różnych rejonach i jego zmian w poszczególnych porach  
roku.

W terenie, w którym latem przeważa roślinność zielona, wydaje  
się pokrycia maskujące zielonego koloru; komplety takie oznacza  
się przez dodanie do numeru litery „L” (letnie), na przykład kom-  
plet nr 3 L.

W terenach pustynnych, bez roślinności, o gruncie piaszczystym  
szarozółtym oraz w rejonach z pozółkłą roślinnością, wydaje się  
pokrycia maskujące koloru szarozółtego; komplety takie oznacza  
się przez dodanie do numeru litery „P” (piaszczyste), na przykład  
komplet nr 3 P.

W terenach pokrytych śniegiem wydaje się białe pokrycia ma-  
skujące; komplety takie oznacza się przez dodanie do numeru lite-  
ry „S” (śnieżne), na przykład komplet nr 3 S.

74. Przy ustawianiu masek-przykryć z masek etatowych wz.  
1949 r., których brzegi dotykają gruntu, wplata się do nich dodat-  
kowe wstążki (wchodzące w skład kompletu) i materiały podręczne  
odpowiednie do tła terenowego.

Przy ustawianiu masek poziomych na brzegach pokrycia masku-  
jącego ilość nakładanych materiałów maskujących należy stopnio-  
wać tak, by maska pozioma nie dawała ostrych cieni na gruncie  
i była jak najmniej widoczna w terenie.

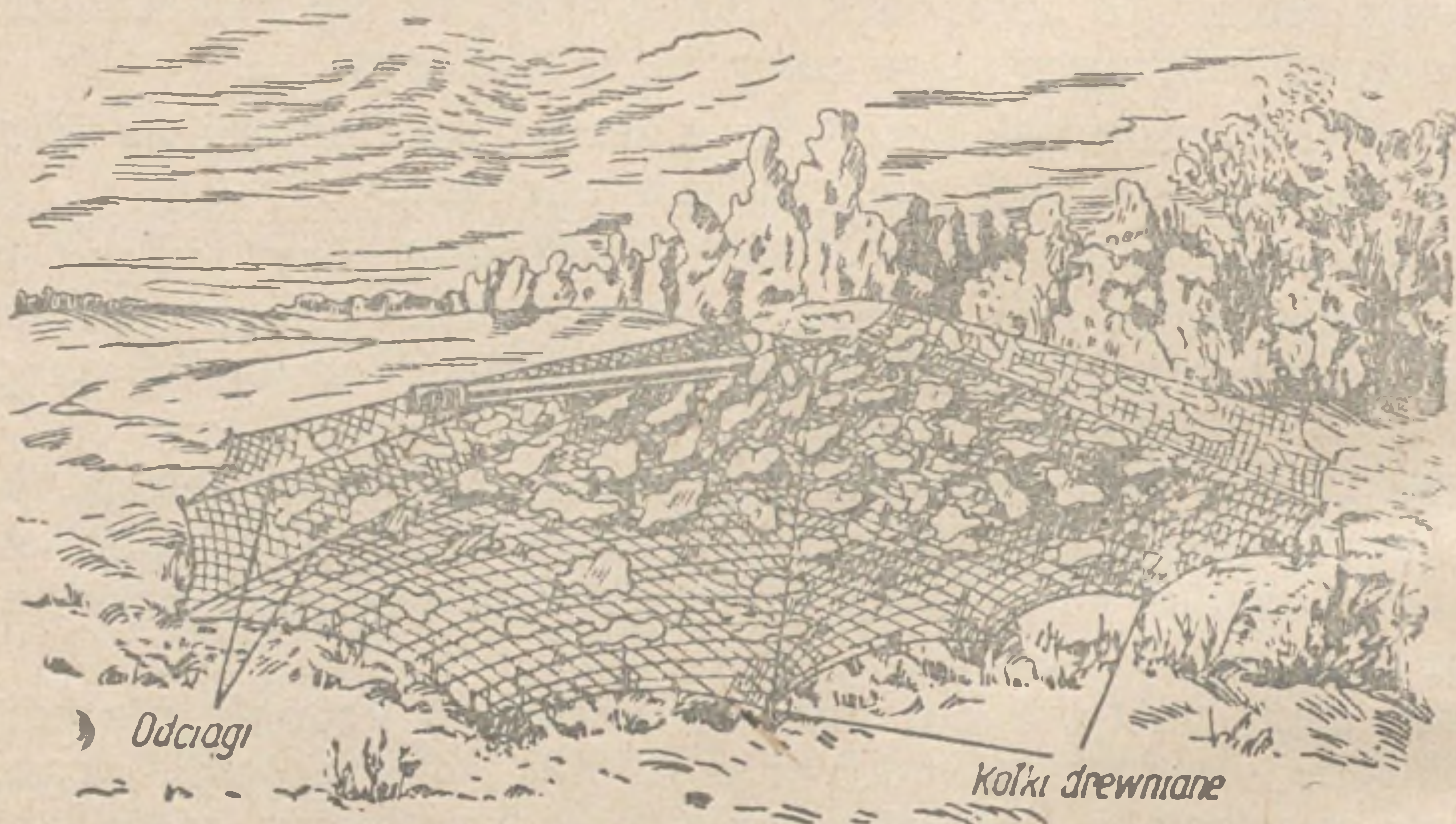
75. W wypadku braku etatowych masek wzór 1949 r. wykorzy-  
stuje się zamiast nich pokrycia maskujące nr 3 (T), 7 i 13 oraz maski  
typów A, B i G przygotowane w poprzednich latach.

76. Pokrycie maskujące nr 3 (T) — przeznaczone jest do masko-  
wania czołgów, dział pancernych i samochodów. Jest to siatka nr 3

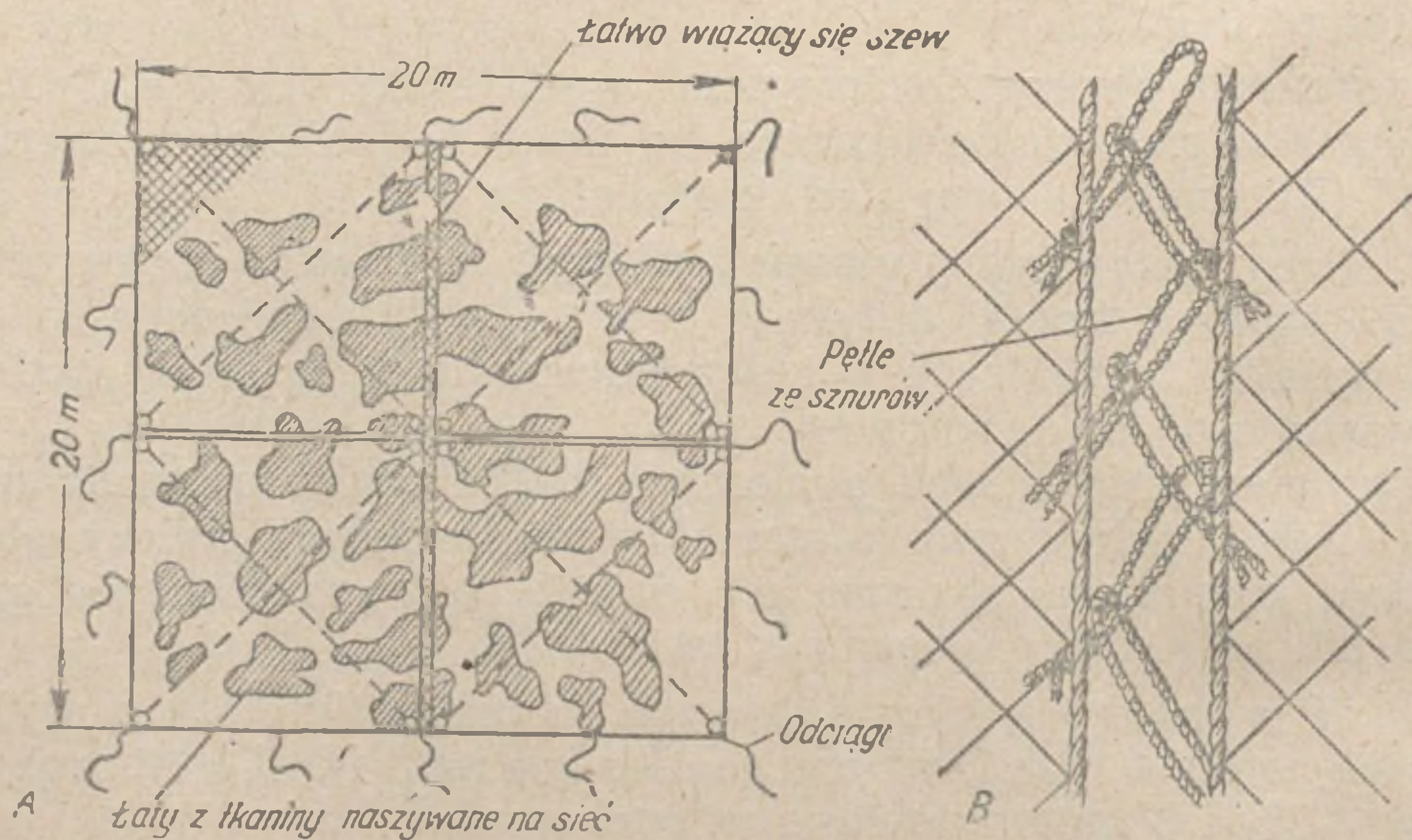
z naszytymi zielonymi (w zimie — białymi) kwadracikami lub wstążkami z tkaniny. Kwadraciki (wstążki) rozmieszcza się dość gęsto w środku pokrycia, a rzadziej na jego brzegach. Wymiary pokrycia —  $10 \times 10$  m. Wielkość kwadracików  $12 \times 12$  cm, szerokość wstążek — 5 cm. Ciężar pokrycia — 10—12 kg.

Pokrycie narzuca się na maskowany obiekt, rozciąga i przymocowuje się do ziemi odciągami i drewnianymi kołkami (rys. 32).

77. **Pokrycie maskujące nr 7** — przeznaczona się do maskowania dział. Składa się ono z czterech siatek nr 3 z naszytym na nich materiałem maskującym podobnie jak w pokryciu nr 3 (T). Wymiary pokrycia —  $20 \times 20$  m. Ciężar — 42 kg.



Rys. 32. Maskowanie czołga za pomocą pokrycia nr 3 (T)

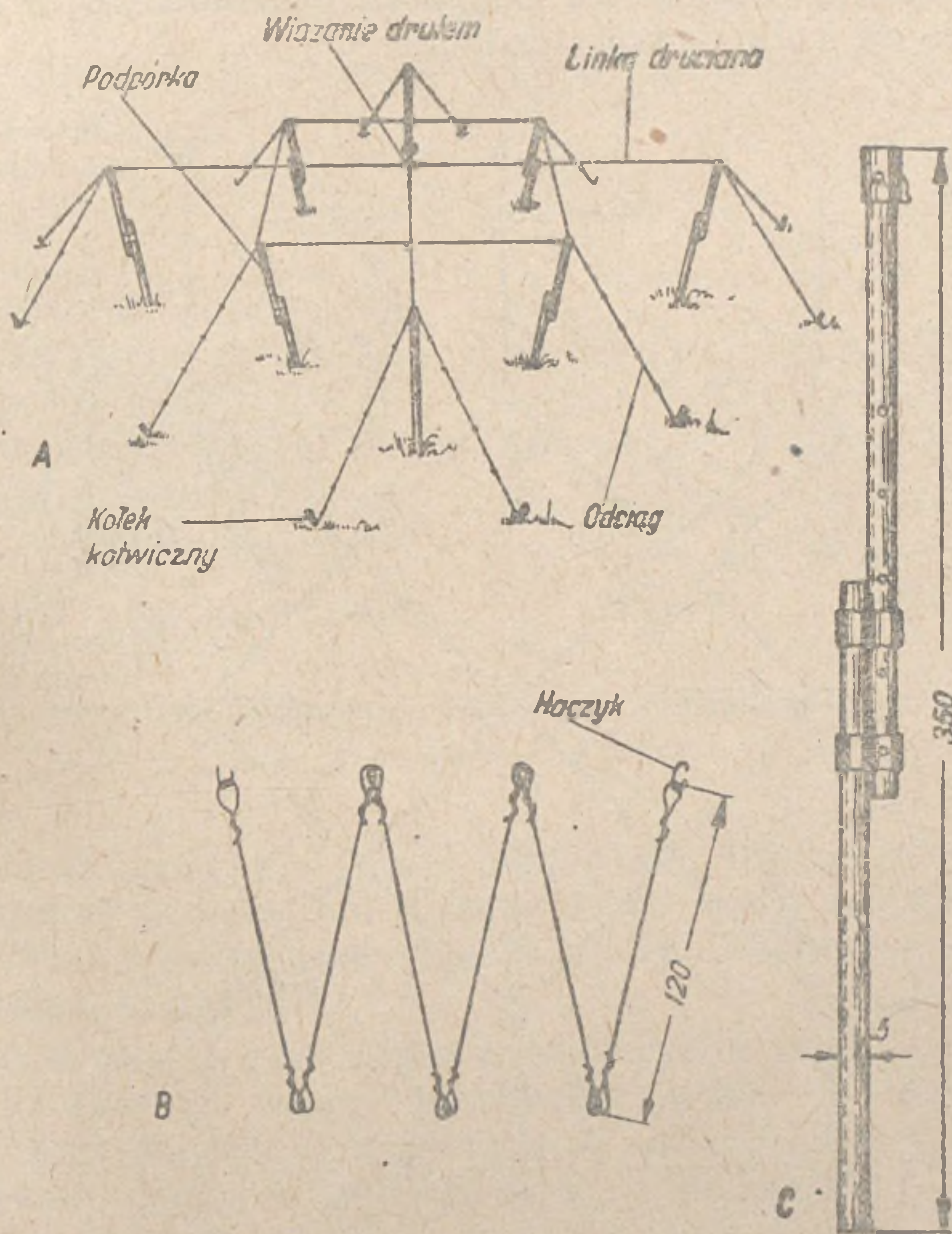


Rys. 33. Pokrycie maskujące nr 13:

A — widok ogólny i wymiary pokrycia; B — szczegół łatwo wiążącego się szwu

78. Pokrycie maskujące nr 13 (rys. 33) — przeznaczone jest do maskowania samolotów myśliwskich. Można je wykorzystywać również do maskowania dział, dział przeciwlotniczych i ciężkich czołgów przed obserwacją naziemną i lotniczą. Pokrycie składa się z dwóch jednakowych części połączonych ze sobą za pomocą łatwo wiążącego się szwu.

Przygotowuje się pokrycia letnie i zimowe. W pokryciu letnim, na sieć pomalowaną na kolor zielony lub brązowy, naszywa się kawałki zielonej tkaniny z umocowanymi do nich pęczkami łyka. W pokryciach zmodernizowanych zamiast kawałków tkaniny wplata się do sieci paski tkaniny bez pęczków łyka. W pokryciu zimowym na białą nie malowaną sieć naszywa się kawałki białej tkaniny. Wymiary pokrycia 20×20 m. Ciężar pokrycia letniego — 35 kg; zimowego — 25 kg.



Rys. 34. Uniwersalna maska pozioma (UGM):

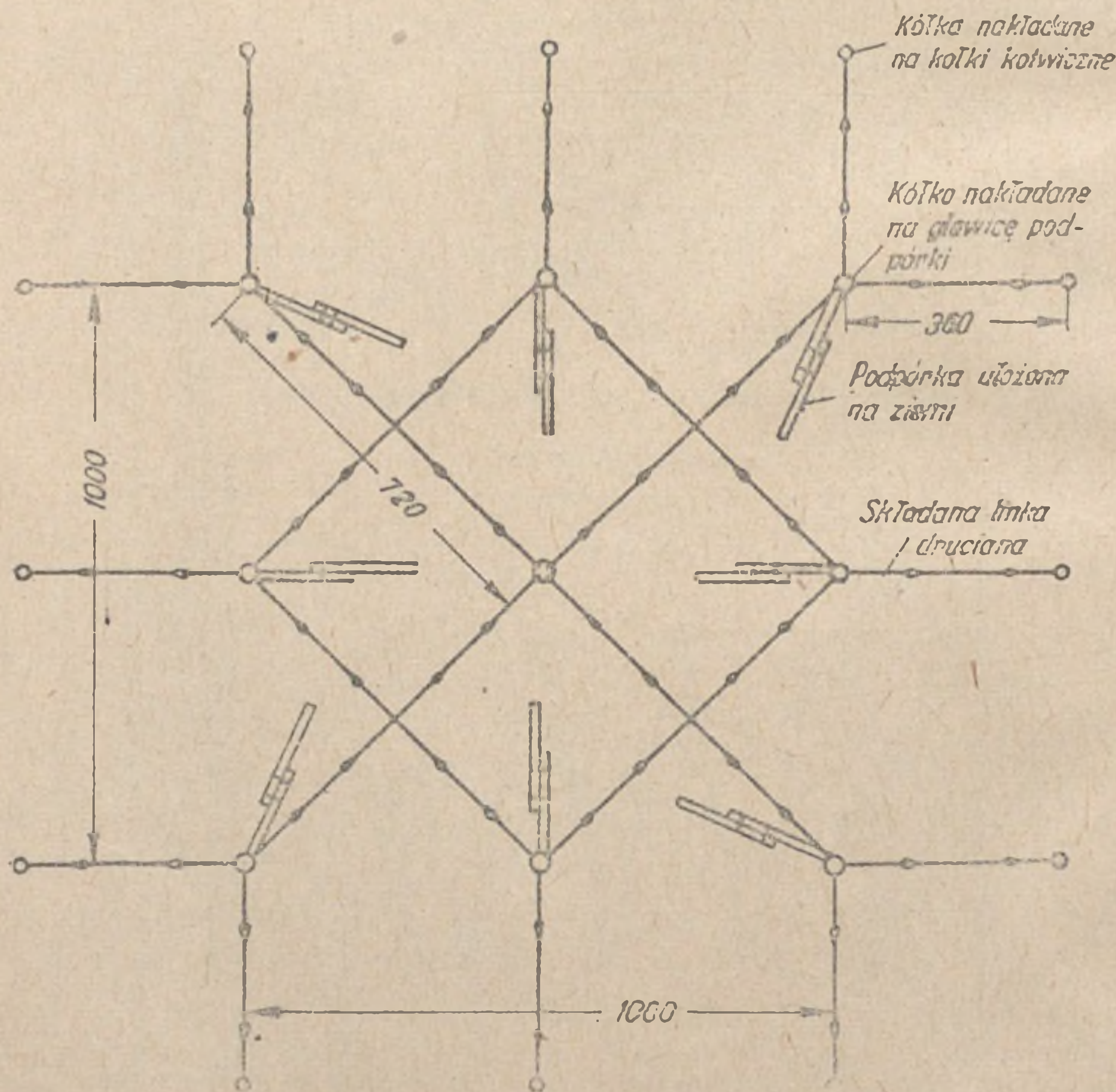
A — ogólny widok ustawionej maski (bez sieci); B — druciana linka składana nr 3; C — podpórka nr 4

79. Uniwersalna maska pozioma (UGM) przeznaczona jest do maskowania dział, czołgów, środków transportowych, składów polowych itp. przed naziemną i lotniczą obserwacją nieprzyjaciela.

Komplet UGM (rys. 34) składa się z jednej siatki maskującej nr 3, ośmiu podpórek składanych, dwudziestu składanych linek drucianych i dwunastu 60—70 cm kołków.

Kołki przygotowuje się zwykle na miejscu ustawiania maski. Do ustawienia maski potrzebny jest zespół składający się z 10 ludzi. Ustawienie odbywa się w następującej kolejności:

- na ziemi układa się składane linki druciane w sposób pokazany na rys. 35, końce tych linek w środku wiąże się drutem;
- podpórki donosi się do końców linek, a kółka od nich nakłada się na głowice kołków, następnie na głowice tych kołków nakłada się środkowe kółka linek drucianych przeznaczone dla odciągaczy;
- równocześnie podnosi się podpórki przymocowując odciągacze do ziemi za pomocą kołków kotwicznych;



Rys. 35. Układanie na ziemi składanych linek drucianych i podpórek uniwersalnej maski poziomej (UGM) przed jej ustawieniem

— powstały w ten sposób szkielec maski opuszcza się na ziemię i układa pod nim podpórki dolnymi końcami do wewnątrz;

— układa się na szkielecie siatkę maskującą nr 3 w ten sposób, by rogi jej pokrywały się z rogami szkieletu maski, a narożne kółka sieci nakłada się na główce kołków;

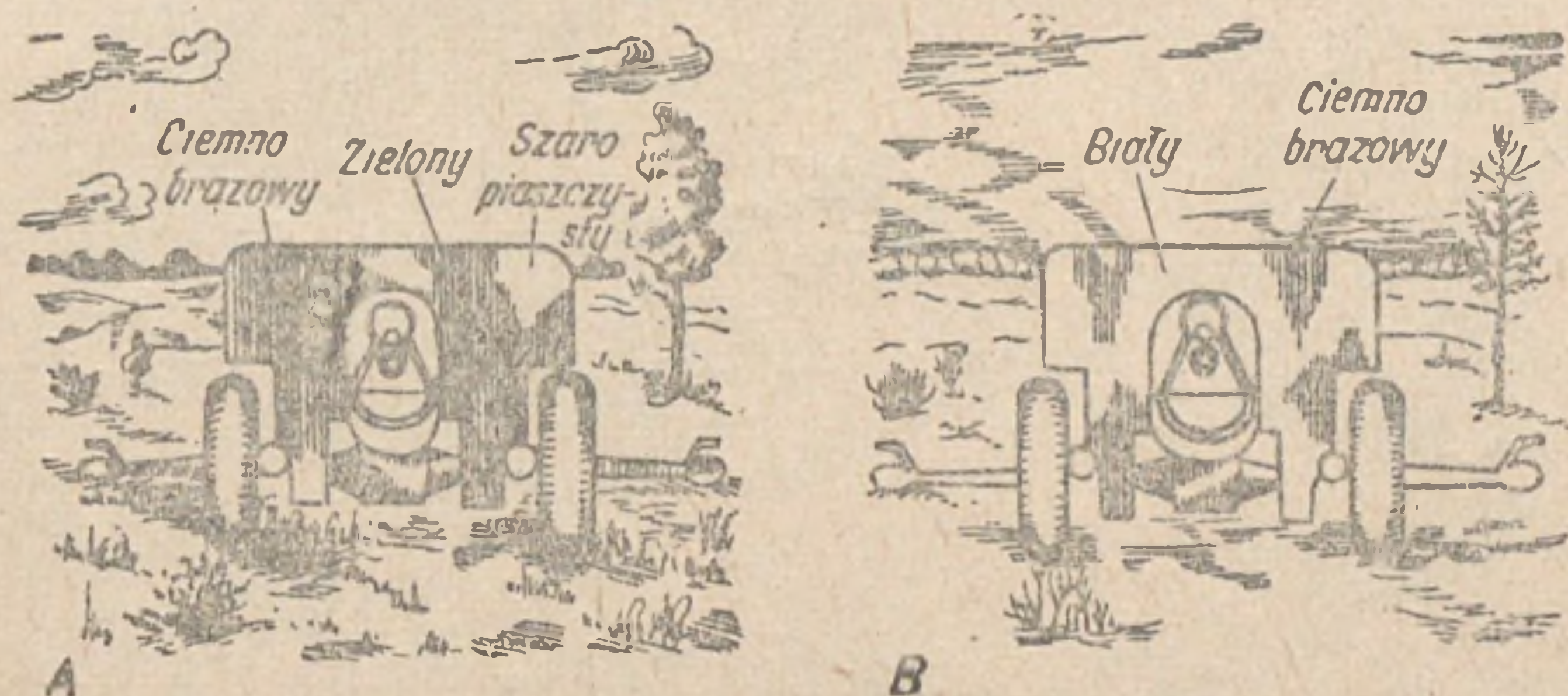
— przymocowuje się do siatki podręczny materiał maskujący zagęszczając go w środku siatki, następnie znowu podnosi się maskę na podpórkach.

80. Do malowania sprzętu używa się farb olejnych:

- koloru zielonego;
- koloru szaropiaszczystego;
- koloru ciemnobrazowego.

Działa, czołgi, działa pancerne i samochody maluje się w lecie na jednostajny kolor ochronny lub w plamy trzech kolorów podanych wyżej.

W zimie maluje się je na kolor biały pozostawiając nieduże ciemne plamy (rys. 36).



Rys. 36. Działo pomalowane w duże plamy:  
A — w lecie; B — w zimie

Do malowania sprzętu w zimie używa się kredy rozpuszczonej w wodzie gorącej z dodaniem kleju stolarskiego lub kazeinowego w ilości 5—10% w stosunku do ciężaru kredy. Malowanie odbywa się w temperaturze powyżej 0°.

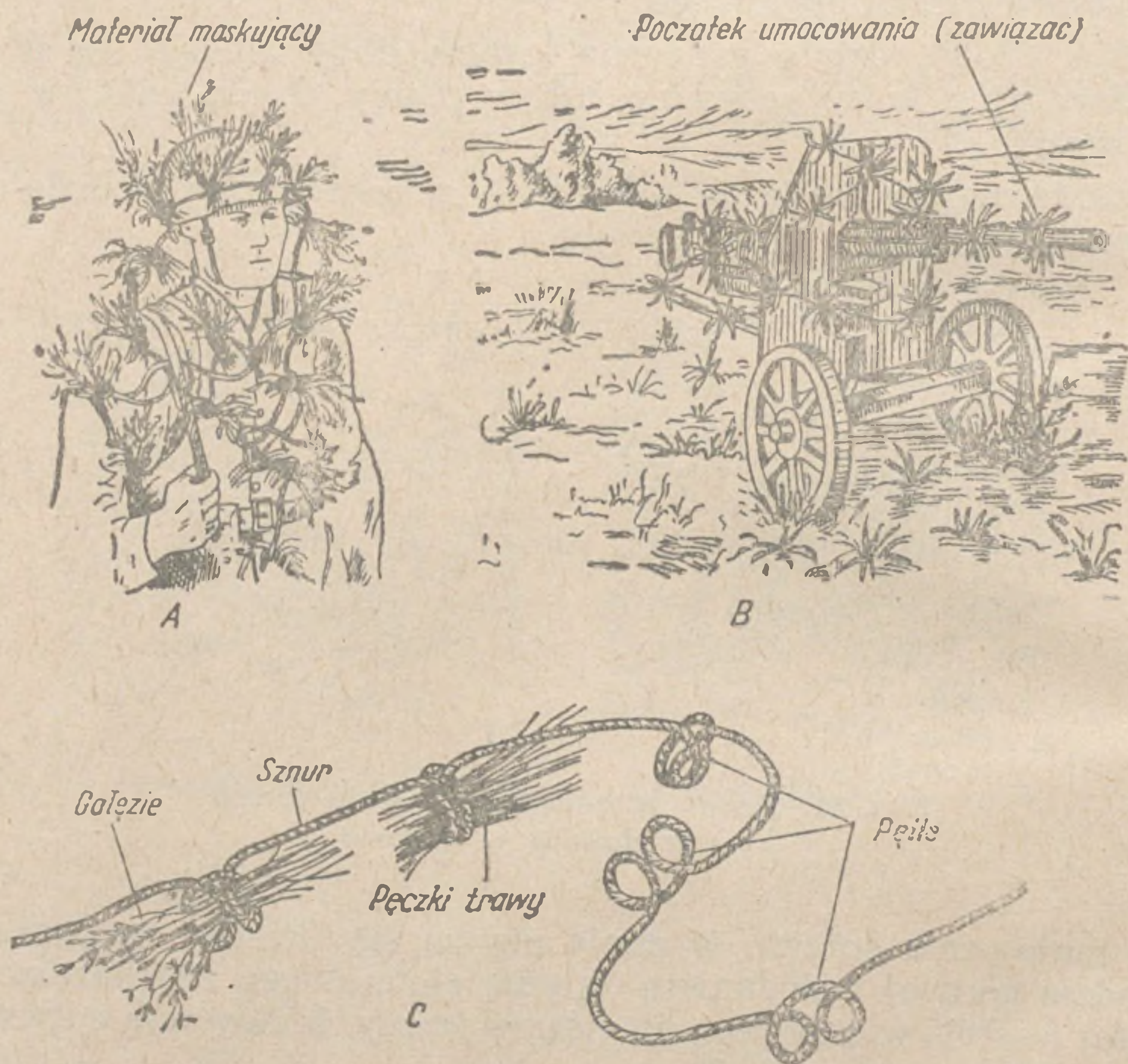
81. Etatowe środki maskujące przeznaczone są do wielokrotnego użytku. Dlatego należy je chronić przed zanieczyszczeniem i po użyciu, przy pierwszej nadarzającej się możliwości, przesuszać i przechowywać kryjąc przed deszczem i śniegiem.

82. Do podręcznych środków maskujących zalicza się: wiklinę, gałęzie drzew i krzaków, trawę, mech, siano, słomę, osokę, trzcinę itp.

Prócz tego do maskowania gołej ziemi i śladów w terenie można używać opadłych liści, żużlu, torfu, opilek, śniegu.

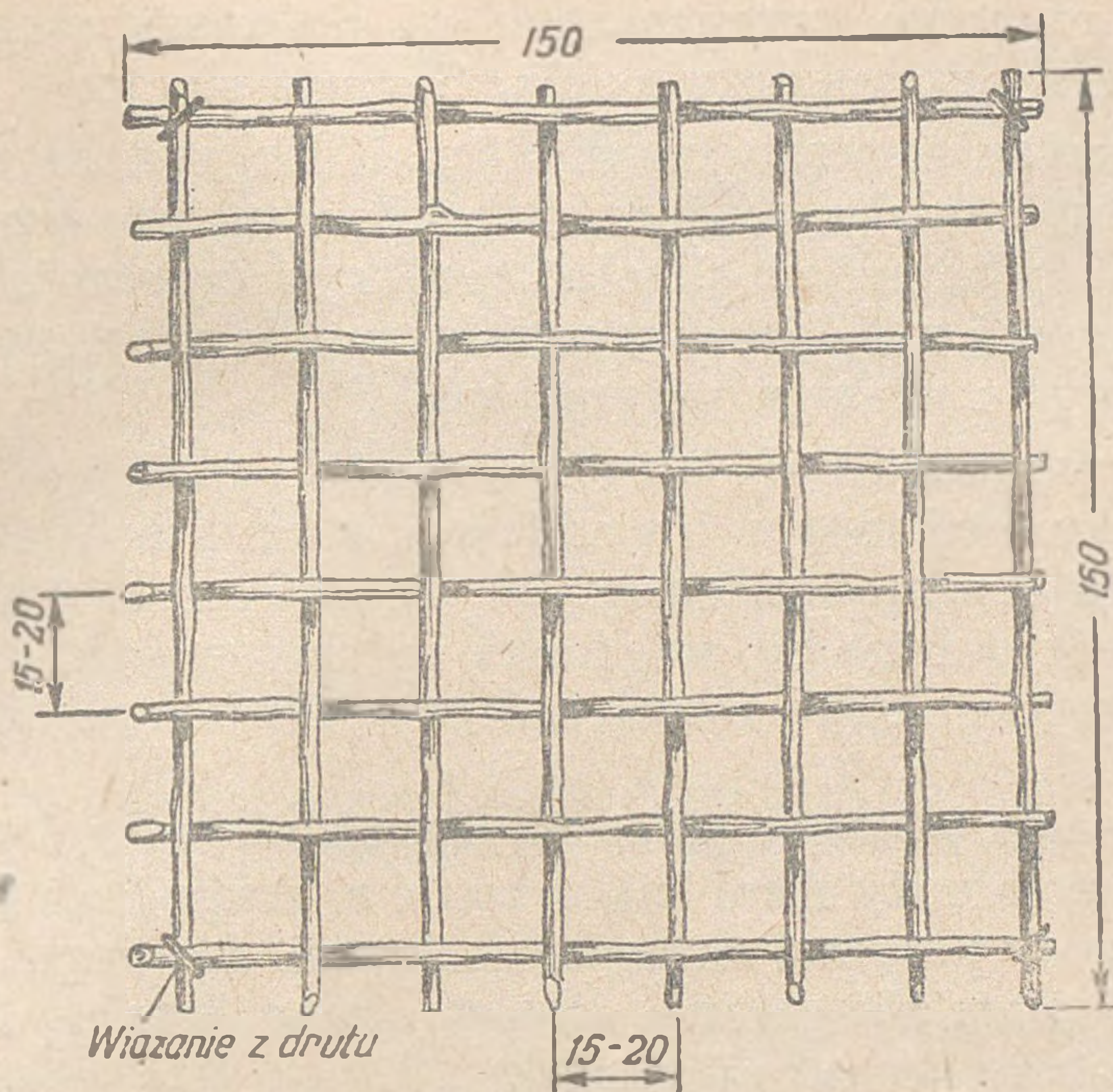
Używane materiały maskujące powinny być tak dostosowane, by nie wyróżniały się na tle otaczającego terenu. Z materiałów podręcznych przygotowuje się maski — girlandy, plecionki, maty, maski pionowe i poziome.

83. Maskę-girlandę (rys. 37) wykonuje się ze sznura, szpagatu lub taśmy o długości 3—4 m z pętlami, powiązanymi w odległości 10—15 cm jedna od drugiej. W pętlach umieszcza się materiał maskujący: w krzakach nieduże gałęzie, w polu trawę itp. Maska-girlanda służy do maskowania ludzi, broni i innego sprzętu.

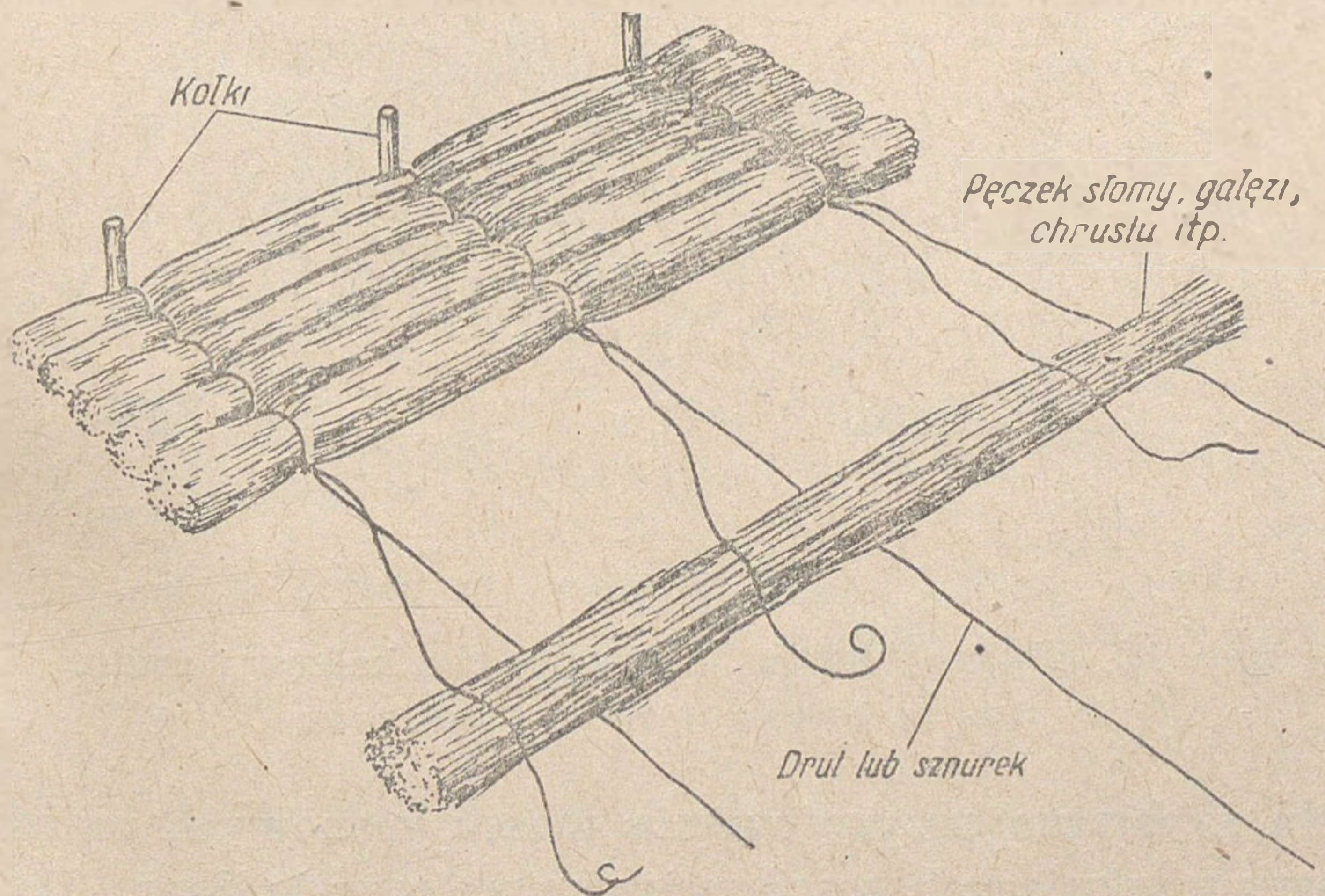


Rys. 37. Maska - girlanda i jej zastosowanie:  
A — maskowanie żołnierza; B — maskowanie ckm; C — przygotowywanie maski-girlandy

84. Plecionki (rys. 38) przygotowuje się z wikliny lub gałęzi w postaci kraty o oczkach o boku 15—20 cm. Plecionki zastępują siatki maskujące i mogą być używane do maskowania transzei, rowów łączących itp.



Rys. 38. Plecionka z wikliny.  
Czas na wykonanie plecionki 0,5 rob. godz.



Rys. 39. Przygotowanie maty.  
Czas na wykonanie 1 mb maty — 0,3 rob. godz.

85. Maty przygotowuje się ze słomy, trzciny, osoki, gałęzi i chrustu. Szerokość maty wynosi do 1,5 m. Do wiązania mat można używać sznurka, witek, łyka itp.

Sposób wiązania mat jest pokazany na rys. 39.

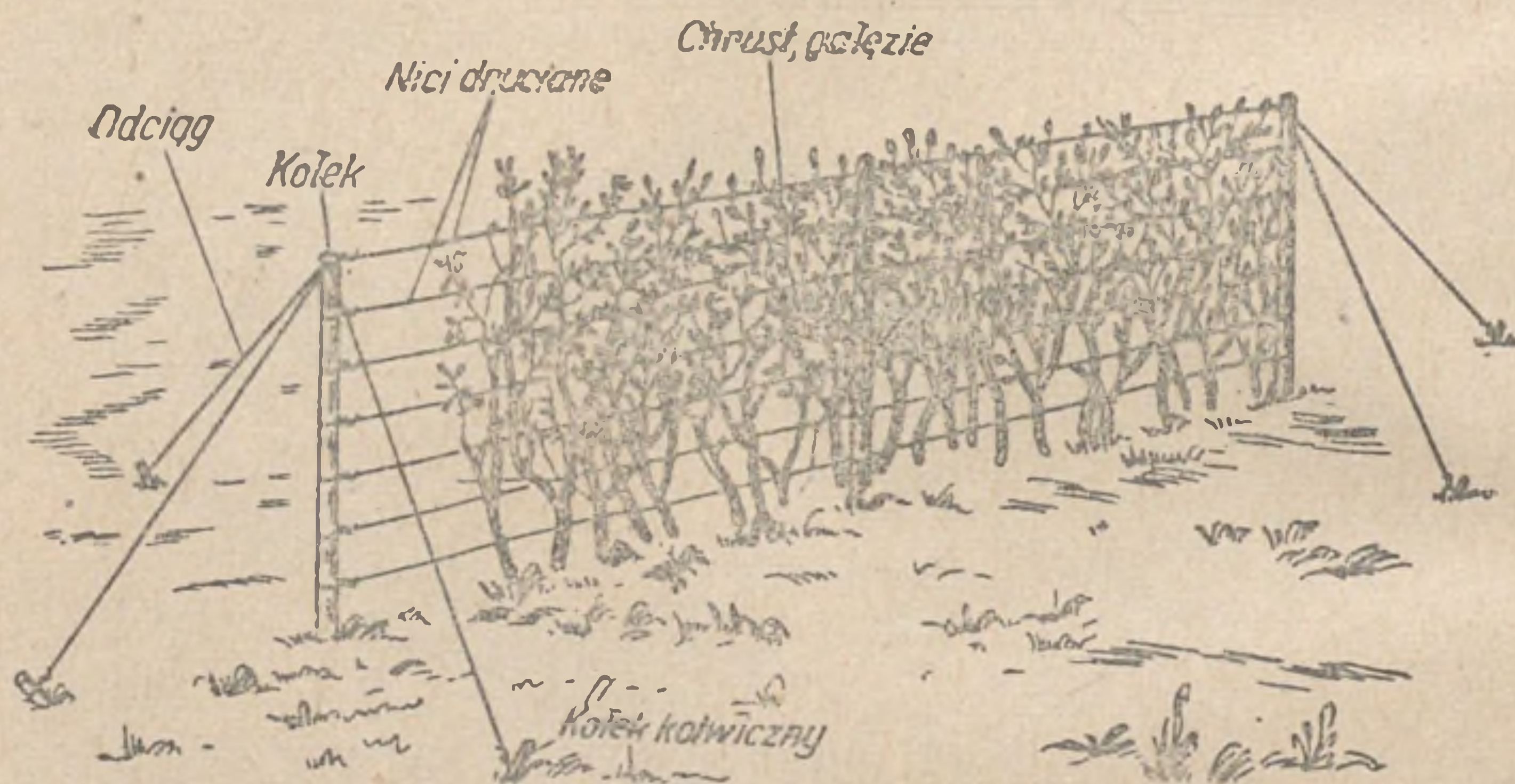
86. Maski pionowe przeznaczone są do maskowania się przed naziemną obserwacją nieprzyjaciela. Stosuje się je:

- do maskowania ruchu na drogach i drogach na przełaj;
- do maskowania skrytej komunikacji w ugrupowaniu bojowym;
- dla ukrycia bojowych działań wojsk w transzejach, na stanowiskach ogniowych artylerii i czołgów oraz do maskowania różnych obiektów i ukrycia prac inżynierskich.

Maski pionowe mogą być stałe lub przenośne. Budując maski pionowe można im nadawać charakter masek nieruchomych lub padających, podnoszonych, rozsuwanych itp. Wysokość i długość masek zależy od wielkości maskowanych obiektów i od prawdopodobnego miejsca rozmieszczenia punktów obserwacyjnych nieprzyjaciela.

87. Stałe maski pionowe składają się z kołków wbitych w ziemię, naciągniętych pomiędzy nimi kilku rzędów drutu (lub sznura) i drucianych odciągów przymocowanych kołkami do ziemi.

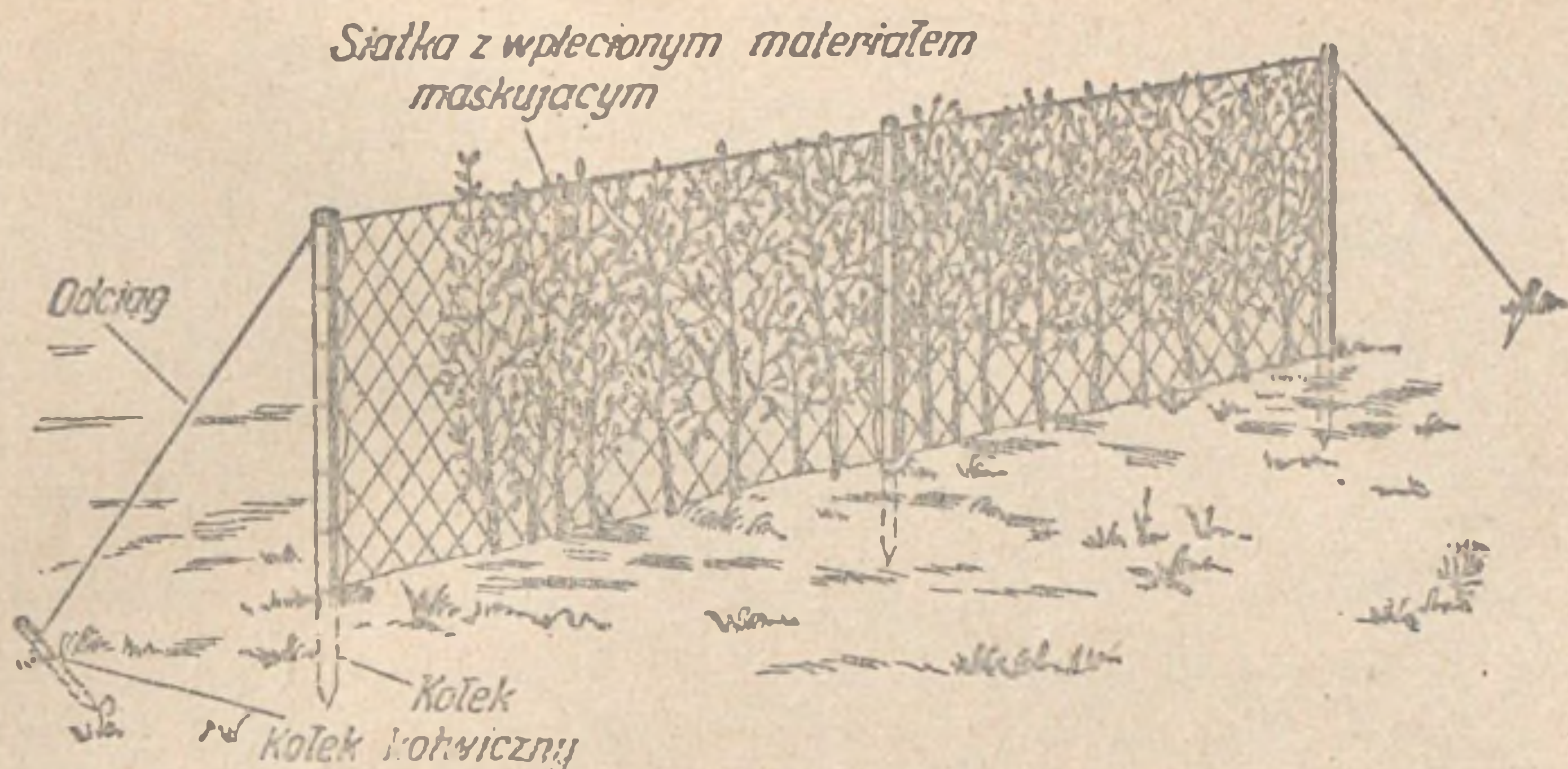
Do drutów wplata się gałęzie, chrust, słomę, trzcinę lub inny podobny ręczny materiał maskujący (rys. 40).



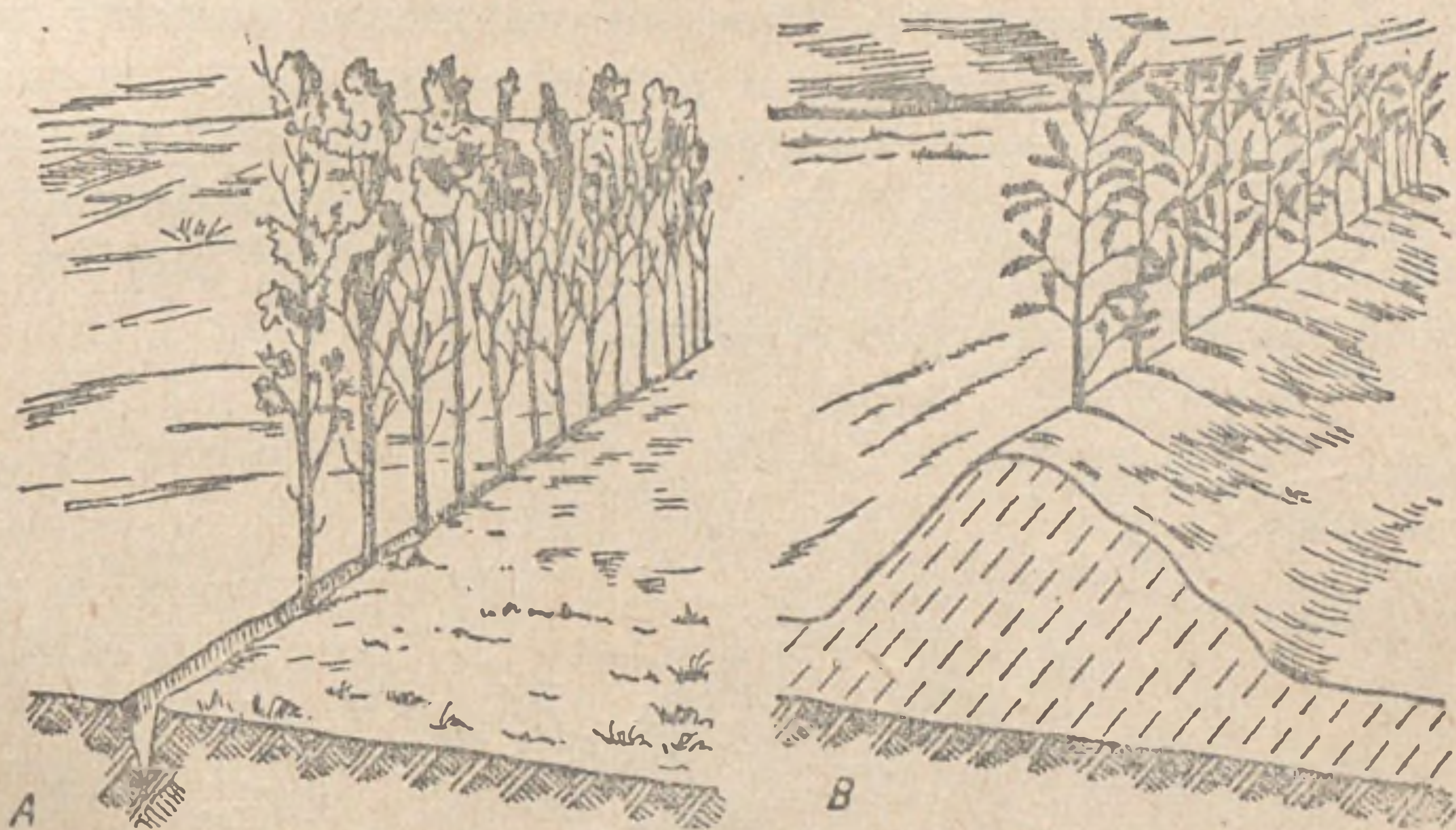
Rys. 40. Maska pionowa ze szkieletem z kołków i drutu.

Czas na budowę 10 mb — 6 rob. godz.

W celu szybszego przygotowania masek pionowych można używać siatek maskujących rozciąganych pomiędzy kołkami. Do siatek tych wplata się również materiał maskujący (rys. 41). Latem przy urządzaniu niewysokich masek (do 1 m) przygotowaną roślinność lub chrust wstawia się do pionowych wąskich rowków o głębokości 15—20 cm, wykonanych za pomocą łopaty (rys. 42A). W zimie przy głębokiej pokrywie śnieżnej wyciętą roślinność ustawia się w śniegu; przy cienkiej śnieżnej pokrywie nasypuje się wałki ze śniegu i wtyka się w nie gałęzie lub młode drzewka (rys. 42B).



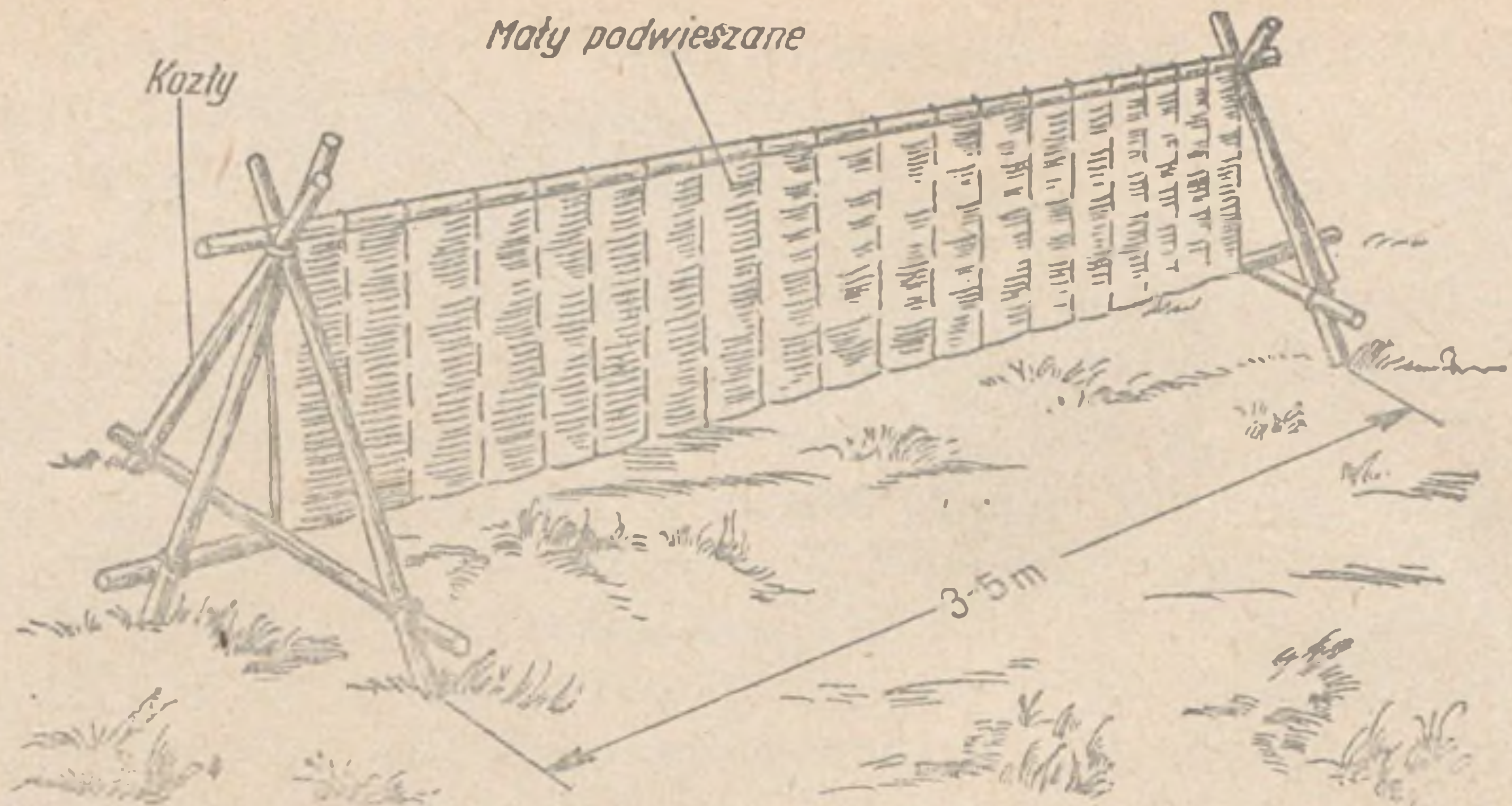
Rys. 41. Maska pionowa na kółkach z siatkami maskującymi.  
Czas na przygotowanie 10 mb — 3—4 rob. godz.



Rys. 42. Maska pionowa z gałęzi:  
A — sposób ustawiania w lecie; B — sposób ustawiania w zimie.  
Czas na wykonanie 10 mb — 1 rob. godz.

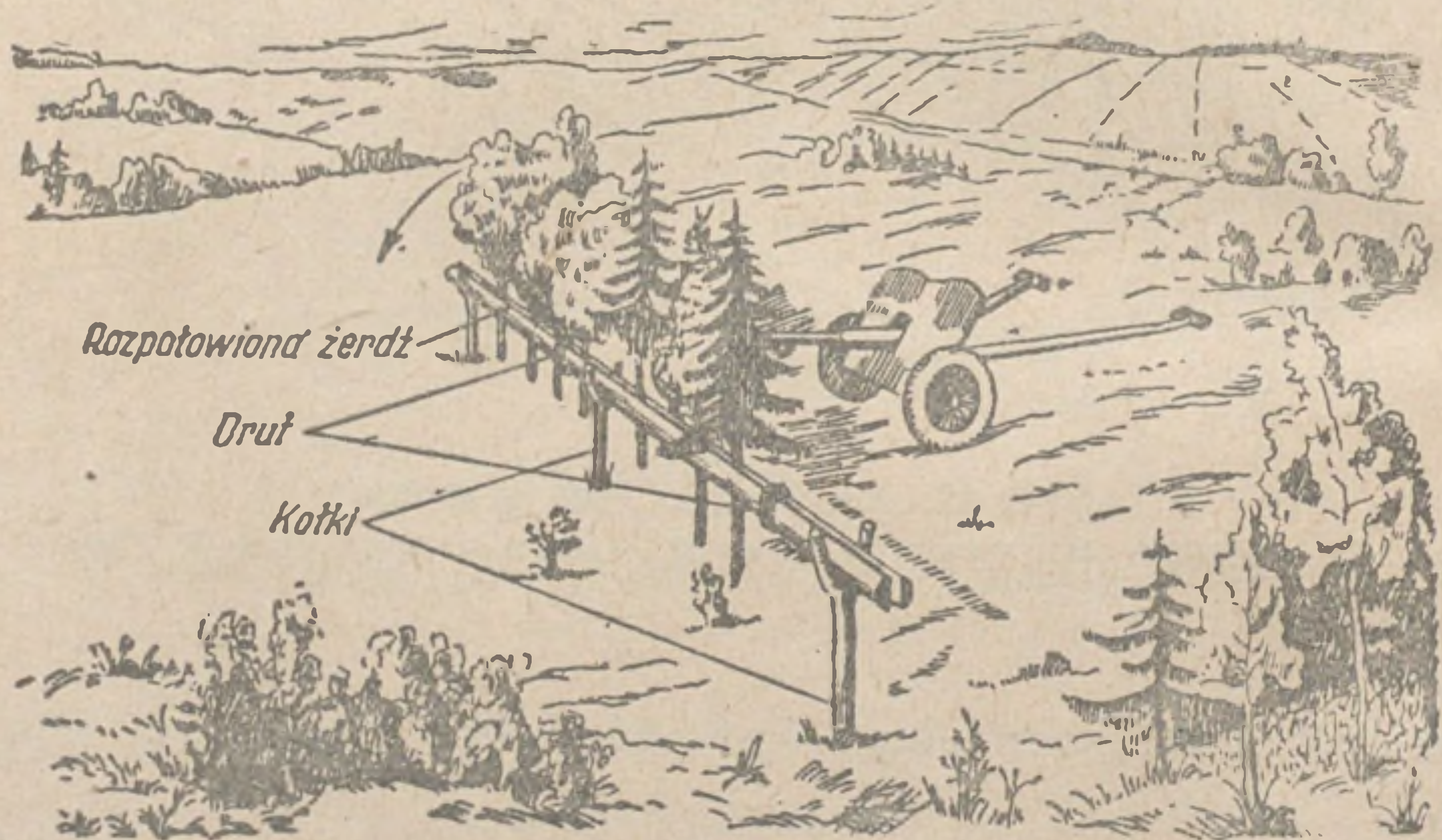
Maski pionowe można budować również w postaci ścianek ze śniegu.

88. Przenośne maski pionowe przygotowuje się zawczasu w postaci oddzielnych elementów o długości 3—5 m. Przygotowuje się je w miejscach ukrytych i używa się w wypadku konieczności szybkiego ustawiania masek. Prócz tego maski przenośne stosuje się na twardych (skalistych) i zamarzniętych gruntach. Same maski można przygotować z plecionek lub mat. Budowa takich masek przenośnych pokazana jest na rys. 43.



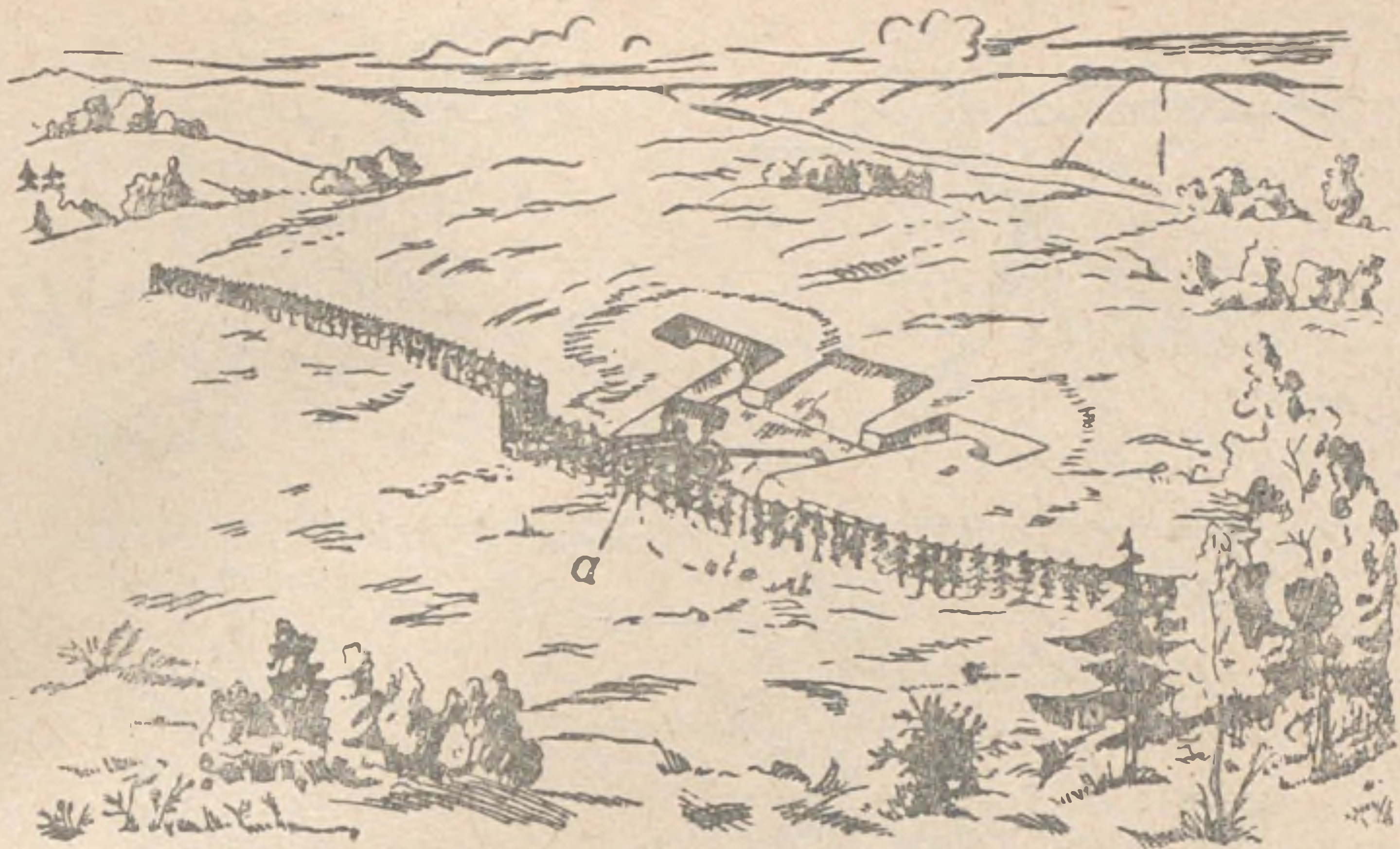
Rys. 43. Przenośna maska pionowa.  
Czas na budowę 3—5 rob. godz.

89. Padające, podnoszone i rozsuwane maski pionowe używane są w wypadkach, kiedy zachodzi potrzeba szybkiego usuwania ich w celu otwarcia niespodziewanego ognia. Usuwana część maski ma zwykle długość 2—3 m, w wyjątkowych wypadkach dochodzi do 5 m. Przykład urządzenia maski padającej podany jest na rys. 44. Rozsuwana maska-sztora jest pokazana na rys. 45.

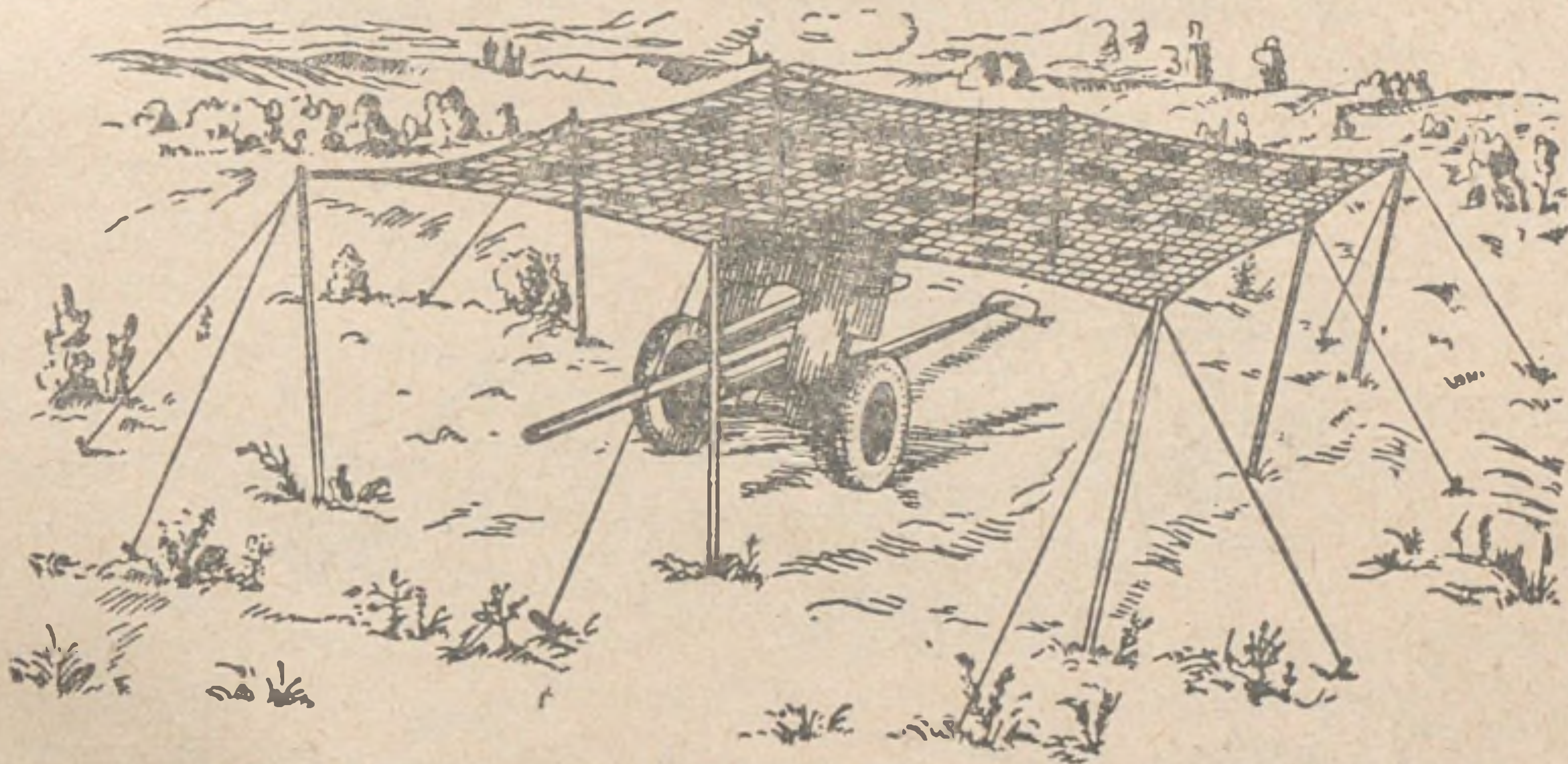


Rys. 44. Padająca maska pionowa do maskowania działa.  
Czas na budowę — 2 rob. godz.

90. Maski poziome (rys. 46) przeznaczone są do maskowania przed obserwacją lotniczą różnych obiektów wojskowych. Są to pokrycia maskujące rozciągnięte nad ziemią na podpórkach.



Rys. 45. Rozsuwana pionowa maska-sztora przed działaniem (a).  
Czas na wykonanie maski-sztory o długości 5 m — 3 rob. godz.

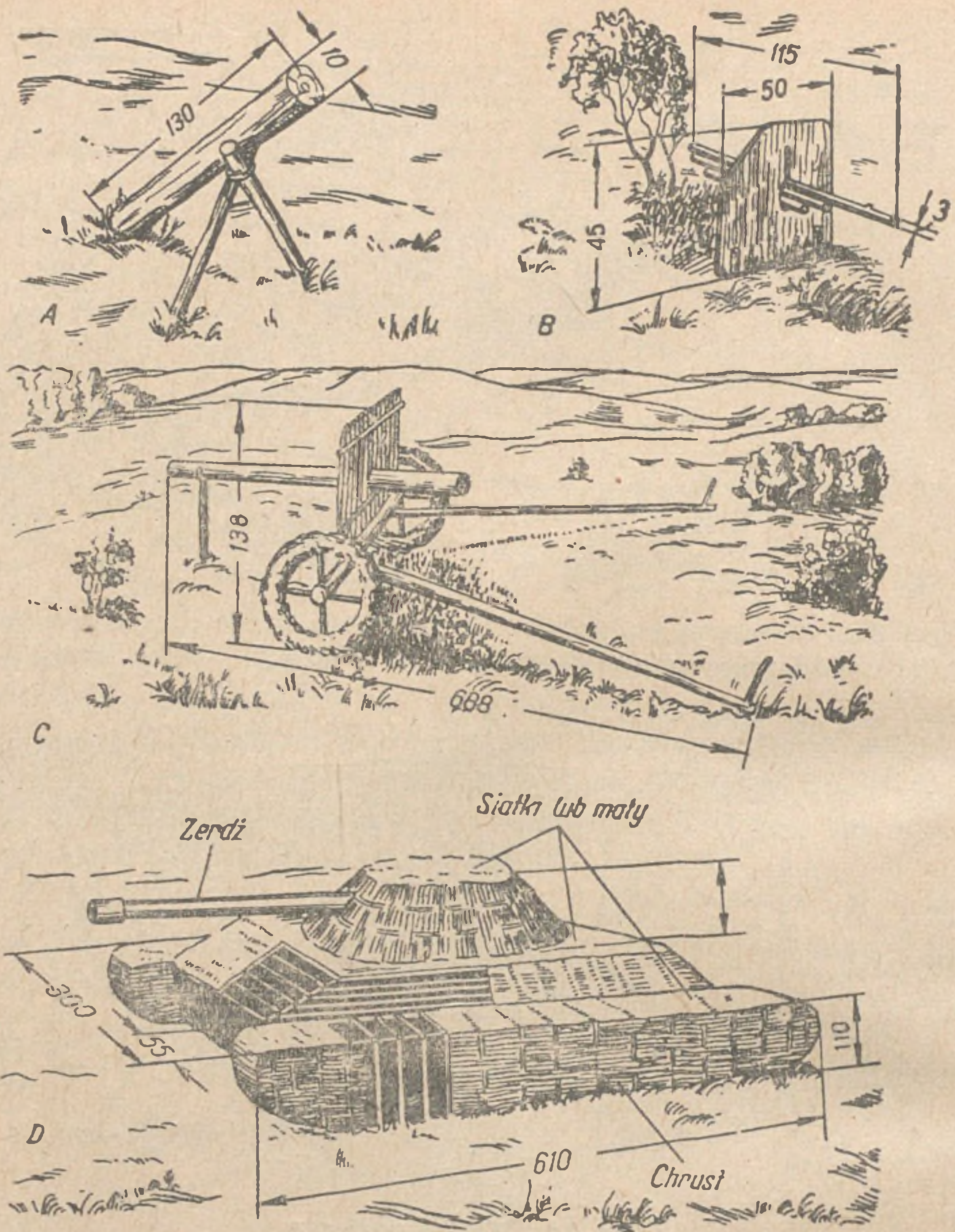


Rys. 46. Maska pozioma

Maska pozioma składa się z pokrycia maskującego lub siatki z wplecionym do niej materiałem podręcznym, podpórek, odciągów i kołków kotwicznych. Jeżeli zachodzi konieczność ukrycia obiektu i samej maski poziomej przed obserwacją naziemną, z przodu ustawia się maskę pionową.

91. Pozorne obiekty i makiety sprzętu bojowego powinny mieć wszelkie oznaki obiektów rzeczywistych. Przygotowując makiety należy zachować dokładne wymiary i kształty rzeczywistego sprzętu bojowego, nie dopuszczać do widocznych dla oka skrzywień i wypaczeń.

Makiety można przygotowywać z dowolnych materiałów. Wzory makiet pokazane są na rys. 47.



Rys. 47. Makiety sprzętu bojowego:

A — makieta 82 mm moździerza, czas na wykonanie 0,3 rob. godz.; B — makieta ckm, czas na wykonanie 0,8 rob. godz.; C — makieta działka 57 mm, czas na wykonanie — 6 rob. godz.; D — makieta czołga, czas na wykonanie 25 rob. godz.

## DZIAŁ TRZECI

### POŁOWE OBIEKTY OBRONNE I ZAPORY

#### ROZDZIAŁ I

#### BUDOWA OKOPÓW, TRANSZEI I UKRYĆ DLA PIECHOTY

92. Budowa polowych obiektów obronnych i zapór jest jednym z ważniejszych rodzajów prac inżynierskich dotyczących przygotowania terenu i wykonywanych przez wojska zarówno w obronie, jak i natarciu.

93. Podczas przygotowania do natarcia wojska rozbudowują swoje podstawy w rejonach wyjściowych do natarcia, w toku walki umacniają zdobyte rubieże i punkty oraz okopują się. Przy przejściu do obrony natychmiast przystępują do inżynierskiego przygotowania terenu i nie oczekując na specjalne rozkazy w dalszym ciągu rozwijają i udoskonalają wykonane umocnienia, budowle inżynierskie oraz zapory.

Do inżynierskiej rozbudowy i przygotowania terenu należy:

- budowa okopów strzeleckich, stanowisk ogniowych i punktów obserwacyjnych;
- kopanie i udoskonalanie okopów, transzei i rowów łączących oraz przygotowanie dróg ruchu wojsk;
- ustawianie zapór przeciwczołgowych i przeciwpiechotnych;
- budowa schronów i schronisk;
- przystosowanie do walki przedmiotów terenowych.

94. Pozycje piechoty w zależności od charakteru walki, terenu i czasu mogą stanowić oddzielne obiekty obronne (pojedyncze okopy, ukrycia), przystosowane do walki obiekty terenowe lub odcinki transzei. Z podanych wyżej rodzajów pozycji piechoty system transzei zapewnia największą trwałość obrony i dlatego wojska przy pierwszej nadarzającej się możliwości powinny dążyć do rozbudowy i doskonalenia tego systemu.

95. W warunkach bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem prace inżynierskiego przygotowania terenu rozpoczynają się od

okopywania się pododdziałów, znajdujących się w ugrupowaniach bojowych i budowy zapór na najbardziej zagrożonych kierunkach. W tym wypadku transzeje powstają nie od razu, lecz w pewnej kolejności: najpierw kopie się okopy strzeleckie i okopy dla drużyn (obsług), a następnie łączy się je w transzeje.

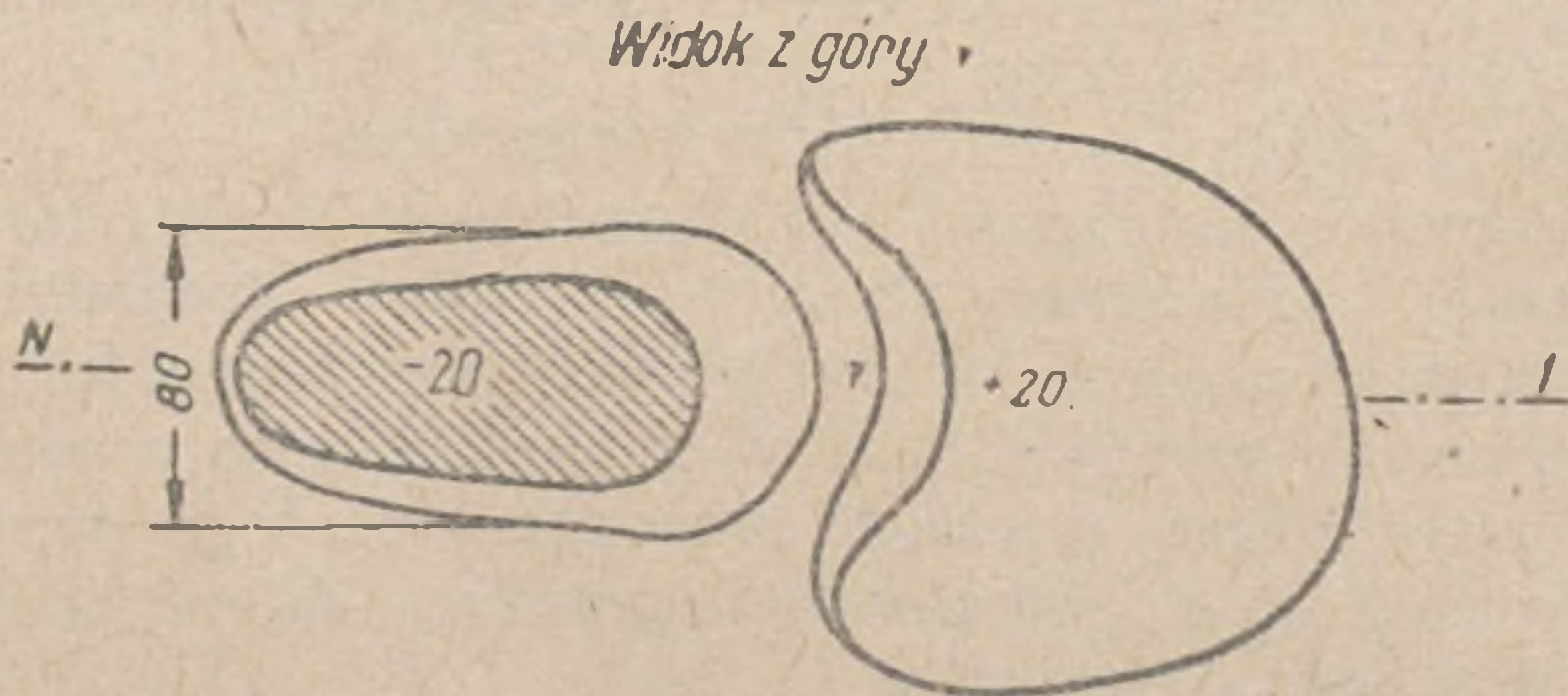
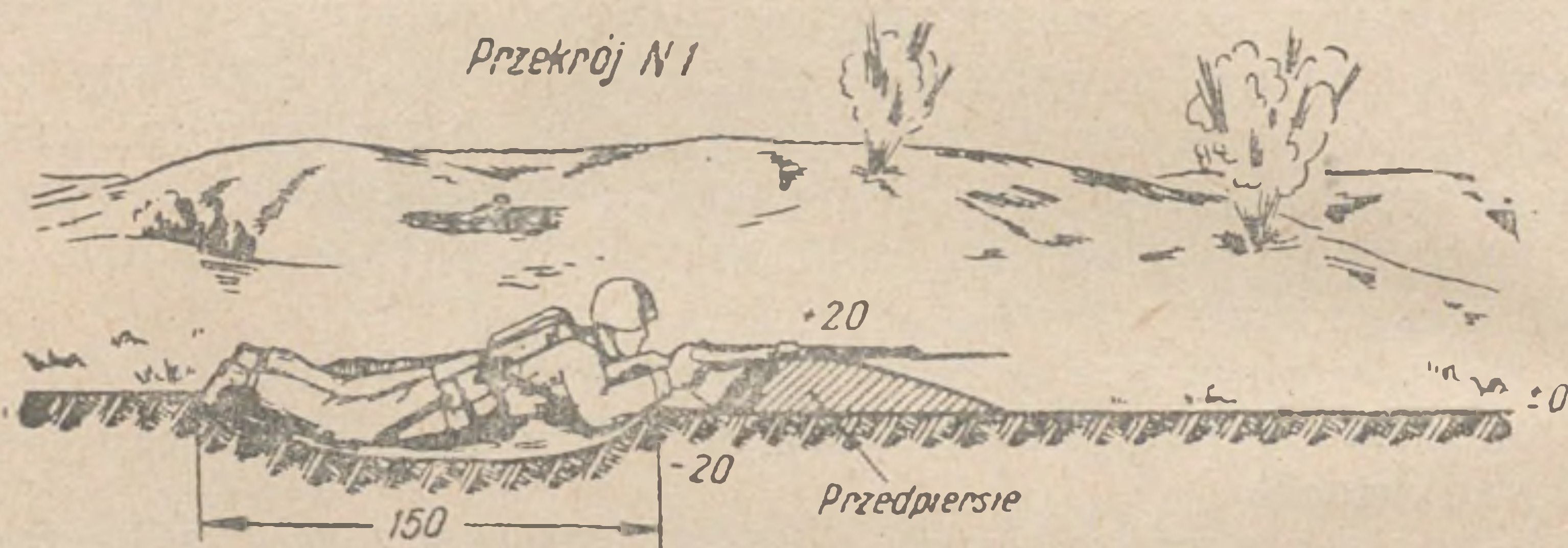
Jeżeli nie ma bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem, prace inżynieryjne rozpoczyna się od kopania transzei.

### SAMOOKOPYWANIE I BUDOWA OKOPÓW

96. Przed okopaniem się każdy żołnierz powinien przystosować się do terenu, tj. wybrać miejsce z uwzględnieniem dobrego pola widzenia i ostrzału wskazanych sektorów oraz dobrego maskowania.

Następnie żołnierz kopie sobie okop pojedynczy dla leżącego. Przedmioty przeszkadzające w prowadzeniu obserwacji i ognia (krzaki, wysoka trawa, płoty, nieduże pagórki) należy usunąć lub przenieść okop na inne miejsce.

Okop pojedynczy dla leżącego (rys. 48) jest to nieduże zagłębienie, przed które nasypuje się wykopaną ziemię — przedpiersie. Okop ten powinien mieć takie wymiary, ażeby mógł w nim zmieścić się tułów i nogi strzelca.



Rys. 48 Okop pojedynczy dla leżącego.  
Czas wykonania okopu 10–15 minut

Głębokość okopu i wysokość przedpiersia powinna równać się wymiarom odpowiadającym długości konchy łopaty (około 20 cm).

97. Kopanie okopu pojedynczego dla leżącego pod ogniem nieprzyjaciela przeprowadza się w następujący sposób (rys. 49): leżąc na wybranym miejscu, żołnierz powinien położyć karabin z prawej

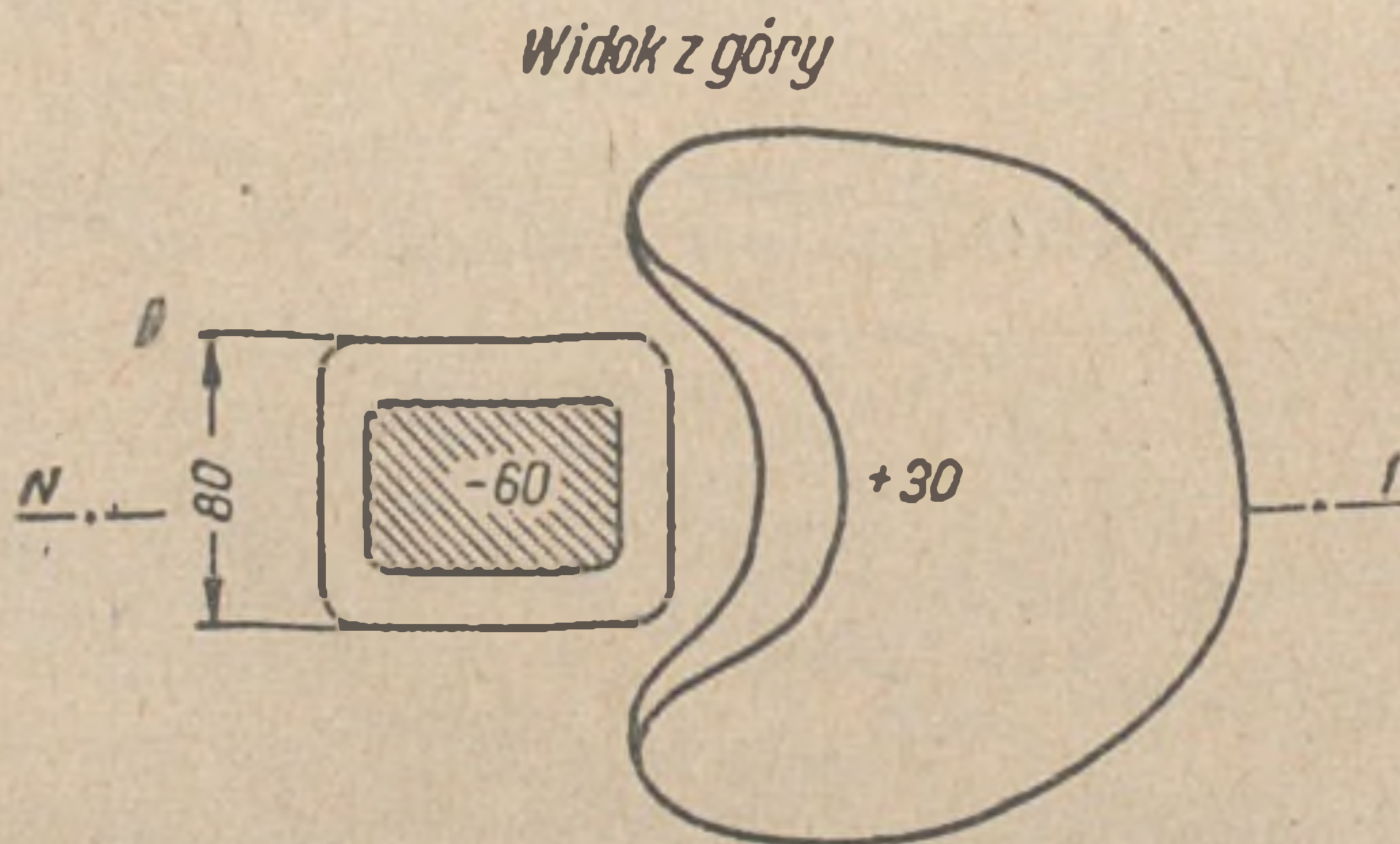
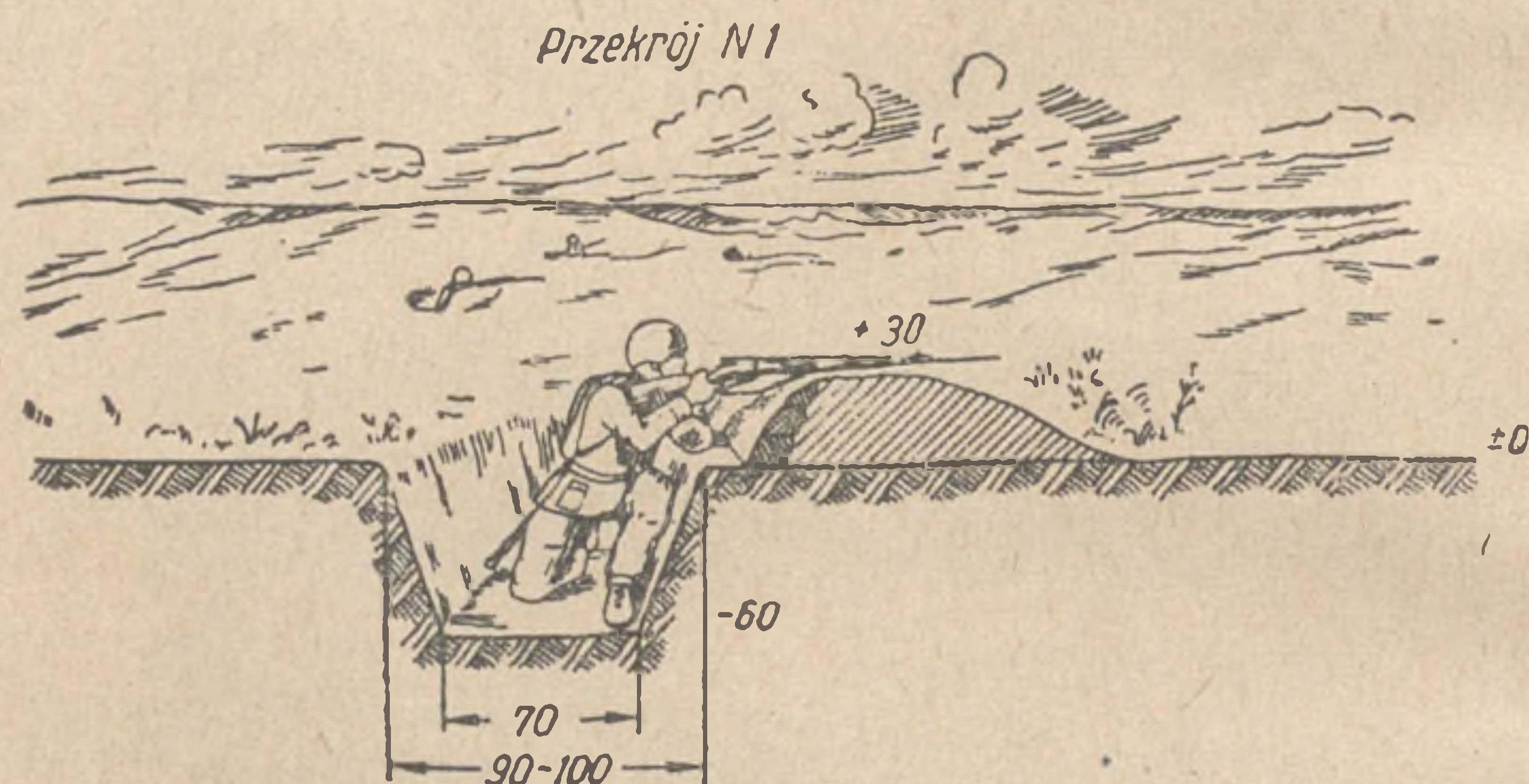


Rys. 49. Kopanie okopu pojedynczego dla leżącego pod ogniem nieprzyjaciela.

strony na odległość wyprostowanej ręki, bagnetem w kierunku nieprzyjaciela; obróciwszy się na lewy bok wyciągnąć lewą ręką łopatkę z pokrowca, ująć trzonek oburącz i uderzeniami do siebie podciąć darń lub ubitą warstwę ziemi oznaczając z przodu i z boku zarysy wgłębienia; następnie przłożyć łopatkę i uderzeniami od siebie zdjąć darń, ułożyć ją z przodu i przystąpić do kopania okopu

W czasie pracy należy łopatkę wbijać w ziemię kątem i na ukos, cienkie korzenie przecinać ostrzem łopaty; celem stworzenia przedpiersia należy darń i ziemię wyrzucać do przodu w kierunku nieprzyjaciela pozostawiając między skrajem wgłębienia i przedpiersiem niedużą przestrzeń, tzw. podłokietnik; głowę trzymać możliwie najbliżej ziemi, nie przerywając obserwacji nieprzyjaciela.

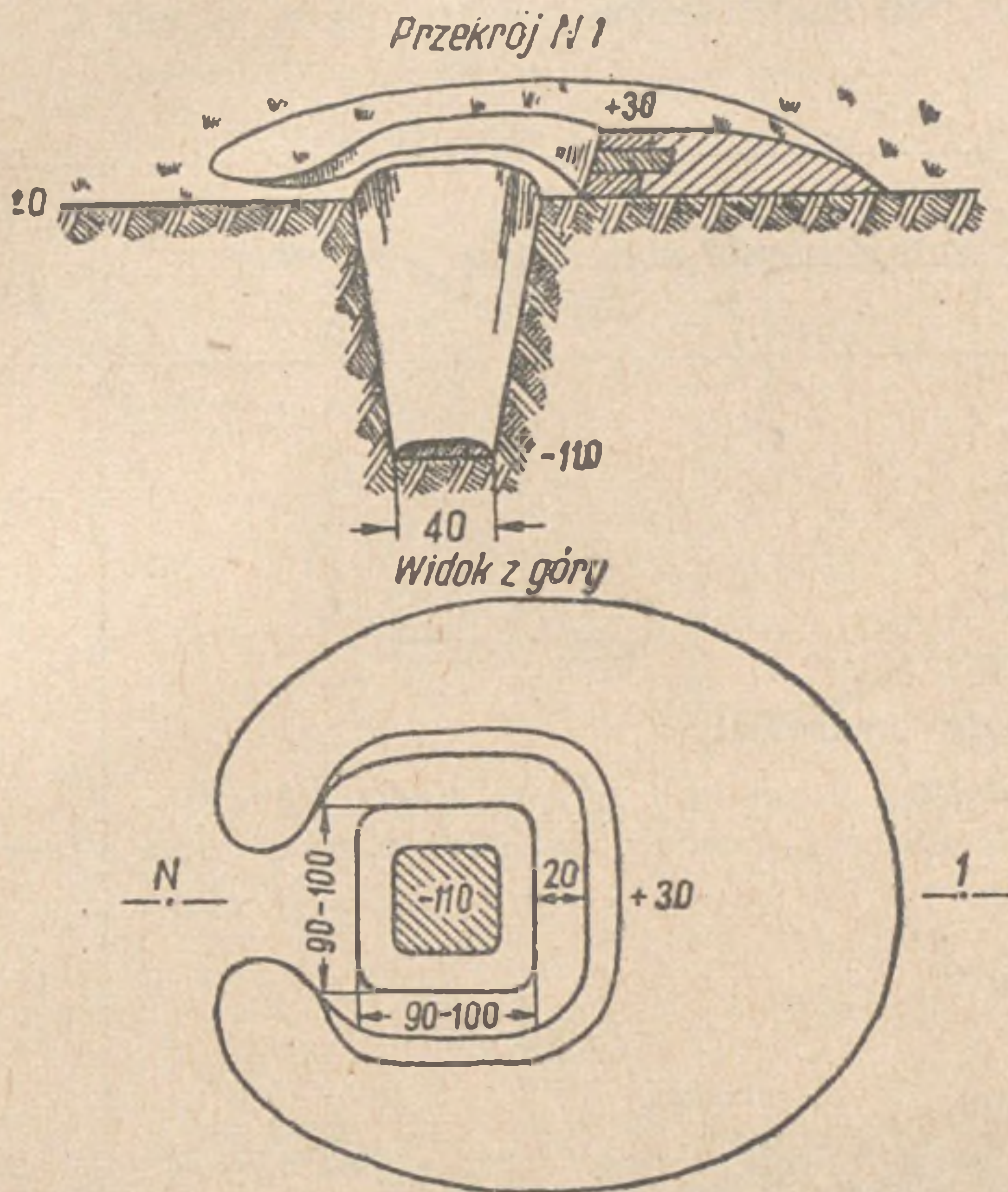
Kiedy w przedniej części okop będzie miał potrzebną głębokość, żołnierz powinien odczołgać się do tyłu i wykopać wgłębienie o potrzebnej głębokości dla tułowia i nóg. Po zakończeniu kopania przedpiersie wyrównuje się łopatką i maskuje materiałem podręcz-



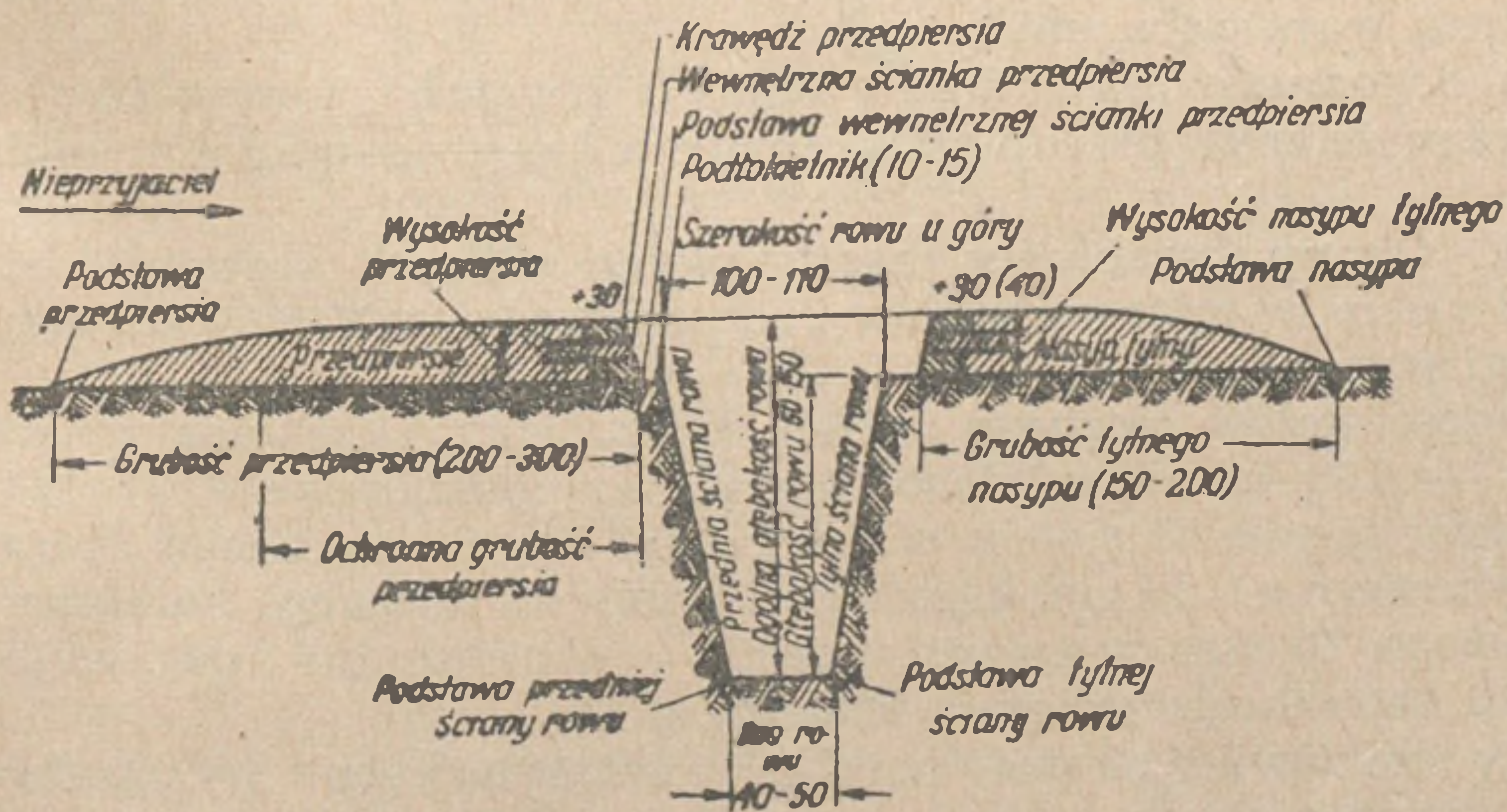
Rys. 50. Okop pojedynczy dla kłęczącego.  
Czas na wykopanie okopu łopatką piechoty — 30 minut

nym odpowiednio do terenu (zerwaną trawą, gałęziami, ziemią orną itp.).

98. Okop pojedynczy dla leżącego pogłębia się najpierw do wymiarów okopu dla klęczącego (rys. 50), a następnie dla stojącego (rys. 51) pracując początkowo leżąc, następnie siedząc i stojąc.



Rys. 51. Okop pojedynczy dla stojącego.  
Czas na wykopanie okopu łopatką plechoty — 1 godzina



Rys. 52. Nazwy i zasadnicze wymiary części transzei i rowu łączącego

Zasadnicze części okopu są pokazane na rys. 52.

99. Podczas kopania okopu ziemię wyrzuca się do przodu i na boki, tworząc przedpiersie chroniące nie tylko przed czołowym, lecz i przed skrzydłowym ogniem nieprzyjaciela. Niezbędne ochronne grubości przedpiersia (licząc 2/3 całej grubości przedpiersia) wykonanego z różnych materiałów podane są w tabeli 4.

Tabela 4

Wyszczególnienie materiałów	Ochronna grubość przedpiersia, cm
Torf	210
Grunt roślinny	120
Czarnoziem	160
Grunt gliniasty	160
„ piaszczysty	90
„ kamienisty (żwirowaty)	70
„ zamarznięty	90
Śnieg	400
Lód	70
Ścianka z cegły	50
Drewno	120
Układany kamień	50—60

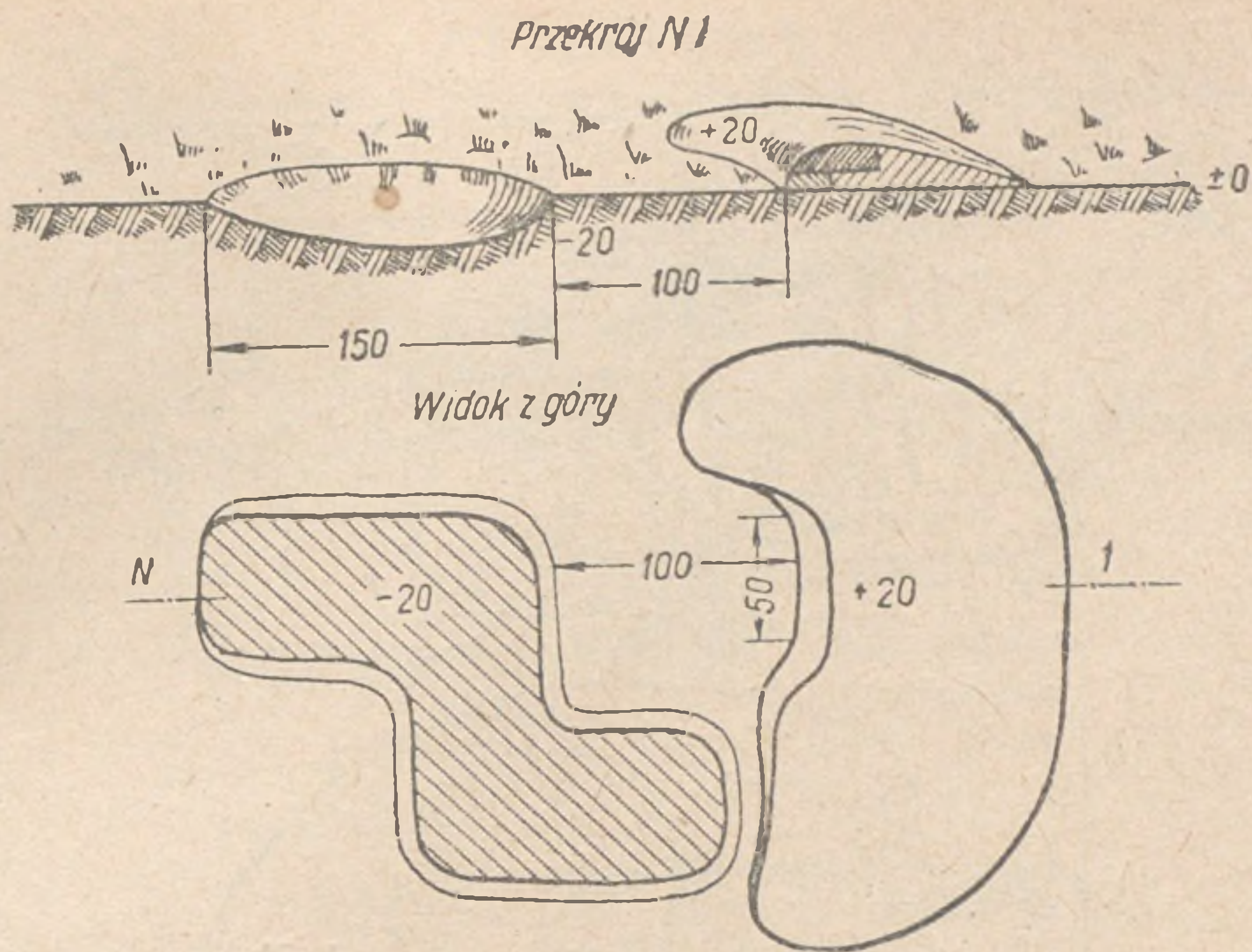
Powierzchnię przedpiersia maskuje się upodabniając ją do tła terenu (w terenie porośniętym trawą — darniną lub trawą i na roli — górną warstwą ziemi ornej).

Dla dogodnego prowadzenia ognia i trwałości wewnętrznej, wewnętrzną ściankę przedpiersia umacnia się grudami ziemi lub darniną.

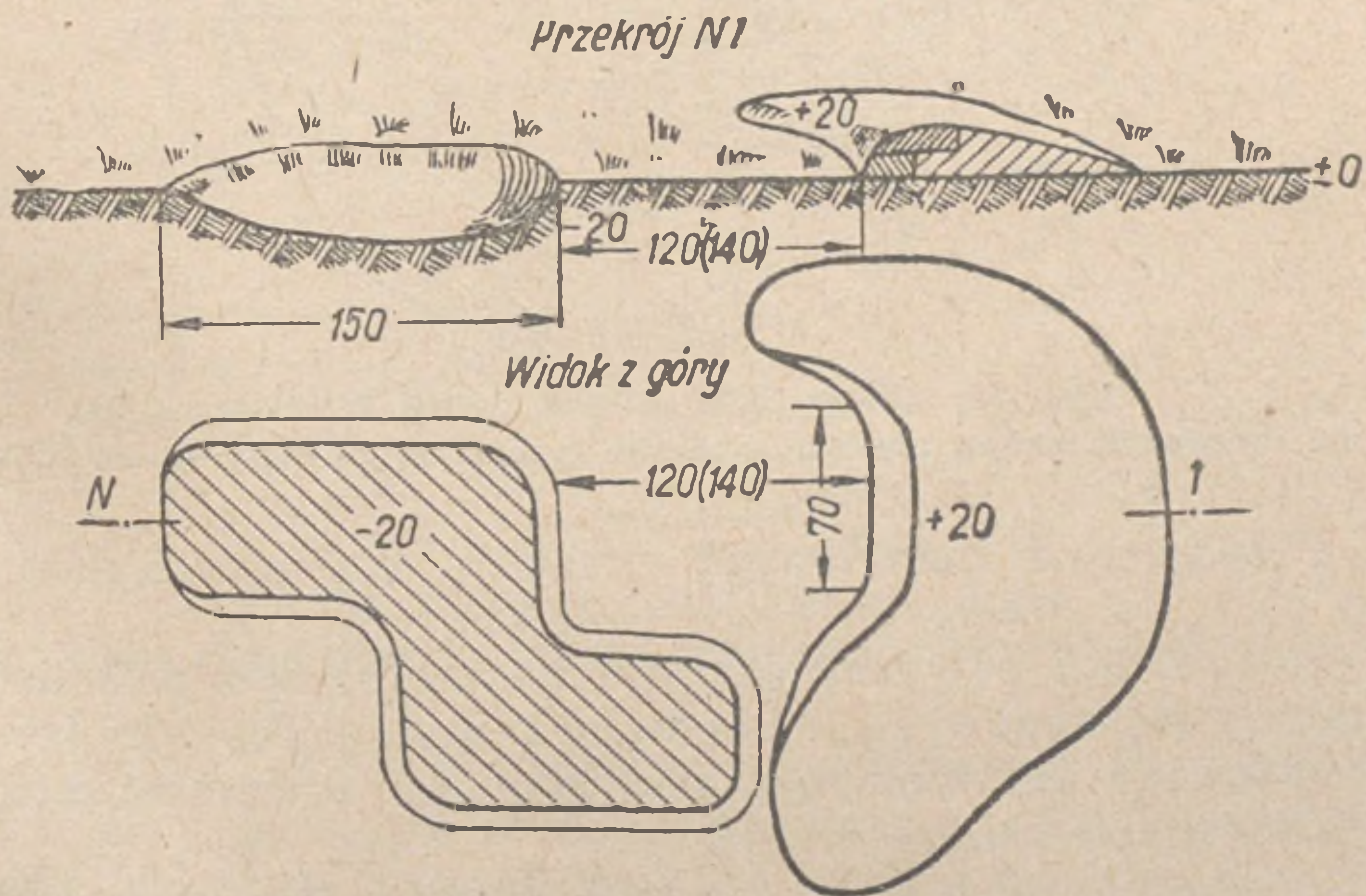
100. Okopy karabinów maszynowych różnych systemów różnią się od siebie wymiarami stołów i rozmieszczeniem rowów dla ukrycia obsługi (rys. 53—57).

Długość stołów ręcznego i wielkokalibrowego karabina maszynowego — 100 cm, ciężkiego karabina maszynowego — 120 cm (140 cm); szerokość stołów w przedniej części: ręcznego karabina maszynowego — 50 cm, ciężkiego i wielkokalibrowego karabina maszynowego 70 cm; w tylnej części — w zależności od wielkości sektora ostrzału (przeciętnie 120 cm).

Przy budowie okopu karabina maszynowego wykopaną ziemię wyrzuca się do przodu tak, by stół karabina nie został za-

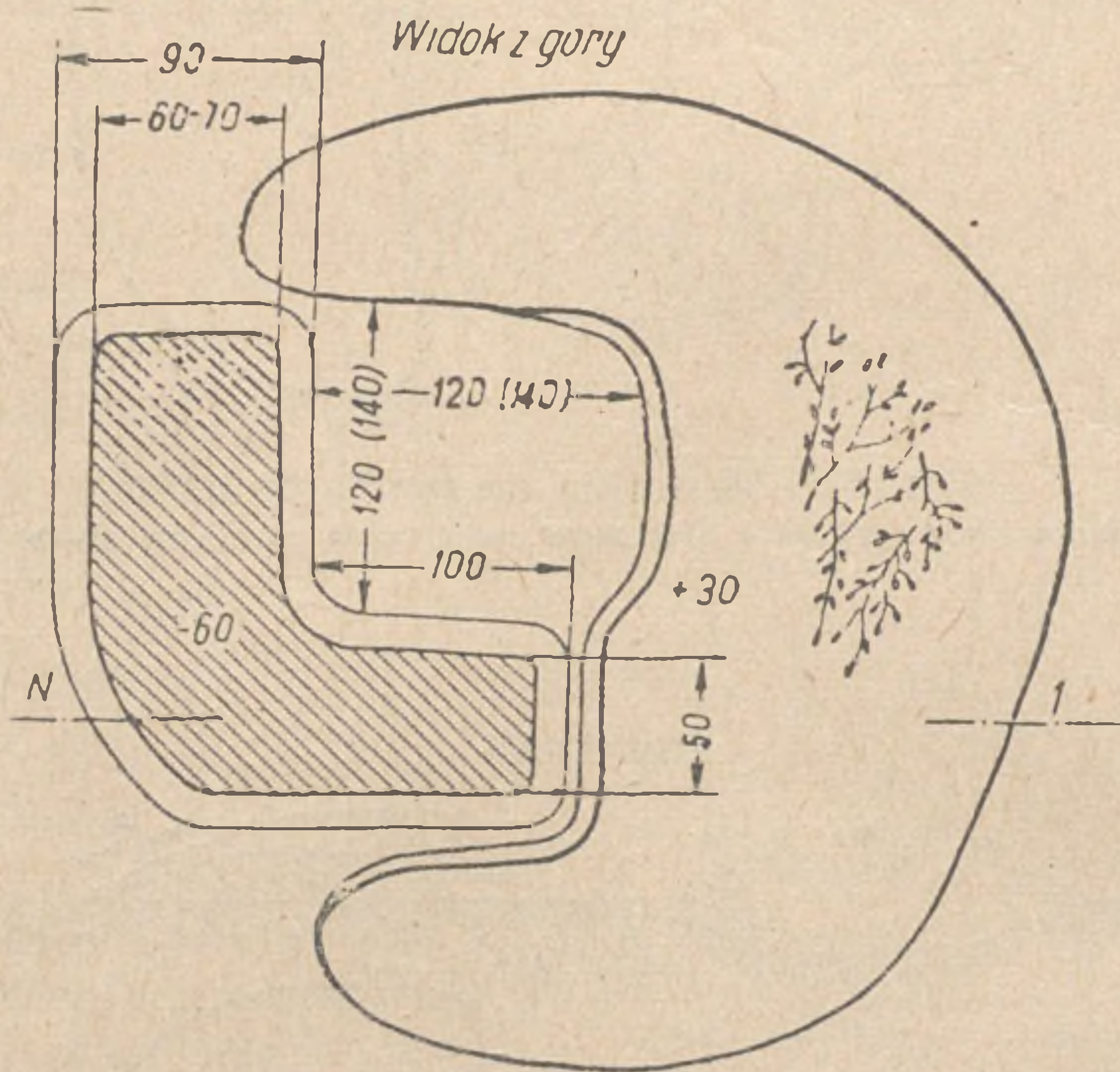
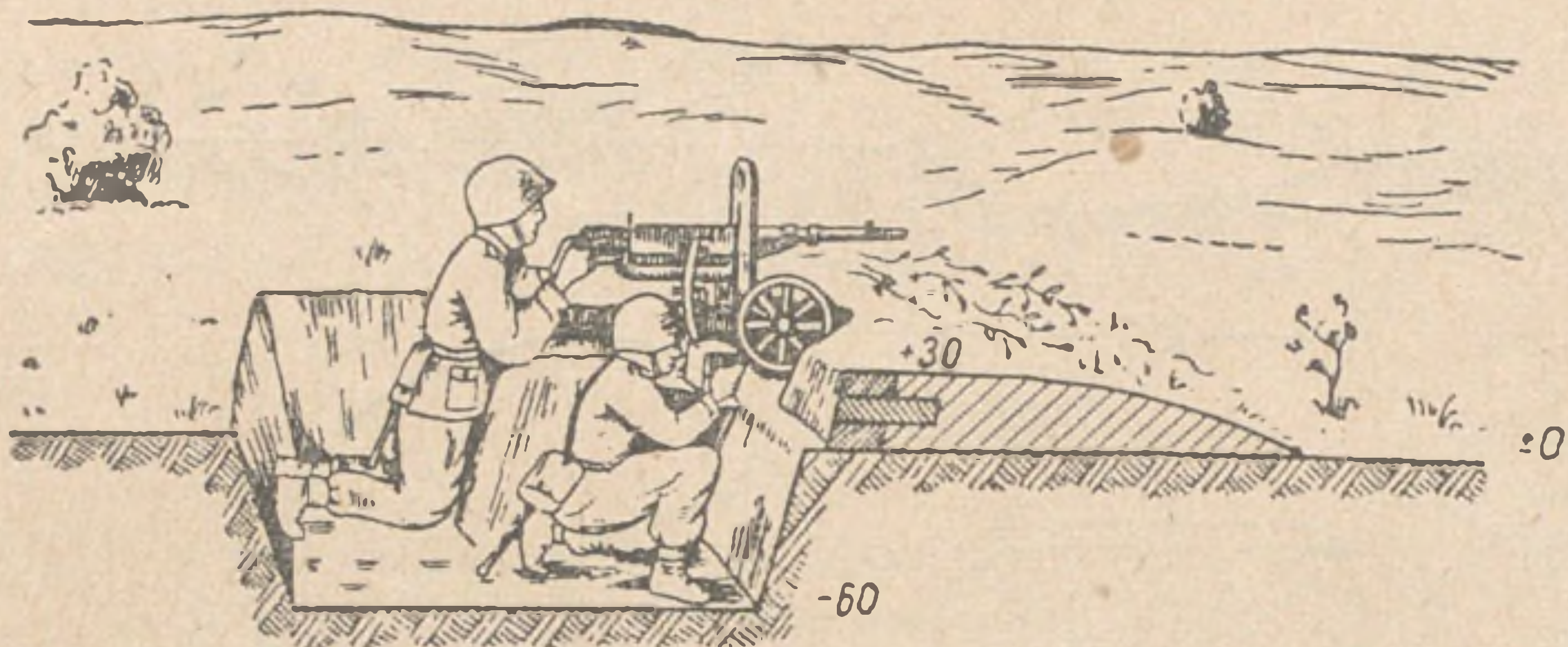


Rys. 53. Okop rkm do strzelania leżąc.  
Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty 15—20 minut



Rys. 54. Okop ckm do strzelania leżąc.  
Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty 15—20 minut

Przekrój N 1



Rys. 55. Okop ckm do strzelania klęcząc.

Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty 40—60 minut

sypany. Przedpiersie natychmiast maskuje się materiałami podręcznymi.

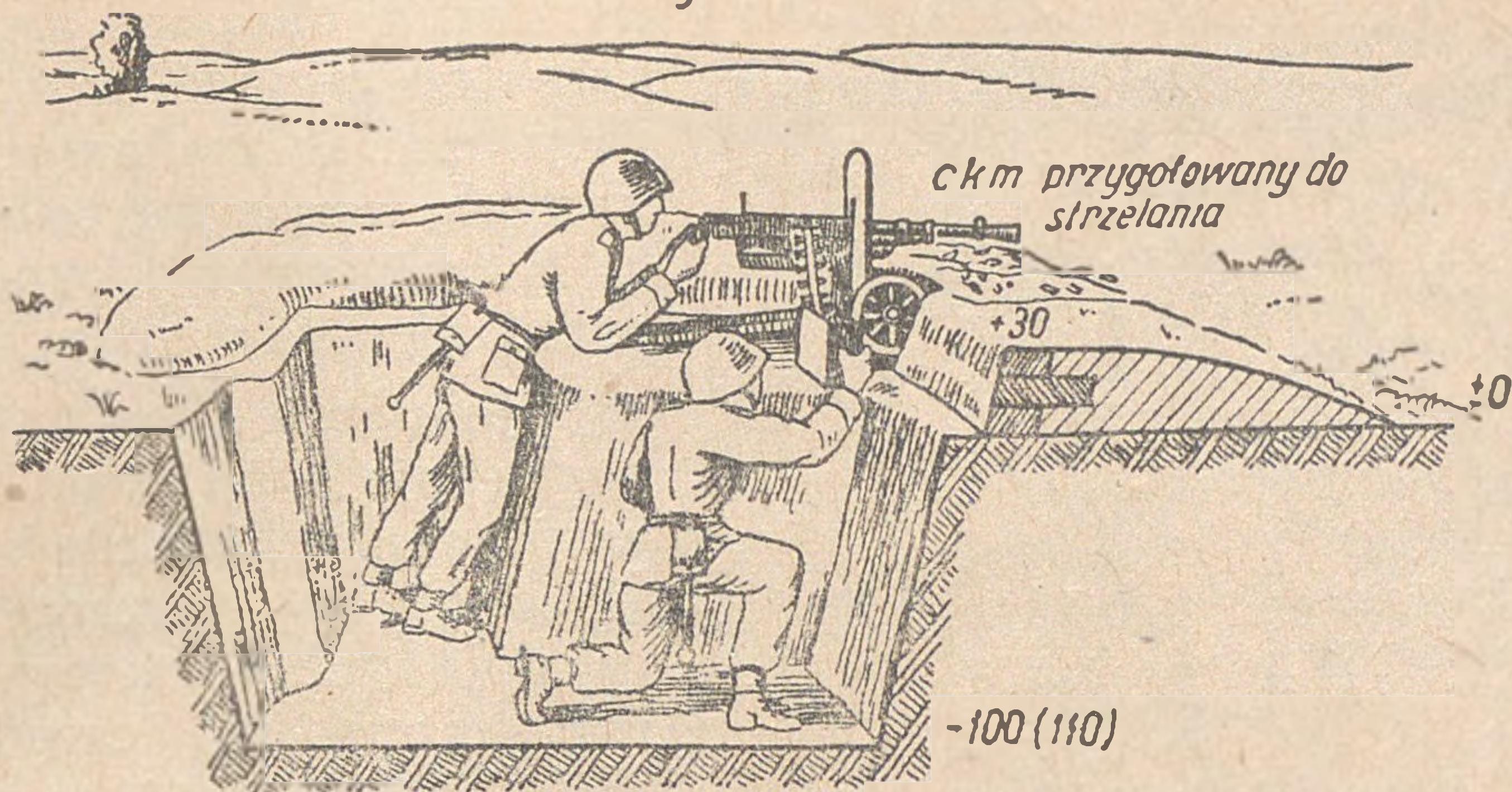
101. W wypadku potrzeby otrzymania szerokiego pola ostrzału okop karabina maszynowego kopie się w postaci półkolistej (rys. 58).

Ściany stołu dla karabina maszynowego przy pierwszej możliwości odziewa się materiałem drzewnym.

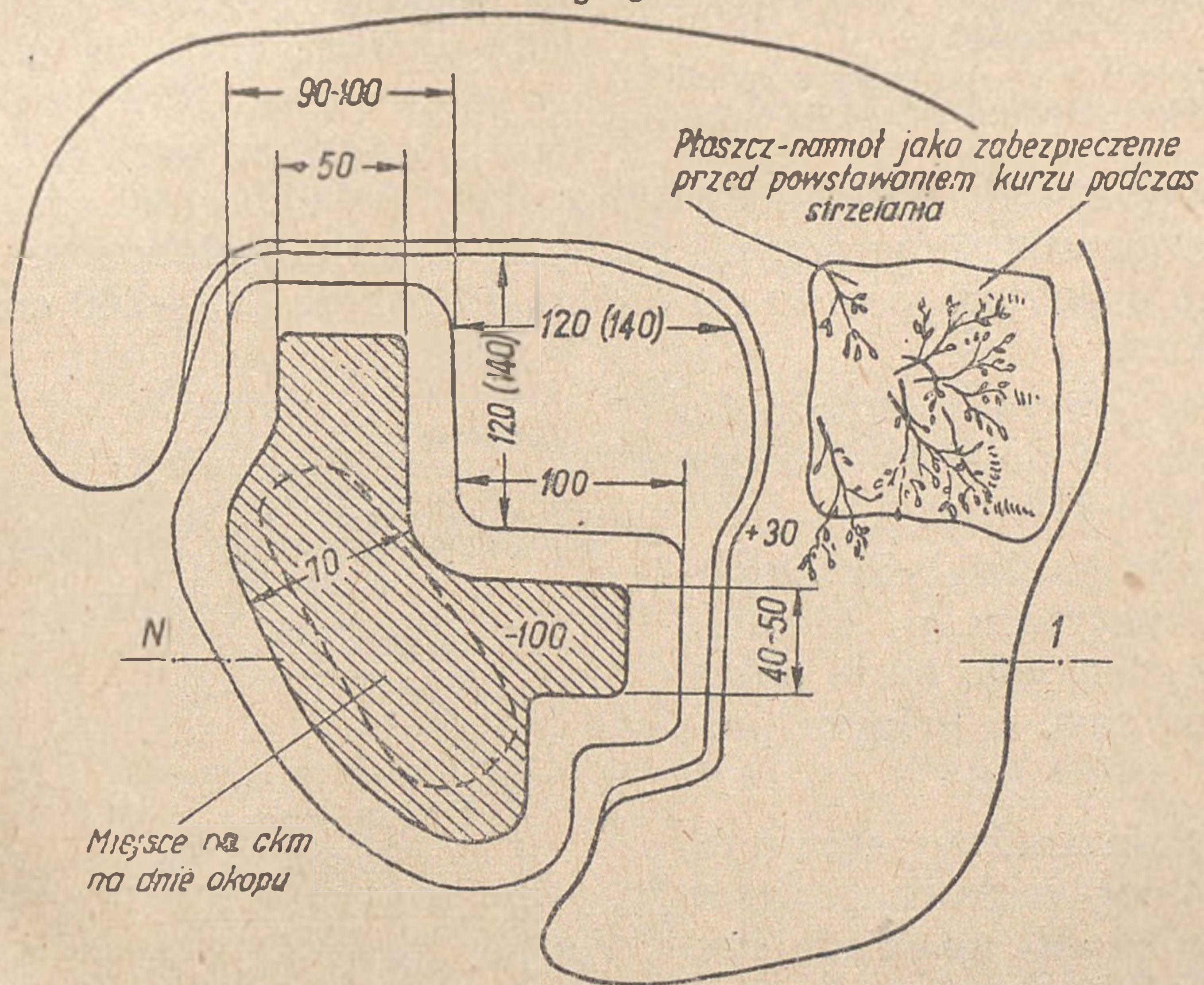
102. Kolejność pracy przy kopaniu okopów dla kompanijnych środków przeciwpancernych jest taka sama jak przy kopaniu odpowiednich okopów strzeleckich.

103. Okop drużyny piechoty (rys. 59) składa się z rowu z przedpiersiem i tylnym nasypem, okopów dla strzelców, głównych i za-

Przekrój N I



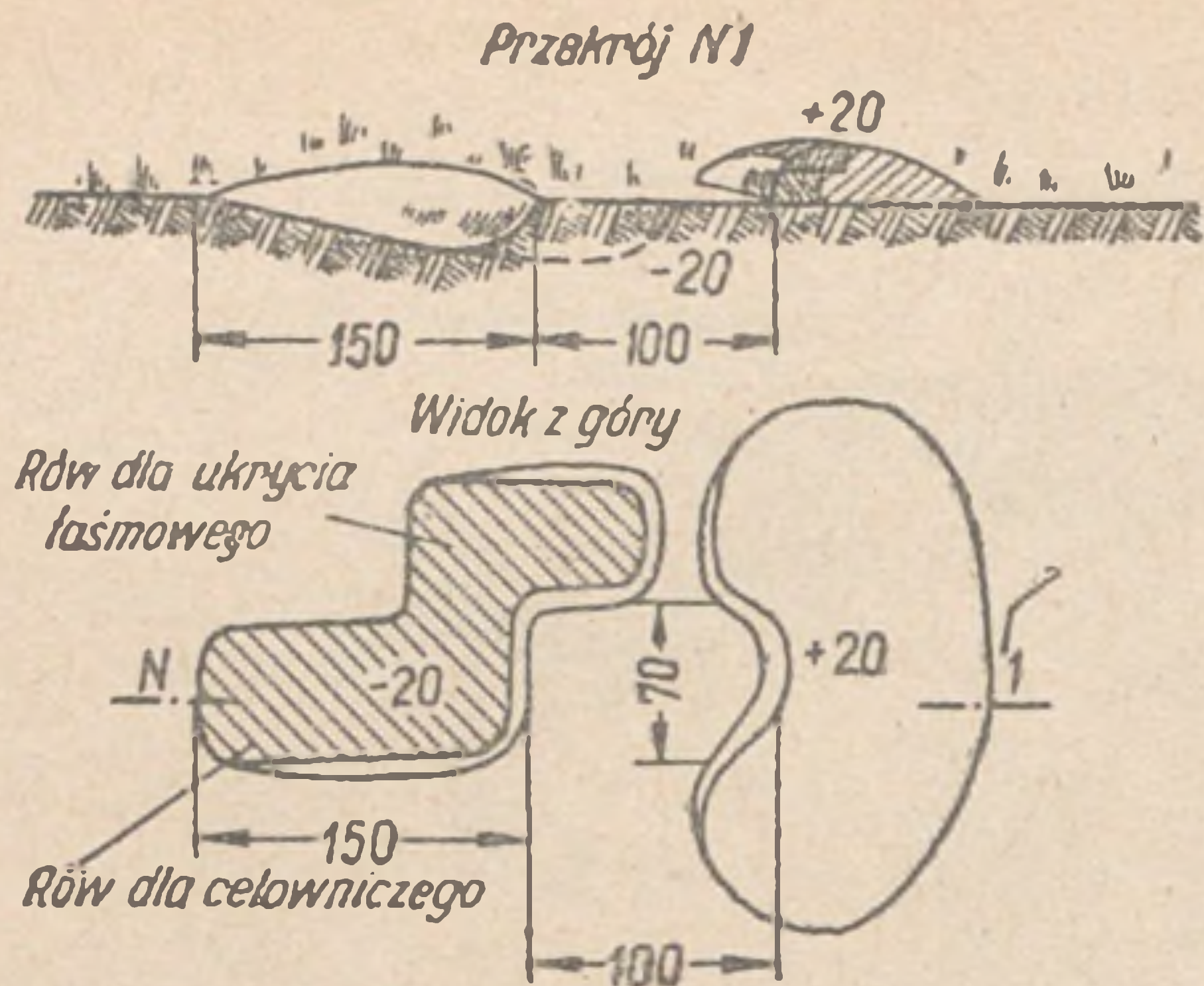
Widok z góry



Rys. 56. Okop ckm do strzelania stojąc.

Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty 1,7—2 godzin

pasowych stołów ręcznego karabina maszynowego. Przy odpowiedniej ilości czasu w okopie drużyny piechoty urządza się schroniska przedpiersiowe, nisze i kopie się rów łączący od tyłu. Pojedyncze okopy strzeleckie w okopie drużyny piechoty mogą być przylegające do rowu lub wysunięte. Okop drużyny piechoty z przylegającymi do rowu pojedynczymi okopami strzeleckimi ułatwia dowodzenie drużyną i wymaga mniej czasu na wykonanie. Okop drużyny



Rys. 57. Okop wielkokalibrowego karabinu maszynowego do strzelania leżąc.

Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty 15—20 minut

niowo: najpierw do czołgania się o ogólnej głębokości 90 cm; następnie do posuwania się w pozycji pochylej o ogólnej głębokości 140 cm i wreszcie o pełnym profilu na ogólną głębokość 180—200 cm, a nawet większą.

Szerokość rowu w zależności od gruntu: na dnie 40—50 cm; w górze 90—110 cm.

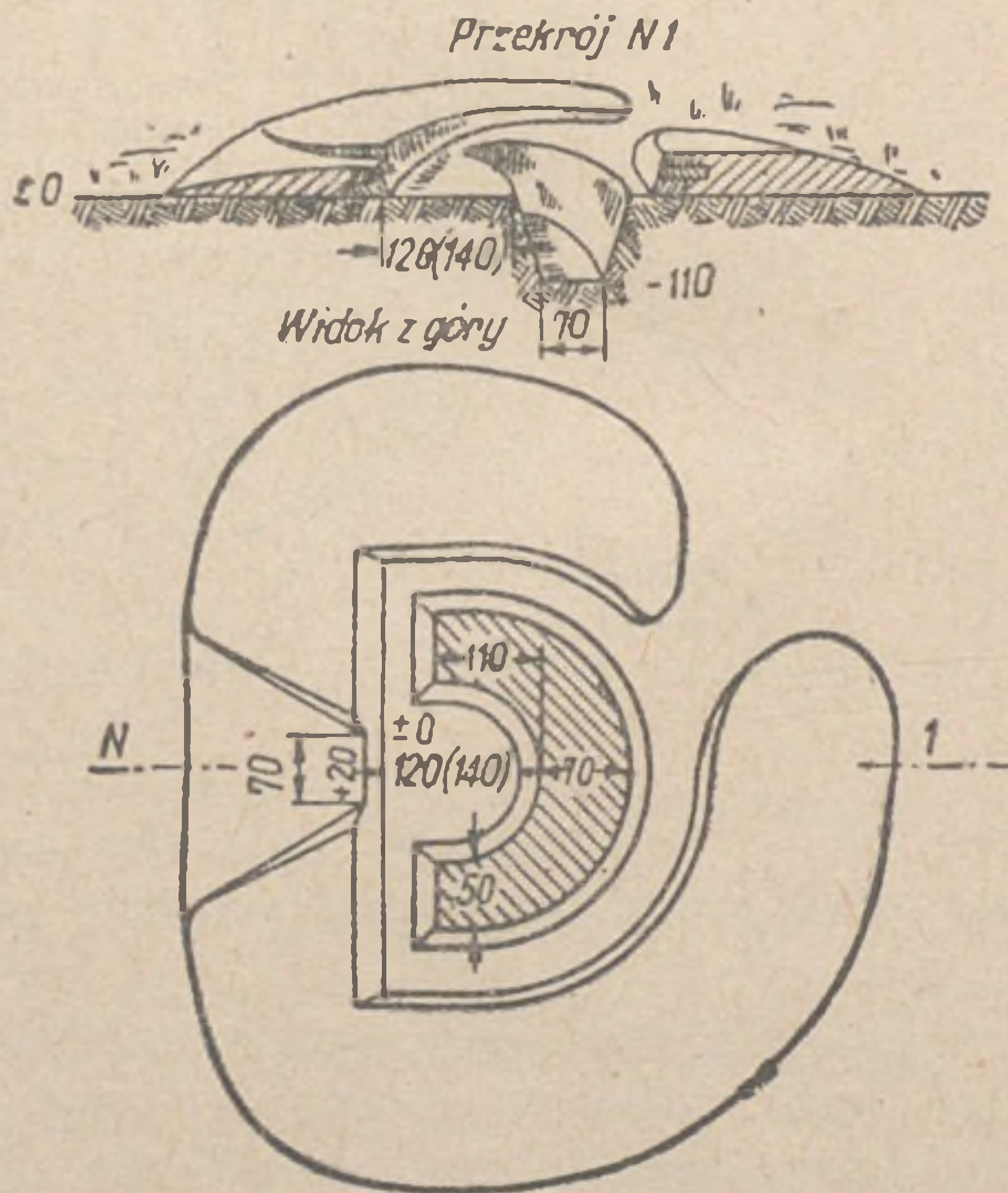
Jeżeli nie ma działania ogniowego nieprzyjaciela, kopanie okopu strzeleckiego może odbywać się od razu o pełnym profilu.

104. Okop drużyny ckm (rys. 61) składa się z głównego i zapasowego stołu do strzelania z ckm, kilku okopów strzeleckich, łączącego ich rowu z przedpiersiem i nasypem tylnym, schroniska przedpiersowego i nisz.

Stoły ckm wykonuje się w sposób pokazany na rys 55—56. Ze stołów tych można prowadzić bez dodatkowej ich rozbudowy ogień do celów powietrznych w ograniczonym sektorze

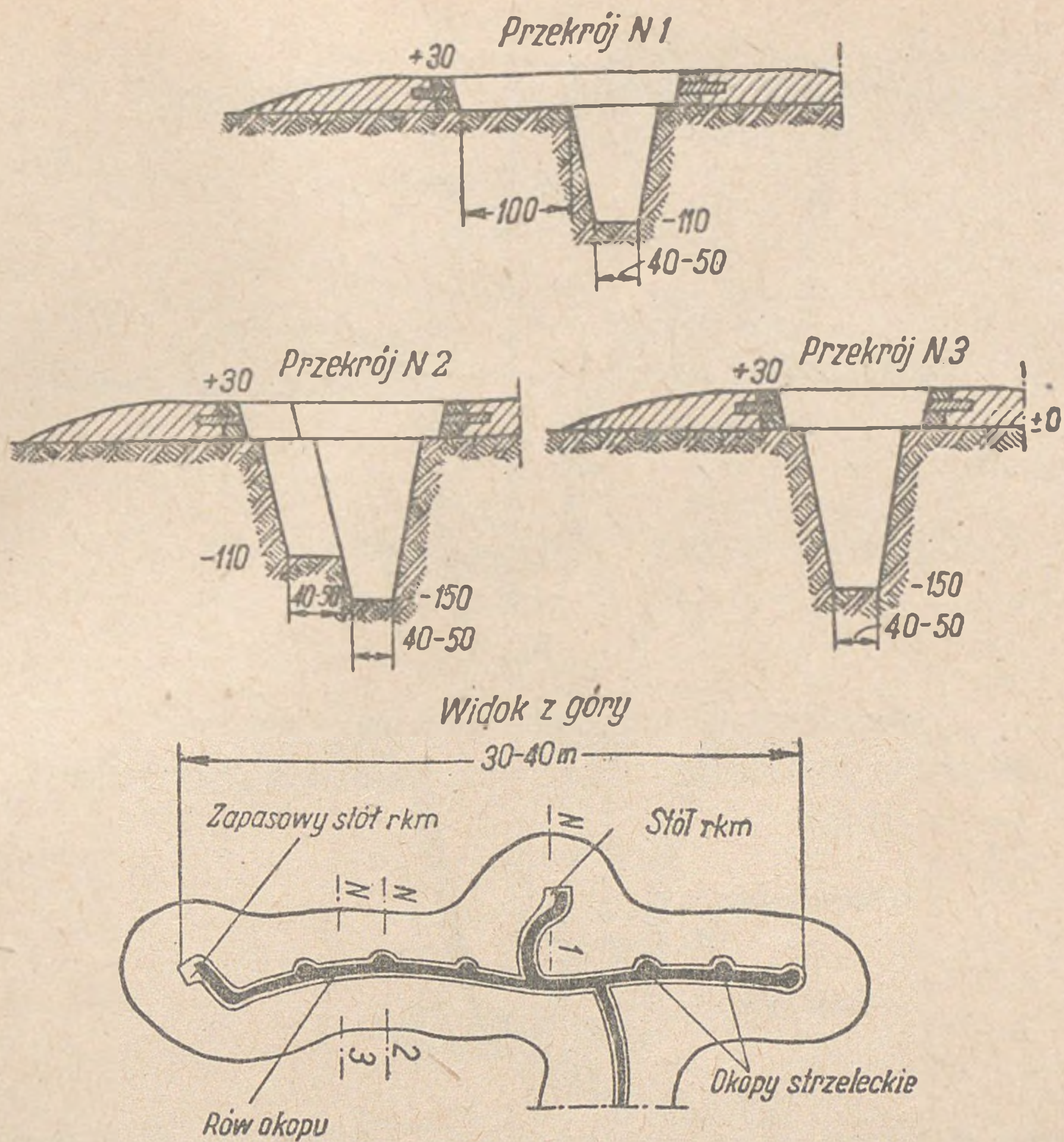
piechoty z wysuniętymi pojedynczymi okopami strzeleckimi daje lepsze możliwości organizacji ogni skrzydłowych i krzyżowych, lepsze warunki do walki z czołgami i lepszą ochronę przed ogniem nieprzyjaciela.

Pojedyncze okopy strzeleckie przylegające do rowu kopie się w przedniej ścianie rowu na głębokość 40—50 cm; wysunięty pojedynczy okop strzelecki rozmieszcza się przed rowem w odległości nie mniejszej niż 2 m od niego. Rów okopu (rys. 60) wykorzystuje się dla ruchu wzdłuż okopu. Rów kopie się od razu o pełnym profilu lub stop-



Rys. 58. Okop ckm do strzelania stojąc z półokrągłym stołem.

Czas na wykopanie okopu przez 2 strzelców łopatkami piechoty — 3 godziny



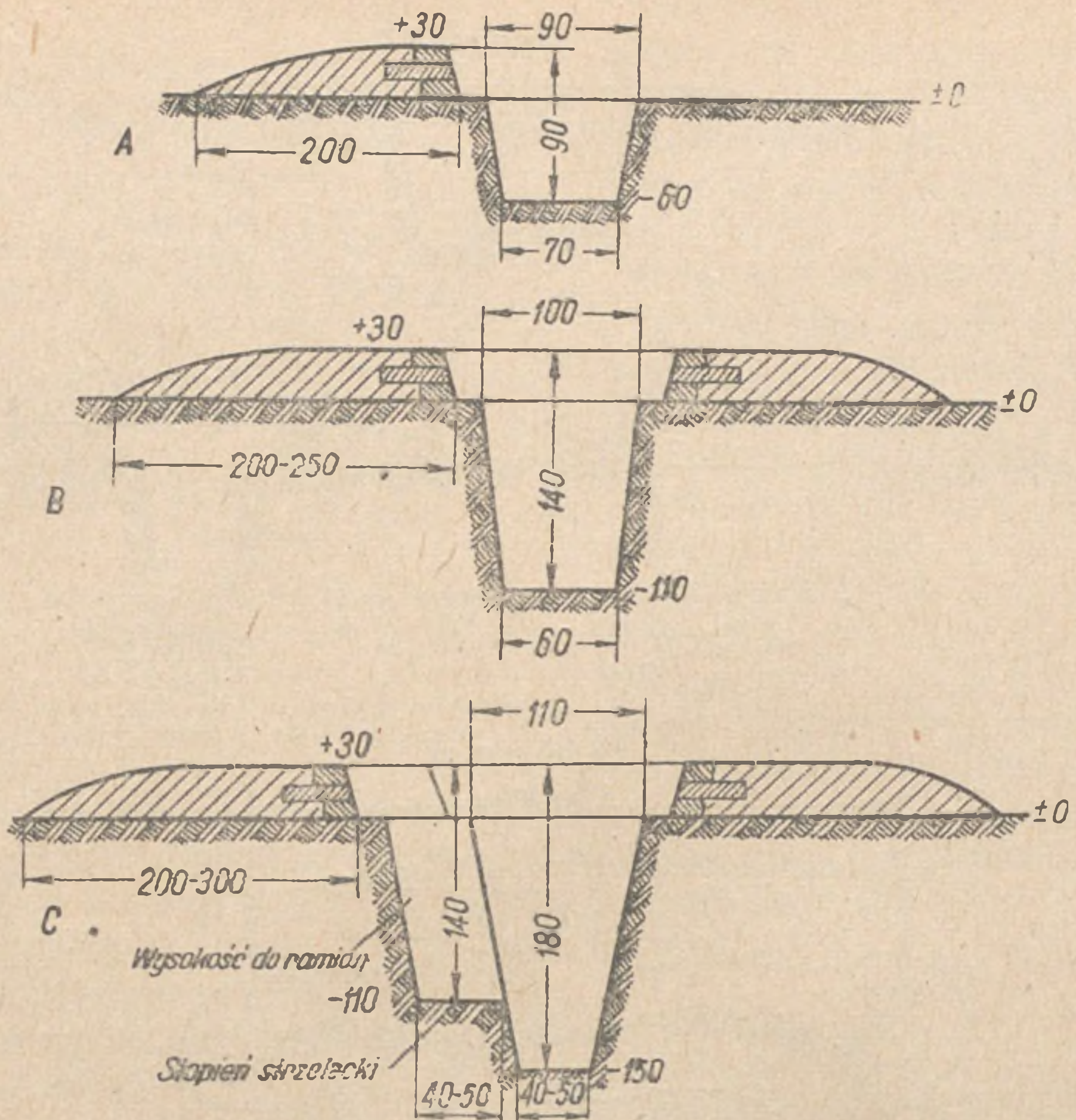
Rys. 59. Okop drużyny piechoty.  
Czas na budowę okopu o pełnym profilu — 80 rob. godz.

ostrzału. Do strzelania do celów powietrznych w sektorze 360° należy wykopać wysunięty, okrągły okop o średnicy 220 cm. Rów okopu na dnie powinien mieć szerokość 40—50 cm.

Zapasowe okopy drużyny ckm, a z braku czasu i główne można wykopać jako uproszczone z jednym stołem, umożliwiającym prowadzenie ognia w szerokim sektorze ostrzału (rys. 62).

**105. Okop przeciwlotniczego wielkokalibrowego karabina maszynowego** (rys. 63) składa się z okopów do strzelania do celów powietrznych, stołów do strzelania do celów naziemnych i łączącego je rowu ze schodkami. Wymiary pokazane są na rys. 63.

Z karabina maszynowego ustawionego na trójnogu w okopie do strzelania do celów powietrznych w wypadku konieczności można prowadzić ogień i do celów naziemnych.

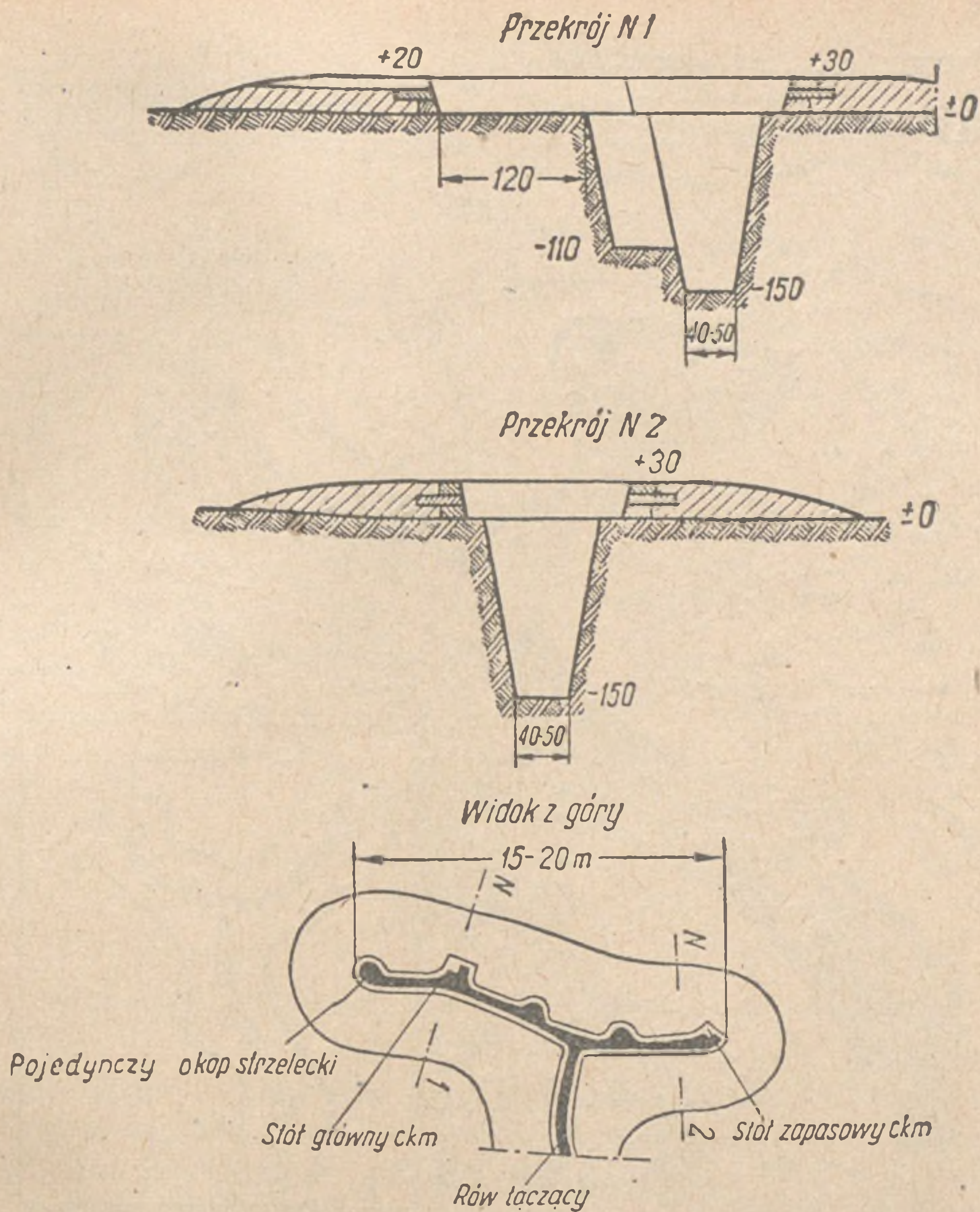


Rys. 60. Profile okopu strzeleckiego, transzei i rowów łączących:

A — do czołgania się; czas na wykopanie 1 mb — 0,6 rob. godziny; B — do posuwania się w pozycji pochylej; czas na wykopanie 1 mb — 1 rob. godz.; C — o pełnym profilu; czas na wykopanie 1 mb — 1,4—1,5 rob. godz.

106. W warunkach bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem i pod jego ostrzałem budowę okopów drużyny rozpoczyna się od kopania pojedynczych okopów, które następnie łączy się rowem. Kopanie rowu odbywa się zwykle w nocy. Jeżeli rów kopie się w ciągu dnia, nie należy wychodzić na powierzchnię ziemi. Pracami nad połączeniem okopów pojedynczych w okop drużyny kieruje dowódca drużyny (obsługi), którego obowiązkiem jest sprawdzenie prawidłowości przystosowania do terenu łączonych pojedynczych okopów strzeleckich.

Jeżeli pojedyncze okopy są źle przystosowane do terenu i nie mają dobrego pola obserwacji i ostrzału, kopie się nowe okopy według wskazówek dowódcy drużyny.



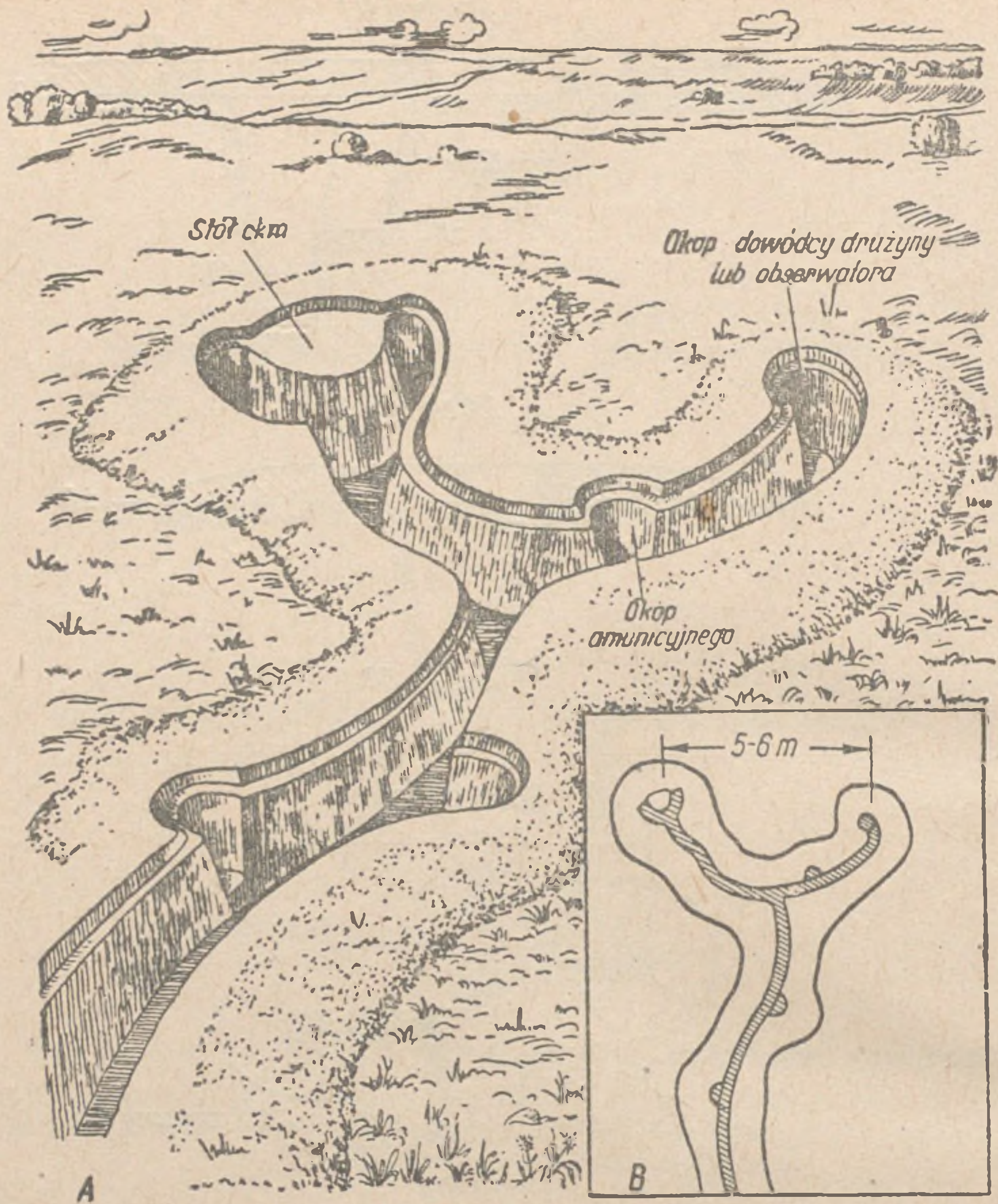
Rys. 61. Okop drużyny ckm.  
Czas na budowę okopu o pełnym profilu 60 rob. godz.

107. W warunkach braku styczności z nieprzyjacielem budowę okopów rozpoczyna się od ich wytyczenia i wytrasowania. Wytyczenie okopu polega na oznaczeniu na ziemi:

— dużymi kołkami — linii ognia dla strzelców, głównego kierunku ognia i sektorów ostrzału dla karabinów maszynowych;

— małymi kołkami (kamieniami, darnią) — granice wgłębień w okopie dla okopów strzeleckich.

Trasowanie polega na oznaczeniu bruzdami na ziemi granic wytyczonych wgłębień.

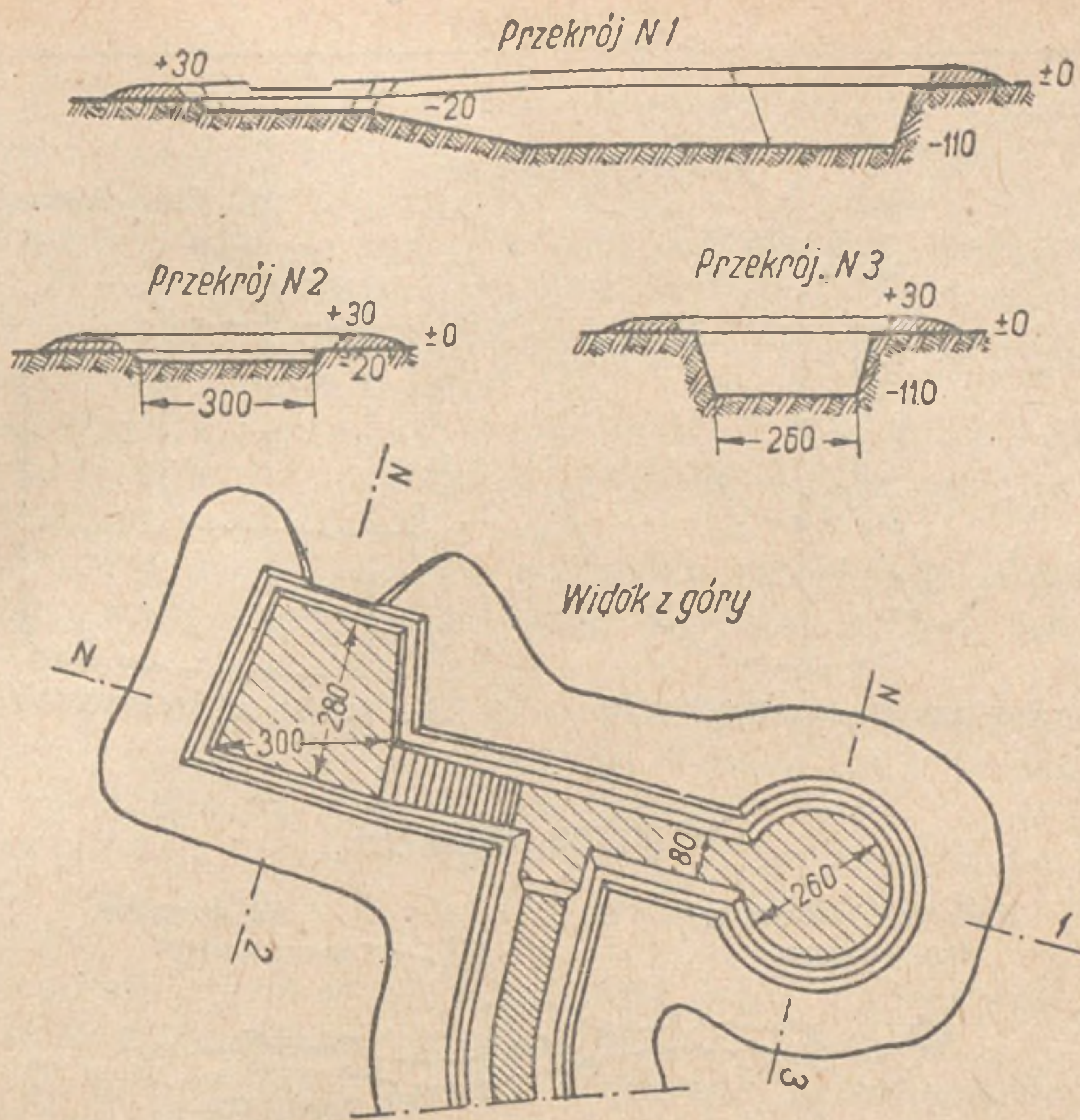


Rys. 62. Uproszczony okop drużyny ckm (nieszablony).  
 A — widok ogólny; B — schemat okopu; czas na budowę okopu o pełnym profilu  
 30—40 rob. godz.

108. Na rys. 64 pokazany jest przykład wytyczania i trasowania stołów ckm i okopów drużyn piechoty i karabinów maszynowych. Wytyczanie i trasowanie innych okopów wykonuje się w podobny sposób.

109. Przy kopaniu okopów drużyn: piechoty, karabinów maszynowych i środków przeciwpancernych należy przestrzegać następującej kolejności prac:

— zdjąć darninę lub górną warstwę ziemi z wytrasowanego odcinka okopów oraz z miejsca przeznaczonego na przedpiersie (pas



Rys. 63. Okop przeciwlotniczego wielkokalibrowego karabina maszynowego

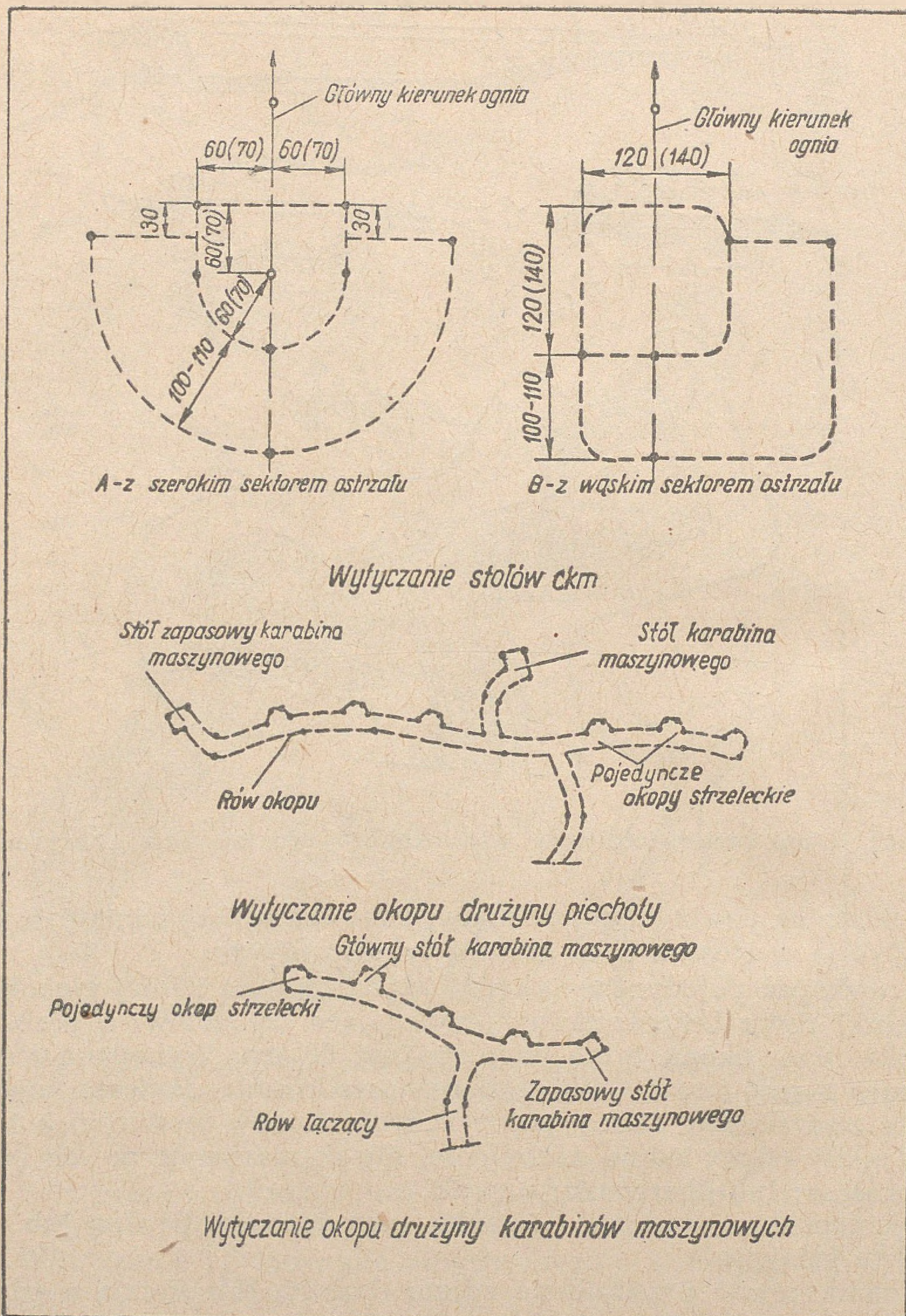
podłokietnika powinien zostać nienaruszony), darninę odnieść do tyłu i ułożyć ją w stosach poza granicą tylnego nasypu.

— wykopać pojedyncze okopy strzeleckie o pełnej głębokości i odcinki rowu bezpośrednio przylegające do stołów, a pozostałe odcinki rowu okopu tylko na głębokość 60 cm. Wykopaną ziemię wyrzuca się do przodu dla usypania przedpiersia. Podczas kopania należy zważać, aby ściany pojedynczych okopów strzeleckich i rowów miały odpowiednie nachylenie, nie dopuszczając do ich obsypywania się lub oberwania;

— umocnić wewnętrzną ściankę przedpiersia darniną lub materiałem leśnym;

— zamaskować przedpiersie zdjętą darniną lub ziemią z górnej warstwy, rozpoczynając maskowanie od podstawy przedpiersia;

— zdjąć darninę lub górną warstwę ziemi z pasa, gdzie będzie nasyp tylny; wykopać rów okopu na pełną głębokość wyrzucając ziemię w stronę nasypu tylnego, a następnie zamaskować go.



Rys. 64. Wytyczanie i trasowanie stołów i okopu drużyny ckm oraz okopu drużyny piechoty

## TRANSZEJE

110. Transzeja w odróżnieniu od okopu jest to wąski, bardziej długi rów z nasypem z jednej lub dwóch stron. Z reguły w transzei są wykonane na całej jej długości okopy strzeleckie, stoły karabinów maszynowych i innych środków ogniowych oraz różnego rodzaju ukrycia. Transzeja przeznaczona jest do prowadzenia ognia i obserwacji, do ochrony przed ogniem i czołgami nieprzyjaciela oraz skrytej komunikacji wzdłuż frontu.

W porównaniu z okopami transzeje mają następujące zalety:

— dają możliwości najbardziej pełnego wykorzystania w walce środków ogniowych piechoty;

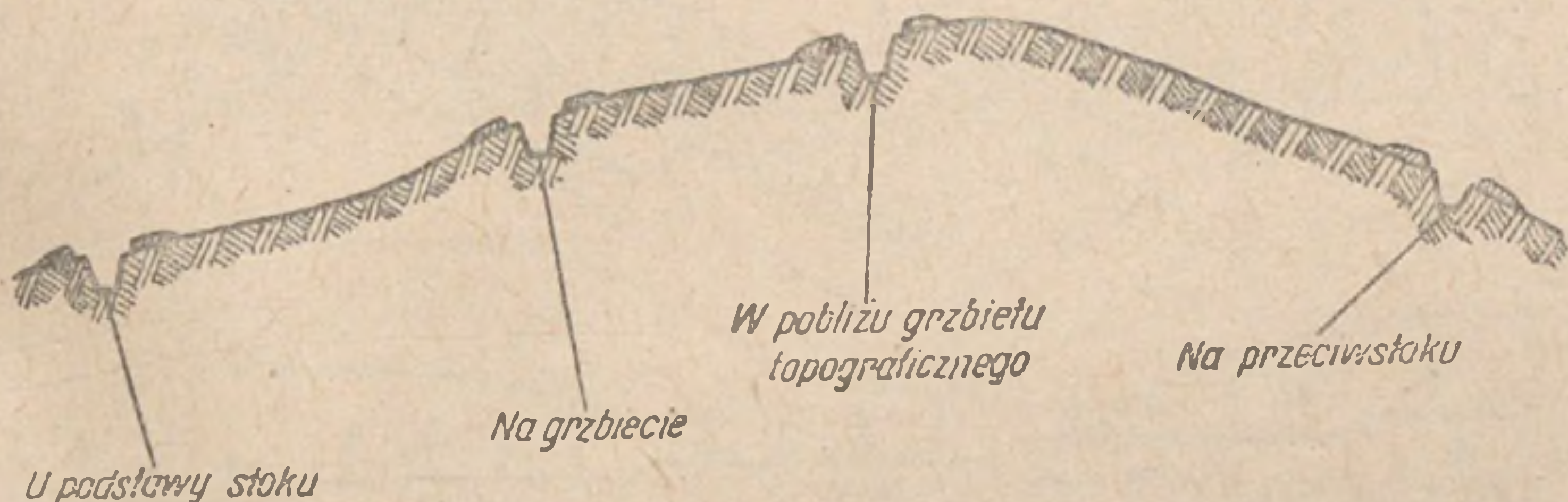
— ułatwiają współdziałanie pomiędzy sąsiednimi pododdziałami i wewnątrz samych pododdziałów, co znacznie podnosi ich uporczywość w walce;

— zabezpieczają dogodność dowodzenia i dają możliwości skrytej komunikacji wzdłuż frontu, skrytej koncentracji środków ogniowych i żywej siły na zagrożonym odcinku;

— umożliwiają lepsze maskowanie ugrupowania i manewru środkami ogniowymi i żywą siłą, kryjąc je przed obserwacją nieprzyjaciela;

— stwarzają dobre warunki ochrony przed ogniem artylerii i lotnictwa oraz przed działaniem czołgów nieprzyjaciela.

111. W zależności od zadania bojowego, przeznaczenia i warunków terenowych transzeje rozmieszcza się: u podstawy stoków, na grzbiecie, w pobliżu grzbietu topograficznego lub na przeciwstokach (rys. 65).



Rys. 65. Rozmieszczenie transzei w terenie

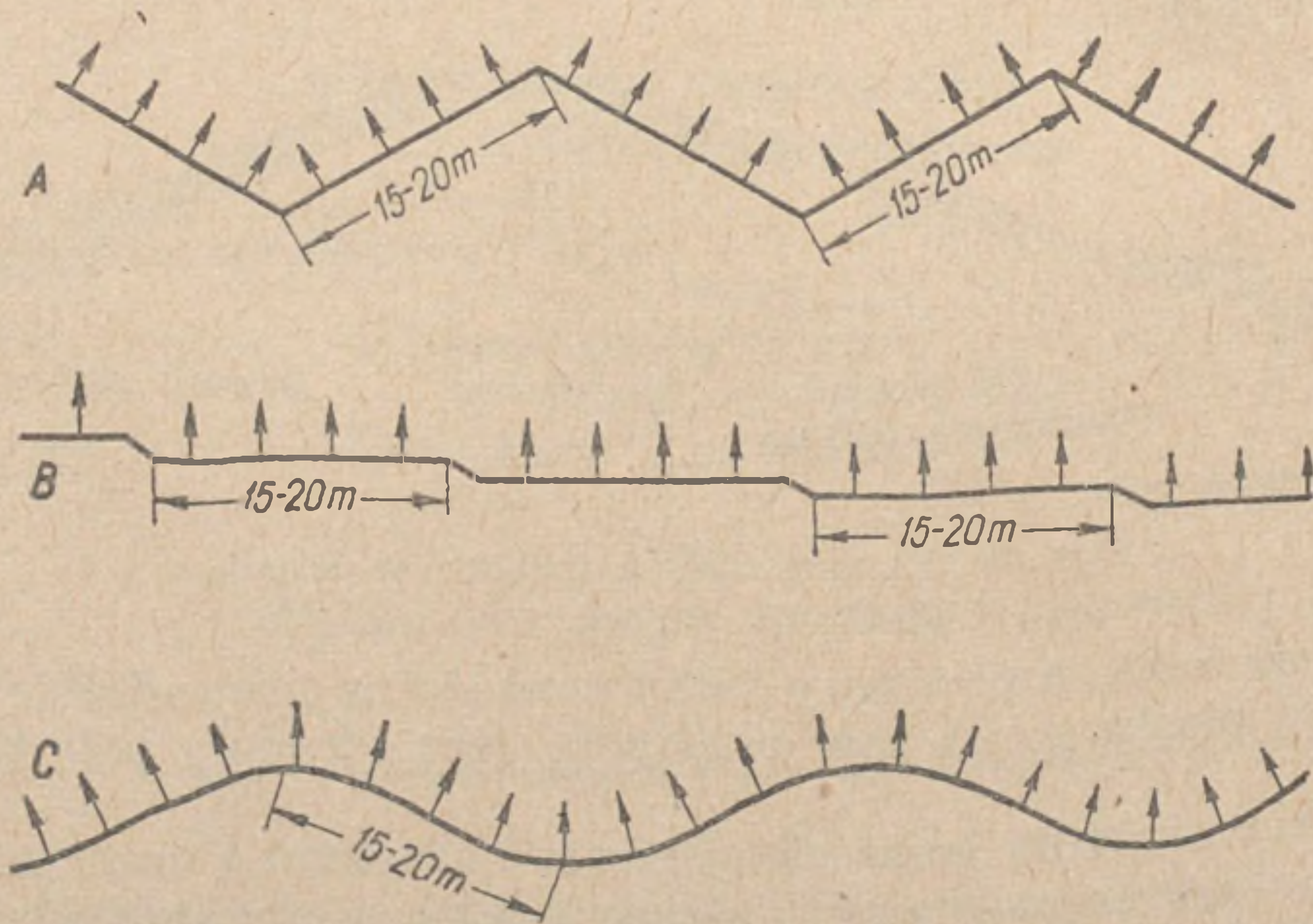
Rozmieszczenie u podstawy stoku pozwala na prowadzenie z transzei ognia płaskiego na całe przedpole, lecz utrudnia połączenie do tyłu.

Rozmieszczenie na grzbiecie pozwala na ostrzał z transzei całego stoku aż do jego podstawy i utrudnia atak nieprzyjacielowi (atak pod górę). Jednak i w tym wypadku połączenie do tyłu i maskowanie są utrudnione.

Przy rozmieszczeniu transzei w pobliżu grzbietu topograficznego zwiększa się pole obserwacji, ułatwia się połączenie do tyłu i utrudnia się wstrzeliwanie artylerii do transzei, gdyż za długie strzały nie mogą być obserwowane przez nieprzyjaciela. Do ujemnych stron takiego rozmieszczenia transzei należy zaliczyć możliwości tworzenia się pól martwych przed grzbietem. Rozmieszczenie transzei na przeciwstokach uniemożliwia naziemną obserwację i obserwowanie ostrzału przez nieprzyjaciela, dobrze zabezpiecza skryte i dogodne połączenie do tyłu i wzdłuż frontu, ogranicza jednak ogień i obserwację do przodu. Nieprzyjaciel po zdobyciu grzbietu topograficznego ma wszelkie możliwości obserwacji i rażenia transzei ogniem z góry. Przed transzeją na odległość nie mniejszą niż 400 m nie powinno być nie ostrzeliwanych przestrzeni (pól martwych).

112. W terenie lesistym lub porośniętym gęstymi krzakami transzeje, w celu utrudnienia wstrzeliwania się artylerii nieprzyjaciela, wysuwa się przed skraj lub przesuwają się w głąb lasu. Wewnątrz masywu leśnego transzeje rozmieszcza się za polanami, przesiekami, porębami, za drogami i wąwozami i w ogóle w miejscach, z których można prowadzić ogień bez dużego nakładu pracy przy oczyszczaniu pola obserwacji i ostrzału. Dla oczyszczenia pola obserwacji i ostrzału przed transzejami wyrąbuje się drobne krzaki i dolne gałęzie drzew, nie naruszając przy tym maskowania. W gęstym lesie usuwa się jeszcze poszczególne drzewa, utrudniające ostrzał.

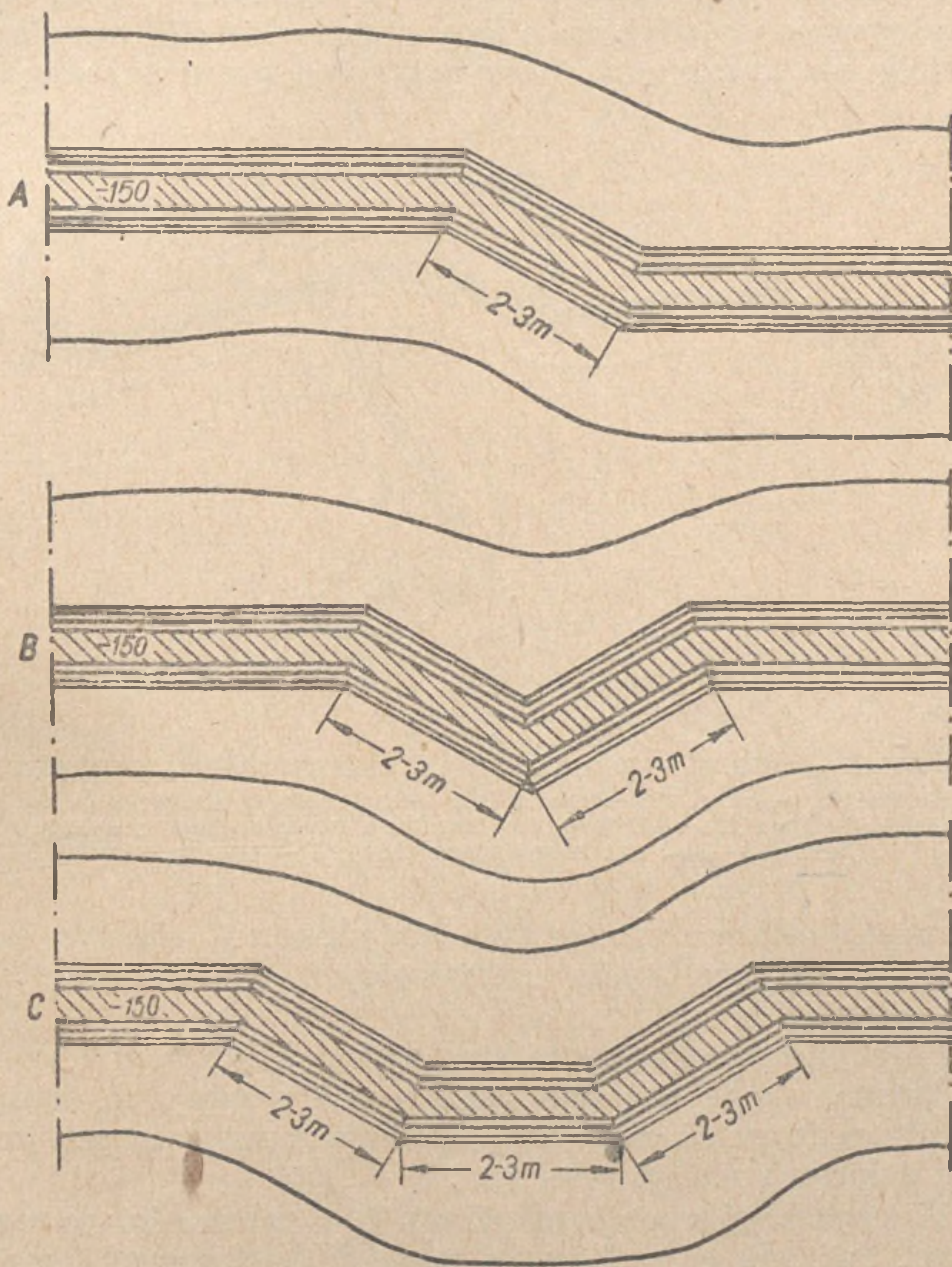
113. Dla zabezpieczenia stworzenia ciągłego systemu skrzydłowych i krzyżowych ogni przed transzejami, dla ochrony od prze-



Rys. 66. Narzys transzei (widok z góry):  
A — linia łamana; B — schodami; C — linia krzywa

strzeliwania wzdłuż ogniem nieprzyjaciela i dla lepszego wykorzystania terenu zarys transzei może mieć charakter linii krzywej, łamanej lub schodami odpowiednio do rzeźby terenu i konturów poszczególnych przedmiotów terenowych (rys. 66).

Długość każdego prostego odcinka transzei (fasa) może być rozmaita. Dla lepszej ochrony przed podłużnym ogniem karabinów i karabinów maszynowych, przed odłamkami granatów i pocisków odcinki te mają zwykle długość 15—20 m. W wypadku konieczności kopania (w zależności od terenu) dłuższych, prostych odcinków transzei urządza się załamania i trawersy (rys. 67).



Rys. 67. Załamanie (A) i trawersy (B i C) dla ochrony od ognia podłużnego

114. W zależności od terenu i posiadanego czasu profil wykpanych transzei może być rozmaity (patrz rys. 60):

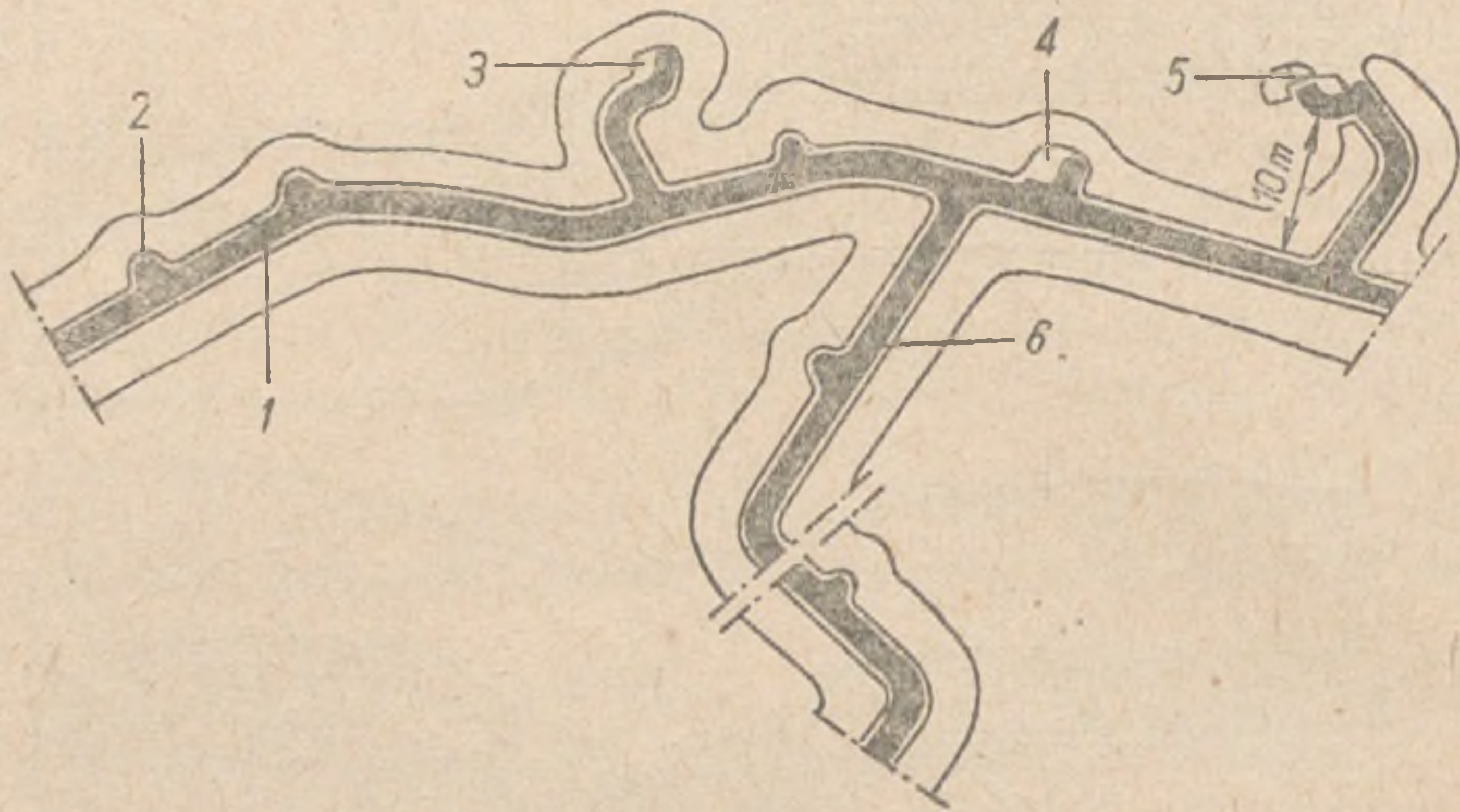
— do strzelania klęcząc i do czołgania się głębokość rowu wynosi 60 cm;

— do strzelania stojąc na dnie rowu i do ruchów w pozycji pochyłej głębokość rowu wynosi 110 cm;

— rów o pełnym profilu do strzelania stojąc na stopniu strzeleckim i do ruchu w pozycji wyprostowanej — ma 150 cm głębokości.

Przedpiersie i nasyp tylny transzei w normalnych warunkach terenowych i przeciętnym gruncie mają wysokość 30—40 cm. Szerokość dna rowu w transzei o pełnym profilu wynosi 40—50 cm.

115. W transzejach buduje się do prowadzenia ognia wysunięte albo przylegające pojedyncze okopy strzeleckie dla strzelców, fizylierów, stoły dla karabinów maszynowych i broni przeciwpancernej (rys. 68).

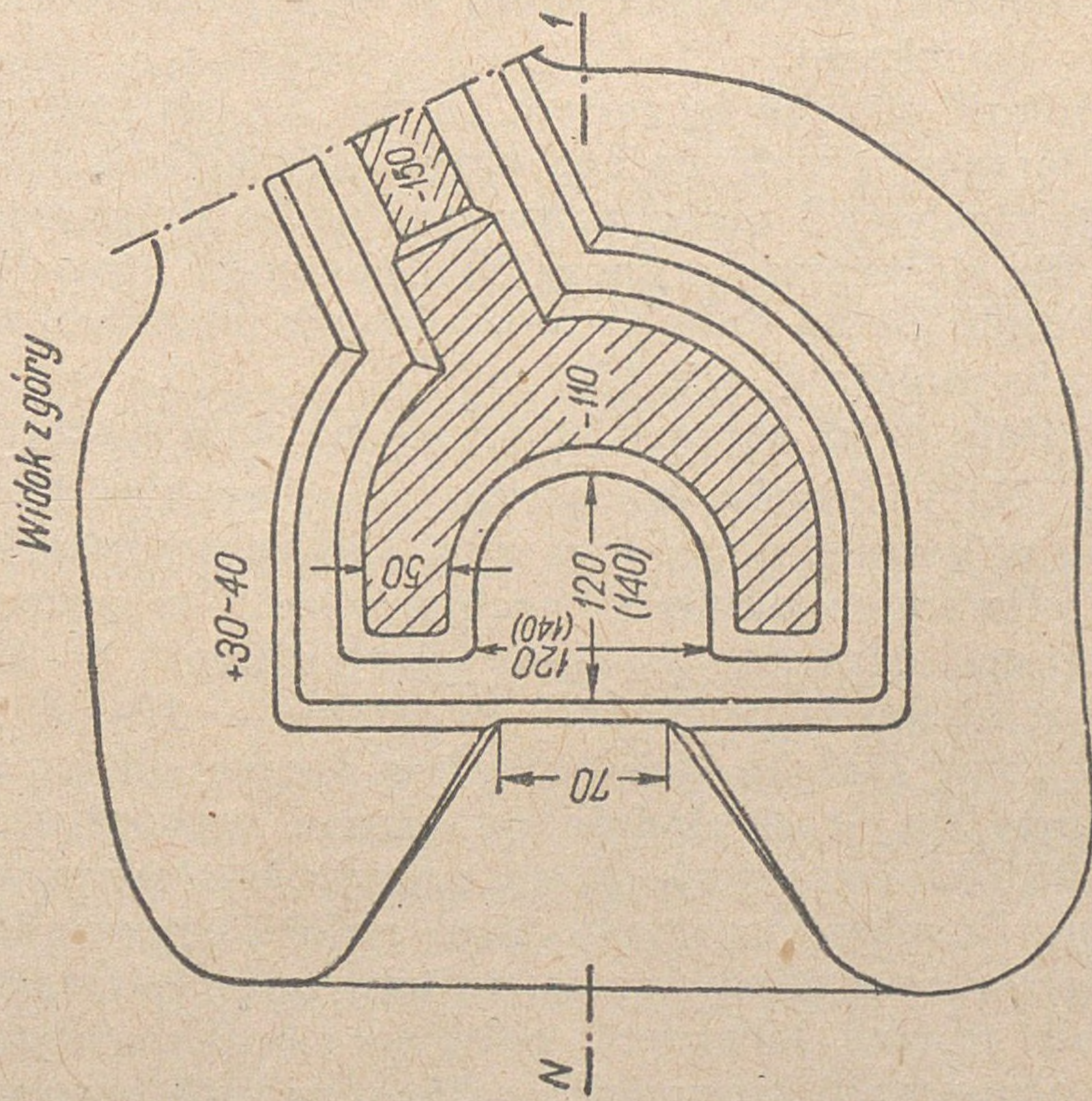
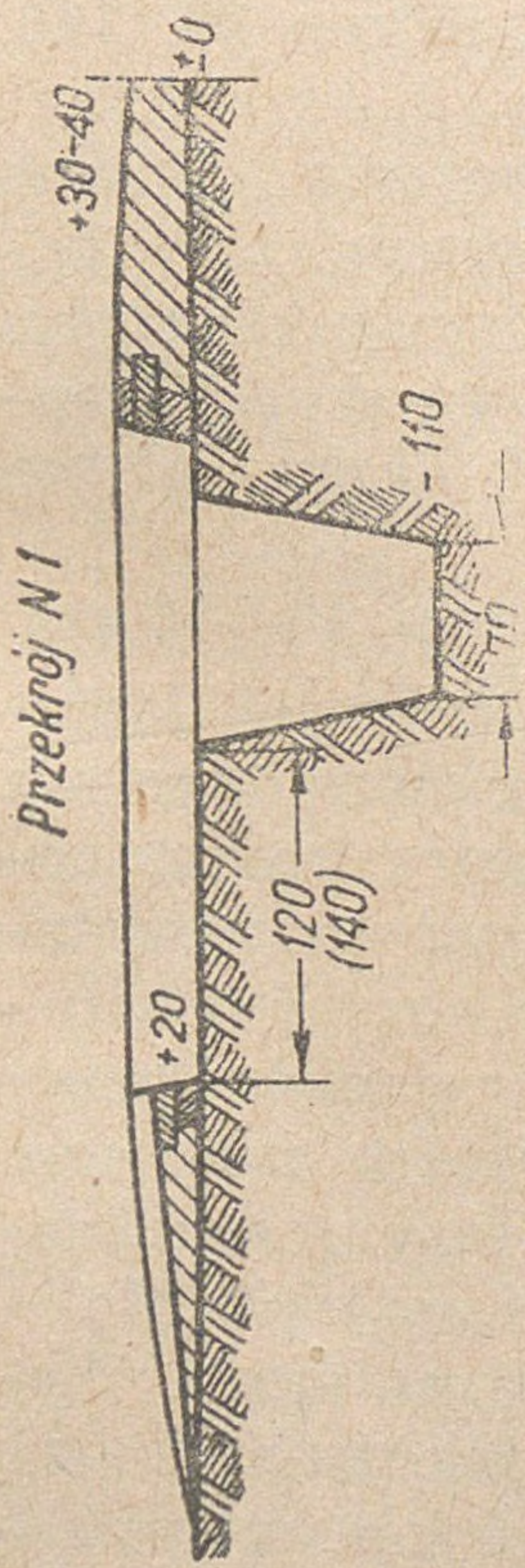


Rys. 68. Odcinek transzei z przylegającymi i wysuniętymi okopami i stołami: 1 — rów transzei; 2 — okop dla strzelca lub rzucającego granaty; 3 — wysunięty stół karabina maszynowego z transzei; 4 — stół karabina maszynowego przylegający do transzei; 5 — stół dla broni ppancernej; 6 — rów łączący

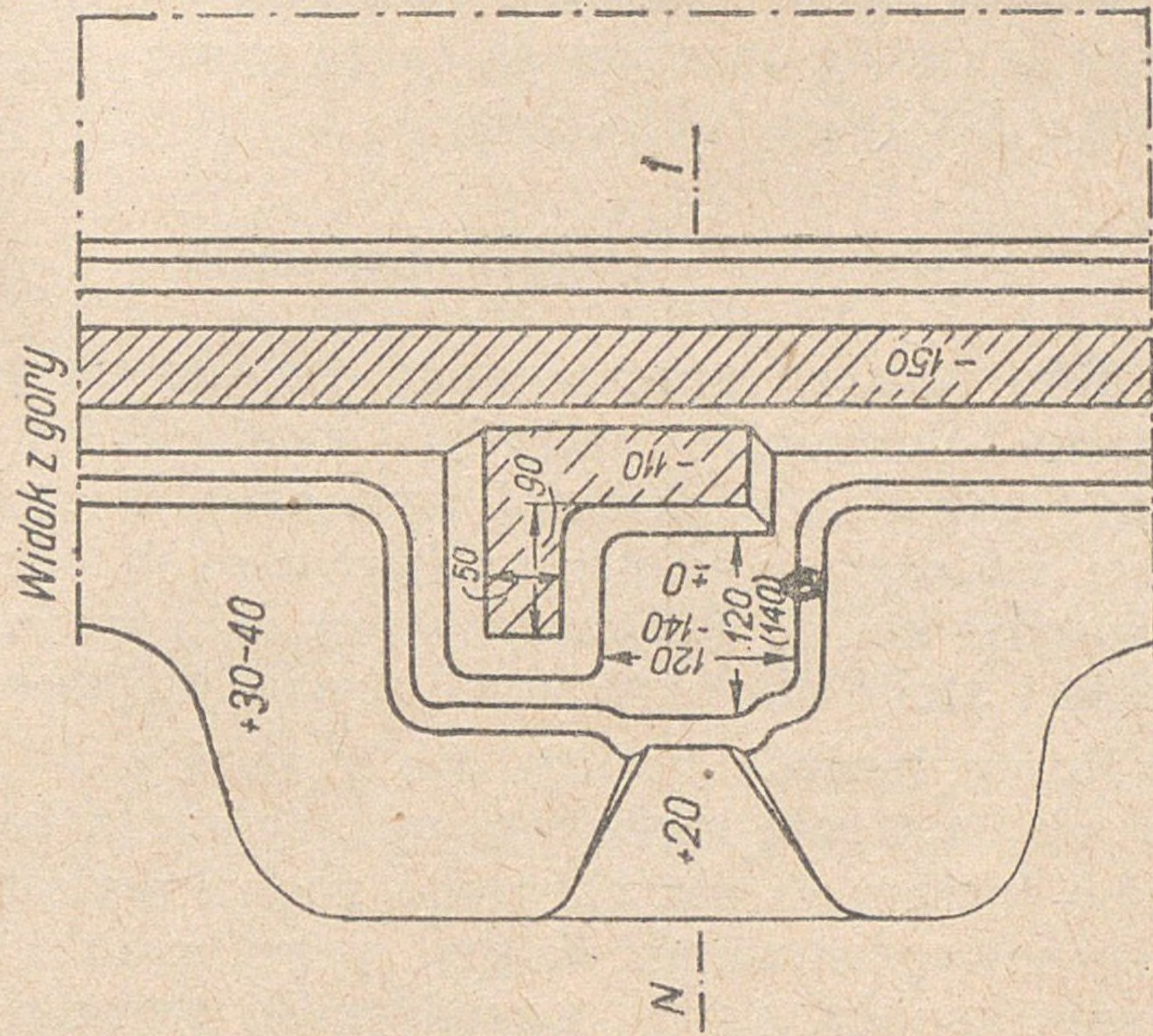
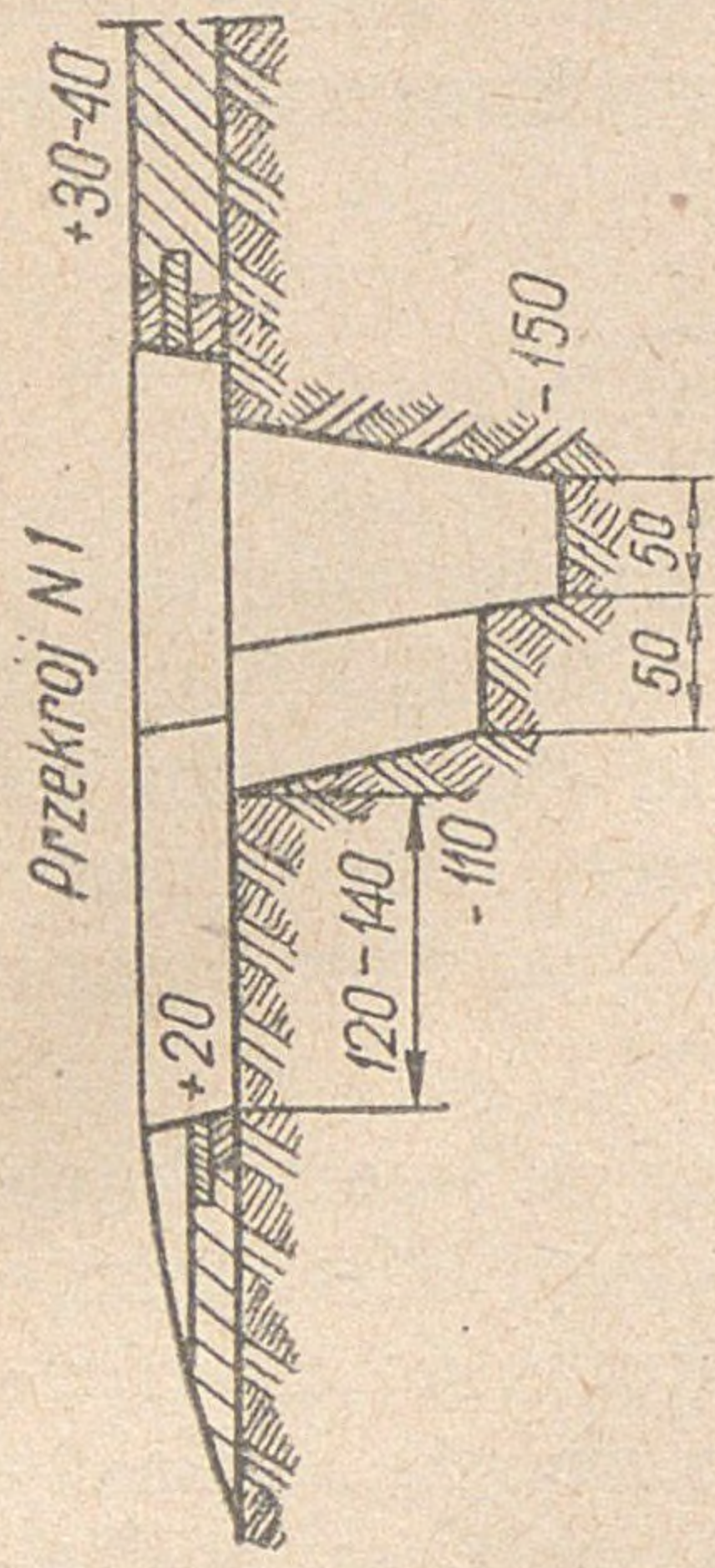
Pojedyncze okopy strzeleckie rozmieszcza się w odległości 8—10 m, a stoły karabinów maszynowych w odległości 30—50 m jeden od drugiego.

116. Pojedyncze okopy dla strzelców, fizylierów i rzucających granaty buduje się w ten sam sposób co i w okopach drużyny piechoty. Stoły ręcznych i ciężkich karabinów maszynowych buduje się w sposób pokazany na rys. 69 i 70.

117. W poszczególnych wypadkach i w zależności od warunków terenowych, w celu ostrzeliwania podejść do transzei i zapór, okop ckm wysuwa się do przodu na odległość do 50 m i łączy się z transzeją dokładnie zamaskowanymi rowami łączącymi.



Rys. 69. Stół ckm o szerokim ostrzale wysunięty z transzei.  
Czas na budowę — 5 rob. godz.



Rys. 70. Stół ckm przylegający do transzei.  
Czas na budowę — 4 rob. godz.

118. Wytyczenie transzei polega na oznaczeniu kołkami w terenie kierunków ognia i kątów załamania jej. Trasowanie i kolejność prac przy budowie transzei są takie same jak przy budowie okopów (patrz pkt 107 i 108).

### ROWY ŁĄCZĄCE

119. Rów łączący przeznaczony jest do ukrycia ruchu pomiędzy transzejami (okopami) i ukrycia komunikacji z tyłami. Kształt i wymiary rowu w większości wypadków nie różnią się niczym od kształtu i wymiarów transzei. Na ważnych odcinkach rów łączący przystosowuje się do obrony; w tym celu buduje się w nim okopy strzeleckie i stoły dla ogniowych środków piechoty.

120. Rowy łączące buduje się z reguły w różnych warunkach terenowych i na całą głębokość ugrupowania bojowego. Niezależnie od rowów łączących dla skrytego ruchu wykorzystuje się nierówności terenowe (wąwozy, doliny, przeciwstoki wzniesień), obiekty miejscowe (kanały, rowy, ogrodzenia), wszelkiego rodzaju roślinność, a na odcinkach otwartych buduje się maski pionowe.

121. W zależności od warunków terenowych i posiadanego czasu rowy łączące kopie się o różnym profilu (patrz rys. 60): do czołgania się, do posuwania się w pochylonej pozycji i o pełnym profilu o ogólnej głębokości rowu (z nasypami) odpowiednio 90, 140, 180 cm i większej.

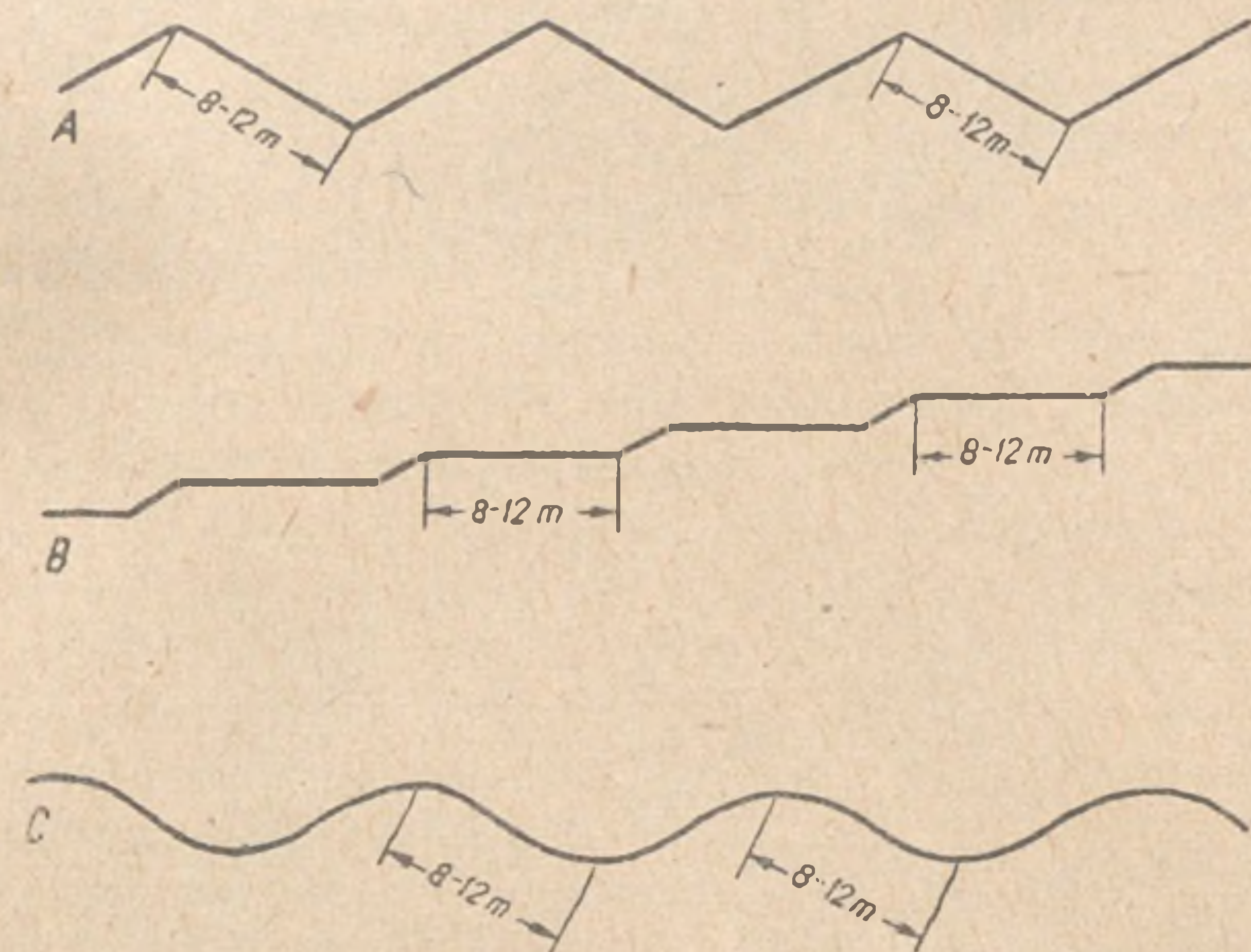
Szerokość rowów łączących zależy od ich przeznaczenia. Główne rowy łączące, przebiegające przez całą głębokość ugrupowania bojowego piechoty i przeznaczone do najbardziej intensywnego ruchu ludzi, dla dostarczania amunicji i żywności oraz dla ewakuacji rannych, kopie się na dnie o szerokości nie mniejszej niż 70 cm i głębokości nie mniejszej niż 150 cm.

Pozostałe rowy łączące kopie się na dnie o szerokości 40—50 cm.

122. Narzys rowów łączących nosi charakter linii krzywej, łamanej lub w kształcie schodów (rys. 71). Na odcinkach obserwowanych i ostrzeliwanych ogniem karabinowym i maszynowym proste odcinki rowu łączącego powinny mieć długość 8—12 m; na pozostałych odcinkach w zależności od terenu — 12—20 m.

Aby rowy łączące były mniej widoczne dla nieprzyjaciela, przystosowuje się je dokładnie do terenu wykorzystując w tym celu przeciwstoki wzniesień, rowy przydrożne, płoty i inne maski naturalne. Rowów łączących nie należy prowadzić na dnie dolin i parowów ze względu na to, że mogą one być zalewane wodą. Wytyczanie rowów łączących odbywa się tak samo jak transzei, tj. przez oznaczanie kierunków odcinków tych rowów i ich kątów załamania.

123. Kopanie rowu łączącego odbywa się w tej samej kolejności co kopanie transzei. Wykopaną ziemię wyrzuca się przy tym dla utworzenia przedpiersia w pierwszej kolejności po tej stronie, z której ogień nieprzyjaciela jest najbardziej prawdopodobny.



Rys. 71. Narys rowów łączących — widok z góry:  
A — linia łamana; B — schodami; C — linia krzywa

124. Na odcinkach otwartych położonych w pobliżu nieprzyjaciela oraz pod silnym ostrzałem transzeje i rowy łączące kopie się sposobem podkopowym nie wychodząc na powierzchnię ziemi.

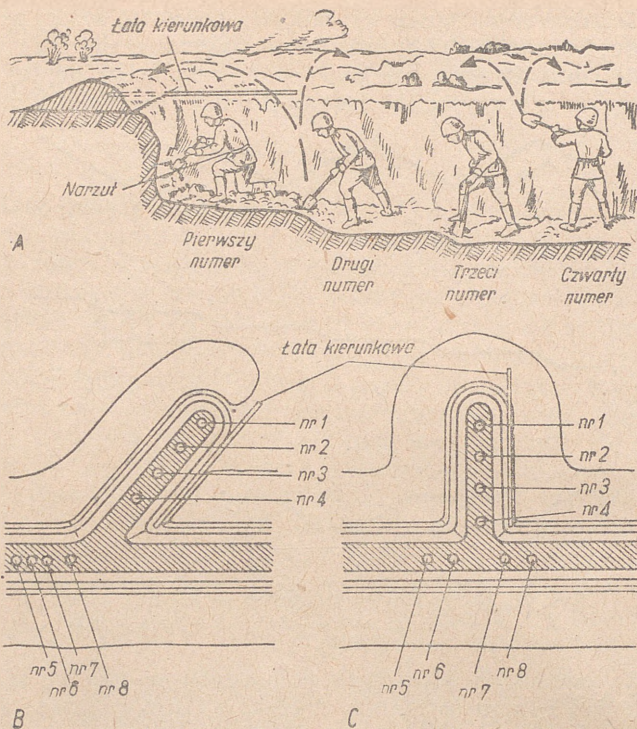
125. Prace sposobem podkopowym prowadzi się w zespołach o składzie 8 ludzi, pracujących na dwie zmiany w następującej kolejności (rys. 72):

— pierwszy oznacza kierunek odcinka rowu łączącego, układając na powierzchni ziemi wzdłuż tylnej ściany rowu łatę kierunkową; następnie w postawie pochylonej lub klęczącej wykopuje ziemię i odrzuca ją do tyłu; kopanie prowadzi się sposobem podkopowym zaczynając od dna rowu;

— drugi wyrzuca do przodu ziemię podkopaną przez pierwszego — dla stworzenia przedniego przykrycia i w stronę nieprzyjaciela — dla utworzenia przedpiersia. Przy posuwaniu się do przodu wspólnie z trzecim według wskazówek pierwszego przesuwają do przodu za pomocą skrobaka przednie przykrycie;

— trzeci i czwarty pogłębiają i poszerzają rów łączący, wyrzucając ziemię na obie strony i wyrównując ziemię na przedpiersiach za pomocą skrobaka.

Pierwszy i drugi zmieniają się kolejno pomiędzy sobą po wykonaniu odcinka rowu o długości 0,5 m.



Rys. 72. Kopanie rowów łączących sposobem podkopowym.  
 A — kolejność pracy; B — rów łączący z przedpiersiem z jednej strony; C — rów łączący z przedpiersiem po obu stronach

Po godzinnej pracy pierwszej zmiany, rozpoczyna pracę druga zmiana.

Po kolejnym następnym przystąpieniu do pracy pierwszy i drugi wykonują obowiązki trzeciego i czwartego.

Zmiana wolna od pracy wystawia obserwatora i ubezpiecza pracującą zmianę.

### MASKOWANIE TRANSZEI (OKOPÓW) I ROWÓW ŁĄCZĄCYCH

126. Maskowanie transzei (okopów) i rowów łączących osiąga się przez:

- prawidłowe i dokładne dostosowanie ich do terenu;
- maskowanie w celu nadania wyglądu i koloru terenu;
- maskowanie toku samej pracy;
- budowę pozornych transzei (okopów) i rowów łączących.

127. Dostosowanie transzei i rowów łączących do terenu polega na dostosowaniu ich narysu do rzeźby terenu, aby pokrywały się ze wszystkimi fałdami terenu i nie naruszały ogólnego tła terenu.

128. Maskowanie transzei i rowów łączących w celu nadania wyglądu i koloru terenu osiąga się przez:

— maskowanie powierzchni przedpiersia i tylnego nasypu materiałami nie różniącymi się w rodzaju i kolorze od otaczającego terenu (przy pokryciu trawiastym — darniną; na roli — ziemią wziętą z wierzchniej warstwy gruntu itd.);

— przykrycie okopów strzeleckich i rowu transzei podręcznymi materiałami z wplecionymi do nich materiałami maskującymi lub przykrycie siatkami maskującymi.

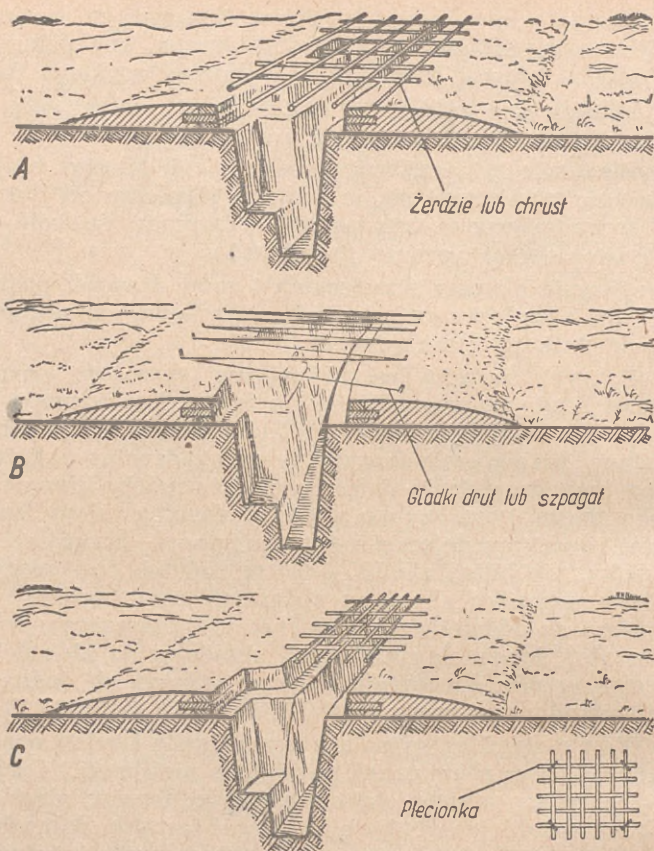
129. Pokrycie darniną jest najlepszym sposobem maskowania przedpiersia i tylnych nasypów na tle trawy. Darniowanie przeprowadza się w następujący sposób: układanie darniny rozpoczyna się od podstawy przedpiersia (nasypu tylnego); darninę układa się ściśle jedna przy drugiej; do darniowania nie należy używać darniny z wysoką trawą, gdyż szybko więdnie; darninę należy brać z powierzchni rowu, przedpiersia i nasypu tylnego, brakującą zaś darninę z boku, nie bliżej niż 100—200 m od miejsca maskowania; w ostatnim wypadku obnażona z darniny powierzchnia powinna być podobna do oddzielnego okopu lub rowu łączącego; do miejsca pracy darninę donosi się na noszach układając na nich dolną warstwę trawą w dół; donoszenie darniny odbywa się jedną ścieżką, którą po zakończeniu pracy maskuje się.

130. Na tle ziemi ornej należy przedpiersie i tylny nasyp posypać górną warstwą ziemi ornej, porobić na niej bruzdy i zagony dostosowując w ten sposób do otaczającego terenu; ziemię należy brać z boku w taki sposób, by nie odsłonić jasných, dolnych warstw gruntu. Na odcinkach piaszczystych przedpiersia i tylne nasypy należy przysypać piaskiem biorąc go z miejsca nieco oddalonego od budowy.

W terenie, gdzie są kępki lub w terenie porośniętym drobnymi krzaczkami na przedpiersiach i tylnych nasypach sadi się kępki lub drobne krzaki.

131. Maski do przykrywania okopów strzeleckich i transzei powinny mieć ogólny wygląd i kolor podobny do tła otaczającego terenu oraz nie powinny zwisać.

132. Maski do przykrywania składa się ze szkieletu, osnowy i maskującego materiału. Szkielet wykonuje się z żerdzi, chrustu, drutu, i plecionek z wikliny (rys. 73). Na szkielet w celu wykonania osnowy maski układa się drobny chrust, gałęzie, osokę, łodygi kukurydzy i słoneczników lub naciąga się siatkę maskującą (rys. 74)



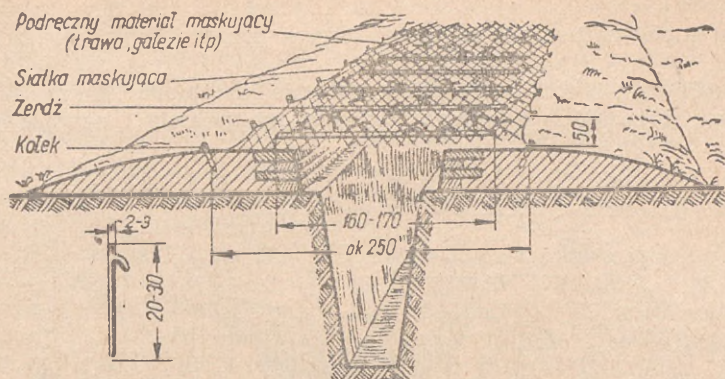
Rys. 73. Szkielety masek - przykryć nad transeją (okopem, rowem łączącym).  
 A — szkielet z żerdzi; B — z drutu; C — z plecionki z wikliny

przymocowując ją drewnianymi kołeczkami do przedpiersia lub tylnego nasypu.

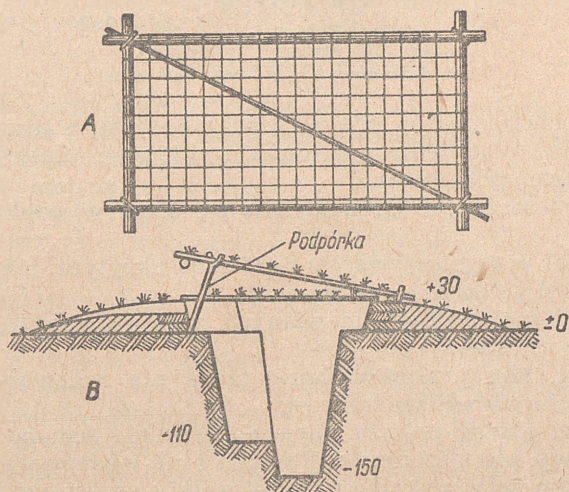
Materiał maskujący dobiera się odpowiednio do tła terenowego i układa na osnowie lub wplata się w osnowę gałęzie i trawę, które w miarę wędnięcia należy zmieniać (odświeżać).

133. Maski-przykrycia mogą być podnoszone. Takie przykrycia składają się z ramy z naciągniętą na nią siecią lub z zastawek i maskującego materiału (rys. 75).

Rama może być zrobiona z żerdzi. Na ramę naciągają się sieć i wplata się w nią dostosowany do terenu materiał maskujący.



Rys. 74. Maskowanie transzei (okopu rowu łączącego) za pomocą siatki maskującej



Rys. 75. Podnoszona rama — zastawka do maskowania okopu strzeleckiego:

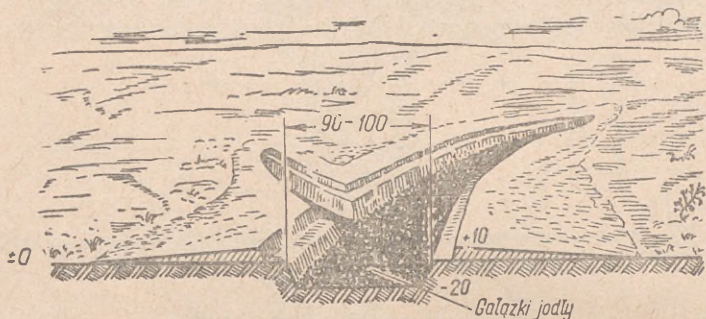
A — ogólny widok ramy-zastawki; B — rama-zastawka nad okopem strzeleckim (z podniesioną przednią częścią)

Podnoszona zastawka jest to rodzaj plecionki z przymocowanym do niej materiałem maskującym. Podniesione przykrycie podtrzymuje się podpórkami.

134. Pozorne transzeje (okopy) i rowy łączące (rys. 76) kopie się na głębokość 20 cm. Na dno rowu w celu jego zaciemnienia narzuca

się drobny chrust, rozkruszony torf, żużel itp. Pozorne transzeje można kopać za pomocą pługów i innych prostych środków mechanizacji.

Przedpiersia maskuje się przez nadanie im koloru terenu. W pozornych transzejach (okopach) ustawia się makiety sprzętu bojowego.



Rys. 76. Pozorna transzeja.  
Czas na budowę 1 mb — 0,25 rob. dodz.

135. W celu zamaskowania prac przy budowie transzei i rowów łączących oraz ułatwienia maskowania gotowych obiektów należy stosować następujące środki:

— nie dopuszczać do gromadzenia się ludzi w pobliżu miejsca pracy;

— materiał przygotowywać w miejscach ukrytych, a w razie potrzeby donosić go do miejsca pracy.

— odpadki materiałów budowlanych, szczapy, gałęzie, liście itp. natychmiast usuwać;

— uważać, aby przeprowadzone prace nie zmieniły wyglądu i koloru terenu w pobliżu transzei;

— uważać, aby w pobliżu miejsca pracy nie ścinano darni, nie deptano trawy, nie niszczone roślinności i nie wydeptywano ścieżek.

Prace nocne przy wykopie transzei należy przerywać przed świtem, a wszystko co wykonano w ciągu nocy i samo miejsce pracy dokładnie maskować.

136. Dla zamaskowania ruchu ludzi odcinki rowów łączących przebiegające prostopadle do frontu maskuje się maskami pionowymi o wysokości 60—100 cm.

Przed transzeją maski ustawia się w pewnych odległościach rozmieszczając je na samym przedpiersiu lub u jego podstawy; ognie skrzydłowe prowadzi się przez lukę pomiędzy maskami, ognie czołowe — bezpośrednio przez maski, ustawiane w tym celu bliżej linii ognia.

Przed odcinkami rowów, łączących, przebiegającymi wzdłuż frontu, maski ustawia się tak samo jak i przed transzejami; odcinki przebiegające prostopadle do frontu maskuje się maskami pionowymi, zawieszanymi na kołkach bezpośrednio nad rowem łączącym.

### UDOSKONALANIE OKOPÓW, TRANSZEI I ROWÓW ŁĄCZĄCYCH

137. Udoskonalanie okopów, transzei i rowów łączących polega na dodatkowym rozbudowywaniu pod względem bojowym, gospodarczym i sanitarno-technicznym.

Rozbudowa pod względem bojowym, prócz budowy okopów strzeleckich i stołów, obejmuje: budowę strzelnic i daszków, odkrytych i przykrytych urządzeń dla środków ogniowych i punktów obserwacyjnych oraz ukryć dla stanu osobowego i sprzętu bojowego, nisz amunicyjnych, wyjść z rowów, poszerzeń, ślepych odcinków, wskaźników.

Do rozbudowy gospodarczej i sanitarno-technicznej zalicza się odprowadzanie wody, odziewanie ścian rowów, budowę nisz dla potrzeb gospodarczych oraz budowę ustępów.

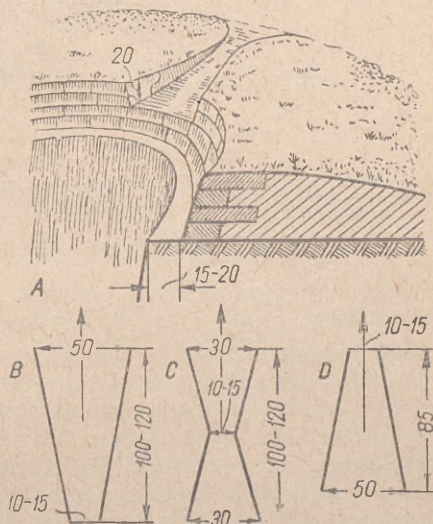
### STRZELNICE I DASZKI

138. Dla osłony głowy strzelca przed ogniem płaskim buduje się w przedpiersiu transzei odkryte i kryte strzelnice. Strzelnicę buduje się z poszerzeniem we własną stronę, do nieprzyjaciela lub w obie strony (rys. 77), z otworem strzelniczym o wymiarach 10×15 cm lub 15×15 cm.

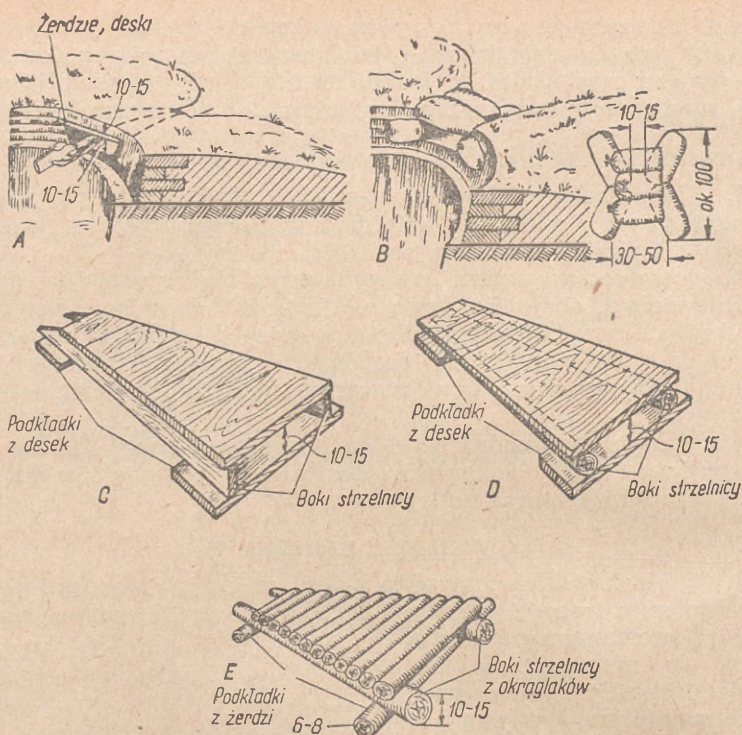
Do prowadzenia ognia z pistoletów maszynowych buduje się strzelnice tylko z poszerzeniem do nieprzyjaciela.

139. Strzelnice odkryte są to rowki w przedpiersiu, przez które prowadzi się ogień lub obserwację. W razie możliwości strzelnice należy odziewać darciną.

140. Dla pewniejszej osłony głowy strzelca strzelnice pokrywa się warstwą żerdzi lub desek grubości 3—5 cm, na które nasypuje się warstwę ziemi. Strzelnice takie nazywają się kryte. Do ich budowy można użyć także worków z ziemią lub



Rys. 77. Strzelnice odkryte:  
 A — ogólny widok strzelnicy; B — strzelnica z rozszerzeniem do nieprzyjaciela; C — strzelnica z podwójnym rozszerzeniem; D — strzelnica z rozszerzeniem do siebie  
 Czas na budowę strzelnicy — 0,2 rob. godz.



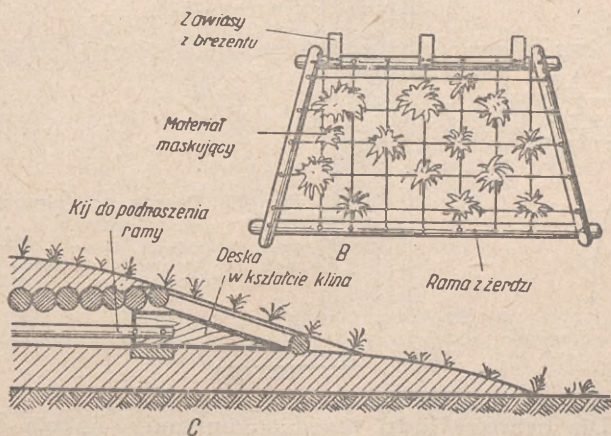
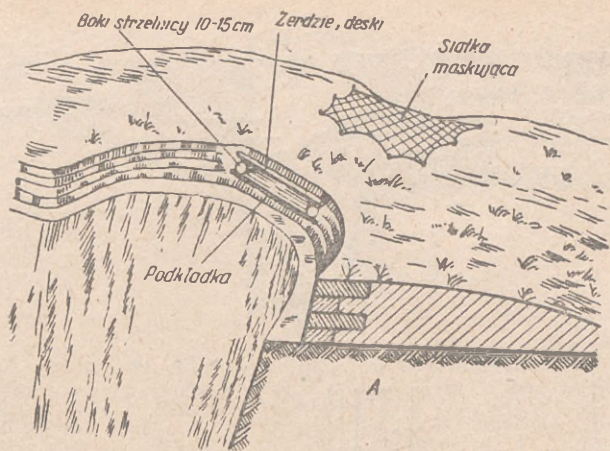
Rys. 78. Strzelnice kryte:

A — ogólny widok strzelnicy zbudowanej z żerdzi i desek, czas na budowę — 0,75 rob. godz.; B — ogólny widok strzelnicy z worków z ziemią; czas na budowę — 0,5 rob. godz.; C — strzelnica z desek; D — strzelnica z desek i okrągłaków; E — strzelnica z żerdzi i okrągłaków

zawczasu przygotowanych pudełek zbitych z desek lub odpadków okrągłaków, układanych w przedpiersiu (rys. 78).

141. Kryte strzelnice swoim otworem, dobrze widocznym z daleka, silnie demaskują transzeje. Otwór ten należy koniecznie przykrywać od strony nieprzyjaciela siatką maskującą, z wplecionym do niej materiałem maskującym lub podnoszoną ramą (rys. 79). Przed strzelaniem ramę podnosi się za pomocą kija z przymocowaną na końcu deseczką w kształcie klina. W terenie pokrytym krzakami strzelnice można zamaskować rzadką maską z gałęzi lub krzaków, ustawioną w przodzie na pewnej odległości od strzelnicy.

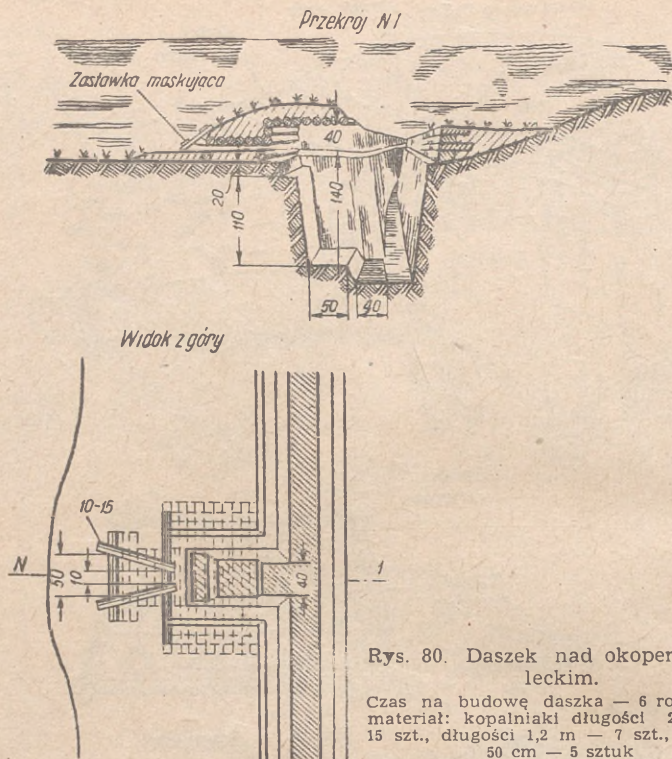
142. Daszki służą do ochrony strzelców od płaskiego i stromotorowego ognia nieprzyjaciela. Daszek jest to lekkie przykrycie nad



Rys. 79. Maskowanie otworu krytej strzelnicy z podnoszoną ramą:

A — widok ogólny; B — rama; C — przekrój strzelnicy. Czas na budowę ramy z gotowego materiału — 0,5 rob. godz.

okopem strzeleckim ze strzelnicą (rys. 80). Obok daszka w przedniej ścianie rowu dla prowadzenia ognia okrężnego dookoła okopu i rzucania granatów ręcznych urządza się stopień. Daszki z reguły wznoszą się ponad przedpiersie demaskując transeję. Dlatego równocześnie z maskowaniem strzelnicy należy koniecznie podwyższać przylegające do daszka odcinki przedpiersia.

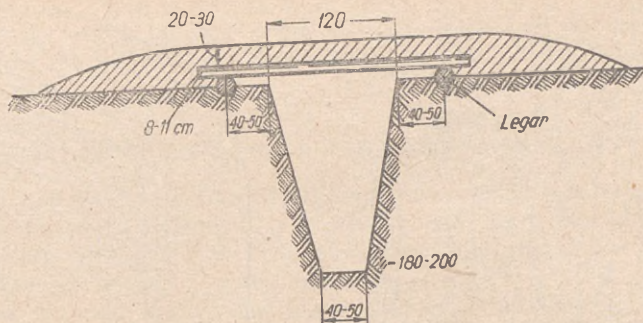


### PRZYKRYCIA

143. Dla ochrony ludzi przed odłamkami, ogniem karabinów maszynowych z powietrza i strumieniami ognia z miotaczy ogni, w transejach i rowach łączących buduje się ciągle lub przerywane przykrycia (rys. 81) z żerdzi, desek, kopalniaków i faszyny.

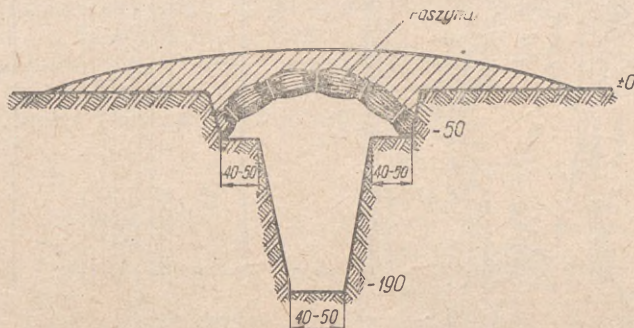
Dlatego na odległość 40—50 cm od brzegów rowu wkopuje się legary z żerdzi, kopalniaków lub faszyn do połowy ich średnicy; na nich ściśle układa się materiał na przykrycie wypuszczając jego końce na 15—20 cm poza legar; przykrycie wyściela się warstwą trawy, choiny, słomy, gałęzi itp. (żeby nie przesypywała się ziemia) i nasypuje się warstwą ziemi.

W poszczególnych wypadkach przykrycia mogą być zrobione w postaci plecionych lub faszynowych sklepień (rys. 82), przysypanych warstwą ziemi grubości 20—30 cm.



Rys. 81. Przykrycie nad rowem łączącym.

Czas na budowę 1 mb przykrycia — 1 rob. godz.; materiał: kopalniaki długości 2,5 m — 8 szt.



Rys. 82. Przykrycie z faszyny nad rowem łączącym.

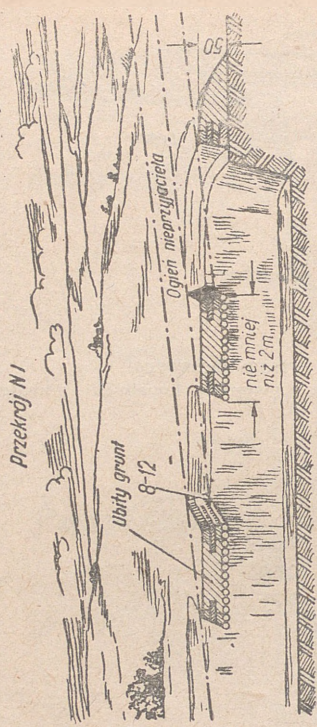
Czas na budowę 1 mb — przykrycia — 2,5 rob. godz., materiał: faszyna długości 2,0 m — 4 szt.

Aby nie demaskować tranzei lub rowu łączącego przykrycie nie powinno przewyższać przedpiersia.

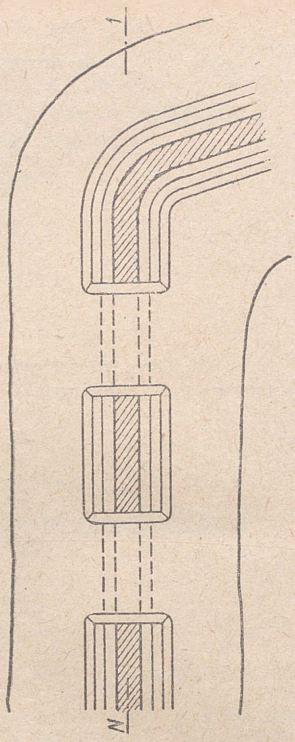
144. Do wyjścia z tranzei na powierzchnię i dla oświetlenia w przykryciach rowów co 6—8 m pozostawia się wolną przestrzeń o szerokości około 100 cm i dokładnie się ją maskuje. Można również do oświetlenia przykrytych rowów łączących urządzać ukośne szczeliny oświetleniowe (rys. 83).

Przykryciami ciągłymi pokrywa się poszczególne odcinki tranzei i rowów łączących, a mianowicie na rozwidleniach lub skrzyżowaniach, w pobliżu punktów obserwacyjnych, okopów strzeleckich strzelców wyborowych, wysuniętych stołów karabinów maszynowych, schronisk oraz w rejonach stanowisk dowodzenia.

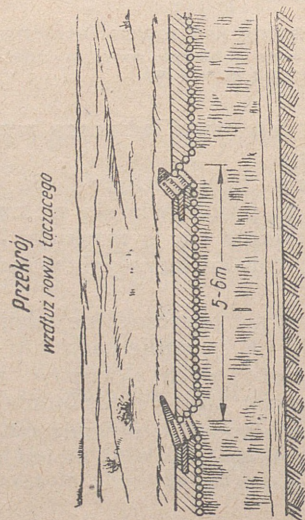
145. W rowach łączących, przebiegających na stokach wzniesień, urządza się przykrycia przerywane (rys. 84).



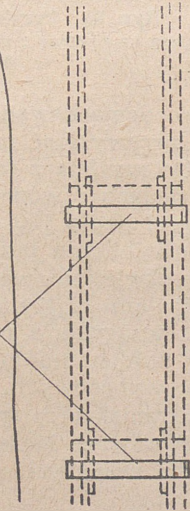
Widok z góry



Rys. 84. Przerwane przykrycie rowu łączącego



Widok z góry  
Szczeliny oświetleniowe



Rys. 83. Szczeliny oświetleniowe w przykryciu rowu łączącego

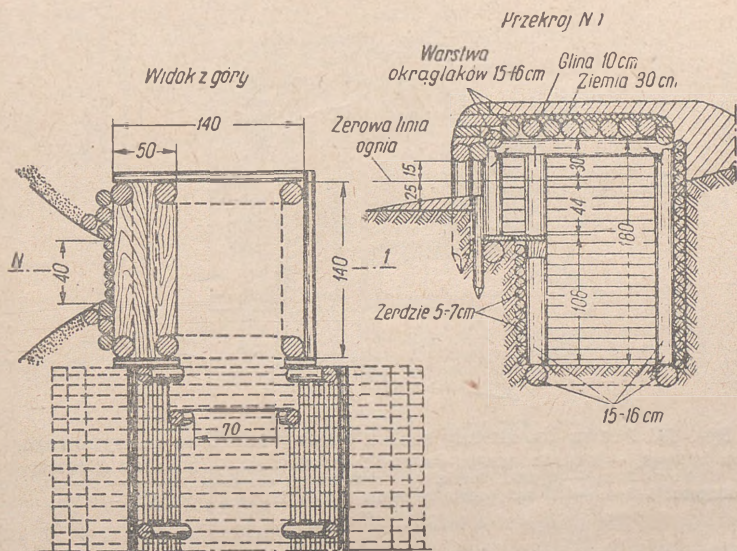
Roźmieszcza się je w takich odległościach jedno od drugiego, aby zabezpieczyły rowy łączące przed ostrzałem podłużnym karabinów i karabinów maszynowych i ukrywały w nich ruch przed obserwacją naprzyjaciela.

### ZAKRYTE SCHRONY BOJOWE KARABINÓW MASZYNOWYCH

146. Jeżeli czas pozwala, dla lepszej ochrony strzelców i sprzętu bojowego przed pociskami i odłamkami, urządza się kryte drewniano-ziemne budowle (schrony) dla karabinów maszynowych oraz żelazobetonowe kopuły i płyty pancerne.

Schrony bojowe karabinów maszynowych znacznie wystają nad powierzchnię ziemi i dlatego należy je dokładnie maskować wkopując w stronę pochyłości stoków ulb brzegów rzek, w pochyłości wąwozów, rozmieszczać na przeciwstokach wzniesień tak, aby nie wystawały ponad ziemię lub rozmieszczać pomiędzy przedmiotami terenowymi i poza różnymi maskami.

Na przednim skraju obrony urządza się zakryte schrony dla karabinów maszynowych w celu prowadzenia ognia skrzydłowego, zaś w głąbi obrony i dla ognia czołowego.

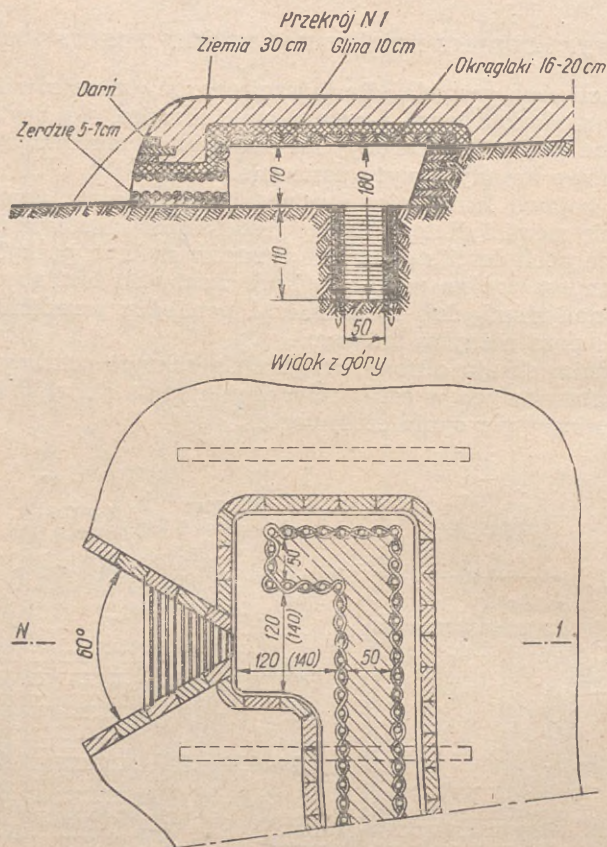


Rys. 85. Drewniano-ziemny schron bojowy karabina maszynowego.

Czas na budowę — 85—90 rob. godz.; materiał: okrągłaków długości 1,7 m — 20 szt., długości 1,4 m — 4 szt.; żerdzi długości 1,5 m — 80 szt., długości 0,9 m — 15 szt.; kołków długości 1,0 m — 8 szt., długości 0,8 m — 6 szt.; desek długości 1,4 m — 2 szt.

147. Typy drewniano-ziemnych schronów bojowych karabinów maszynowych pokazane są na rys. 85 i 86.

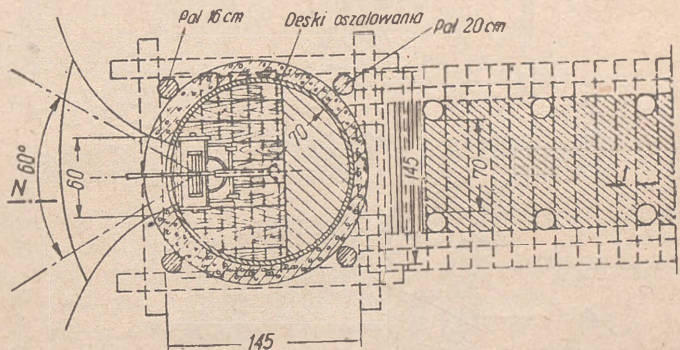
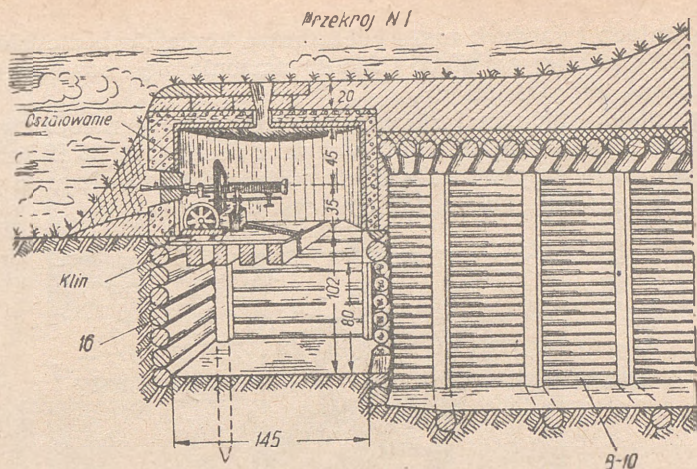
Schron bojowy z kopułą żelazobetonową dla ciężkiego karabina maszynowego (rys. 87) ustawia się na drewnianych wieńcach. W ce-



Rys. 86. Drewniano-ziemny schron bojowy karabina maszynowego.

Czas na budowę — 100 rob. godz.; materiał: okraglaków na pokrycie długości 4 m — 12 szt., długości 3 m — 3 szt., żerdzi (do strzelnicy) długości 1,5 m — 20 szt., kołków długości 1,25 m — 30 szt.; chrustu około 1 m<sup>3</sup>; drutu na odciały — 0,5 kg.

lu uniknięcia zruszenia lub zniszczenia przy najechaniu czołgiem, kopułę umocowuje się na rogach obwieńcowania czterema palami i obsypuje się ziemią. Karabin maszynowy z opuszczoną tarczą ustawia się na specjalnym stole drewnianym.



Rys. 87. Schron bojowy z kopułą żelazobetonową dla ckm.  
 Czas na budowę — 75 rob. godz.; materiał: okrągłaków długości 2,5 m — 4 szt., długości 1,45 m — 35 szt., długości 2 m — 6 szt., długości 1,20 m — 6 szt., długości 1,5 m — 20 szt., żerdzi 100 mb.

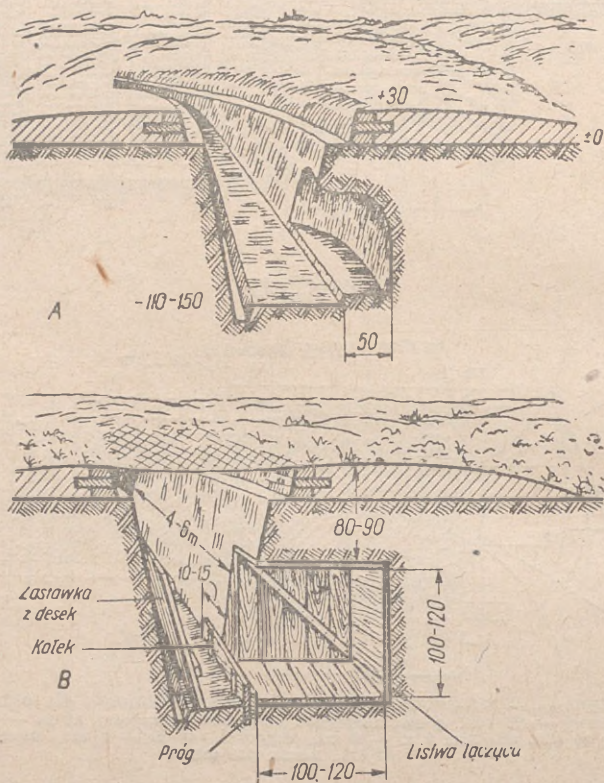
### SCHRONISKA PRZEDPIERSIOWE I NISZE

148. Schroniska przedpiersiowe i nisze buduje się pod przedpiersiem w przedniej ścianie transzei lub w ścianach rowów łączących. Są one przeznaczone dla ochrony ludzi przed odłamkami pocisków i granatów, strumieniami ognia z miotaczy ogni i ogniem karabinów maszynowych z powietrza.

149. Nisze przedpiersiowe na jednego strzelca rozmieszcza się nie bliżej niż 4—6 m jedna od drugiej.

W gruntach twardych nisze początkowo kopie się bez odziewania (rys. 88 A), później zaś strop i ściany umacnia się i odziewa deskami, ramami, skrzyżkami itp.

W gruntach średnich i słabych nie wolno robić nieodziewanych nisz. Nisze odziewa się deskami, ramami z desek (rys. 88 B) lub sześcioma zawczasu przygotowanymi drewnianymi zastawkami o jednokowych wymiarach  $120 \times 120$  cm (rys. 89).

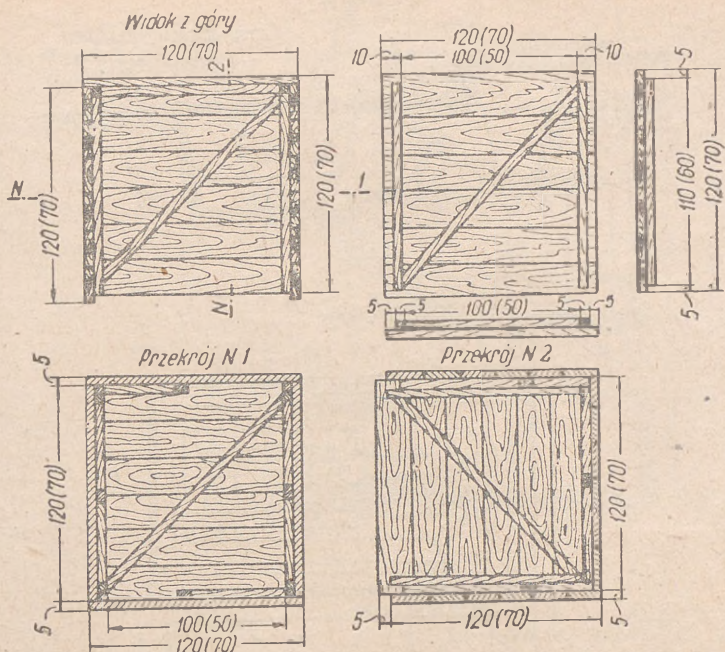


Rys. 88. Schroniska przedpiersiowe:

A — w bardzo twardej gruncie (bez odziewania); B — w średnim i słabym gruncie (odziewane). Czas na budowę 2—3 rob. godz.

Kopanie i odziewanie takich nisz odbywa się w następującej kolejności:

— kopie się wgłębienie z powierzchni ziemi lub podkopem w przedniej ścianie transzei;



Rys. 89. Nisze z zastawek.

Czas ustawienia zastawek przy wykopanej niszy 3–5 minut

— ustawia się zastawki; najpierw dolną, następnie pionowe w głąbi i na bokach, w końcu górną.

Zastawki o wymiarach  $120 \times 120$  cm i  $70 \times 70$  cm używa się także do odziewania nisz amunicyjnych i gospodarczych.

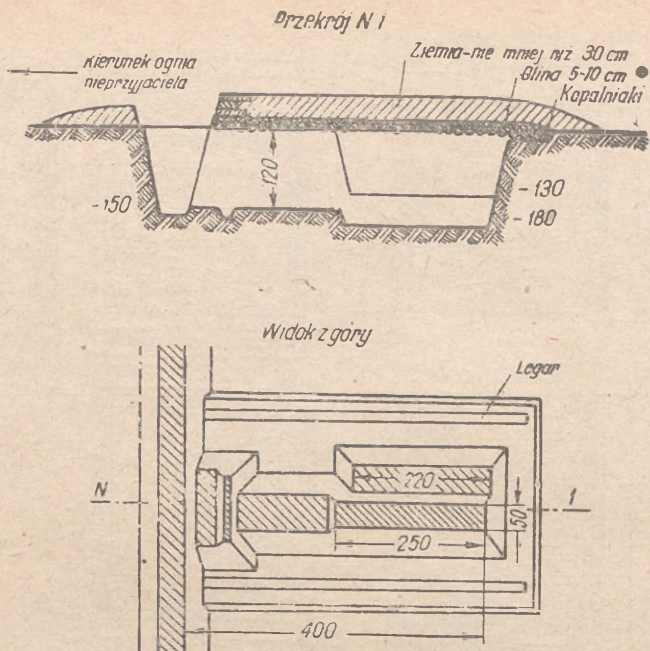
**150. Schronisko przedpiersiowe na 3–5 ludzi** (rys. 90) w transzei pod ostrzałem nieprzyjaciela urządza się w następującej kolejności:

— na miejscu budowy schroniska zdejmuje się przedpiersie i warstwę ziemi pod nim na głębokość 20–30 cm;

— w odległości 30–50 cm od skraju przyszłego wykopu po obu jego stronach układa się legary (podkładki), na których układa się warstwę kopalniaków, ściśle jeden przy drugim;

— ziemię spod ułożonego pokrycia schroniska wykopuje się podkopem pozostawiając stopień jako ławkę do siedzenia. Wykopaną ziemię w celu maskowania prac wynosi się do najbliższego leja lub dołu.

Pokrycie schroniska wykonuje się w nocy, pozostałe prace można prowadzić w dzień. Poza zasięgiem skutecznego działania nieprzyja-



Rys. 90. Schronisko przedpiersiowe z przykryciem przeciwodłamkowym.

Czas na budowę — 30 rob. godz.; materiał: okrągłaków długości 4 m — 2 szt., kopalniaków długości 3,5 m — 20 szt.; desek 1 mb.

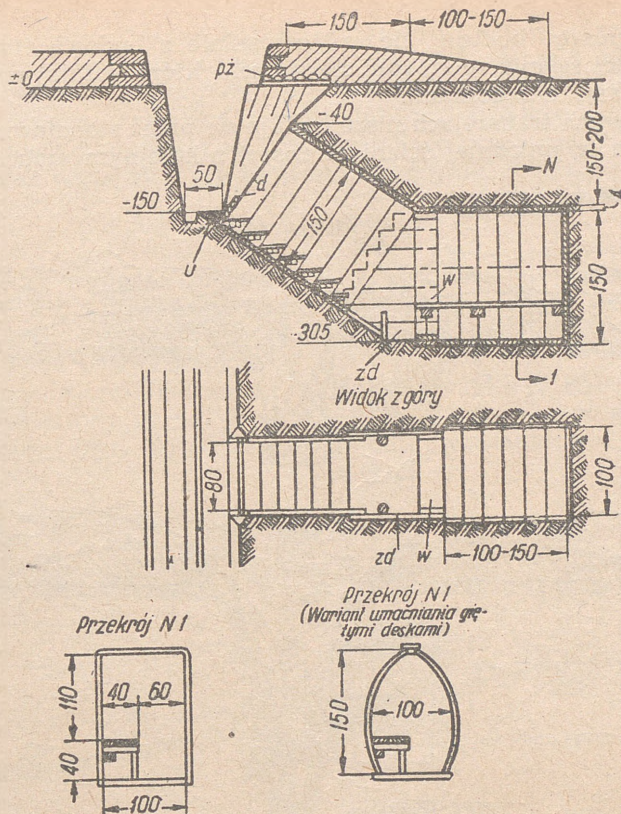
ciała najpierw kopie się dół na schronisko, a następnie urządza się pokrycie.

Schronisko przedpiersiowe na 2—3 ludzi może być budowane w transzei jako schronisko typu podziemnego (rys. 91). Takie schronisko składa się z pomieszczenia zasadniczego i pochylego wejścia. Pomieszczenie zasadnicze schroniska ma 1 m szerokości i 1—1,5 m długości. Do wewnętrznych urządzeń schroniska należy ławka do siedzenia, drewniana lub z ziemi.

Wysokość pochylego wejścia powinna być nie mniejsza niż 1,5 m.

Do budowy schroniska wyznacza się 5 ludzi, którzy prowadzą wykop, usuwają ziemię i ustawiają wzmocnienie.

151. Na odcinkach transzei w pobliżu schroniska przedpiersiowego należy urządzać przykrycia długości 2—3 m dla ochrony przed odłamkami pocisków i granatów i nie dopuszczenie do trafiania i wybuchu ich bezpośrednio przed wejściem do schroniska.



Rys. 91. Schronisko przedpiersiowe typu podziemnego na 2-3 ludzi:

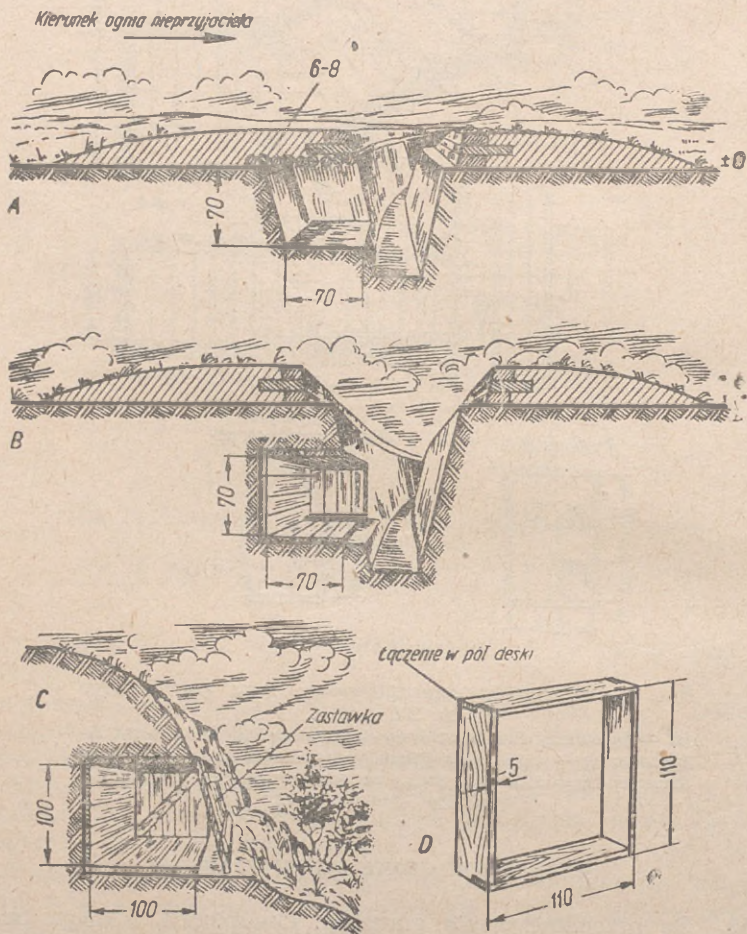
pz — połowizny lub żerdzie; u — ubita ziemia; zd — deski zakładane; w — rama wewnętrzna. Czas na budowę w średnim gruncie: ręcznie 50 rob. godz.; za pomocą sprzętu zmechanizowanego — 30 rob. godz.

### NISZE AMUNICYJNE I GOSPODARCZE

152. Do przechowywania amunicji, ekwipunku, różnego innego sprzętu i wody urządza się w tranzejach i rowach łączących specjalne nisze o wymiarach  $100 \times 100 \times 100$  cm,  $70 \times 70 \times 70$  cm i  $50 \times 50 \times 50$  cm w postaci wcięć lub wgłębień wykonanych w przedniej ścianie rowu (rys. 92). Nisze buduje się równocześnie z budową tranzei lub po jej wykopaniu.

Jeżeli niszę buduje się równocześnie z budową transzei, to w przedniej ścianie rowu robi się wcięcie, które później przykrywa się żerdziami lub deskami.

W gotowych transzejach nisze buduje się przez stopniowe kopanie wgłębienia w przedniej ścianie transzei z kolejnym wbudowaniem



Rys. 92. Nisze amunicyjne i gospodarcze:

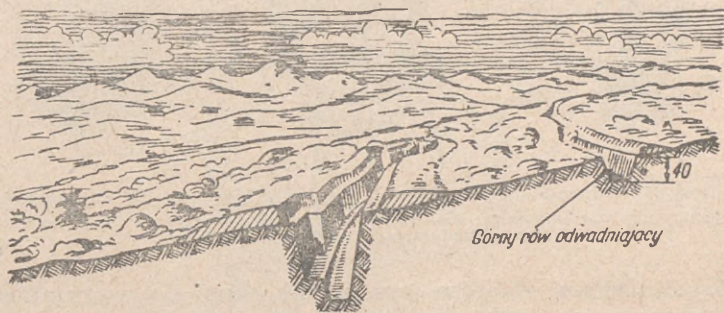
A — nisze z przykryciem z żerdzi; czas na budowę 2 rob. godz.; materiał: żerdzie długości 1,5 m — 8 szt.; B — nisza odziewana deskami, czas na budowę 3 rob. godz.; materiał: desek długości 70 cm — 8 szt., długości 75 cm — 12 szt.; kantówek 5x5 cm długości 70 cm — 4 szt.; C — nisze odziewane ramami z desek (na przeciwstoku), czas na budowę — 4 rob. godz.; materiał: ram — 4-5 szt.; 5 cm desek długości 110 cm — 10 szt.; D — rama z desek

w nie desek, ram z desek, całych skrzyń lub z ustawianiem zawczasu przygotowanych zastawek (patrz rys. 89). W celu zachowania czystości w niszy należy dno jej budować wyżej od dna tranzei i otwór zamykać zastawką z desek lub dykty. Nisze dla punktów amunicyjnych buduje się na przeciwstokach wzniesień z gotowych ram z desek wzmacnianych listwami łączącymi.

### ODWADNIANIE

**153.** Przy wyborze miejsca budowy tranzei i rowów łączących oraz przy ich wytyczaniu należy uwzględniać rzeźbę terenu i rodzaje gruntu, głębokość wód gruntowych i możliwości zalewania tranzei wodą powierzchniową.

Przy rozmieszczaniu tranzei na stokach wzniesień należy wzdłuż tranzei od strony górnej w odległości 3—5 m wykopać górny rów odwadniający (rys. 93) do zebrania i odprowadzania wody spływającej z góry.



Rys. 93. Górny rów odwadniający.  
Czas na budowę 1 mb. rowu — 0,3 rob. godz.

Wodę z górnego rowu odwadniającego odprowadza się na niżej położone odcinki terenu lub przepuszcza się przez tranzeje specjalnymi rynnami.

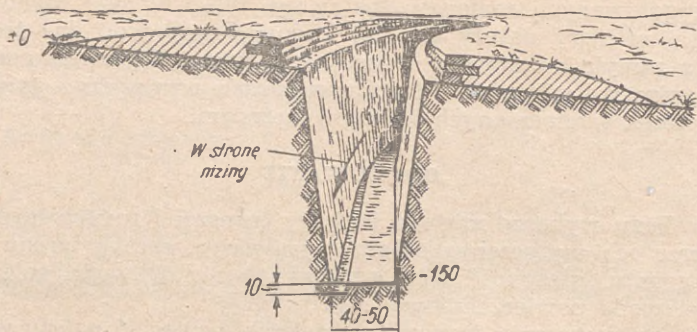
**154.** Dla odprowadzania wody i osuszania tranzei należy:

— dnu tranzei na poziomych odcinkach nadawać podłużny spadek w tę stronę, w którą dogodniej jest odprowadzać wodę;

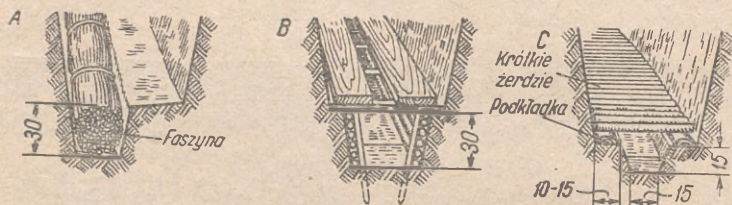
— przy tylnej ścianie rowu wykopać rowek ściekowy o szerokości i głębokości do 10 cm nadając równocześnie dnu tranzei nieduży spadek poprzeczny (rys. 94);

— w gruncie gliniastym na dnie tranzei urządza się drenaż z faszyn lub układa się pokład z żerdzi i desek (rys. 95);

— dla zbierania i wchłaniania wody budować studzienki zbiorcze i wchłaniające.



Rys. 94. Rowek odwadniający na dnie transzei



Rys. 95. Odprowadzenie wody w transzejach w gruncie gliniastym:  
 A — drenaż przy użyciu faszyn; B — rowek odwadniający przykryty deskami; C — rowek odwadniający przykryty żerdziami

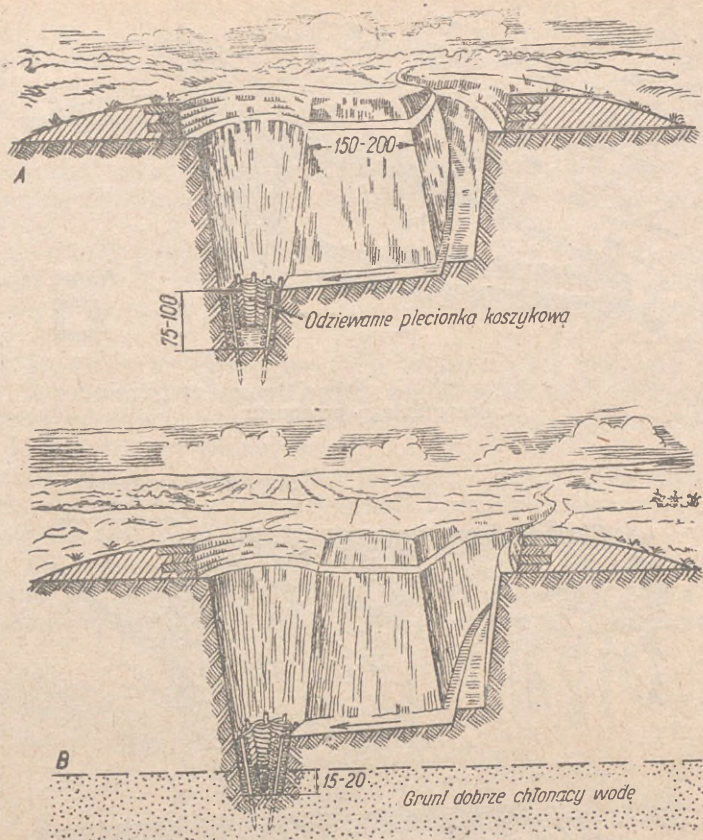
155. Studzienki zbiorcze (rys. 96 A) kopie się w gruntach nie przepuszczających wody przy tylnej ścianie transzei na głębokość 75—100 cm i umacnia się deskami, koszami lub chrustem. Ze studzienek zbiorczych wodę usuwa się ręcznie, wiadrami lub za pomocą pompy.

Studzienki wchłaniające (rys. 96 B) buduje się w tych wypadkach, jeżeli pod warstwą gruntu nie przepuszczalnego położony jest grunt dobrze wchłaniający wodę.

Kopie się je na taką głębokość, aby dno studzienki było położone 15—20 cm niżej poziomu warstwy nieprzepuszczalnego gruntu. Studzienki wypełnia się tłuczniem lub gruboziarnistym żwirem.

Studzienki zbiorcze i wchłaniające odgradza się od rowu żerdziami lub plecionką.

W poszczególnych wypadkach, jeżeli w pobliżu transzei znajdują się tereny nisko położone, wodę wypuszcza się na zewnątrz układając pod przedpiersiem przepusty z desek lub drenaż z faszyny, chrustu lub kamienia (rys. 97).



Rys. 96. Studzienki zbiorcze i wchłaniające:

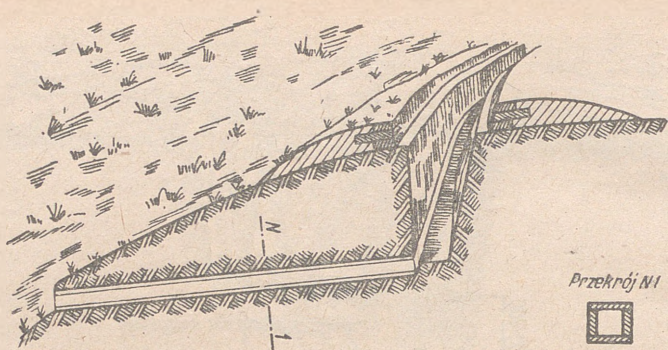
A — studzienka zbiorcza, czas na budowę — 8 rob. godz.; materiał: kołków długości 1 m 8 szt.; wikliny — 0,1 m<sup>3</sup>; B — studzienka wchłaniająca, czas na budowę 10 rob. godz.; materiał: kołków długości 1 m — 8 szt.; wikliny 0,1 m<sup>3</sup>

### ODZIEWANIE

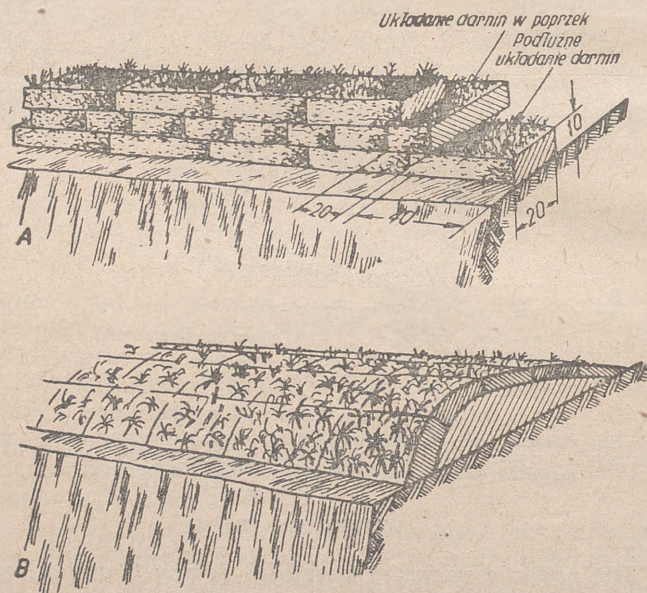
156. Dla nadania większej trwałości ściany transzei i rowów łączących umacnia się odzieniem.

157. Wewnętrzną ścianę przedpiersia odziewa się darniną, workami z ziemią, plecionkami, żerdziami, deskami i innymi materiałami.

158. Odziewanie darniną wewnętrznej ścianki przedpiersia (rys. 98 A) wykonuje się w następujący sposób: w odległości 15—20 cm od skraju rowu kładzie się jedną warstwę darniny podłużnie



Rys. 97. Odprowadzanie wody z tranzei za pomocą drewnianego przepustu



Rys. 98. Odziewanie darnią ścianek przedpiersia i nasypu tylnego:

A — odziewanie ścianek przedpiersia; czas na budowę i mb odziania z przygotowaniem i odniesieniem darniny — 0,5—0,75 rob godz.; materiał: darnin — 10; B —odziewanie ścianek nasypu tylnego

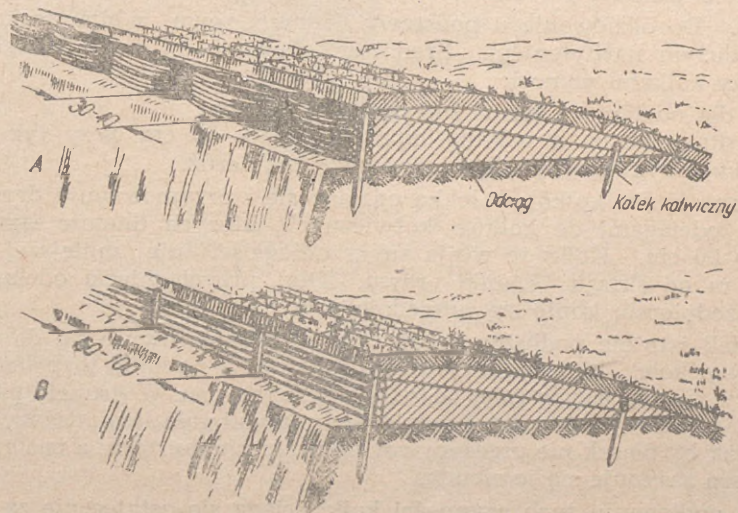
trawą w dół i na równi z nim nasypuje się ziemię na przedpiersie wyrównując ją i lekko ubijając; następnie warstwy darniny układa się na przemian w ten sam sposób: drugą warstwę — wszystkie darniny poprzecznie, trzecią warstwę — podłużnie itd., dopóki nie osiągnie się potrzebnej wysokości przedpiersia (zwykle 3—4 warstwy darniny); darninę górnej warstwy kładzie się trawą do góry. Dla większej trwałości ułożoną darninę przymocowuje się jednym lub dwoma drewnianymi kołkami (cienkimi kołeczkami, gałęziami lozy).

Na wysokich przedpiersiach (powyżej 50cm) dla zwiększenia trwałości odziania, darniny w każdej warstwie należy układać na przemian — jedną w poprzek, drugą wzdłuż, zważając na wiązanie styków darnin.

W gotowych transejach najpierw zdejmuje się ziemię z przedpiersia w tym miejscu, gdzie będzie się układać darninę, oczyszczając potrzebną powierzchnię, a następnie prace odziewania wykonuje się w kolejności omówionej wyżej.

159. Ścianki tylnych nasypów tranzei i przedpiersia rowów łączących, w celu lepszego zamaskowania i przyspieszenia pracy, można odziewać darniną układaną na płask (rys. 98 B).

160. Odziewanie ścianek przedpiersia workami z ziemią robi się tak samo, jak i odziewanie darniną. Worki napełnione ziemią układa się rzędami. W każdym rzędzie worki kładzie się na przemian —



Rys. 99. Odziewanie ścianki przedpiersia:

A — plecionką; B — żerdziami

w poprzek i wzdłuż wiążąc szwy pomiędzy workami. Po ułożeniu każdego rzędu worków przysypuje się go ziemią, którą się ubija.

**161.** Plecionkę do umocnienia przedpiersia (rys. 99 A) wyplatana z wikliny na kółkach o długości 40—50 cm i średnicy 4—5 cm, wbijanych wzdłuż wewnętrznej ścianki przedpiersia w odległości 30—40 cm jeden od drugiego przygotowuje się na miejscu. Od wewnątrz do gotowej plecionki przysypuje się ziemię stopniowo wyrównując ją i ubijając ją.

Odziewanie ścianki przedpiersia żerdziami lub deskami (rys. 99 B) wykonuje się w następujący sposób: wzdłuż wewnętrznej ścianki przedpiersia, co 60—100 cm wbija się takie same kółki, jakich używano do odziewania plecionką; za kółki zakłada się żerdzie (lub deski) i równocześnie przysypuje się ziemię. Odziane kółki przymocowuje się odciągami z drutu do kółków kotwicznych.

Nad odzianiem ścianki przedpiersia z plecionki lub żerdzi układa się warstwę darniny trawą do góry.

**162.** Ściany tranzei i rowów łączących w gruntach twardych nie wymagają odziewania; w gruntach zaś średnich i słabych celem uniknięcia obrywania się i obsypywania od wstrząsów i deszczu odziewa się je żerdziami, deskami, połowiznami, plecionkami, pęczkami chrustu, łodygami słoneczników lub kukurydzy, trzciniami (rys. 100). W tym wypadku dla zachowania wymaganych wymiarów dno tranzei poszerza się na grubość odziania.

**163.** Do odziewania u podstawy ściany rowu wbija się kółki z niedużym nachyleniem. Średnica kółków 8—10 cm. Odległość między kółkami wynosi:

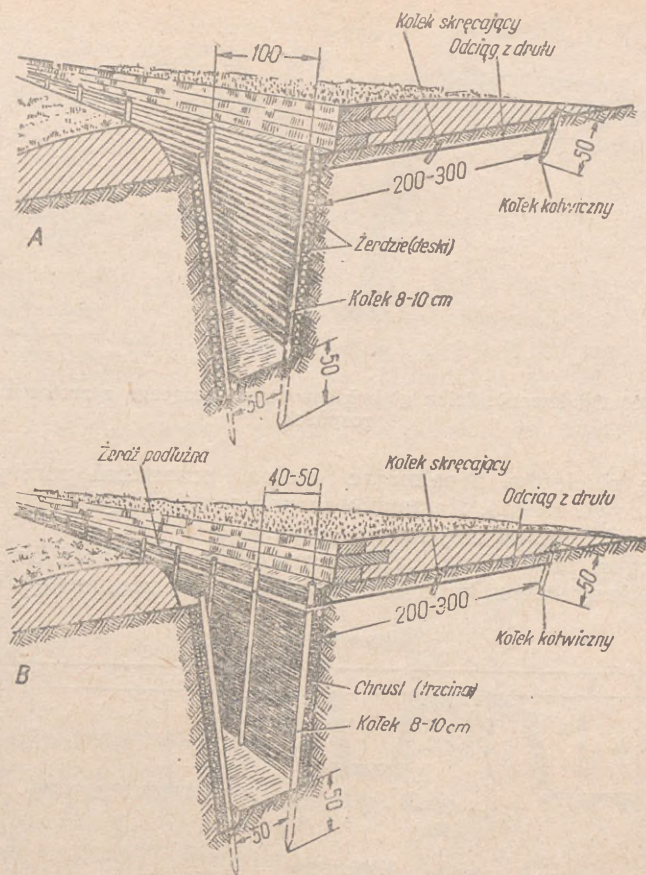
— dla odziania z żerdzi lub desek — 100 cm,

— dla odziania z wikliny lub trzciny 40—50 cm, przy tym do kółków przymocowuje się z góry podłużną żerdź.

Górne końce kółków z lekka odciąga się i przymocowuje drucianymi odciągami do kółków kotwicznych, których długość wynosi około 50 cm. Kółki te wbija się w odległości nie mniejszej niż 2—3 m od skraju ścianki rowu. Dla przyciągnięcia odciągów w przedpiersiu kopie się uprzednio rowki.

Jeżeli istnieje podłużna żerdź, odciągi przymocowuje się do niej co drugi kółek. Materiał do odziania zakłada się na kółki wypełniając szpary ziemią zasypywaną od strony ściany rowu. W gruncie piaszczystym szpary zakłada się najpierw drobnymi gałęziami, liśćmi, trawą, tak by piasek nie przesywał się przez nie do rowu, a następnie dopiero zasypuje się je ziemią.

Po wykonaniu tych czynności kółki ściągają się ostatecznie za pomocą zakrętki, rowki wykopane w przedpiersiu zasypuje się ziemią, a powierzchnię przedpiersia wyrównuje się i maskuje.



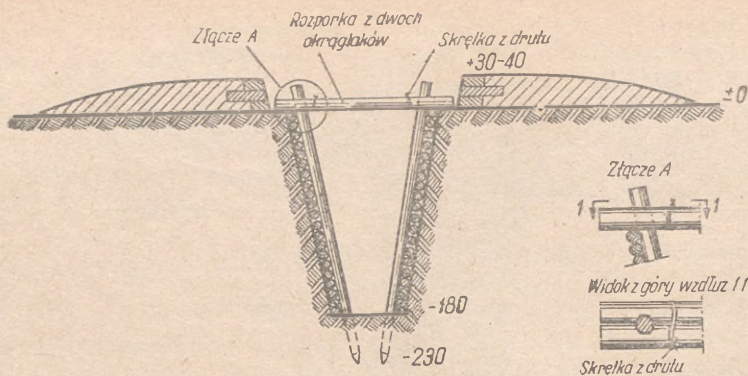
Rys. 100. Odziewanie ścian rowów:

A — żerdziami; czas na odzianie 1 mb — 2 rob. godz.; materiał: żerdzi 20 mb.; kołków długości 200 cm — 2 szt.; kołków długości 50 cm — 1 szt.; drutu 12 mb; B — chrustem; czas na odzianie 1 mb — 3 rob. godz.; materiał: kołków długości 200 cm — 4 szt.; kołek długości 50 cm — 1 szt.; drutu — 12 mb

W głębokich rowach łączących między kołki odziania zamiast odciągów wstawia się rozpórki (rys. 101).

164. Odziewanie ścian rowów plecionkami wykonuje się dwojako: wplatając plecionkę w samym rowie lub ustawiając członami przenośną plecionkę.

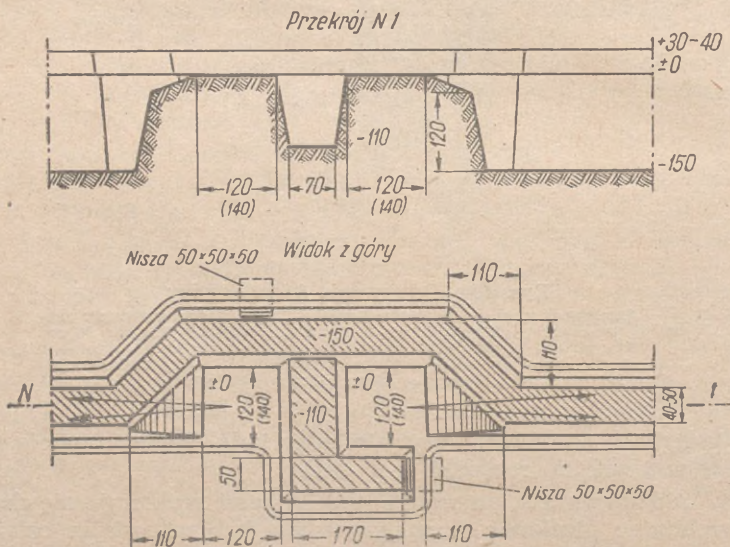
W pierwszym przypadku u podstawy ściany rowu wbija się kołki, przymocowuje się do nich odciąg (co drugi lub co trzeci kołek), wy-



Rys. 101. Odziewanie ścian głębokiego rowu łączącego z zastosowaniem rozperek

plata się plecionkę, wypełniając wolną przestrzeń pomiędzy nią i ścianą rowu ziemią. Następnie za pomocą odciągów dociska się plecionkę do odziewanej ściany rowu.

W drugim przypadku człon przenośnej plecionki ustawia się wzdłuż ściany rowu, kołki ich wbija się w ziemię, następnie wiąże



Rys. 102. Wewnętrzna obrona w transejach i rowach łączących.  
Czas na wykonanie — 5-6 rob. godz.

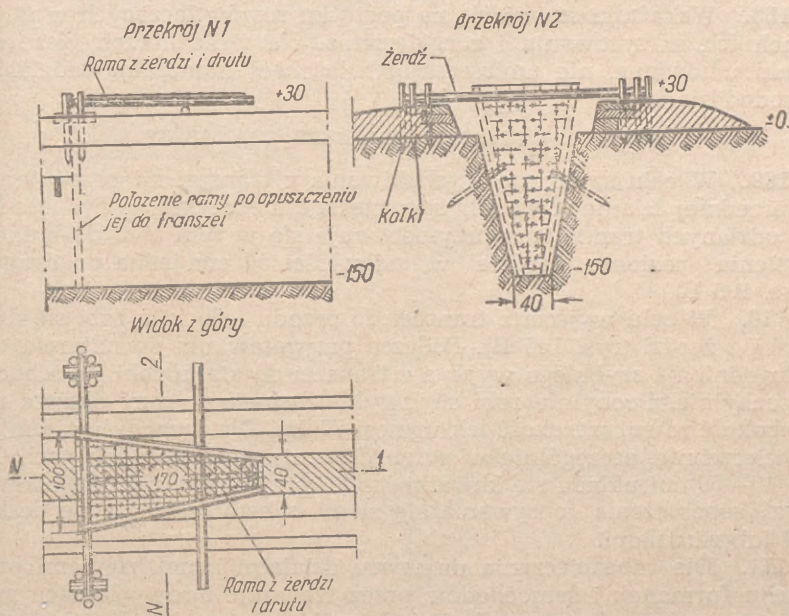
się człony pomiędzy sobą i otrzymane w ten sposób odzianie dociska się odciągami do ściany rowu.

165. Odziewanie ścian rowów wykonuje się odcinkami długości nie większej niż 6 m dlatego, by przy trafieniu pocisku odzianie nie było zniszczone na większym odcinku oraz dla łatwiejszej jego odbudowy.

### PRZYSTOSOWANIE TRANSZEI I ROWÓW ŁĄCZĄCYCH DO WEWNĘTRZNEJ OBRONY

166. Aby powstrzymać nieprzyjaciela, który dostał się do transzei i nie dopuścić do jego dalszego rozprzestrzeniania się, transzeje (i rowy łączące) przystosowuje się do obrony wewnętrznej przez:

— przygotowanie w załamaniach transzei (i rowów łączących) okopów strzeleckich, stołów karabinów maszynowych do podłużnego ostrzału prostych odcinków rowów, jak pokazano na rys. 102;



Rys. 103. Opadająca rama dla zamykania przejścia wzdłuż transzei (rowu łączącego)

— przygotowanie jeży, koźłów i opadających ram z siatkami drucianymi (rys. 103) w celu szybkiego zamykania nimi przejścia wzdłuż transzei (rowu łączącego).

Jeże i kozły ustawia się na przedpiersiu i przygotowuje się do szybkiego zrzucania ich do transzei (rowu łączącego). Opadające ramy układa się nad rowem i przystosowuje się je do szybkiego opuszczania.

#### POSZERZENIA, ŚLEPE ODNOGI ROWÓW, WSKAŹNIKI

167. Dla umożliwienia mijania się przy spotkaniu i dla usprawnienia ruchu w rowach łączących urządza się poszerzenia, ślepe odnogi (rys. 104) i ustawia się drogowskazy, wskazujące dokąd prowadzi rów łączący.

Poszerzenia robi się co 20—30 m. Poszerzenia wykonuje się na niewielkich odcinkach długości 2,5—3 m i szerokości na dnie rowu do 1,5 m tak, ażeby można było ustawić w nich nosze z rannymi. Ślepe odcinki buduje się w końcach prostych odcinków rowów. Wykorzystuje się je także do składania amunicji, sprzętu, materiałów, budowy studzienek zbiorczych itp.

168. Wskaźniki stawia się na początku rowów łączących w miejscach ich skrzyżowania i rozgałęzienia. Na wskaźnikach pisze się znaki umówione, nie umieszczając właściwej numeracji oddziałów i pododdziałów.

#### WYJŚCIA I PRZEJŚCIA PRZEZ TRANSZEJE

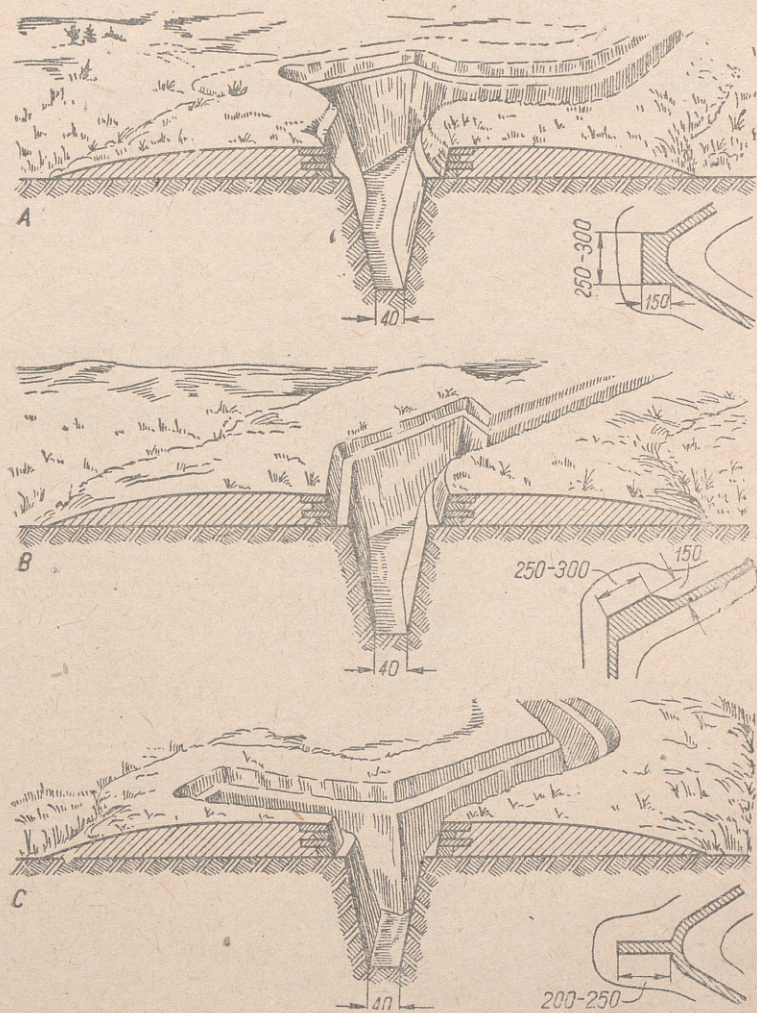
169. W celu szybkiego wyskakiwania z transzei na przedpiersie w przedniej ścianie rowu robi się wcięcia dla oparcia nóg (rys. 105 A). W odzianych transzejach przymocowuje się w tym celu do kołków odzienia poziome żerdzie w odległości 50 cm jedna od drugiej (rys. 105 B).

170. W celu wyjścia z transzei do przodu i do tyłu robi się drabinki z żerdzi (rys. 105 B). Podczas przygotowania do natarcia dla udogodnienia szybkiego wyjścia z transzei do ataku robi się schodki i pochylnie. Pochylnie robi się zwykle dwa—trzy razy dłuższe niż głębokość rowu, szerokość ich wynosi 70 cm. Dla wygody wyjścia na powierzchnię, szczególnie w porze deszczowej, w poprzek pochylni co 40—50 cm układa się kawałki żerdzi przymocowując je kołkami. Dla zapobieżenia obrywania się ziemi, schody odziewa się deskami lub żerdziami.

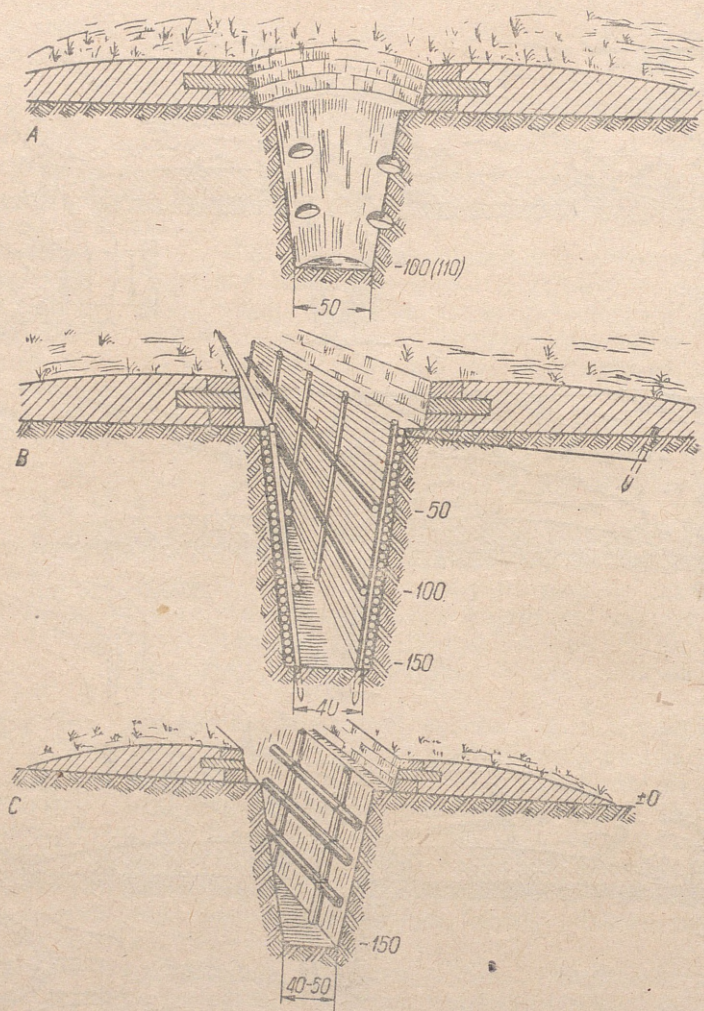
171. Dla zabezpieczenia manewru działami i moździerzami oraz ruchu furmanek i samochodów przez transzeje i rowy łączące robi się przejazdy w formie podwójnych pochylni i zwykłych jednoprzęsłowych mostów (rys. 106).

#### USTĘPY

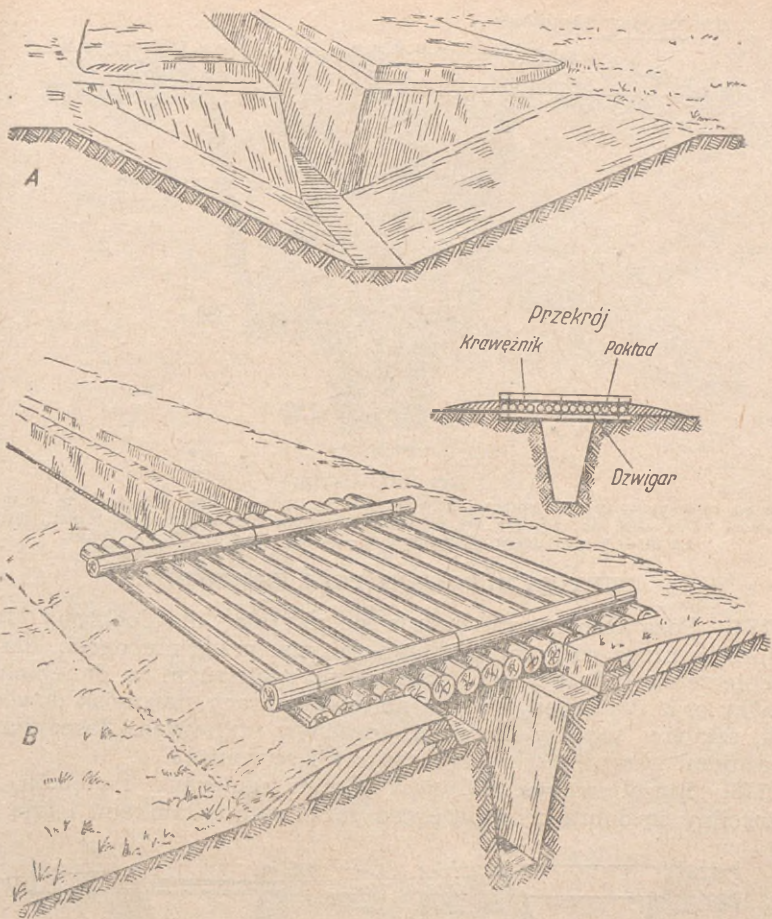
172. Ustępy robi się w specjalnych ślepych odnogach rowów łączących w odległości nie bliższej niż 15—20 m od transzei. Na każdy pluton robi się jeden lub dwa ustępy.



Rys. 104. Poszerzenia i ślepe odnogi w transejach (rowach łączących):  
 A, B — poszerzenia; C — ślepy odcinek rowu



Rys. 105. Urządzenia do wyskakiwania z transzei (okopu):  
 A — wcięcia dla oparcia nóg, B — żerdzie poziome; C — drabina z żerdzi

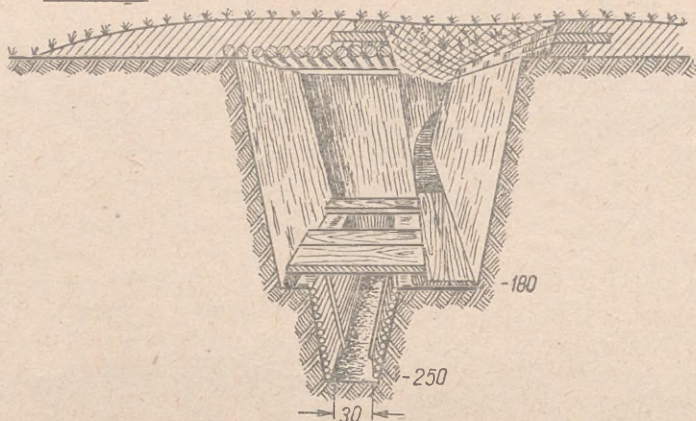


Rys. 106. Przejazdy przez transeje (rowy łączące):

A — przejazd urządzony przez ścięcia ścian rowu (podwójna pochylnia); czas na wykonanie — 25 rob. godz.; B — most z okrągłaków

173. Ustęp z poprzecznym pokładem nad rowkiem odchodowym (rys. 107) robi się w następujący sposób: w poprzek rowku na podkładach układa się po dwie deski zostawiając między każdą parą desek nie pokrytą przestrzeń szerokości 30 cm; ściany rowka umacnia się żerdziami lub plecionką.

Kierunek ognia nieprzyjaciela



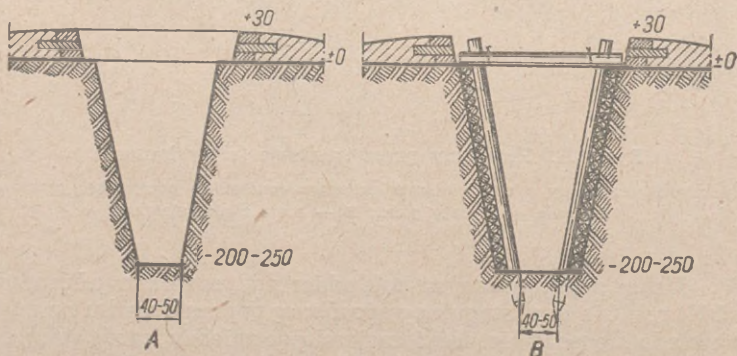
Rys. 107. Ustęp:

Czas na budowę — 20 rob. godz.; materiał: żerdzie dla pokrycia długości 3 m — 10 szt., długości 1,5 m — 2 szt.; żerdzie dla odziewania rowku długości 2 m — 14 szt., długości 1,2 m — 6 szt.; desek długości 1 m — 4 szt.; długości 3 m — 2 szt.

#### UKRYCIA BUDOWANE POZA TRANSZEJAMI

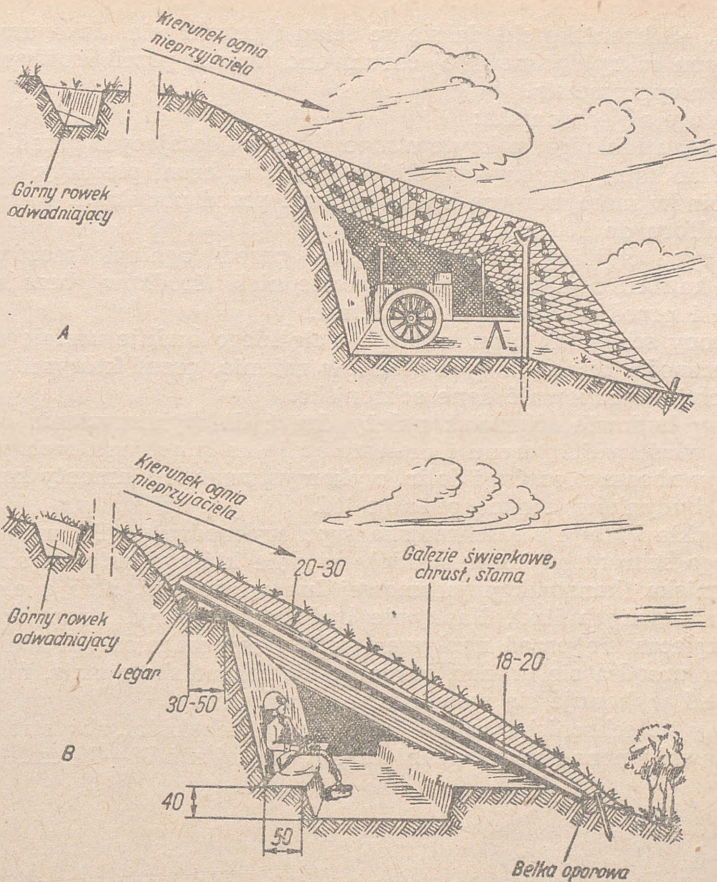
174. Poza transejami buduje się ukrycia dla ochrony ludzi i sprzętu przed różnymi środkami rażenia, przed niepogodą, dla zabezpieczenia odpoczynku ludziom nie pełniącym w danej chwili służby oraz dla zabezpieczenia normalnej pracy stanowisk dowodzenia, sztabów, węzłów łączności, organów tyłowych. Zasadniczymi rodzajami ukryć są szczeliny, zasłony i schroniska.

175. *Szczelina* (rys. 108) jest to niedługi, wąski i głęboki rów. Szczeliny są dobrą ochroną przed pociskami, odłamkami i falą wy-



Rys. 108. Odkryte szczeliny:

A. — bez odziewania; B — z odziewaniem z żerdzi



Rys. 109. Zasłony:

A — odkryta dla kuchni polowej; czas na budowę 6 rob. godz.; B — zakryta dla 6 ludzi; czas na budowę 16 rob. godz.; materiał: okrągłaków długości 5 m — 2 szt.; długości 5,5 m — 25 szt.

buchową. Chronią również przed zmiążdżeniem czołgami. Dla lepszej ochrony przed ostrzałem karabinów maszynowych z samolotów, szczeliny kopie się z załamaniem lub urządza się nad nimi przykrycia.

Jeśli zachodzi potrzeba, ściany szczelin odziewa się podręcznymi materiałami (żerdziami, wikliną itp.).

**Zasłony** (rys. 109) urządza się przez wcięcia na stromych przeciwstokach, na zboczach jarów i dolin.

176. Schronisko składa się ze ścian i przykrycia. Jako urządzenie typu zakrytego pewniej chroni ono wojska przed środkami rażenia nieprzyjaciela.

Buduje się schroniska:

— typu lekkiego, pokryte stropem zabezpieczającym przed lekkimi odłamkami, ogniem wszystkich rodzajów broni piechoty, ogniem karabinów maszynowych z samolotów i przed pociskami i granatami kalibru do 100 mm;

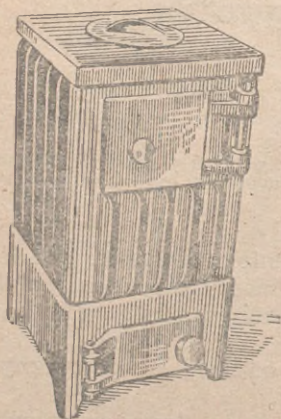
— typu ciężkiego, zabezpieczające przed ogniem moździerzy, dział kalibru ponad 100 mm, odpowiednich środków bezodrzutowych i przed uderzeniami lotnictwa.

Stropy schronisk typu lekkiego i ciężkiego buduje uwzględniając skuteczności działania tych środków rażenia, przed którymi ochronę powinno zapewnić dane schronisko.

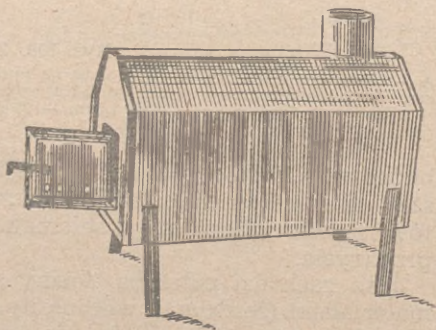
Przy budowie schronisk należy dążyć do wykorzystania obronnych właściwości terenu i umieszczać je na przeciwstokach wznieść, w zboczach jarów i dolin, wykorzystywać fundamenty kamiennych budynków, mocne piwnice itd.

Zwykle buduje się schroniska typu wykopowego. Do urządzenia takiego schroniska kopie się dół, na dnie którego ustawia się żrąb schroniska (konstrukcji jarzmowej lub wieńcowej, albo z elementów składanych itp.). Następnie buduje się ściany, strop, wejście, zabezpiecza się przed napływem wód powierzchniowych i gruntowych, urządza się drenaż, zasypuje się schronisko ziemią, maskuje się je i wykonuje się wewnętrzne urządzenia.

Doły na schroniska kopie się do takiej głębokości, aby stropy nie wystawały ponad powierzchnię ziemi więcej niż 50—70 cm.



Rys. 110. Piec okopowy żeliwny



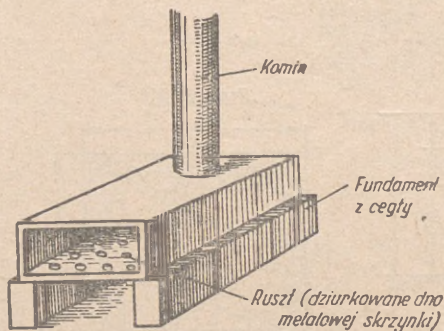
Rys. 111. Piec okopowy żelazny

Przy wysokim poziomie wód gruntowych buduje się schroniska typu naziemnego z podwójnymi ścianami zrębowymi, zasypywanymi ubijaną ziemią, kamieniami i innymi materiałami.

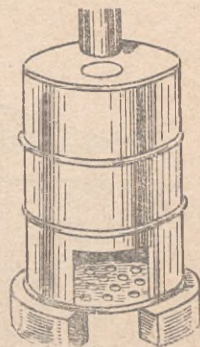
Ściany dołów dla schronisk lekkich umacnia się odzianiem z żerdzi, kopalniaków i desek. Przy budowie schronisk ciężkich w dołach ustawia się zręby belkowe. Schroniska ciężkie buduje się także typu podkopowego.

177. Do ogrzewania ukryć używa się etatowych pieców okopowych lub buduje się piecyki w gruncie albo robi się metalowe piecyki z materiałów podręcznych. Piece okopowe mogą być żeliwne i żelazne. Piec żeliwny (rys. 110) waży około 30 kg. Piec okopowy żelazny (rys. 111) waży około 7 kg.

Piecyki metalowe można robić z żelaznych puszek amunicyjnych (rys. 112) lub z niedużej beczki po materiałach pędnych (rys. 113) nie nadającej się już do wykorzystania według przeznaczenia. Piec ustawia się na fundamencie z cegły lub ubitej gliny, a komin robi z blachy.



Rys. 112. Piec z żelaznej skrzynki amunicyjnej

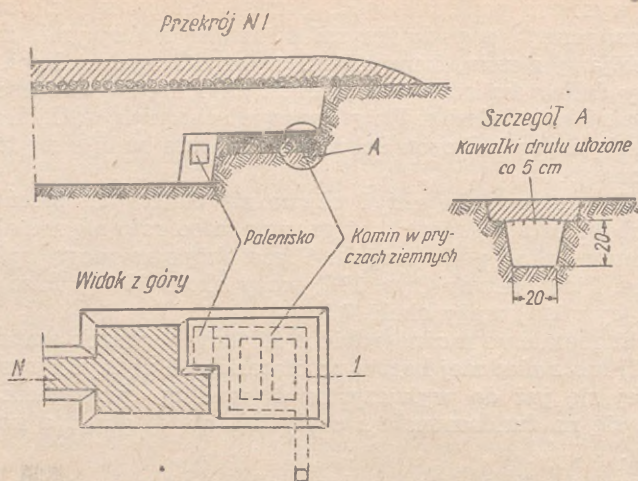


Rys. 113. Piec z metalowej beczki po materiałach pędnych

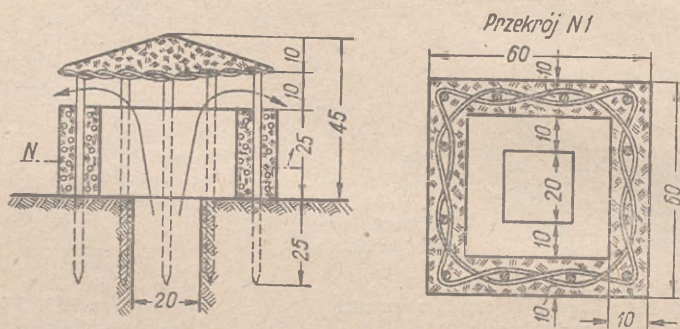
Piec dymniskowy (rys. 114) urządza się w ziemnych pryzkach schroniska wykopanych w gliniastym gruncie. W tym celu w pryzkach kopie się palenisko i kanały dymowe, przykrywa się wykop kawałkami drutu gładkiego lub kolczastego, na których układa się warstwę gliny. Komin wyprowadza się na zewnątrz.

Po pierwszym przepaleniu ścianki przykrycie paleniska i komina twardnieją. Prycze w tym wypadku wykorzystuje się jako ciepłą leżankę.

178. W schroniskach położonych w polu obserwacji nieprzyjaciela w piecach pali się z reguły w nocy.



Rys. 114. Piec dymniskowy



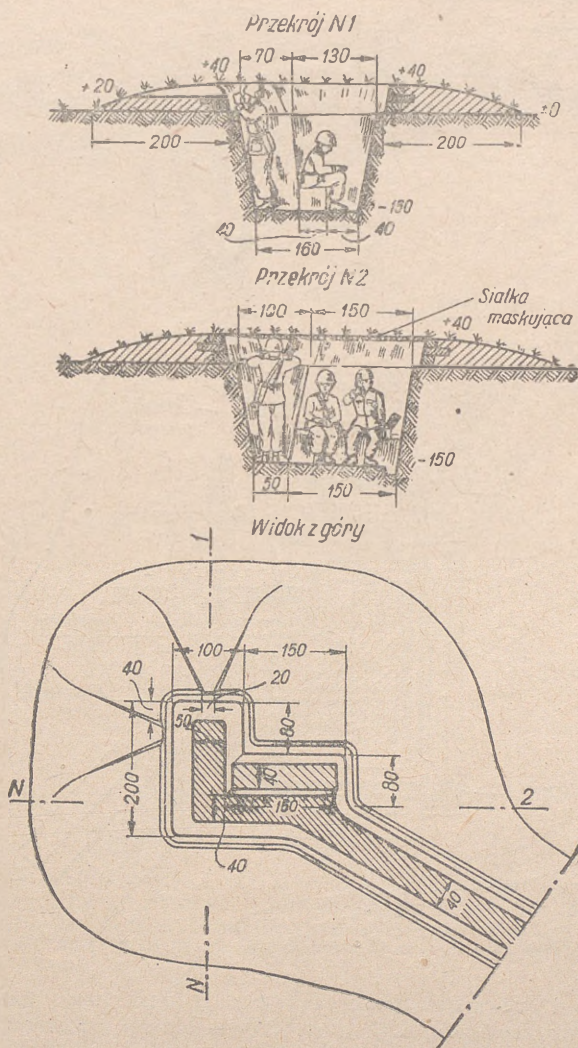
Rys. 115. Nakładany grzybek nad kominem

W budowlach, które powinny się ogrzewać i w dzień, nad kominami urządza się nakładane grzybki (mnichy) z wikliny oblepione warstwą gliny (rys. 115). Grzybki rozpraszają dym we wszystkie strony, co znacznie zmniejsza jego widoczność.

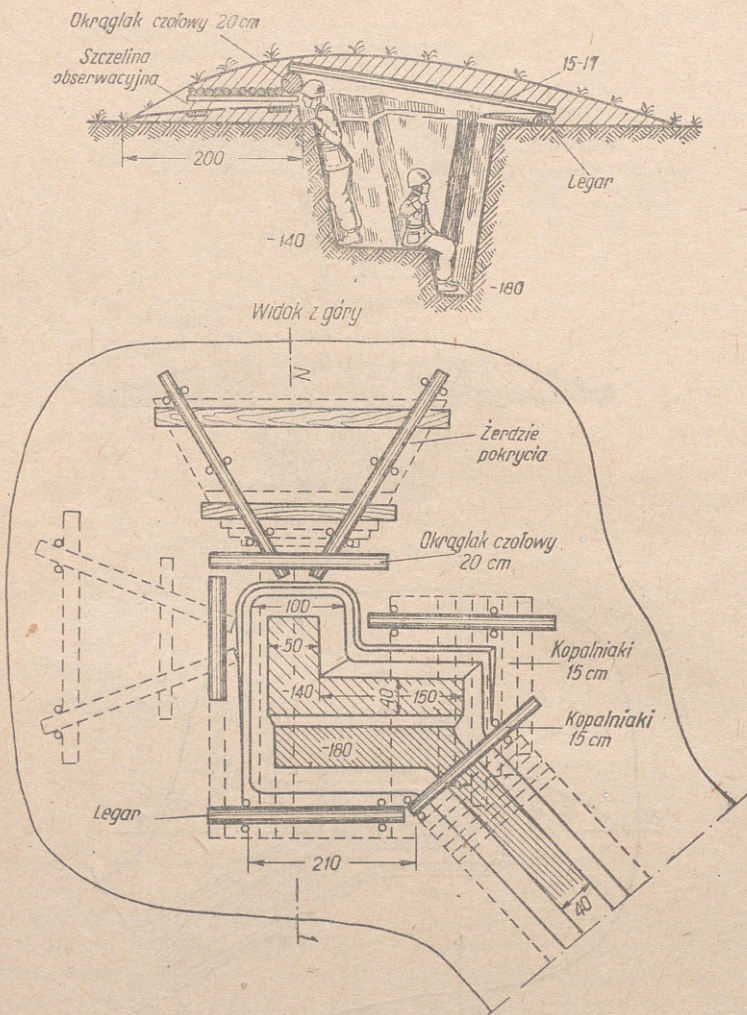
#### BUDOWA PUNKTÓW OBSERWACYJNYCH

**179.** Najprostsze odkryte urządzenie punktu obserwacyjnego na jednego człowieka w transzei robi się w postaci okopu strzeleckiego.

Odkryty punkt obserwacyjny budowany poza transzeją jest pokazany na rys. 116.

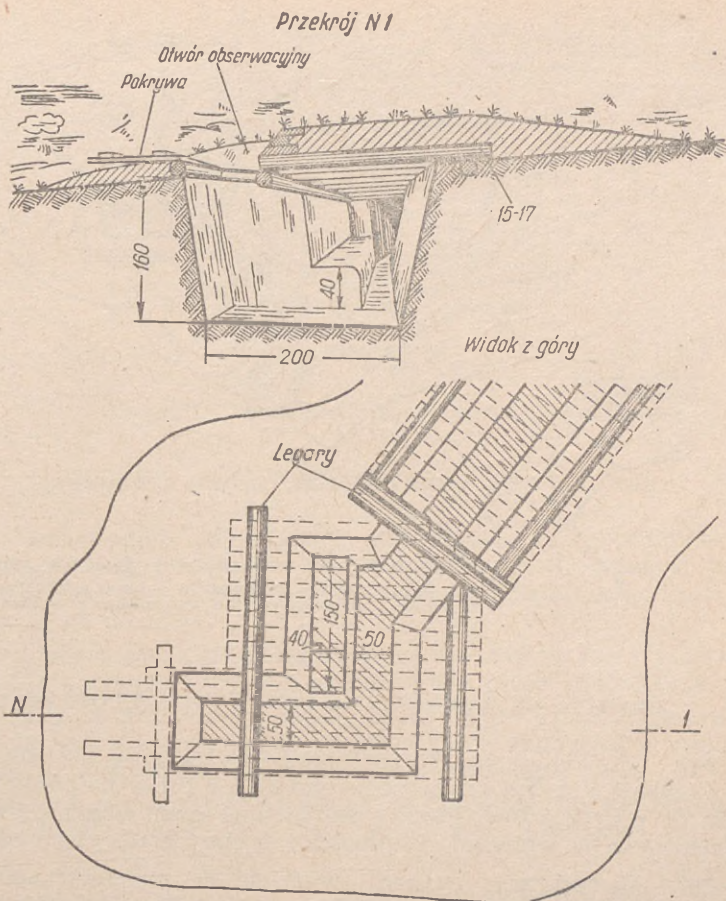


Rys. 116. Odkryty punkt obserwacyjny dla 3—4 ludzi.  
 Czas na wykopanie i maskowanie — 7 rob. godz.



Rys. 117. Punkt obserwacyjny z przykryciem przeciwdziałkowym ze szczelinami obserwacyjnymi.

Czas na budowę i maskowanie — 20 rob. godz.; materiał: okraglaków długości 1 m — 2 szt., kopalniaków na strop długości 3 m — 12 szt., długości 2,5 m — 12 szt.; żerdzi na urządzenie szczelin obserwacyjnych — około 20 mb

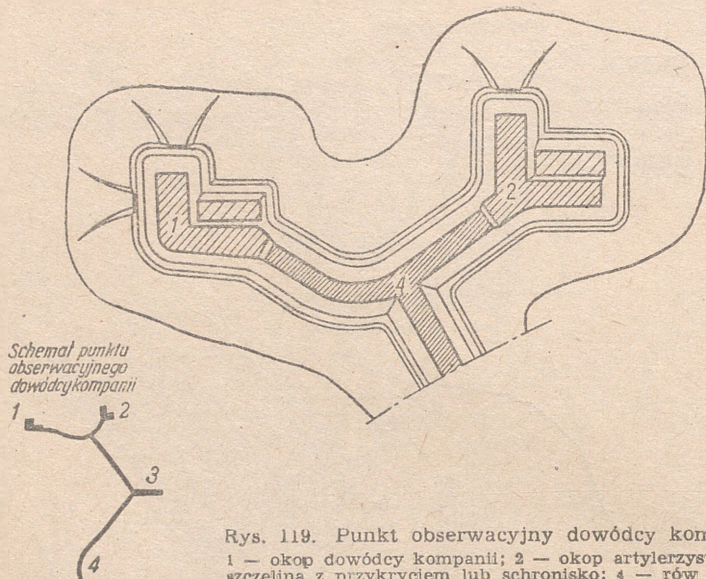


Rys. 118. Punkt obserwacyjny z przykryciem przeciwoślawkowym i otworem obserwacyjnym do obserwacji za pomocą peryskopu lub lornety.  
 Czas na budowę — 20 rob. godz.; materiał: kopalniaki długości 3 m — 2 szt., długości 1,5 m — 1 szt., długości 3,5 m — 2 szt., długości 2,5 m — 25 szt.; desek — 5 mb

180. Punkt obserwacyjny z przykryciem chroniącym przed odłamkami i pociskami karabinowymi robi się z obserwacyjnymi szczelinami (rys. 117) lub z otworami w przykryciu (rys. 118).

Kształt i wymiary otworów w przykryciu mogą być rozmaite. Są one uzależnione od przyrządów obserwacyjnych (lornety, peryskopy itp.).

181. Punkt obserwacyjny dowódcy kompanii jest pokazany na rys. 119.

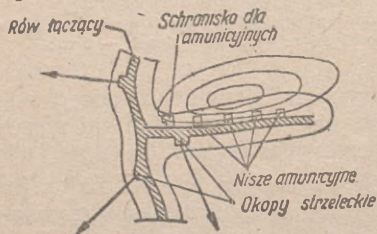


Rys. 119. Punkt obserwacyjny dowódcy kompanii:  
1 — okop dowódcy kompanii; 2 — okop artylerzysty; 3 —  
szczelina z przykryciem lub schronisko; 4 — rów łączący

### UKRYCIA NA AMUNICJĘ NA PUNKTACH AMUNICYJNYCH

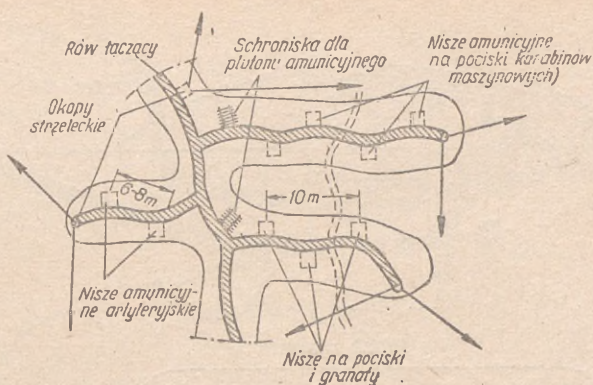
182. Miejsca na punkty amunicyjne wybiera się tak, aby zapewnić szybkie i skryte dostarczanie amunicji z tyłów na punkt i z punktu do pododdziałów. Punkty amunicyjne rozmieszcza się na przeciwstokach, w wysokiej roślinności i w innych ukrytych miejscach.

183. W systemie tranzei wydziela się na punkt amunicyjny odcinek rowu łączącego z urządzeniami w nim niszami amunicyjnymi, ukryciami (szczelinami lub schroniskami przedpiersiowymi)



Rys. 120. Kompanijny punkt amunicyjny

dla donoszących amunicję i okopy strzeleckie. Nisze amunicyjne nie powinny być skupione, rozmieszcza się je w odległości 5—10 m jedną od drugiej. Dla każdego rodzaju amunicji urządza się osobne nisze. Punkty amunicyjne dokładnie maskuje się. Kompanijny i batalionowy punkt amunicyjny pokazane są na rys. 120 i 121.



Rys. 121. Batalionowy punkt amunicyjny

### SCHRONY I SCHRONISKA PUNKTÓW MEDYCZNYCH

184. Jeżeli ogień nieprzyjaciela nie pozwala na natychmiastowe odstawienie rannych na punkty medyczne, w kompaniach urządza się schroniska przedpiersiowe w celu umieszczenia rannych i okazania im pomocy.

Schroniska urządza się pod przedpiersiami rowów łączących połączonych z odcinkami tranzei, obsadzonych przez pododdziały.

185. Dla batalionowego punktu medycznego urządza się schron typu lekkiego z miejscami dla napływających rannych i z pomieszczeniem na odpoczynek dla personelu medycznego.

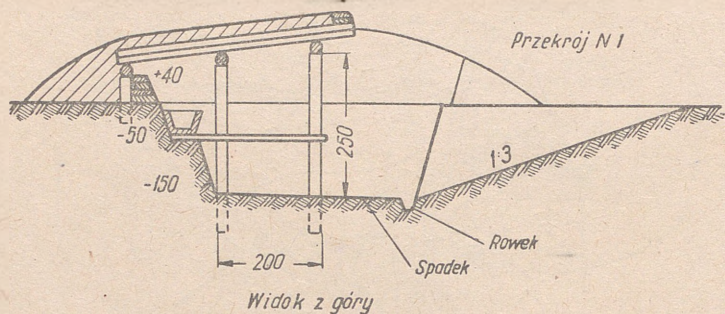
Jeżeli czas pozwala i są odpowiednie materiały, buduje się schrony konstrukcji wieńcowej z przykryciem typu ciężkiego.

### UKRYCIA DLA KONI, SAMOCHODÓW I TRAKTORÓW

186. Dla ochrony koni, samochodów i traktorów przed ogniem nieprzyjaciela buduje się ukrycia rozmieszczone na przeciwstokach. W terenie równinnym ukrycia buduje się w postaci dołów z pochylniami.

187. Ukrycie dla kilku koni (rys. 122) dzieli się żerdziami na poszczególne stoiska. Jeżeli czas pozwala i są niezbędne materiały, ukrycie dla koni przykrywa się kopalniakami przysypanymi warstwą ziemi grubości 20—40 cm.

Do wprowadzania i wyprowadzania koni z ukrycia buduje się pochylnie z nachyleniem 1 : 3. Do zbierania i odprowadzania moczu

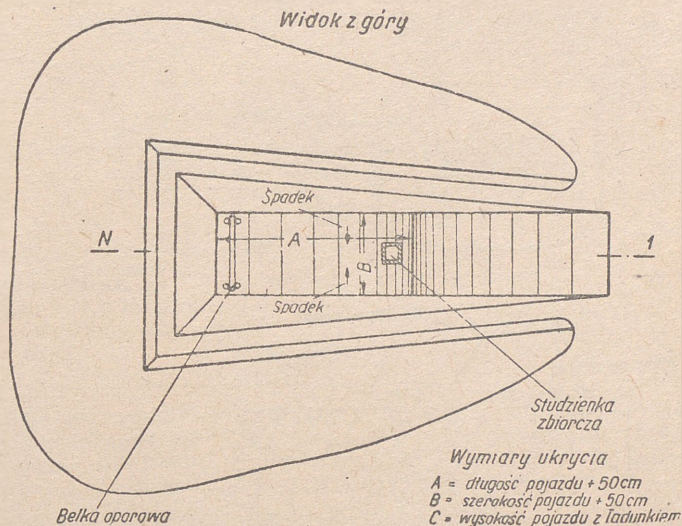
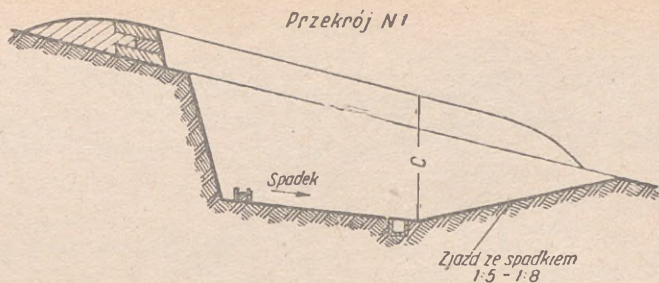


Rys. 122. Ukrycie dla 4 koni

końskiego kopie się przy tylnej ścianie dołu rowek i nadaje się dnu dołu nachylenie w kierunku rowka.

188. Ukrycie na samochód, traktor lub ciągnik pokazane jest na rys. 123.

Wjazd do ukrycia powinien mieć nachylenie  $1/5$ — $1/8$ . Ukrycia na samochody maskuje się etatowymi maskami samochodowymi wz. 1949 r.



Rys. 123. Ukrycie na samochód (traktor lub ciągnik)

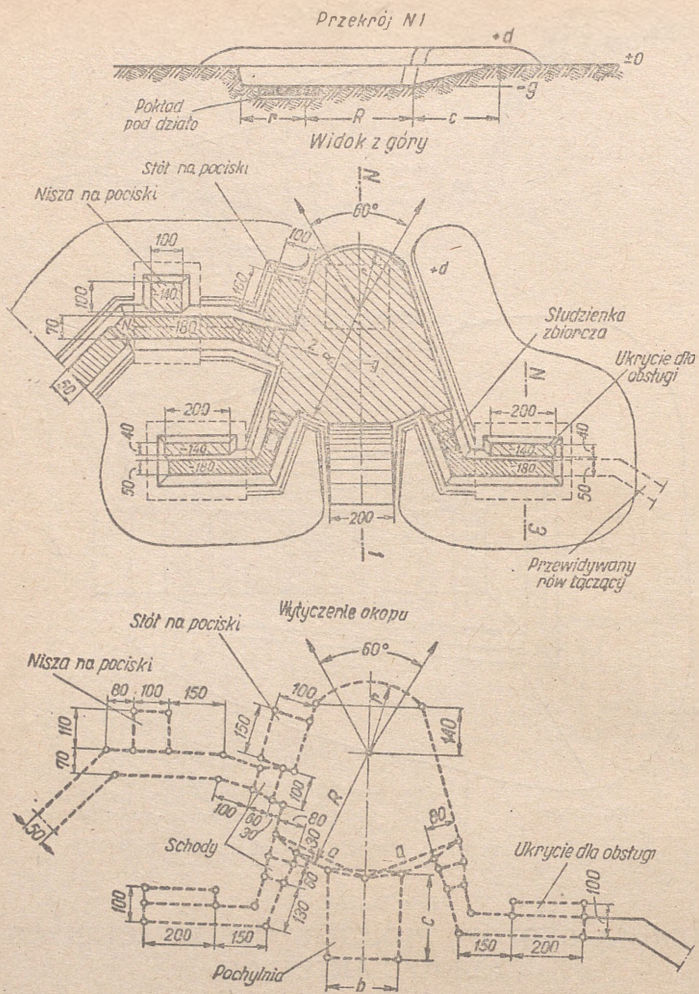
## ROZDZIAŁ II BUDOWA OKOPÓW, PUNKTÓW OBSERWACYJNYCH I UKRYĆ ARTYLERII

### OKOPY, PUNKTY OBSERWACYJNE I UKRYCIA ARTYLERII NAZIEMNEJ

#### OKOPY DZIAŁ

189. Okopy dział buduje się dwóch typów:

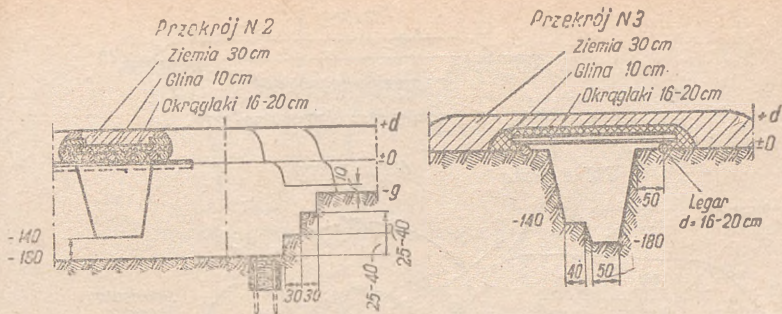
- z ograniczonym (wąskim i szerokim) sektorem ostrzału ( $60^{\circ}$ — $150^{\circ}$ ), w zasadzie do strzelania z zakrytych stanowisk ogniowych i do strzelania na wprost;
- z ostrzałem okrężnym.



Wymiary elementów okopów — w cm

Lp.	Kaliber działła	R	r	a	b	c	-g	+d	Sektor ostrzału
1	57 mm działło	350	200	280	200	250	-60	+60	60°
2	76 mm działło	350	200	280	200	250	-40	+60	

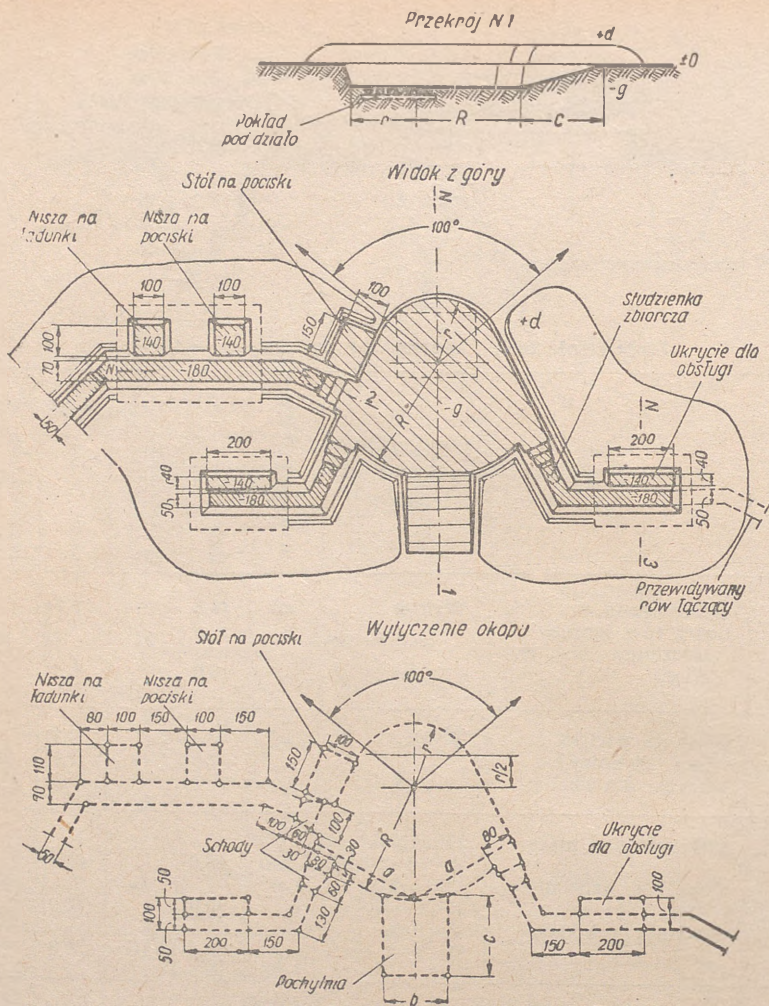
Rys. 124. Okop 57 mm (76 mm) działła



Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	57 mm działo		76 mm działo	
				ilość	czas budowy rob. godz.	ilość	czas budowy rob. godz.
1	Działobitnia . . . . . Lewy rów łączący (szczelina dla obsługi) . . . . .	Wykop "	m <sup>3</sup> "	14,5	21	9,7	16
				6,0		6,0	
2	Stół na pociski . . . . . Nisza amunicyjna . . . . . Ukrycie dla obsługi . . . . .	Wykop " "	m <sup>3</sup> " "	0,9	20	0,9	20
				2,0		2,0	
				16,3		16,3	
3	Pokrycie nad niszą . . . . . Pokrycie nad ukryciem . . . . . Odzianie schodów . . . . .	Okrągłaki d=16—20 cm Okrągłaki d=16—20 cm Żerdzie d=5—7 cm	mb. " "	66,0	38	66,0	38
				140,0		140,0	
				70,0		70,0	
	Maskowanie okopu . . . . .	—	—	—	10	—	10
	Ogółem dla okopu . . . . .	Objętość wykopu Okrągłaki d=16—20 cm Żerdzie d=5—7 cm	m <sup>3</sup> mb. mb.	39,7 206,0 70,0	99	34,9 206,0 70,0	94

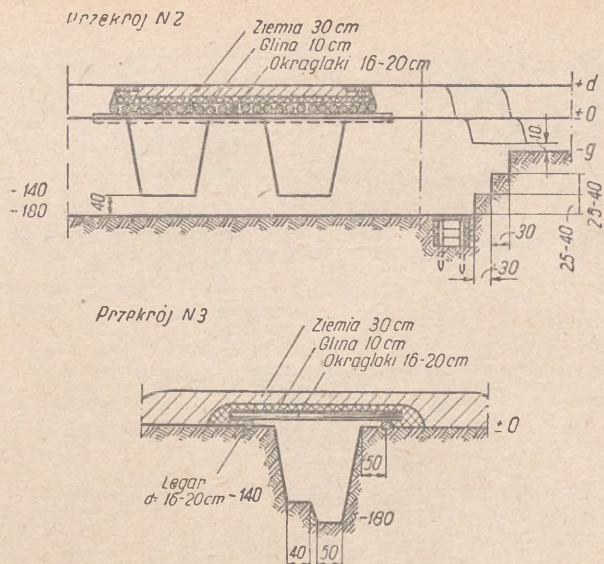
z wąskim sektorem ostrzału



Wymiary elementów okopów — w cm

L.p.	Kaliber działa	R	r	a	b	c	-g	+d	Sektor ostrzału
1	57 mm działo	350	200	350	200	250	-60	+60	100°
2	76 mm działo	350	200	350	200	250	-40	+60	

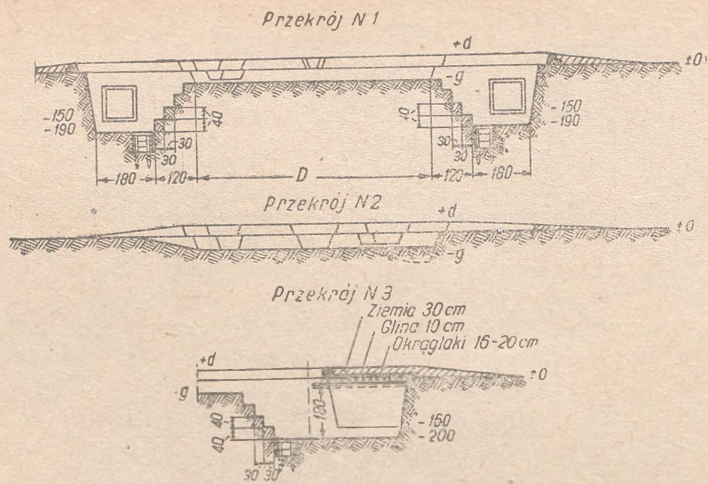
Rys. 125. Okop 57 mm (76 mm) działa



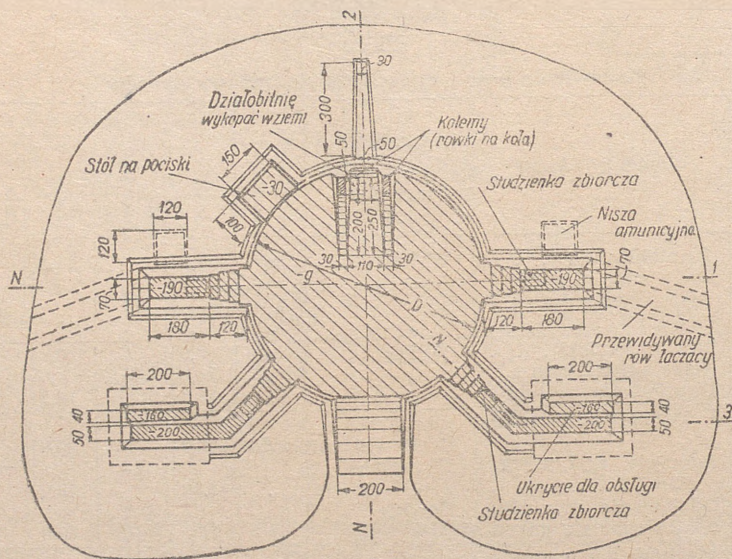
Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	J-dnostka miary	57 mm działo		76 mm działo	
				ilość	czas budowy rob. godz.	ilość	czas budowy rob. godz.
1	Działobitnia . . . . . Lewy rów łączący (szczelina dla obsługi) . . . . .	Wykop „	m <sup>3</sup> „	17,2	29	11,4	24
				11,8		11,8	
2	Stół na pociski . . . . . Nisze amunicyjne . . . . . Ukrycia dla obsługi . . . . .	Wykop „ „	m <sup>3</sup> „ „	0,9	22	0,9	22
				4,0		4,0	
				16,3		16,3	
3	Pokrycie nad niszami Pokrycie nad ukryciami . . . . . Odziewanie schodów (O ile robi się go) . . . . .	Okraglaki d=16—20 cm Okraglaki d=16—20 cm Żerdzie d=5—7 cm	n.b. „ „ „	120,0	44	120,0	44
				14,00		140,0	
				70,0	10	70,0	10
				—	10	—	10
	Razem dla okopu . . . . .	Objętość wykopu Okraglaków d=16—20 cm Żerdzi d=5—7 cm	m <sup>3</sup> mb. mb.	50,2	115	44,4	110
				260,0		260,0	
				70,0		70,0	

z szerokim sektorem ostrzału



Widok z góry

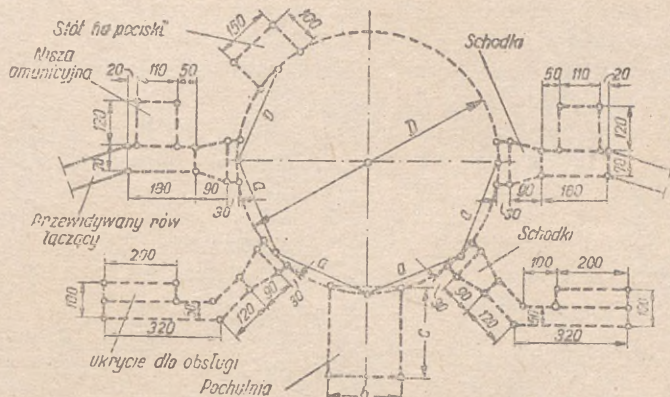


Wymiary elementów okopów — w cm

Lp.	Kaliber działa	D	a	b	c	-g	+d	Sektor ostrzału
1	57 mm działo	720	275	200	250	-40	+30	360°
2	76 mm działo	720	275	200	250	-30	+30	360°

Rys. 126. Okop 57 mm (76 mm)

### Wytyczenie okopu



Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

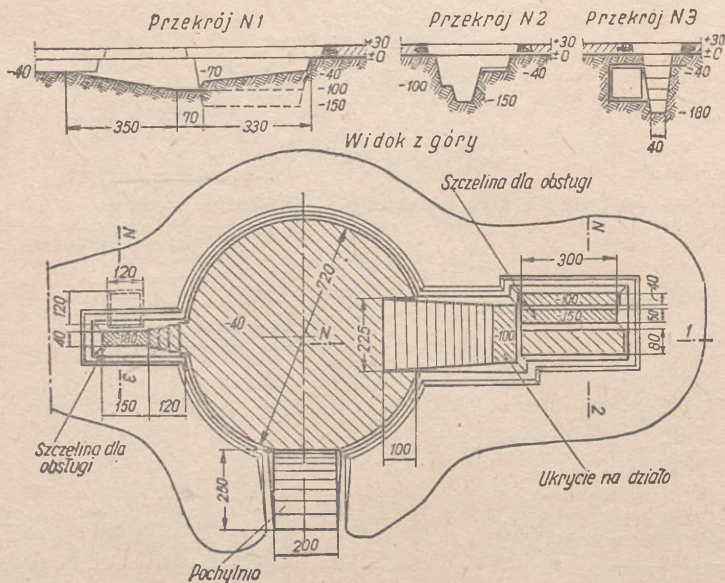
Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	57 mm działo		76 mm działo	
				Ilość	czas budowy rob. godz.	Ilość	czas budowy rob. godz.
1	Działobitnia z pochyłością Rowy łączące (szczeliny dla obsługi)	Wykop ..	m <sup>3</sup> ..	18,0	28	14,0	25
				9,2		9,2	
2	Nisze amunicyjne Ukrycia dla obsługi	Wykop ..	m <sup>3</sup> ..	2,8	23	2,8	23
				19,9		19,9	
3	Pokrycie nad ukryciami Odzianie nisz  Odzianie schodków (jeśli robi się)	Okrągłaki d=16—20 cm Deski 5×20 cm Żerdzie d=5—7 cm	mb. .. ..	130,0	22	130,0	22
				72,0	12	72,0	12
				90,0	15	90,0	15
	Maskowanie	—	—	—	10	—	10
	Razem dla okopu	Objętość wykopu . . . . . Okrągłaki d = 16—20 cm Desek 5×20 cm Żerdzi d = 5—7 cm	m <sup>3</sup> mb. .. ..	49,0 130,0 72,0 90,0		45,9 130,0 72,0 90,0	
					10		107

dziela z ostrzałem okrężnym

190. Okop 57 mm (76 mm) działa z okrężnym ostrzałem i z ograniczonym sektorem ostrzału składa się z działobitni, na której ustawia się działo do strzelania, pochylni do wtaczania działa na działobitnię, ukrycia dla obsługi działa i niszy amunicyjnej.

Na działobitni, dla stateczności działa przy strzelaniu, należy wykopać bruzdy dla lemięszy działa.

Okop z wąskim sektorem ostrzału jest pokazany na rys. 124, a z szerokim sektorem ostrzału na rys. 125. Okopy z ostrzałem okrężnym są pokazane na rys. 126 i 127.



Rys. 127. Okop 57 mm działa z ostrzałem okrężnym (umocnienie doraźne).  
Czas na budowę — 25 rob. godz.

191. Okopy 122 mm armaty, 122 mm i 152 mm haubicy i 152 mm haubicoarmaty z wąskim i szerokim sektorem ostrzału (rys. 128, 129) składają się z działobitni, dwóch pochylni do wtaczania i wytaczania działa, ukryć dla obsługi i nisz amunicyjnych.

W okopie 122 mm haubicy można się ograniczyć do urządzenia tylko jednej pochylni.

Po ustawieniu działa na działobitni pochylnię w przedniej ścianie okopu zasypuje się ziemią, a ścianę odziewa się materiałami podręcznymi.

Dla stateczności działa przy strzelaniu na działobitni na równi z jej powierzchnią układa się pokład z okantowanych okrągłaków lub kantówek umocowanych klamrami, trzpieniami lub przetyczkami.

**192. Okopy dział artylerii przeciwpancernej** można budować bezpośrednio w systemie transzei, jak pokazano na rys. 130.

W poszczególnych wypadkach dla dział przeznaczonych w zasadzie do prowadzenia ognia skrzydłowego na wprost (umieszczanych zwykle na przeciwstokach, w lesie lub krzakach, w osiedlach itp.) buduje się schrony z przykryciem przeciwodłamkowym w następujący sposób (rys. 131):

— na wybranym miejscu kopie się działobitnię;

— na skrajach działobitni wkopuje się słupki na głębokość nie mniejszą niż 100 cm, na których układa się belki przymocowujące je do słupków za pomocą klamer lub na czopy;

— na zewnątrz słupków robi się obszycie z kopalniaków i obsypuje się je ziemią;

— przednia ścianka powinna być podwójna z odstępem 50—60 cm zasypanym ziemią; w ściance tej urządza się strzelnicę;

— wyjście urządza się od tyłu;

— w poprzek stropu na belkach układa się jeden rząd okrągłaków, które wyściela się warstwą chrustu, gałęzi lub trawy, a następnie nasypuje się warstwą ziemi grubości 30—40 cm;

— cały schron, a szczególnie strzelnicę, dokładnie maskuje się.

**193. Ukrycia** dla obsługi działa mogą być budowane w postaci odkrytych szczelin głębokości nie mniejszej niż 180 cm lub w postaci schronisk przedpiersiowych z przykryciem przeciwodłamkowym i ze stopniem do siedzenia. Ukrycia rozmieszcza się zwykle po obu stronach działobitni. W poszczególnych wypadkach można je budować nieco poza okopem.

Aby umożliwić szybkie wyskakiwanie obsługi do działa, ukrycia łączy się z działobitnią wyjściami ze schodkami odziewanymi materiałem podręcznym.

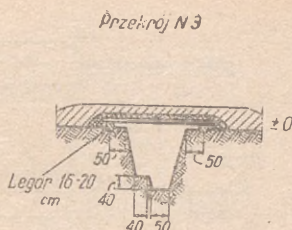
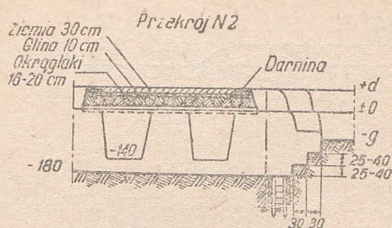
W celu zapobieżenia zalaniu ukrycia wodą urządza się przed wejściem do niego próg.

**194. Nisze amunicyjne** w okopach dział mogą mieć różne wymiary, uzależnione od ilości i kalibru przechowywanych przy działle pocisków.

Buduje się je w rowach łączących dobiegających do okopu lub w ścianach działobitni dla dział patrz rys. 124—130). Do odziewania nisz używa się desek, ram z desek lub gotowych standartowych tarcz z desek (patrz rys. 89, 92).

W poszczególnych wypadkach dla przechowywania przy działle dodatkowych zapasów amunicji w ścianach okopu kopie się specjalne doły.

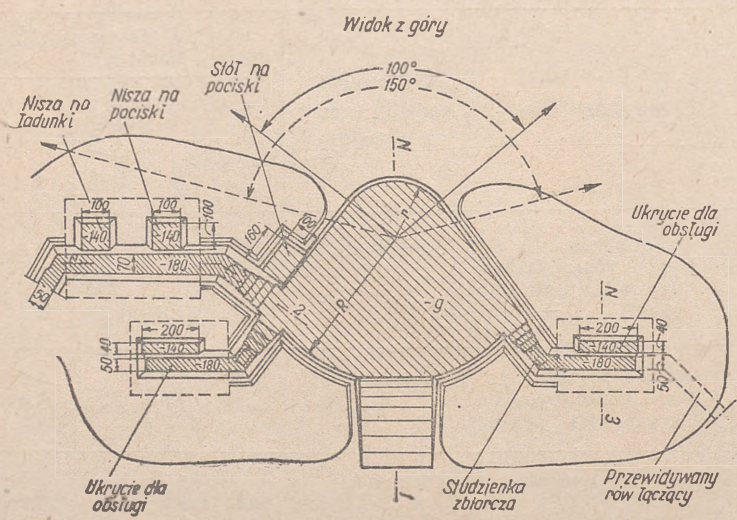
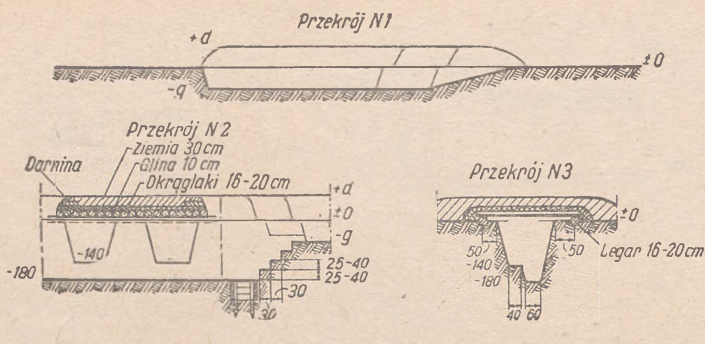




### Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	122,152 mm haubica		122 mm armata 152 mm haubicoarmata	
				ilość	czas budowy rob. godz.	ilość	czas budowy rob. godz.
1	Działobitnia Lewy rów łączący (szczelina dla obsługi)	Wykop	m <sup>3</sup>	22,1		31,4	
		"	"	11,8	34	11,8	49
2	Stół na pociski Nisza amunicyjna Ukrycie dla obsługi	Wykop	m <sup>3</sup>	1,2		1,8	
		"	"	4,0	22	4,0	22
		"	"	16,3		16,3	
3	Pokrycie nad niszami Stropy ukryć Odzianie schodów (o ile robi się)	Okrągłaki d = 16—20 cm	mb.	120,0		120,0	
		Okrągłaki d = 16—20 cm	"	140,0	44	140,0	44
		Żerdzie d = 5—7 cm	"	70,0	10	70,0	10
	Maskowanie okopu	—	—	—	20	—	20
	Razem w okopie	Objętość wykopu	m <sup>3</sup>	55,4		65,3	
		Okrągłaki d = 16—20 cm	mb.	260,0	130	260,0	145
		Żerdzie d = 5—7 cm	mb.	70,0		70,0	

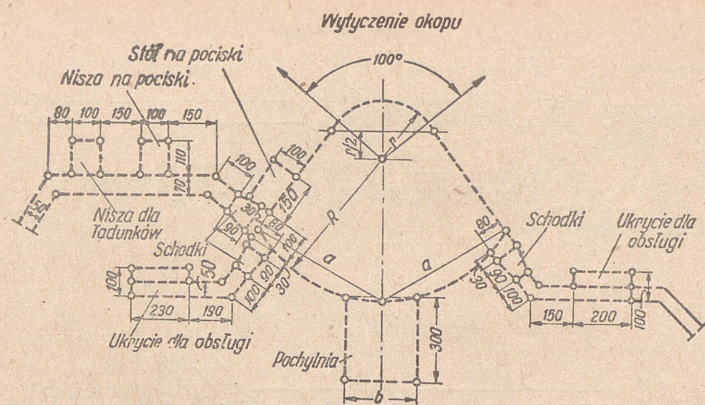
haubicoarmaty z wąskim sektorem ostrzału



Wymiary elementów okopów — w cm

L.p.	Kaliber i system działa	R	r	a	b	-g	+d	Sektor ostrzału
1	122 i 152 mm haubice	400	200	400	250	-80	+60	100°
2	122 mm armata i 152 mm haubico-armata	500	200	500	300	-80	+70	150°

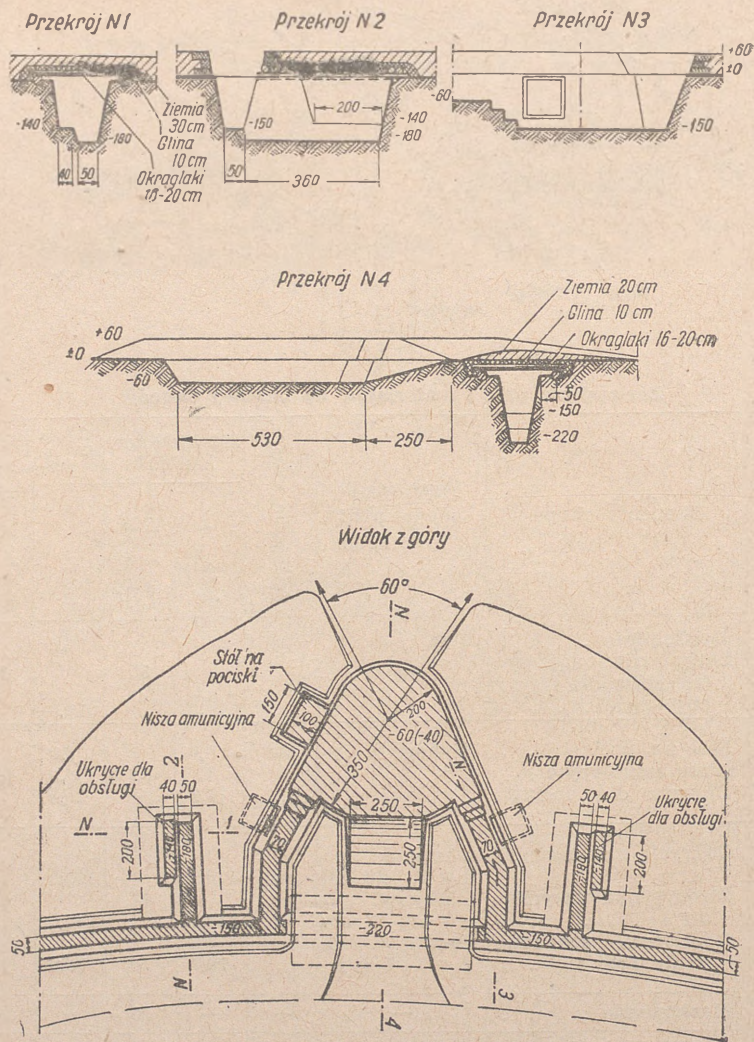
Rys. 129. Okop 122 mm armaty, 122 mm, 152 mm haubice i 152 mm



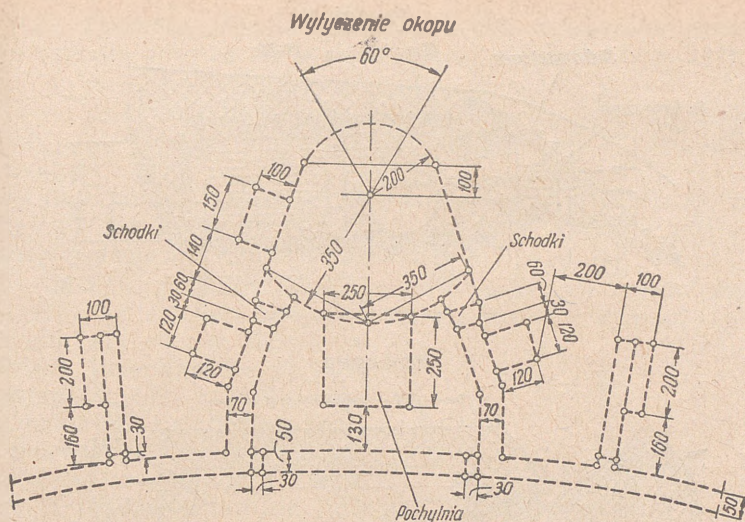
Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	122 i 152 mm haubica		122 mm armata 152 mm haubico-armata	
				ilość	czas budowy rob. godz.	ilość	czas budowy rob. godz.
1	Działobitnia . . . . . Lewy rów łączący (szczelina dla obsługi) . . . . .	Wykop "	m <sup>3</sup> "	26,2	38	36,0	48
				11,8		11,8	
2	Stół na pociski . . . . . Nisze amunicyjne . . . . . Ukrycia dla obsługi	Wykop " "	m <sup>3</sup> " "	0,9	22	0,9	22
				4,0		4,0	
				16,3		16,3	
3	Pokrycie nad niszami Stropy nad ukryciami Odziewanie schodów (o ile robi się) . . . . .	Okrągłaki d = 16—20 cm Okrągłaki d = 16—20 cm Żerdzie d = 5—7 cm	mb. " "	120,0	44	120,0	44
				140,0		140,0	
				70,0		10	
	Maskowanie . . . . .	—	—	—	20	—	20
	Razem w okopie . . . . .	Objętość wykopu Okrągłaki d = 16—20 cm Żerdzie d = 5—7 cm	m <sup>3</sup> mb. mb.	59,2 260,0 70,0		69,0 160,0 70,0	

haubico-armaty z szerokim sektorem ostrzału



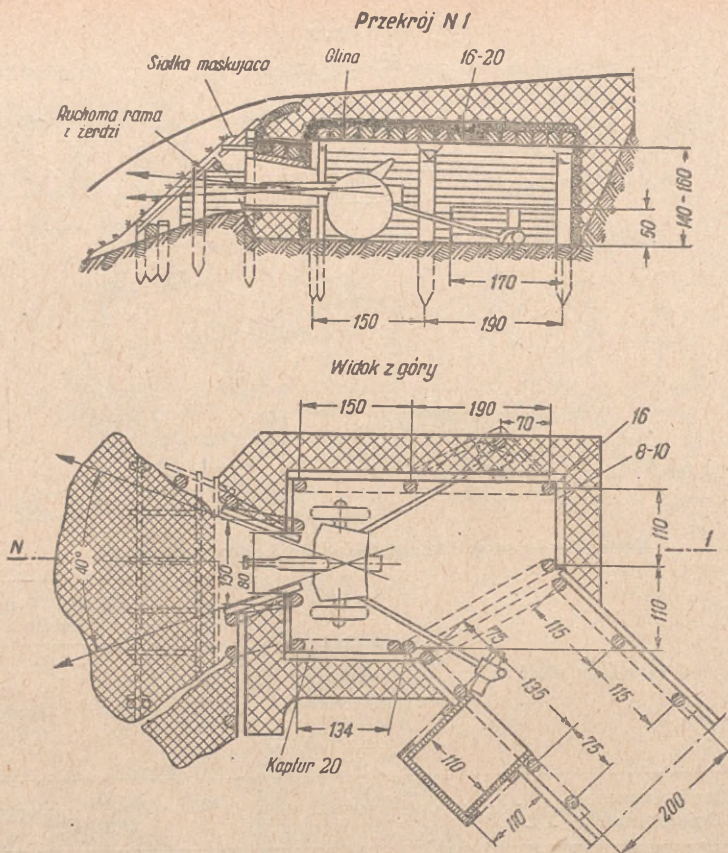
Rys. 130. Okop 57 mm (76 mm) działa z wąskim



**Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów**

Kolejność	Elementy okopów	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	57 lub 76 mm działo	
				ilość	czas budowy, rob. godz.
1	Rowy łączące . . . . . Działobitnia . . . . .	Wykop	m <sup>3</sup>	12,00	28(23)
		„	„	16,10(11)	
2	Stół i nisze amunicyjne . . Ukrycia dla obsługi . . .	Wykop	m <sup>3</sup>	3,30	15
		Wykop	„	13,10	
3	Urządzenie stropów nad ukryciami i niszami . . . Odziewanie schodów . . . (o ile robi się) . . . . .	Okrągłaki d = 16—20 cm	mb.	145,0	24
		Żerdzie d = 5—7 cm	„	36,8	6
	Maskowane . . . . .	—	—	—	10
	Razem w okopie . . . . .	Objętość wykopu Okrągłaków d = 16—20 cm Żerdzi d = 5—7 cm	m <sup>3</sup>  mb.  „	44,50  145,00  36,8	83(78)

sektorem ostrzału w systemie transzei



**Zestawienie prac**

Lp.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac m <sup>3</sup>	Ilość	
			rob. podz.	materiałów
1	Wykop . . . . .	48	48	
2	Ustawienie słupków urządzenie odziewania i stropu	—	92	
	Razem	48	140	
	Materiały			
1	Okraglaki 16—20 cm, mb. . . . .	—	—	120
2	Kopalniaki 10—12 cm, mb. . . . .	—	—	310
3	Deski 6×20, mb. . . . .	—	—	40
4	Chrust, m <sup>3</sup> . . . . .	—	—	1,10
5	Klamry, szt. . . . .	—	—	40
6	Gwoździe, kg . . . . .	—	—	2

Rys. 131. Schron działa z przeciwołamkowym lub lekkim przykryciem

195. Tyczenie i trasowanie okopów dział z ograniczonym sektorem ostrzału odbywa się w następującej kolejności (rys. 132):

— wytyczya się zasadniczy kierunek ognia;

— na kierunku ognia, w miejscu wybranym na działobitnię działa wbiya się kołeczek i od niego wytyczya się skrajne kierunki sektora ostrzału;

— następnie, biorąc kołek jako środek koła, wykreśla się w przodzie mały łuk o promieniu  $r$ , z tyłu zaś duży łuk o promieniu  $R$ , nie mniejszym niż  $1/3$  długości obwodu koła;

— od wbitego kołka odmierza się wzdłuż linii zasadniczego kierunku ognia wielkość równą  $r/2$  (a dla okopu z wąskim sektorem ostrzału dla 57 mm działa — 140 cm), przeprowadza się linię prostopadłą do zasadniczego kierunku ognia aż do przecięcia z pierwszym łukiem; miejsce przecięcia oznacza się kołkami;

— z punktu przecięcia linii zasadniczego kierunku ognia z dużym łukiem, odkłada się na tym łuku odległości o promieniu  $a$ , znajdując w ten sposób końcowe punkty dużego łuku;

— znalezione punkty końcowe dużego i małego łuku łączy się liniami prostymi,

— posługując się schematem tyczenia, przeprowadza się tyczenie pozostałych elementów okopu, oznaczając kołkami zasadnicze punkty tych elementów;

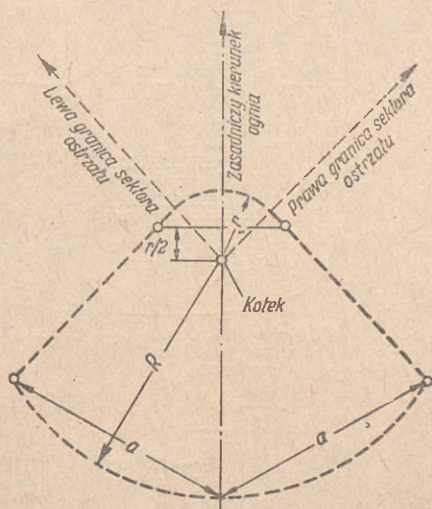
— naciąga się wzdłuż kołków sznurek i przeprowadza się trasowanie okopu.

196. Tyczenie i trasowanie okopów dział z ostrzałem okrężnym przeprowadza się w następującej kolejności:

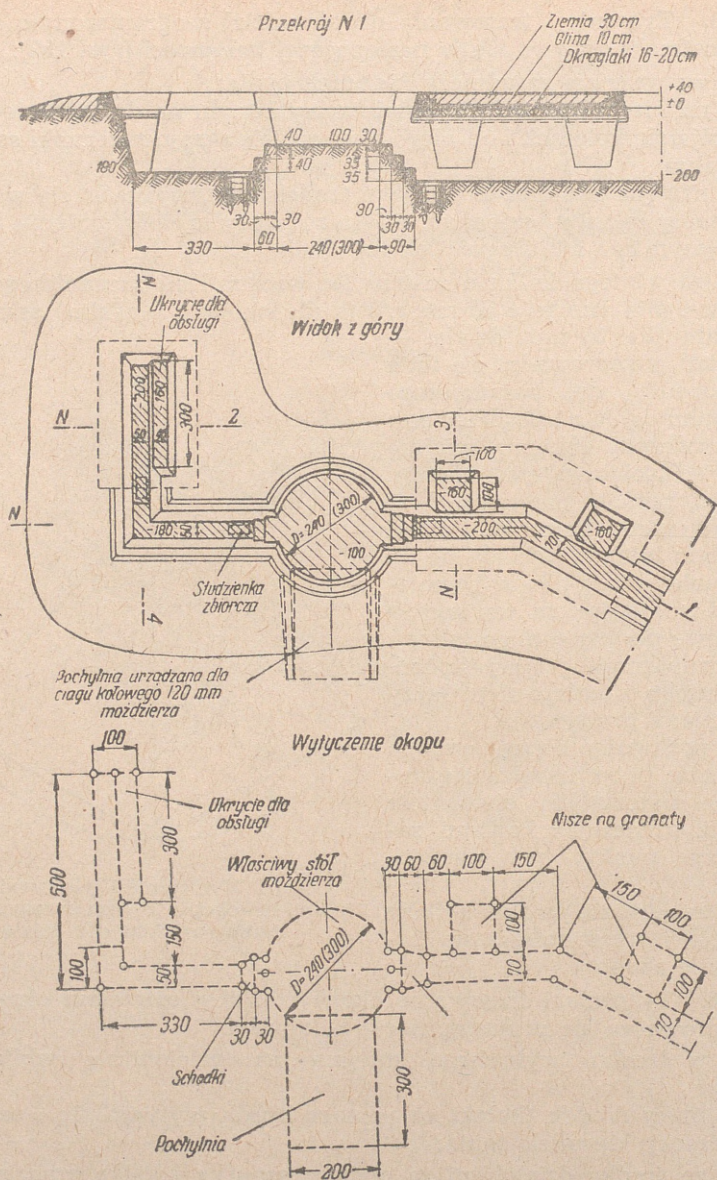
— w środku wybranego miejsca na działobitnię wbiya się kołek;

— przez środek (kołek) za pomocą busoli wytyczya się i oznacza zasadniczy kierunek ognia;

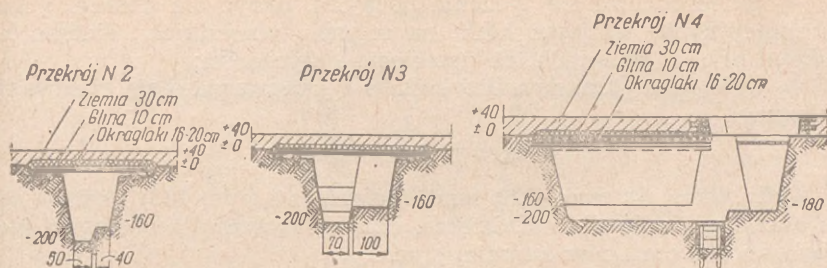
— ze środka działobitni za pomocą sznurka i kołka umocowanego na jego wolnym końcu wykreśla się okrąg koła o promieniu równym promieniowi działobitni danego kalibru;



Rys. 132. Wytyczenie i trasowanie działobitni w okopie z ograniczonym sektorem ostrzału dla działa



Rys. 133. Okop z ostrzałem okrężnym



Zestawienie prac i materiałów do budowy okopów

Kolejność	Elementy okopu	Wyszczególnienie prac i materiałów	Jednostka miary	82 mm moździerz		120 mm moździerz	
				ilość	czas budowy rob. godz.	ilość	czas budowy rob. godz.
1	Stół moździerza i pochylnia . . . . . Nisza amunicyjna i rów łączący . . .	Wykop ..	m <sup>3</sup> ..	5,2	12	11,0	17
				6,6		6,6	
2	Nisza amunicyjna i rów łączący . . . Ukrycie dla obsługi i rów łączący . . .	Wykop ..	m <sup>3</sup> ..	11,0	26	11,0	26
				15,0		15,0	
3	Urządzenie przykrycia nad niszami Urządzenie stropu nad ukryciem . . Odziewanie schodów	Okrągłaki d = 16—20 cm Okrągłaki d = 16—20 cm Żerdzi d = 5—7 cm	mb. .. ..	140,0	40	140,0	40
				80,0		80,0	
				28,0		28,0	
	Maskowanie . . . . .	—	—	—	12	—	12
	Razem w okopie . .	Objętość wykopu Okrągłaków d = 16—20 cm Żerdzi d = 5—7 cm	m <sup>3</sup> mb. ..	37,8 220,0 28,0		43,6 220,0 28,0	95

Uwaga: Średnica stołu 82 mm moździerza wynosi 240 cm, a 120 mm moździerza — 300 cm.

dla 82 i 120 mm moździerzy

— przeprowadza się tyczenie pochylni, ukryć dla obsługi i nisz amunicyjnych, wbijając kołki na rogach wszystkich elementów okopu oraz w punktach ich przecięcia i styczności;

— naciąga się sznur wzdłuż kołków i przeprowadza się trasowanie okopu.

#### OKOPY MOŹDZIERZY

**197.** Okop 82 mm (120 mm) moździerza (rys. 133) składa się z okrągłego stołu dla moździerza, ukrycia (rowu) dla obsługi o głębokości 200 cm i nisz amunicyjnych.

Jeżeli 120 mm moździerz wtacza się na stanowisko na kołach, wówczas stół buduje się z pochylnią.

#### OKOPY DLA DOWÓDCÓW PLUTONÓW OGNIOWYCH I DOWÓDCY BATERII

**198.** Okopy dla dowódców plutonów ogniowych i oficera ogniowego baterii, z których kierują oni ogniem, zwykle rozmieszcza się: okop dowódcy plutonu w odległości 10—15 m, oficera ogniowego baterii — w odległości 15—20 m za działami, w miejscu, z którego najbardziej wygodnie można kierować ogniem.

Okop urządza się w sposób pokazany na rys. 134 i 135. Posiada on schodkowane wyjście na powierzchnię ziemi lub przylega do rowu łączącego, biegnącego od działa do tyłu baterii.

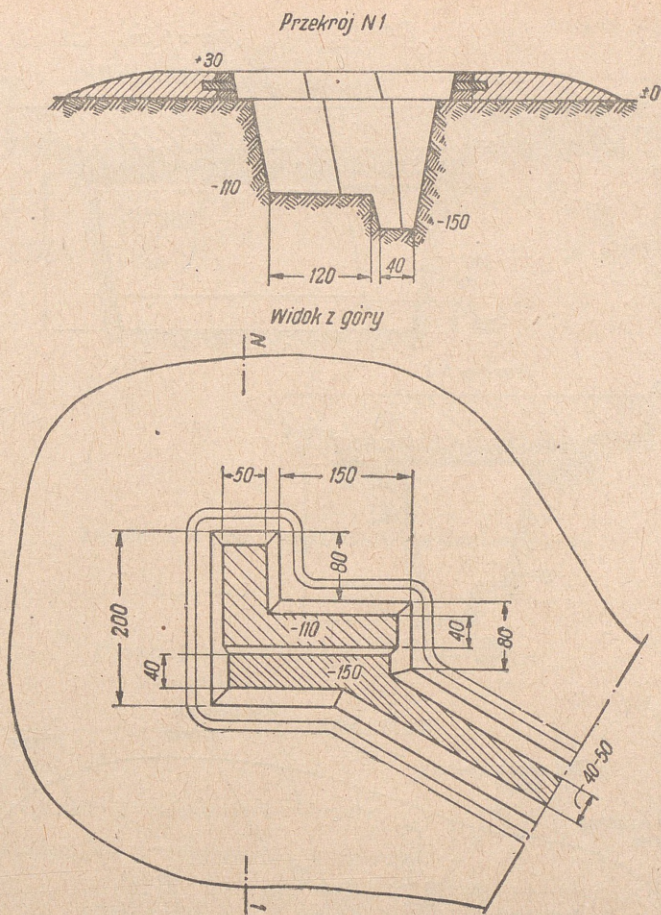
#### NISZE AMUNICYJNE

**199.** Na stanowiskach ogniowych baterii urządza się nisze amunicyjne w ilości jednej lub dwóch na każde działło lub jedną na każdy moździerz. Rozmieszcza się je rozrzucone w odległości 15—30 m z tyłu istniejących okopów dział i łączy się z nimi rowami łączącymi.

Na stanowiskach ogniowych baterii moździerzy nisze rozmieszcza się w odległości 50 m od okopów.

**200.** Nisze z przeciwdziałkowym lub lekkim przykryciem do przechowywania pocisków artyleryjskich i moździerzowych wykonuje się w postaci prostokątnego dołu z dwoma stopniami i przejściem pomiędzy nimi o szerokości 80 cm. Wyjście z niszy prowadzi na powierzchnię ziemi lub do rowu łączącego. Amunicję w skrzynkach lub luzem wykłada się na stopnie. Jeżeli amunicję wykłada się luzem, pomiędzy warstwami układa się deski lub żerdzie. Wymiary niszy na pociski artyleryjskie i granaty moździerzowe podane są na rys. 136.

**201.** Zapasowe nisze dla przechowywania amunicji w plutonach amunicyjnych, buduje się w ten sam sposób, jak nisze na stanowiskach ogniowych baterii.

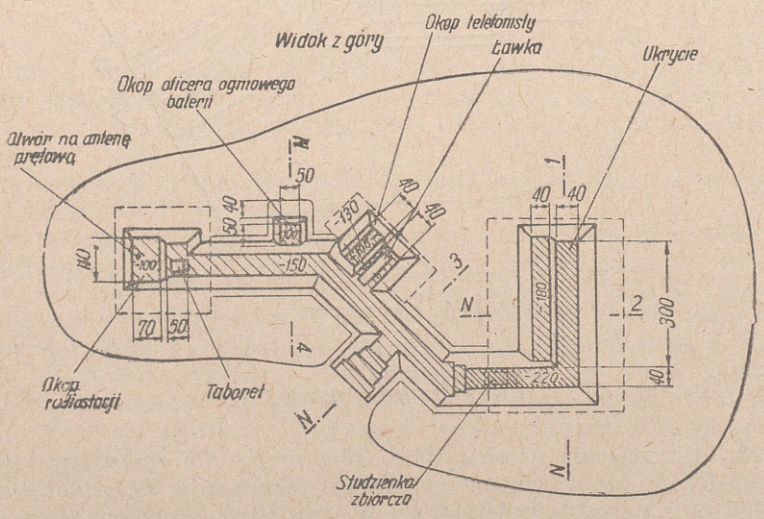
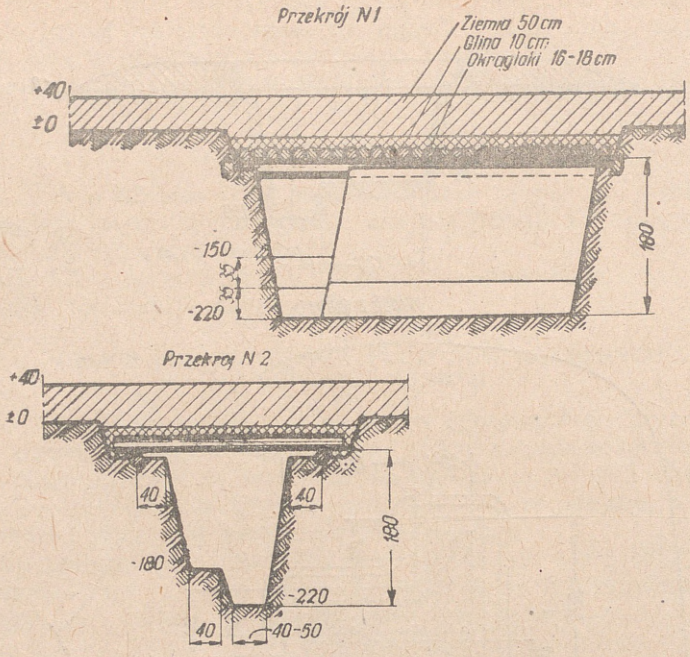


Rys. 134. Okop dowódcy plutonu ogniowego.

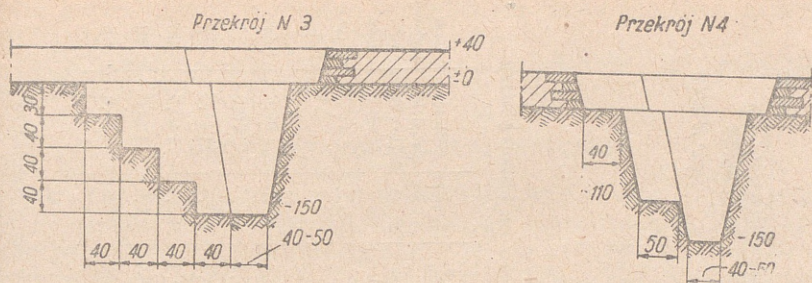
Czas na wykopanie i maskowanie — 7 rob. godz.

### UKRYCIA DLA OBSŁUGI

**202.** Ukrycia dla wypoczynku i mieszkalne dla stanu osobowego baterii (szczeliny, schrony i schroniska) rozmieszcza się w odległości 15—30 m z tyłu dział. Powinny one przylegać do rowów łączących biegnących od dział do tyłu.



Rys. 135: Okop

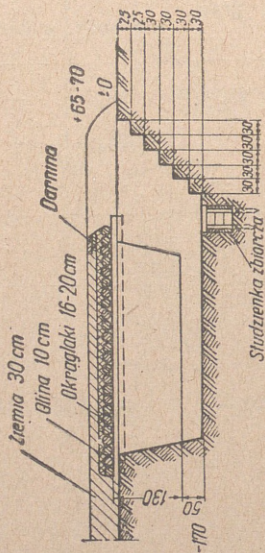


### Zestawienie prac i materiałów na budowę okopu

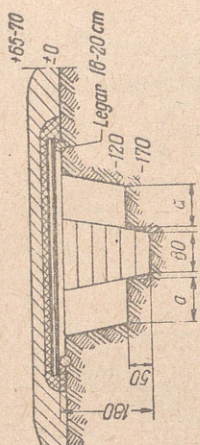
L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	material
1	Wykop, m <sup>3</sup> . . . . .	25,14	26	—
2	Urządzenie i maskowanie ukrycia . .	—	25	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	10	—
	Razem	25,14	61	—
	Materiały:			
1	Okrąglaki d = 16—18 cm, mb. . . . .	—	—	159,7
2	Żerdzie d = 5—7 cm, mb. . . . .	—	—	33,4

dowódcy baterii

Przekrój N1



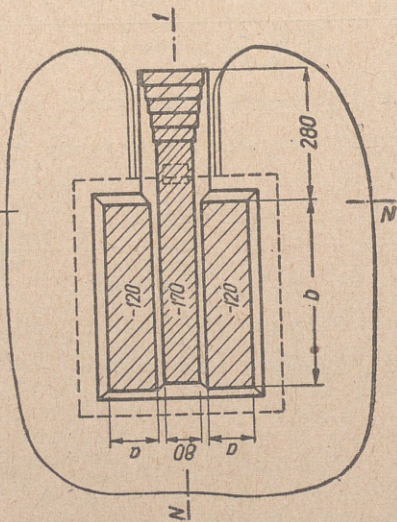
Przekrój N2



## Zestawienie czasu i materiałów na budowę nisz

Nisza na jedną jednostkę ognia w opakowaniu	Wymiary nisz w m		Objętość wykopu z ziemią m <sup>3</sup>	Ilość okraglaków d=16-20 cm mb.	Czas budowy rob. godz.
	a	b			
Dla 76 mm (57 mm) działa	1,0	1,8	13,0	85,0	44
Dla 122 mm haubic	0,8	2,8	16,4	100,0	51
Dla 122 mm armaty	1,0	4,0	22,5	145,0	73
Dla 152 mm haubic	0,7	4,5	22,1	140,0	66
Dla 82 mm moździerza	1,0	2,5	16,6	100,0	40
Dla 120 mm moździerza	1,0	2,5	16,6	100,0	58

Widok z góry



Rys. 136. Nisza na przechowywanie pocisków artyleryjskich i moździerzowych

Na każdy pluton ogniowy urządza się jedno lub dwa ukrycia i jedno ukrycie dla oficerów baterii.

Typy ukryć, sposoby ich budowy i urządzania są omówione w punktach 150—151 i 174—178.

### OKOPY DO OBRONY BEZPOŚREDNIEJ

203. Dla zabezpieczenia bezpośredniej obrony baterii buduje się okopy strzeleckie, okopy dla karabinów maszynowych i środków przeciwpancernych, rozmieszczając je w odległości 10—20 m w przodzie, na skrzydłach i z tyłu baterii. Dla odparcia ataku czołgów i piechoty nieprzyjaciela okopy obsadza się częścią stanu osobowego baterii.

Typy okopów, kolejność ich budowy i urządzenia są omówione w punktach 96—102 i 104—105.

### BUDOWA ARTYLERYJSKICH STANOWISK DOWODZENIA I PUNKTÓW OBSERWACYJNYCH

204. Odkryty punkt obserwacyjny dowódcy baterii (dywizjonu) buduje się, jak pokazano na rys. 137.

W odległości 20—50 m od punktu obserwacyjnego, w miejscu ukrytym przed obserwacją nieprzyjaciela, urządza się schronisko dla wypoczynku przylegające do rowu łączącego.

205. Zakryty punkt obserwacyjny dowódcy baterii (dywizjonu) z przykryciem przeciwdławkowym buduje się, jak pokazano na rys. 138.

Obserwację prowadzi się przez otwór w przykryciu za pomocą lornety nożycowej lub lornety.

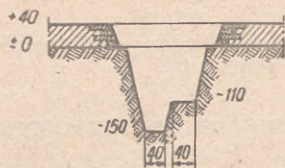
W odległości 20—50 m z tyłu punktu obserwacyjnego, w miejscach przylegających do rowu łączącego i ukrytych przed obserwacją nieprzyjaciela, urządza się schroniska dla wypoczynku.

206. Pomocnicze punkty obserwacyjne odkryte i z przykryciem przeciwdławkowym (do obserwacji za pomocą przyrządów optycznych) buduje się tak, jak pokazano na rys. 116 i 117. Dla wypoczynku stanu osobowego obok punktu obserwacyjnego urządza się schroniska przedpiersiowe.

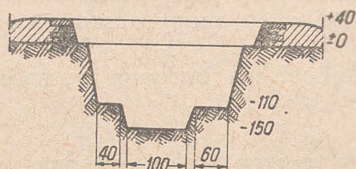
207. Artyleryjskie stanowiska dowodzenia o pełnej inżynierskiej rozbudowie powinny mieć:

- punkty obserwacyjne;
- ukrycia dla sztabu, węzła łączności, odvodu łączności i rozpoznania oraz transportu;
- rowy łączące do połączenia urządzeń stanowiska dowodzenia;
- okopy do bezpośredniej obrony;
- zapory osłaniające stanowisko dowodzenia.

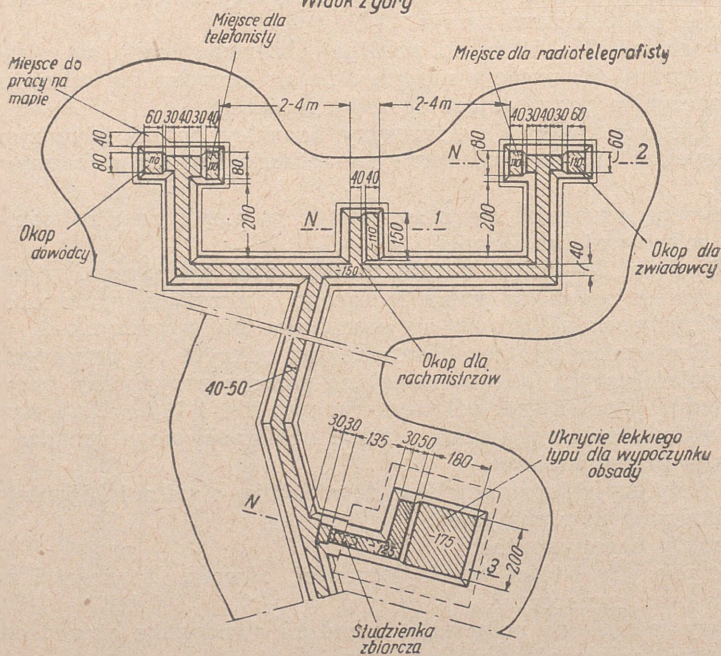
Przekrój N 1



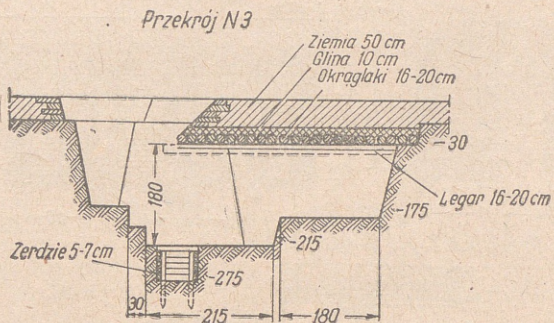
Przekrój N 2



Widok z góry



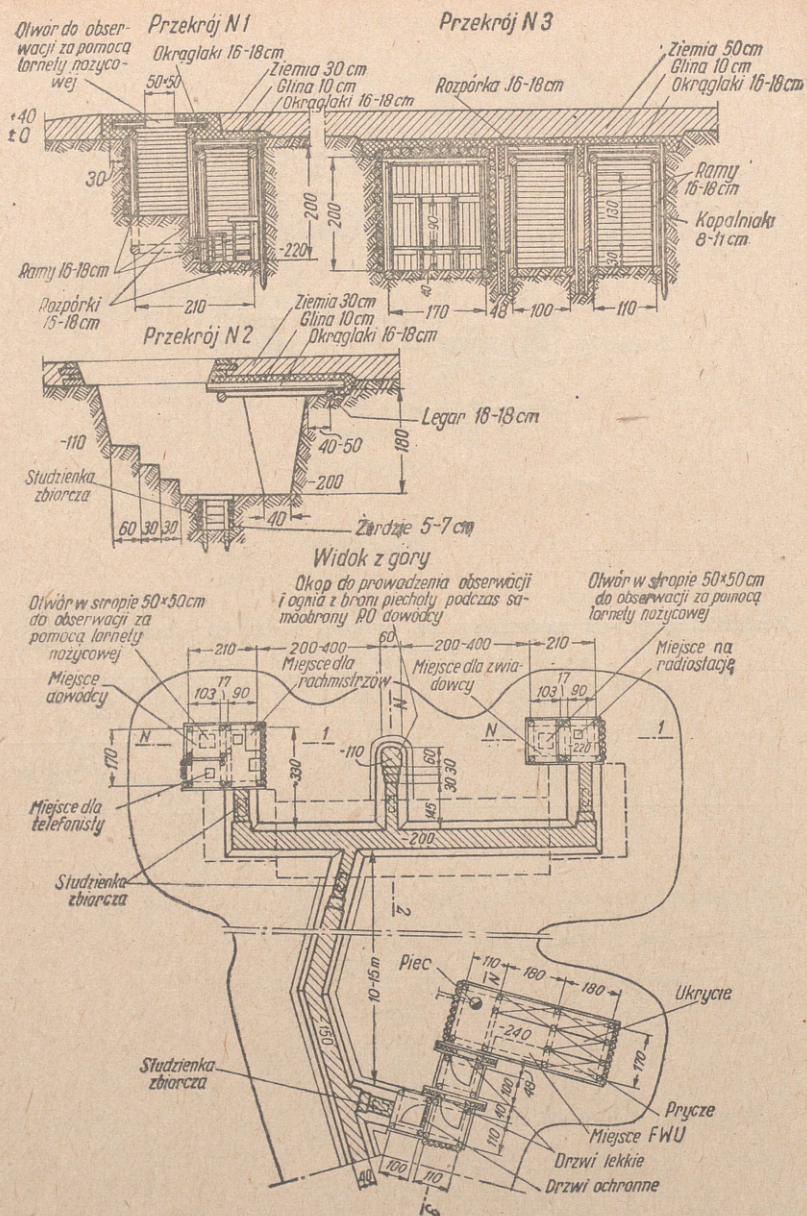
Rys. 137. Odkryty punkt obserwacyjny



### Zestawienie prac i materiałów na budowę stanowiska dowodzenia

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup> . . . . .	46,5	47	—
2	Urządzenie i maskowanie ukrycia . . . . .	—	20	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia . . . . .	—	15	—
	Razem	—	82	—
	Materiały:			
1	Okragłaki d = 16—20 cm, mb . . . . .	—	—	99,5
2	Zerdzie d = 5—7 cm, mb. . . . .	—	—	42,5

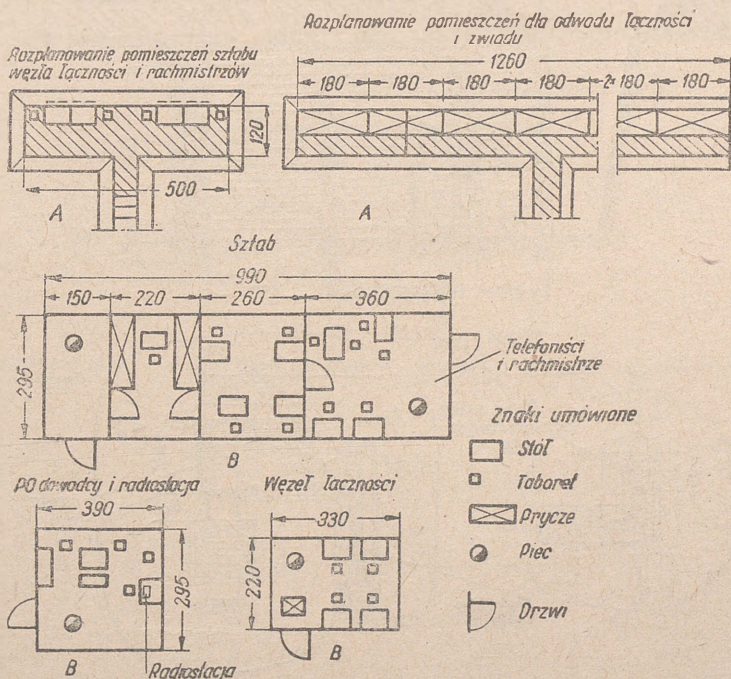
(dowódca baterii lub dywizjonu)



Rys. 133. Zakryty punkt obserwacyjny (dowódcy baterii lub dywizjonu)

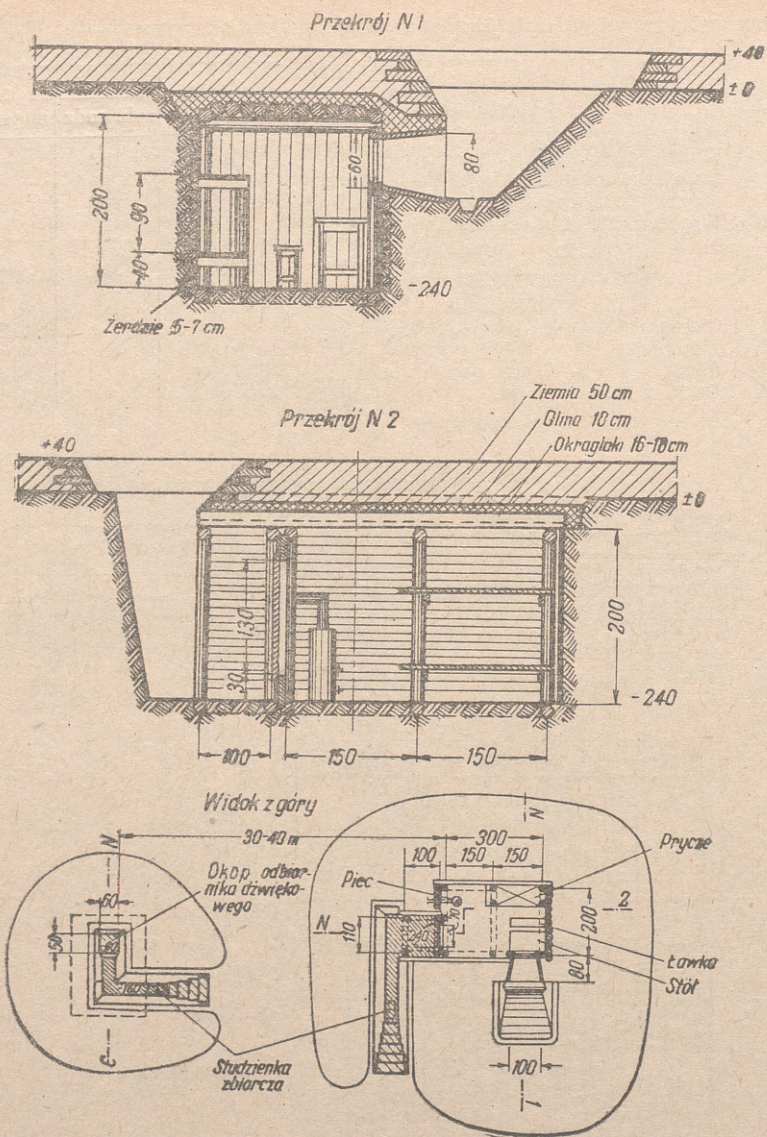
## Zestawienie prac i materiałów do budowy punktu obserwacyjnego dowódcy

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiał.
1	Wykop, m <sup>3</sup>	101,0	102	—
2	Budowa i maskowanie punktów obserwacyjnych, ukryć i rowów łączących	—	230	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	30	—
	Razem	—	362	—
	Materiały:			
1	Okrągłaki d = 16—18 cm, mb.	—	—	675,0
2	Kopalniaki d = 8—11 cm, mb.	—	—	900,0
3	Zerdzie d = 5—7 cm, mb.	—	—	40,0
4	Deski 5×20 cm, mb.	—	—	216,0



Rys. 139. Przykład rozplanowania urządzeń, wchodzących w skład stanowiska dowodzenia dowodzących dywizjonu:

A — urządzenia typu przeciwołamkowego i lekkiego; B — urządzenia typu ciężkiego



Rys. 140. Placówka dźwiękowa

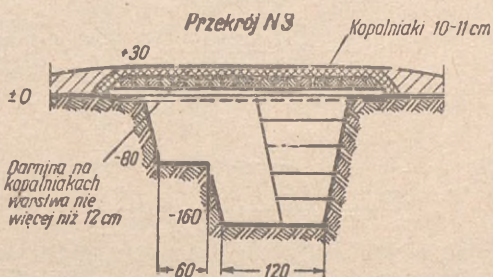
Wszystkie urządzenia stanowiska dowodzenia powinny być rozrzucone w terenie. Charakter urządzeń zależy od terenu, czasu, sił i środków. Przy budowie schronów ciężkich, pomieszczenia dla dowódcy, sztabu i węzła łączności mogą się mieścić w jednym schronie. Przykład rozplanowania urządzeń, wchodzących w skład stanowiska dowodzenia dowódcy dywizjonu artylerii, jest podany na rys. 139.

### OKOPY I UKRYCIA DLA PODODZIAŁÓW ROZPOZNANIA POMIAROWEGO ARTYLERII

208. Okopy i ukrycia dla pododdziałów rozpoznania pomiarowego artylerii urządza się typu odkrytego lub z przykryciem.

209. Dla plutonu rozpoznania dźwiękowego buduje się i urządza placówkę dźwiękową, posterunek przedzający, centralną stację i ukrycia dla transportu samochodowego.

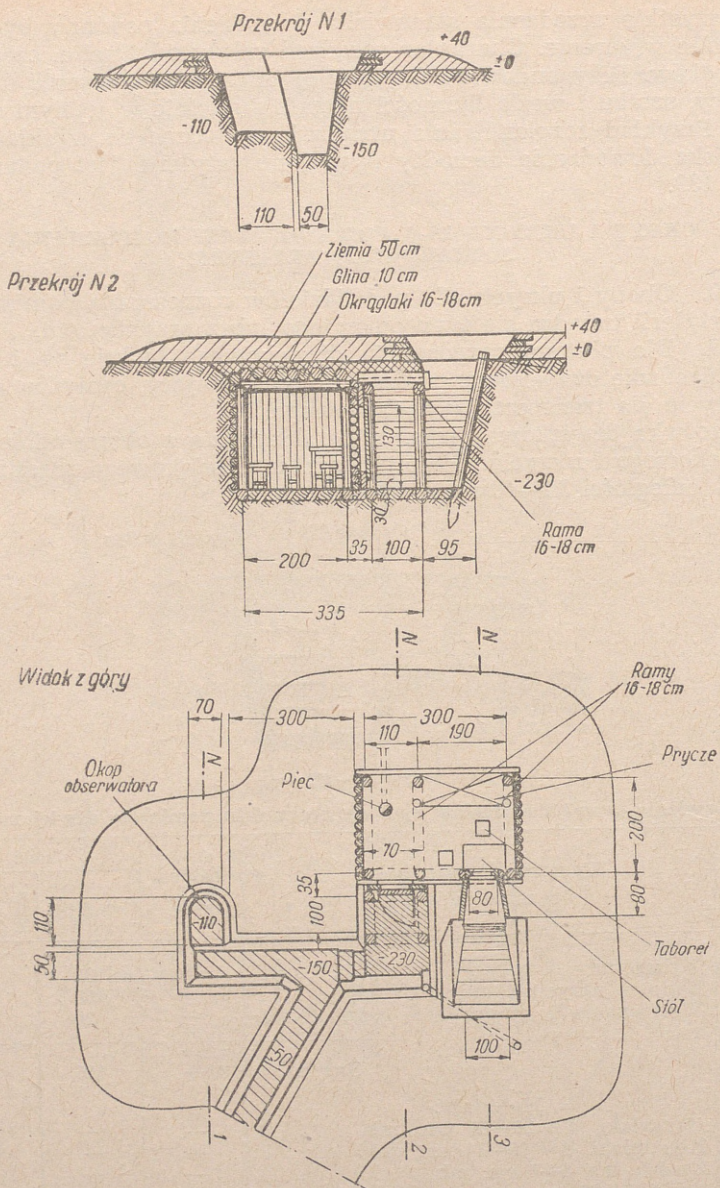
Placówka dźwiękowa (rys. 140) składa się z okopu odbiornika dźwiękowego i ukrycia. Okop odbiornika dźwiękowego rozmieszcza się w odległości 30—40 m od ukrycia.



Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu pomiarów dźwiękowych

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	32,3	35	—
2	Budowa ukrycia i okopu	—	100	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	20	—
	Razem	—	155	—
	Materiały:			
1	Okrągłaki d = 16—18 cm, mb.	—	—	102,5
2	Kopalniaki d = 10—11 cm, mb.	—	—	82,0
3	Zerdzie d = 5—7 cm, mb.	—	—	303,8
4	Deski 5×20 cm, mb.	—	—	24,4

plutonu rozpoznania dźwiękowego



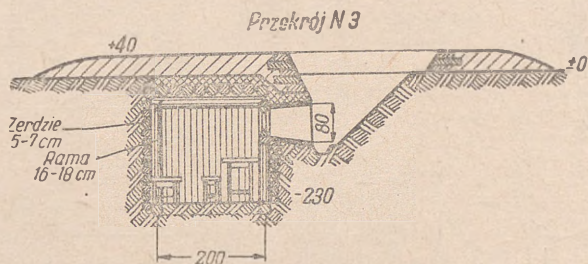
Rys. 141. Posterunek uprzedzający

W ukryciu, dla pracy i wypoczynku obsługi punktu, urządza się stół do rozmieszczania innych przyrządów punktu, siedzenia dla pracującej zmiany i prycze dla zmiany wypoczywającej.

Aby w okresie zimowym ogrzewać ukrycie, ustawia się w nim piec. W tylnej ścianie ukrycia urządza się otwór do oświetlenia światłem dziennym.

Urządzenie posterunku uprzedzającego (rys. 141) składa się z okupu dla uprzedzającego i ukrycia dla obsady posterunku, które są między sobą połączone łamanym rowem łączącym. Ukrycie urządza się w ten sam sposób jak ukrycia na placówce dźwiękowej.

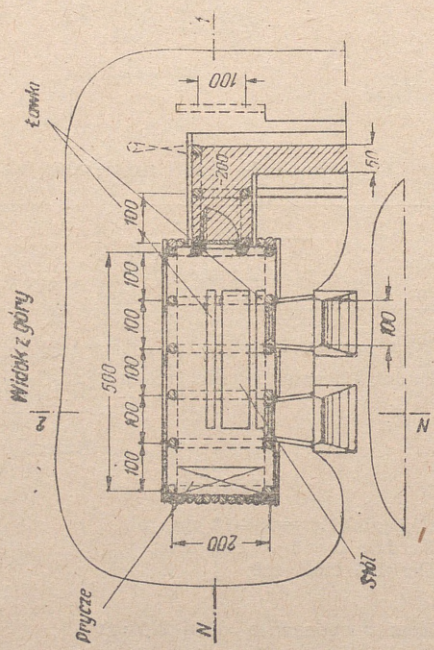
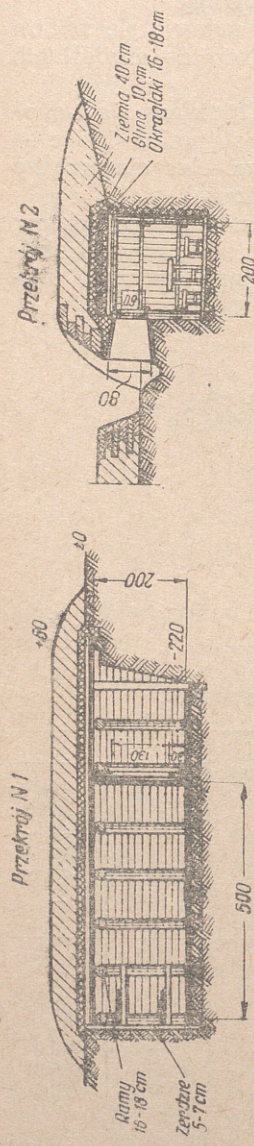
Ukrycie dla stacji centralnej (rys. 142) powinno mieć urządzony stół do umieszczenia przyrządu rejestrującego, przyrządów do obliczeń i aparatów łączności, dwie ławki dla pracującej zmiany i pry-



#### Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup> . . . . .	66,0	68	—
2	Budowa i maskowanie stropu . . . . .	—	82	—
	Razem	—	150	—
	Materiały:			
1	Okragłaki d = 16—18 cm, mb. . . . .	—	—	105,0
2	Zerdzie d = 5—7 cm, mb. . . . .	—	—	305,0
3	Deski 5 cm, mb. . . . .	—	—	25,0

olotonu rozpoznania dźwiękowego



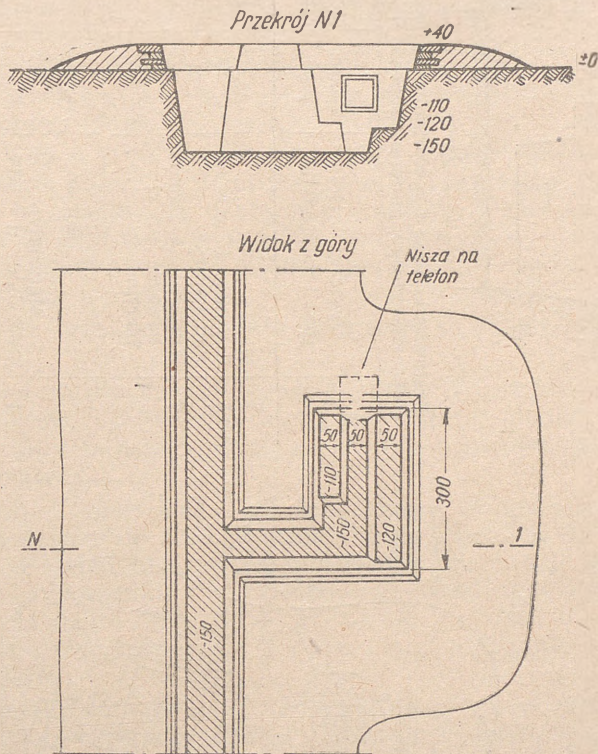
Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość rob. godz.	Ilość materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	52,0	52	—
2	Budowa i maskowanie przykrycia	—	133	—
Razem			185	—
1	Materiały: Okrągłaki d = 16—18 cm, mb.			142,0
2	Zerdzie d = 5—7 cm, mb.			590,0
3	Deski 5×20 cm, mb			45,0

Rys. 142. Stacja centralna plutonu rozpoznania dźwiękowego

cze dla zmiany wypoczywającej. W celu oświetlenia światłem dziennym w tylnej ścianie ukrycia urządza się dwa otwory.

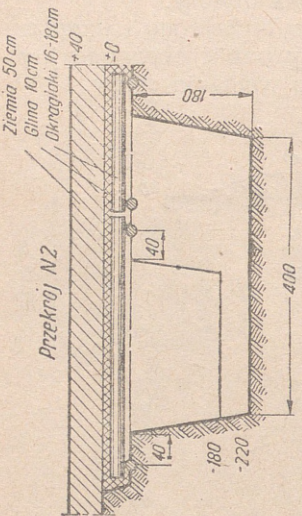
210. Dla plutonu rozpoznania wzrokowego buduje się i urządza pomocnicze punkty obserwacyjne i główny punkt obserwacyjny opracowania danych rozpoznania i danych do wcinania celów.



Rys. 143. Otwarty punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania wzrokowego.

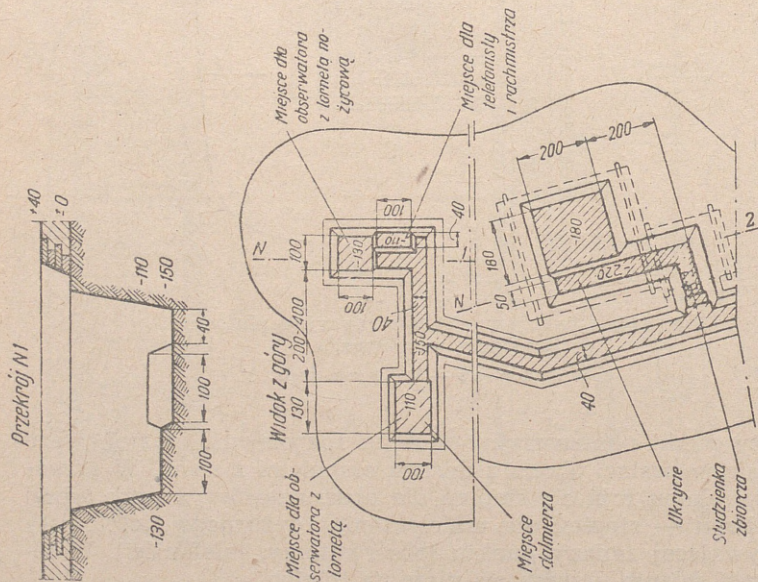
Czas na budowę — 12—15 rob. godz.

Odkryty punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania wzrokowego urządza się w postaci okopu z dwoma stopniami z ziemi. W przedniej części okopu robi się stopień dla obserwatorów, a przy tylnej ścianie okopu — stopień dla umieszczenia dyżurnego telefonisty i odpoczywającej zmiany punktu (obserwatorzy, telefoniści). W lewej bocznej ścianie urządza się niszę na telefon.



Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu obserwacyjnego plutonu rozpoznania optycznego

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	45,50	43	—
2	Budowa i maskowanie ukryć	—	32	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	20	—
	Razem	—	95	—
1	Materiały: Okrągliaki d = 16—18 cm, mb.	—	—	109,00
2	Żerdzie d = 5—7 cm, mb.	—	—	48,00



Rys. 144. Odkryty centralny (zasadniczy) punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania optycznego przy pośpiesznym rozwinięciu

Odkryty główny punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania wzrokowego przy pośpiesznym rozwijaniu (rys. 144) urządza się tylko w wypadku braku sił i środków. Składa się on z okopu dla obserwatora z lornetą, okopu dla dalmierza (kopie się w pierwszej kolejności), okopu dla obserwatora z lornetą nożycową ze stopniem dla telefonisty i rachmistrza oraz ukrycia z lekkim przykryciem. Wszystkie elementy punktu połączone są wspólnym rowem łączącym.

Zakryty główny (zasadniczy) punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania wzrokowego składa się z okopu dla obserwatora z lornetą i dla dalmierza (kopie się i urządza w pierwszej kolejności), ukrycia lekkiego typu z otworem dla obserwacji lornetą nożycową.

Na punkcie obserwacyjnym powinien być ustawiony stół i krzesła do pracy na mapie, dla telefonisty, kreślarza i rachmistrzów oraz do składania skrzynek, przyrządów do lornety nożycowej i dalmierza. Dla wypoczynku stanu osobowego punktu, urządza się ukrycia typu lekkiego z pryzcami.

Wszystkie urządzenia punktu połączone są między sobą rowem łączącym.

**211.** Dla służby meteorologicznej artylerii urządza się stanowiska teodolitów, punkty obserwacji przyziemnej, punkty radio-sondowania, ukrycia gazogeneratorskiego i punktu opracowania obserwacji meteorologicznych.

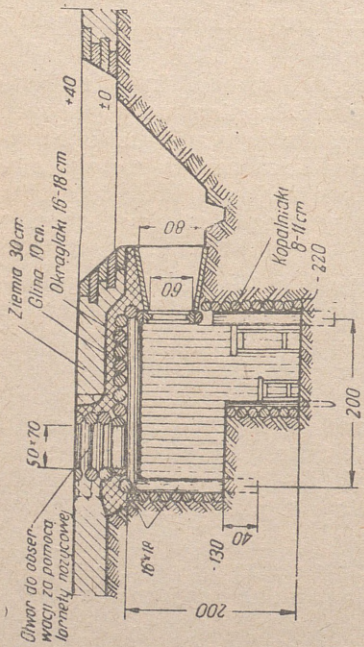
Urządzenie pierwszego (zasadniczego) stanowiska teodolitu (rys. 146) składa się z okopu teodolitu ze stopniem do obserwacji i ukrycia ze stołem dla opracowania danych obserwacji, ławką i pryzkami do wypoczynku stanu osobowego. Urządzenie drugiego stanowiska teodolitu (rys. 147) składa się z okopu dla teodolitu, schroniska przedpiersiowego i rowu łączącego między okopem i schroniskiem.

Okop punktu obserwacji przyziemnej robi się w formie prostokątnego dołu o wymiarach  $250 \times 150$  cm i głębokości 180 cm ze stopniem do siadania, niszą i wyjściem.

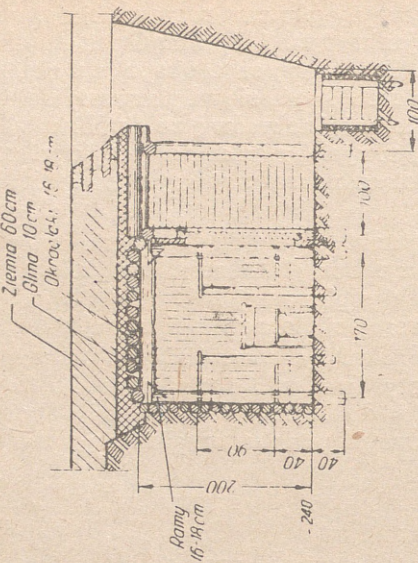
Ukrycie dla gazogeneratorskiego robi się w postaci prostokątnego dołu długości 300 cm, szerokości 140 cm i głębokości 150 cm z pochylnią z jednej strony (do wprowadzania gazogeneratorskiego do dołu) i schodkowym wejściem z przeciwnej strony. Ukrycie dla gazogeneratorskiego rozmieszcza się nie bliżej niż 15—20 m od punktu radio-sondowania, ażeby szum gazogeneratorskiego nie przeszkadzał w pracy punktu.

Okop punktu opracowania obserwacji meteorologicznych urządza się w ten sposób, co punkt opracowania plutonu rozpoznania wzrokowego.

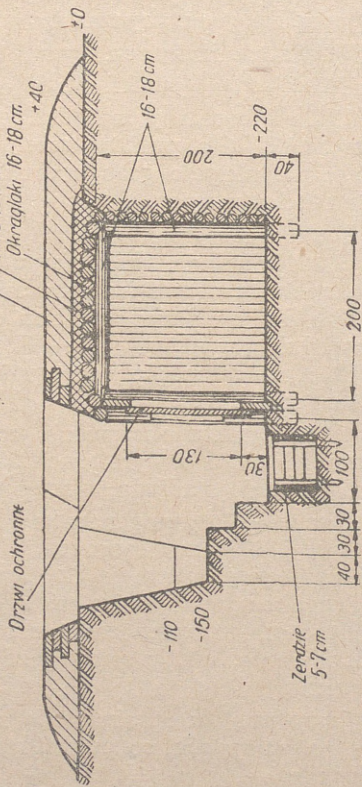
Przekrój N1



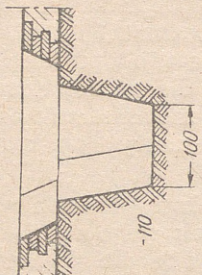
Przekrój N3



Przekrój N2

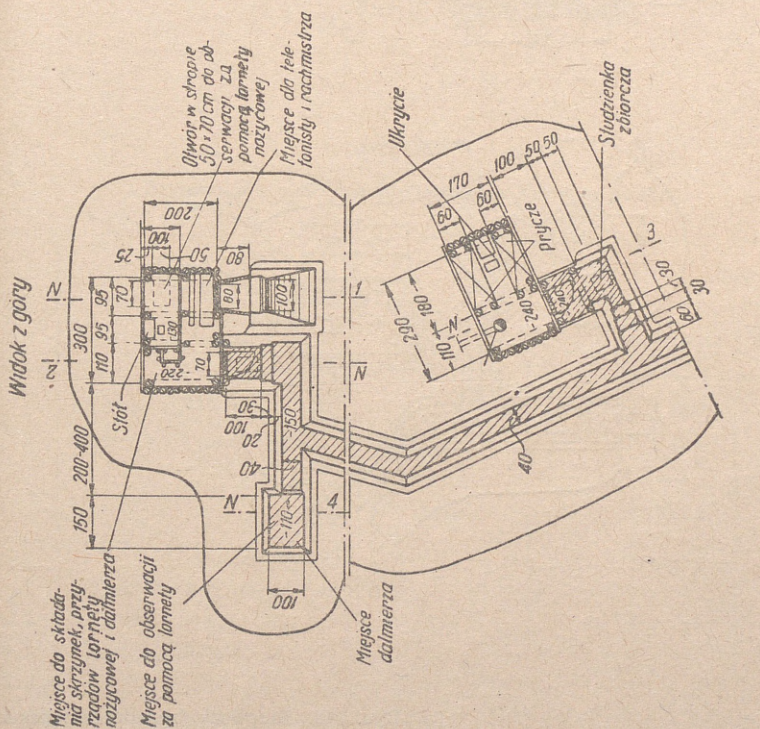


Przekrój N4

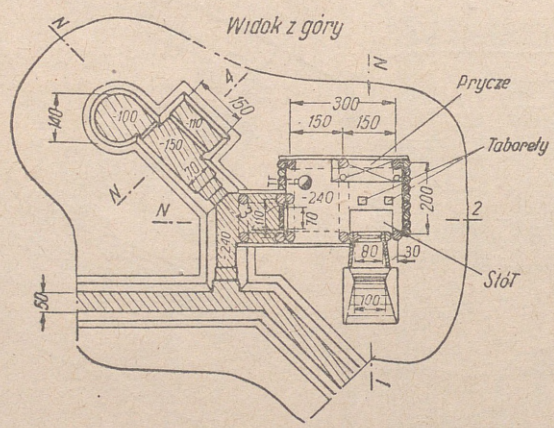
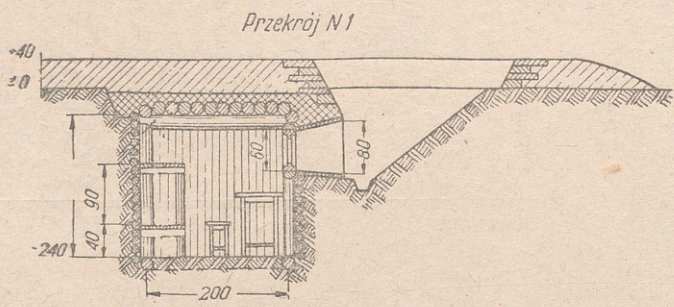


Zestawienie prac i materiałów na budowę centralnego punktu obserwacyjnego plutonu rozpoznania wzrokowego

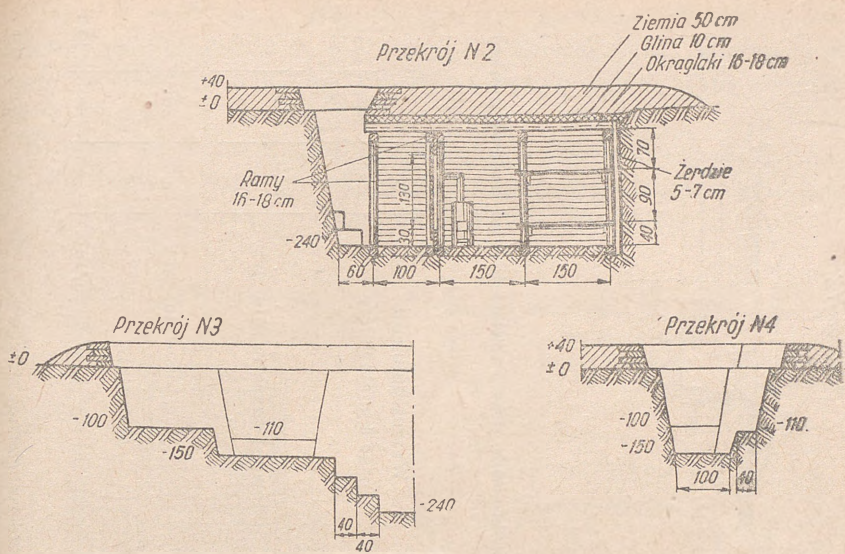
L. p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	mate- riałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	77,00	80	—
2	Budowa i maskowanie punktów obserwacyjnych i ukryć	—	120	—
3	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	20	—
	Razem	—	220	—
Materiały:				
1	Okrągłaki d = 16—18 cm, mb.	—	—	205,00
2	Kopalniaki d = 8—11 cm, mb.	—	—	513,00
3	Żerdzie d = 5—7 cm, mb.	—	—	91,00
4	Deski 5×20 cm, mb.	—	—	92,00



Rys. 145. Zakryty centralny (zasadniczy) punkt obserwacyjny plutonu rozpoznania wzrokowego



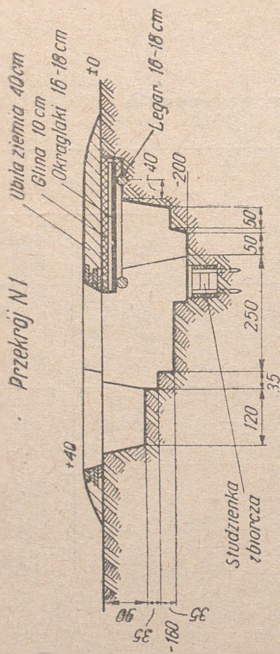
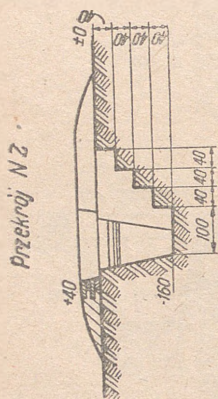
Rys. 146. Pierwszy (zasadniczy) punkt



### Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup> . . . . .	40	48,0	—
2	Budowa i maskowanie przykrycia . . . . .	—	115,0	—
	Razem	—	163,0	—
	Materiały:			
1	Okraglaki d = 16—18 cm, mb. . . . .	—	—	100,0
2	Zerdzie d = 5—7 cm, mb. . . . .	—	—	304,0
3	Deski 5×20 cm, mb. . . . .	—	—	24,0

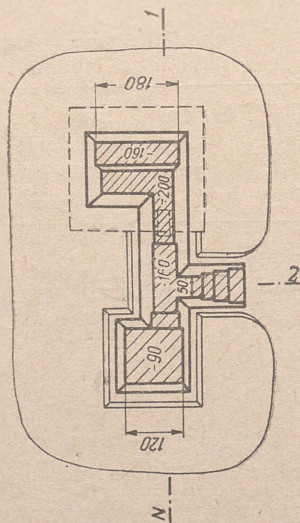
teodolitu służby meteorologicznej artylerii



Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu

L. p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. god.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	12,0	12	—
2	Budowa i maskowanie przykrycia	—	27	—
Materiały:		Razem	39	—
1	Okrągłaki d = 16—18 cm, mb.	—	—	42,0

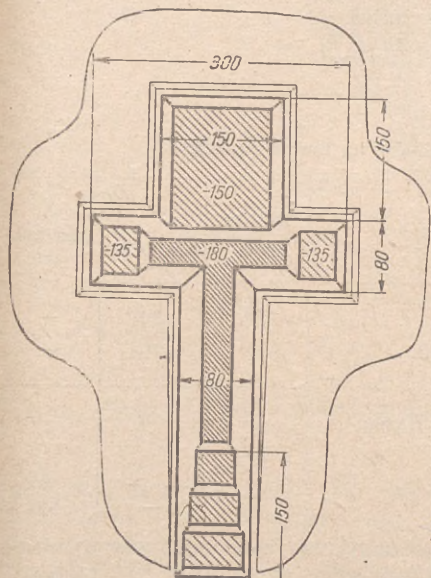
Widok z góry



Rys. 147. Drugi punkt teodolitu służby meteorologicznej artylerii

212. Do wykonania prac topograficznych topograficzna służba artylerii wykorzystuje w pierwszej kolejności sieć istniejących punktów obserwacyjnych, transzei, okopów, dołów, fałd terenowych itp.

W razie braku lub niedostatecznej ilości gotowych ukryć do prac topograficznych kopie się okopy, w których rozmieszcza się teodolity lub inne przyrządy do pomiarów kątów (rys. 148).



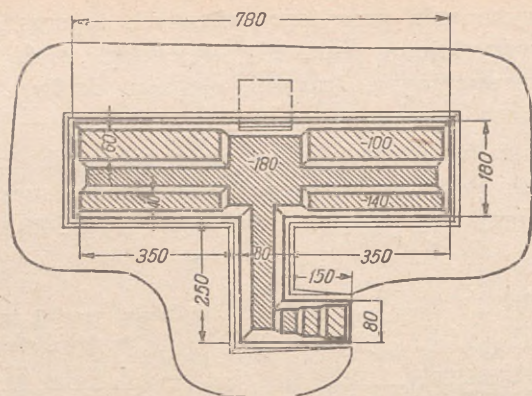
Zestawienie prac i materiałów na budowę okopu

L. p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. go z.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup>	8	8	—
2	Wyrównanie i maskowanie przedpiersia	—	2	—
Razem		—	10	—

Rys. 148. Okop do prac topograficznych

Dla punktu opracowania danych baterii rozpoznania topograficznego urządza się specjalne ukrycie (rys. 149).

213. Dla służby aerofotogrametrycznej specjalnych urządzeń nie buduje się dlatego, że fotografowanie naziemne przeprowadza się z istniejących artyleryjskich punktów obserwacyjnych, prace zaś fotolaboratoryjne, fotogrametryczne i wyczeniowe wykonuje się w specjalnie urządzonych samochodach.



Zestawienie prac i materiałów na budowę punktu

L.p.	Wyszczególnienie prac i materiałów	Zakres prac	Ilość	
			rob. godz.	materiałów
1	Wykop, m <sup>3</sup> . . . . .	30	30	—
2	Budowa i maskowanie przykrycia . . . . .	—	40	—
	Razem	—	70	—
	Materiały:			
1	Okrągłaki d = 16—20 cm, mb. . . . .	—	—	130

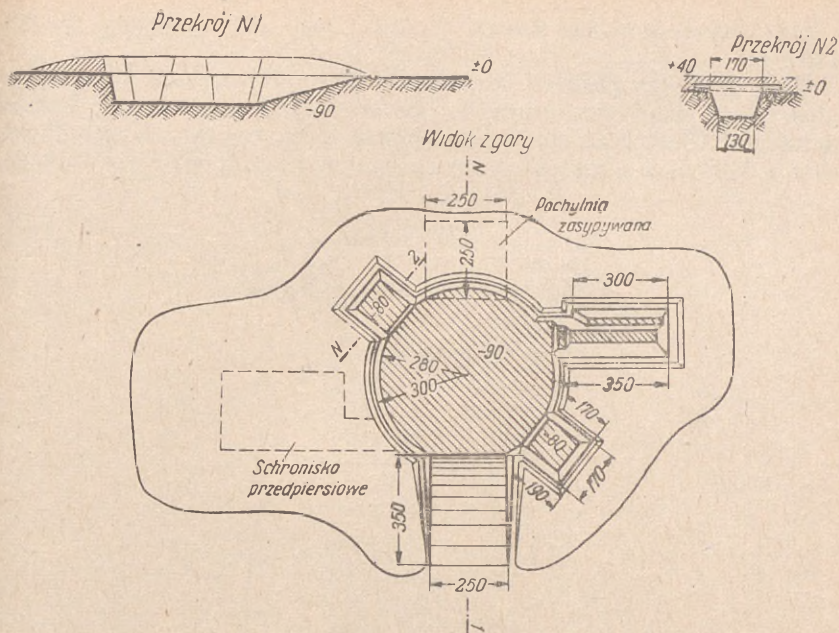
Rys. 149. Ukrycie dla punktu opracowania danych baterii rozpoznania topograficznego

## OKOPY, PUNKTY OBSERWACYJNE I UKRYCIA DLA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ

### OKOPY I UKRYCIA DLA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ ŚREDNIEGO KALIBRU

214. Dla baterii artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru buduje się i urządza okopy dział, stanowisko dowodzenia i punkty obserwacyjne baterii, okopy karabinów maszynowych przeciwlotniczych i ukrycia dla środków pociągowych.

215. Okop armat przeciwlotniczych kalibru 76 mm i 85 mm (rys. 150) składa się z działobitni, wjazdu i wyjazdu, ukryć dla obsłu-



Rys. 150. Okop przeciwlotniczego działu średniego kalibru

gi i nisz amunicyjnych. Po wykopaniu okopu działu i ustawieniu działu wjazd zasypuje się ziemią na wysokość przedpiersia w celu zmniejszenia możliwości rażenia obsługi. Nad ukryciami urządzi się przykrycie przeciwdołankowe. Czasami buduje się schroniska.

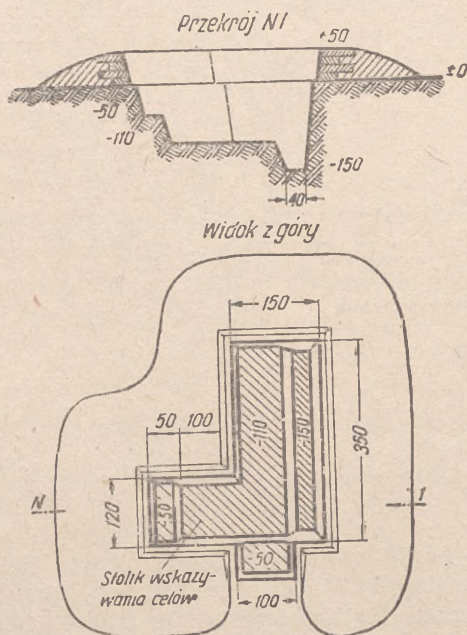
Okop dowódcy plutonu ogniowego rozmieszcza się mniej więcej w środku stanowiska ogniowego plutonu i urządzi się, jak pokazano na rys. 134.

Obok okopu dowódcy plutonu ogniowego kopie się ukrycia dla telefonistów.

**216.** W skład stanowiska dowodzenia dowódcy baterii wchodzi: okopy dla dowódcy baterii i dowódcy plutonu dowodzenia, stacji radiotechnicznej (Przyrząd centralny PC, PUAZO), dalmierza, radiostacji (telefonów), ukrycia na agregat do ładowania akumulatorów i centralnej skrzynki rozdzielczej (CRS) oraz dla stanu osobowego; okopy do bezpośredniej obrony i rowy łączące do połączenia wszystkich urządzeń stanowiska dowodzenia dowódcy baterii.

217. Okop dowódcy baterii buduje się, jak pokazano na rys 116 i 117.

Okop dowódcy plutonu dowodzenia (rys. 151) urządza się w odległości 4—6 m od okopu dowódcy baterii i łączy się go z nim rowem łączącym. Umieszcza się w nim śródki łączności stanowiska dowodzenia baterii z punktem obserwacyjnym i stolik wskazywania ce-



Rys. 151. Okop dowódcy plutonu dowodzenia

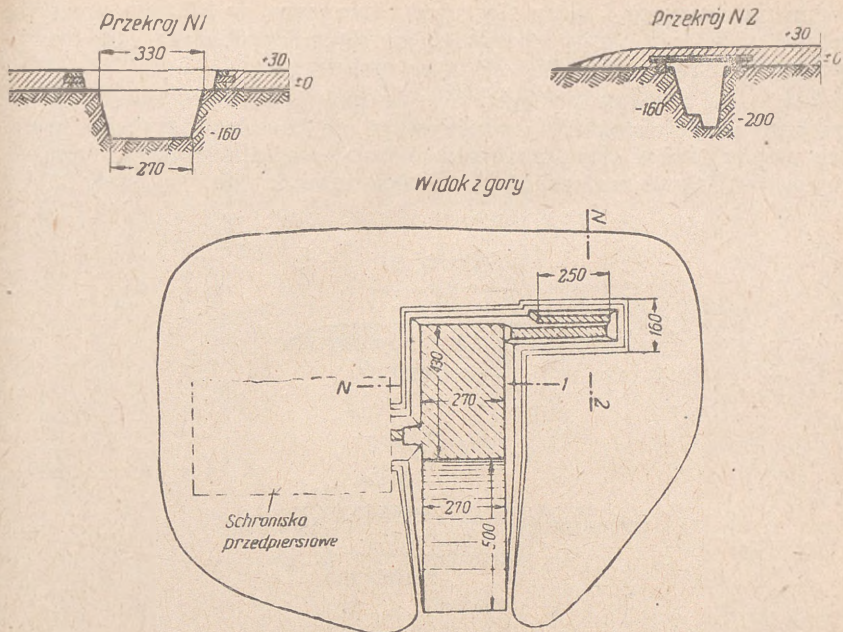
lów. O ile czas pozwala i są odpowiednie materiały, nad częścią okopu urządza się przykrycie przeciwołamkowe.

218. Okop przyrządu centralnego (rys. 152) składa się z dołu na umieszczenie przyrządu, wjazdu i wyjazdu, ukrycia dla stanu osobowego.

Okop dalmierza (rys. 153) składa się z miejsca na przyrząd, stołu na skrzynki i ukrycia dla stanu osobowego.

Okop radiostacji urządza się, jak pokazano na rys. 154.

Ukrycie dla agregatu do ładowania akumulatorów umieszcza się w odległości około 30 m od okopu stacji PC w postaci dołu dłu-



Rys. 152. Okop przyrządu centralnego

gości 250 cm, szerokości 250 cm i głębokości 200 cm ze schodkowym wyjściem i przykryciem.

Ukrycie dla centralnej skrzynki rozdzielczej robi się w formie dołu długości 180 cm, szerokości 120 cm i głębokości 150 cm ze schodkowym wyjściem i przykryciem przeciwodłamkowym.

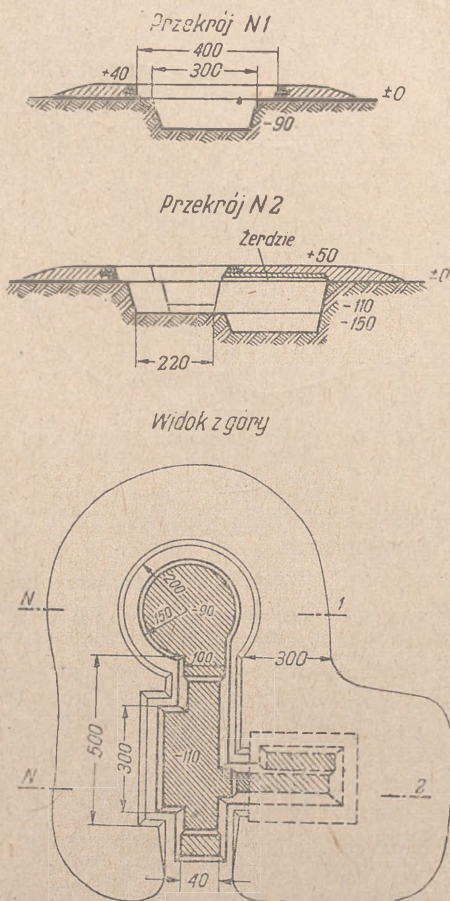
219. Odkryty punkt obserwacyjny baterii artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru (rys. 155) składa się ze stanowiska obserwacyjnego i przylegających do niego ukryć przeznaczonych do wypoczynku składu osobowego.

220. Okopy przeciwlotniczych karabinów maszynowych rozmieszcza się obok stanowiska ogniowego baterii na kierunkach najbardziej zagrożonych nalotami lotnictwa szturmowego i niespodziewanymi napadami naziemnymi nieprzyjaciela.

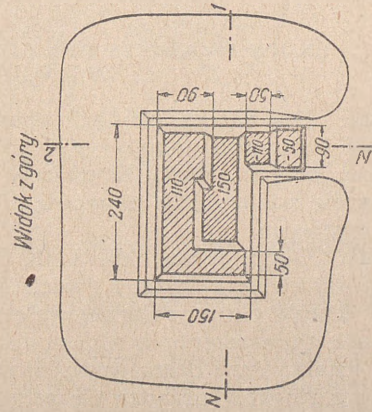
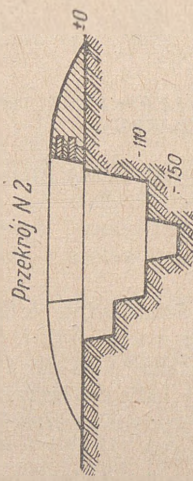
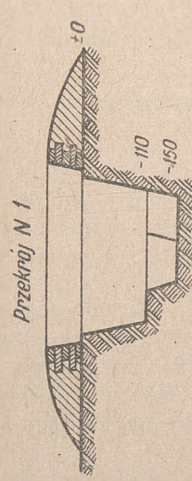
Okop drużyny przeciwlotniczych karabinów maszynowych (rys. 156) składa się z dwóch okopów karabinów maszynowych, okopu dowódcy drużyny, ukryć dla obsługi i nisz amunicyjnych. Stoły karabinów maszynowych rozmieszcza się w odległości około 15 m

jeden od drugiego i łączy się rowem łączącym, w którego przednią ścianę wcina się okopy obserwacyjne dowódcy drużyny. W rowie łączącym urządzi się również niszę amunicyjną.

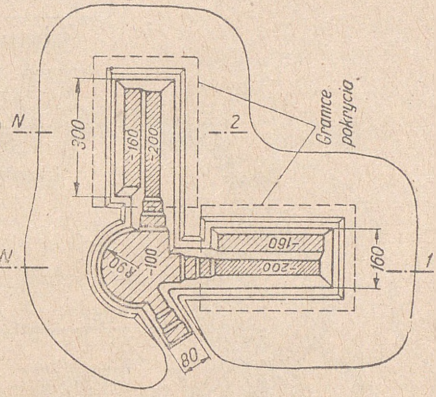
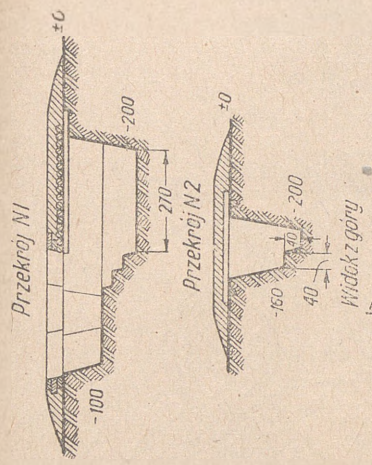
221. Dla środków pociagowych i amunicji, rozmieszczanych z reguły na przeciwstokach, wykorzystuje się przede wszystkim miejsca ukryte, zaś w razie ich braku urządzi się: dla środków pociagowych — ukrycia, na amunicję — nisze amunicyjne.



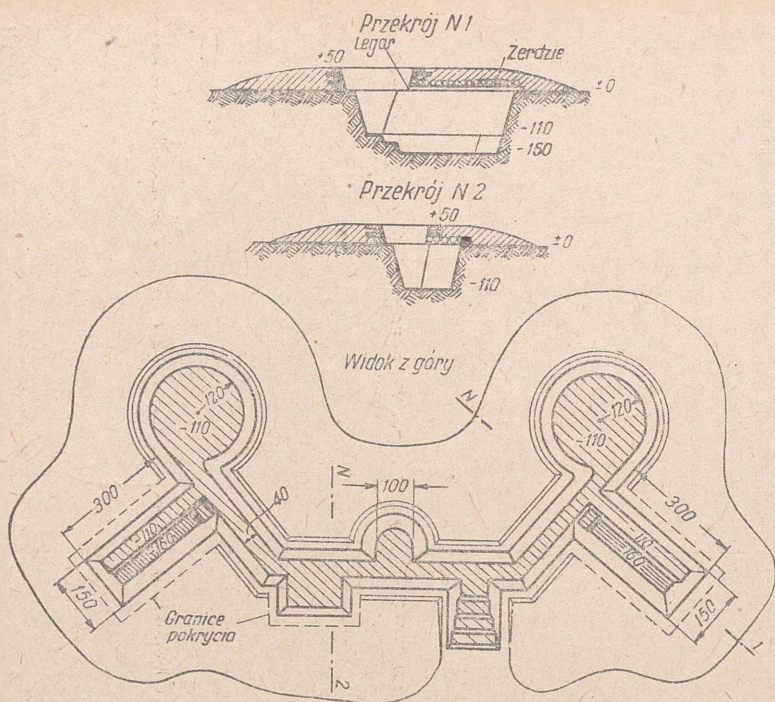
Rys. 153. Okop czterometrowego dalmierza



Rys. 154. Okop radiostacji



Rys. 155. Odkryty punkt obserwacyjny baterii przeciwlotniczej artylerii średniego kalibru



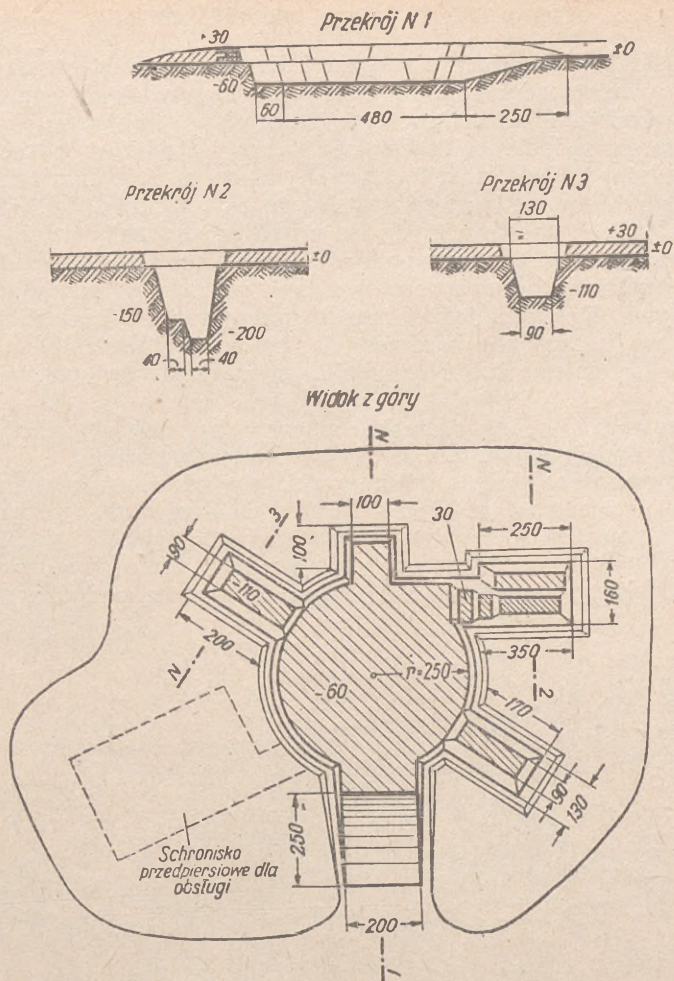
Rys. 156. Okop drużyny przeciwlotniczych karabinów maszynowych

### OKOPY I UKRYCIA DLA ARTYLERII PRZECIWLOTNICZEJ MAŁEGO KALIBRU

222. Dla baterii artylerii przeciwlotniczej małego kalibru buduje się i urządza okopy dział, urządzenia dla stanowiska dowodzenia baterii, okopy dowódców plutonów ogniowych, okopy do odparcia naziemnych napadów nieprzyjaciela i ukrycia dla środków pociągowych.

223. Okop działu składa się z działobitni, wjazdu, dwóch rowków dla obsługi działu i dwóch nisz na pociski (rys. 157). W przedniej ścianie okopu robi się wcięcie  $100 \times 100$  cm i głębokości 60 cm w celu umieszczenia w nim podpory lufy dla marszowego umocowania działu. Przy dostatecznej ilości czasu i materiałów zamiast jednego z rowków urządza się schronisko.

224. W skład stanowiska dowodzenia baterii wchodzi okopy dowódcy baterii, dowódcy plutonu (drużyny) dowodzenia i okop dalmierza.



Rys. 157. Okop dział artylerii przeciwlotniczej małego kalibru

Okop dowódcy baterii rozmieszcza się mniej więcej w środku stanowiska ogniowego baterii.

Okop dowódcy baterii jak i okop dowódcy plutonu (drużyny) składa się z okopu dowódcy i okopu telefonistów. Urządza się go, jak pokazano na rys. 116 i 117. Okop jednometrowego dalmierza robi się ze stopniem wejściowym, średnica okopu na dnie 100 cm, głębokość 110 cm, wysokość przedpiersia 30 cm.

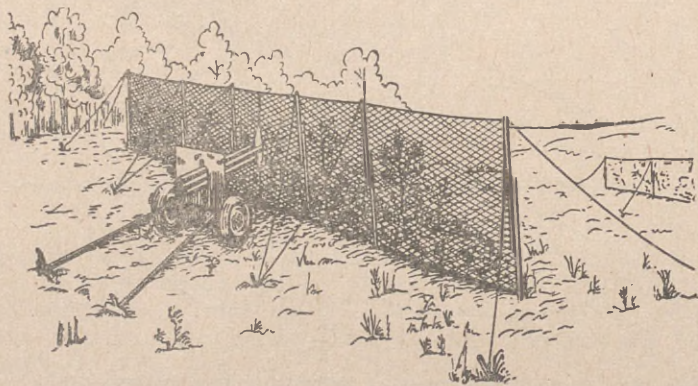
## MASKOWANIE DZIAŁ I OKOPÓW DZIAŁ

225. Maskowanie dział przed naziemną obserwacją nieprzyjaciela przy rozmieszczeniu ich na odkrytych stanowiskach ogniowych, prócz wykorzystania roślinności i materiałów miejscowych, przeprowadza się za pomocą masek etatowych i środków podręcznych. Zasadniczymi typami masek stosowanymi do maskowania przed obserwacją naziemną nieprzyjaciela są maski pionowe i przykrycia.

226. Maski pionowe ustawia się w ten sposób, żeby działo mogło prowadzić ogień przez luki pomiędzy maskami lub ponad nimi. W niektórych wypadkach przed działami ustawia się opadające maski pionowe. Przykład takiej maski, urządzonej na koźlach i składającej się z dwóch umocowanych drutem żerdzi, między które wciśnięte są gałęzie lub wierzchołki młodych drzew, pokazano na rys. 44.

Do prowadzenia ognia maskę opuszcza się, zaś po zakończeniu strzelania nadaje się jej ponownie poprzednie położenie.

Maski opadające, dobrze maskują działa w terenie pokrytym krzakami, na skrajach lasów i osiedli. Przed działem może być ustawiona maska pionowa z kompletu nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r. W tym celu pokrycie rozpruwa się wzdłuż szwu łańcuszkowego na dwie połowy o wymiarach  $6 \times 12$  m. Za pomocą podpórek, odciąża-



Rys. 158. Maskowanie dział za pomocą maski pionowej z kompletu nr 6, maski artyleryjskiej wz. 1949 r.

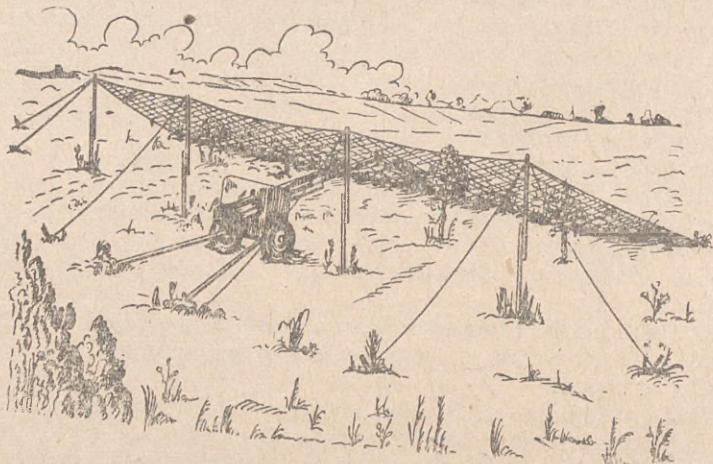
Czas ustawienia przez obsługę dział — 10—15 minut

gów i zakotwiczeń przed działem ustawia się szkielet maski pionowej i podwiesza się złożone na dwie połowy pokrycie (rys. 158).

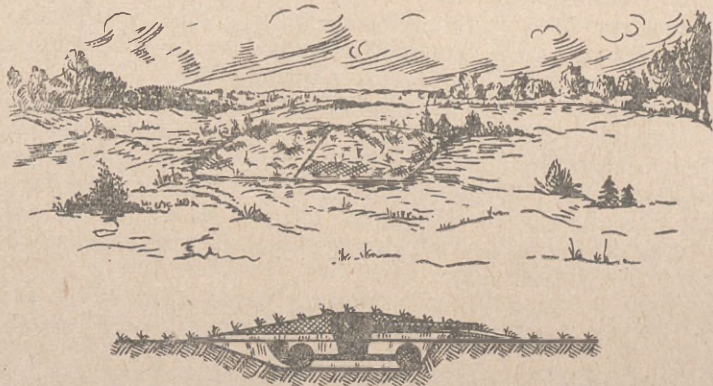
W terenie otwartym lepiej jest umocowywać pokrycie z pewnym nachyleniem, jak pokazano na rys. 159.

Dla zmniejszenia widoczności przez maskę i upodobnienia jej do rodzaju terenu, do pokrycia wplata się dodatkowo trawę, gałęzie, słomę itp.

227. Nad działami ustawia się maski-przykrycia z kompletu nr 6 maski artyleryjskie wz. 1949 r. lub z maski typu A. W razie braku etatowych masek, przykrycia urządza się z materiałów podręcznych. Maski-przykrycia służą do maskowania przed naziemną i lotniczą obserwacją nieprzyjaciela.



Rys. 159. Maskowanie dział maską ukośną z kompletu nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r.  
Czas ustawienia przez obsługę — 10–15 minut



Rys. 160. Maskowanie dział w okopie płaskim przykryciem z kompletu nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r.  
Czas ustawienia przez obsługę — 4–5 minut.

**Maska artyleryjska wz. 1949 r.** (komplet nr 6) jest przeznaczona do maskowania 57 mm i 76 mm dział. W celu ustawienia maski-przykrycia wyjmuje się z pokrowca pokrycie maskujące i rozwija się w ten sposób, by szew łańcuskowy znalazł się nad osią podłużną działa.

Pokrycie podpira się podpórkami rozmieszczonymi tak, by nie przeszkadzały w pracy obsługi; skraje pokrycia przymocowuje się do ziemi kołkami kotwicznymi i szpilkami z drutu znajdującymi się w komplecie. Nad działem w okopie ustawia się przykrycie płaskie (rys. 160), a jeżeli dział stoi poza okopem, to ustawia się przykrycie wypukłe (rys. 161). Do strzelania wysuwa się lufę działa przez szew łańcuskowy lub rozpruwa się szew i połówki przykrycia z podpórkami szybko usuwa się na bok.

**Maska typu A** (rys. 162) jest przeznaczona do maskowania 45 mm i 76 mm armat górskich. W celu ustawienia maski nad działem podnosi się rozwinięte pokrycie i podpira się je podpórkami tak, by nie przeszkadzało ono załodze w pracy. Następnie pokrycie przymocowuje się do ziemi drewnianymi (12 sztuk) kołkami o długości 40—50 cm.

W pokrycie maski równomiernie na całej powierzchni wplata się materiał podręczny (trawę, gałęzie itp.), pozostawiając wolne tylko narożniki pokrycia.

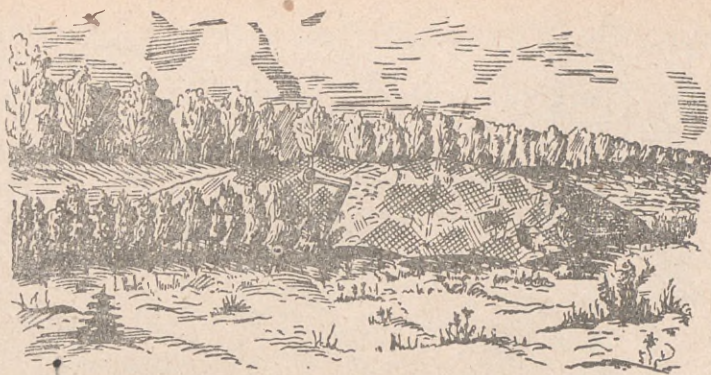
W czasie strzelania narożnik pokrycia maski zwrócony w kierunku lufy działa podnosi się i zarzuca na maskę.

**228.** Maskowanie dział przed obserwacją lotniczą przeprowadza się przez urządzenie nad nimi masek poziomych z etatowych kompletów nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r., masek typu B, G, UGM lub masek przygotowanych ze środków podręcznych. Maski artyleryjska wz. 1949 r. (komplet nr 6) może być ustawiana jako maska pozioma na sześciu podpórkach umocowanych odciągami do kołków kotwicznych wbitych w ziemię (rys. 163).

**Maska typu B** (rys. 164) jest przeznaczona do maskowania 57 mm i 76 mm armat i 122 mm haubic. W celu jej ustawienia rozwija się pokrycie, podnosi się je na podpórki ustawione w rogach oraz w środkach krawędzi pokrycia i naciąga się mocno, aby nie zwisało. Podpórki umocowuje się odciągami, których jeden koniec nakłada się na górny koniec podpórki, drugi przymocowuje się do wbitego w ziemię kołka kotwicznego.

**Maska typu G** (rys. 165) jest przeznaczona do maskowania 122 mm armat i 152 mm haubic. Maskę ustawia się w ten sam sposób jak maski typu B.

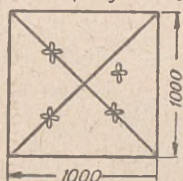
Uniwersalna maska pozioma UGM jest używana do maskowania dział artylerii wielkiej mocy. W zależności od systemu działa stosuje się kilka kompletów maski uniwersalnej. Ustawianie maski przeprowadza się w sposób podany w pkt. 79



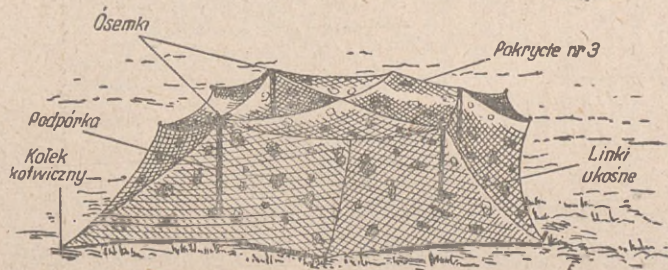
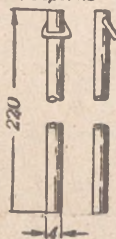
Rys. 161 Maskowanie działa wypukłym przykryciem z kompletu nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r.

Czas ustawienia przez obsługę — 8—10 minut

Schemat pokrycia nr 3

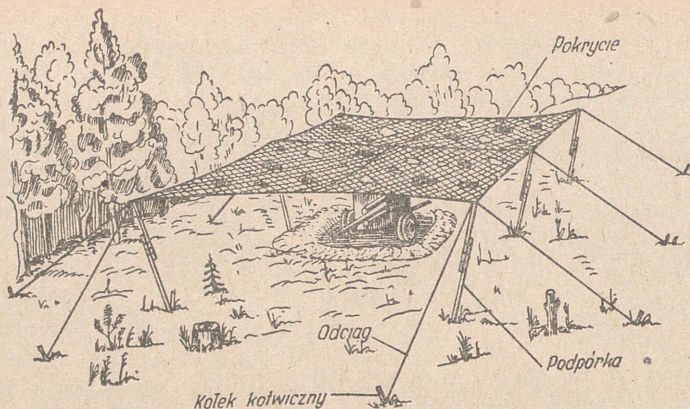


Podpórka



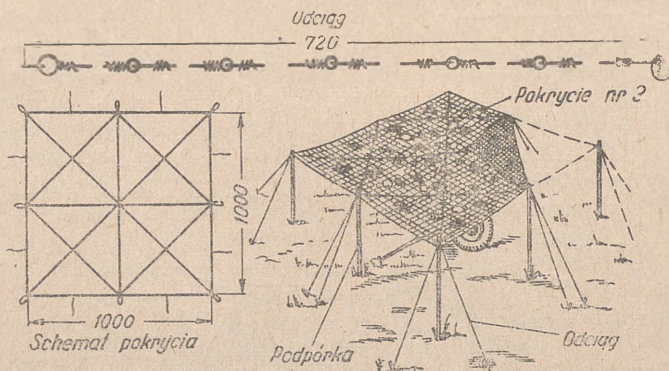
Rys. 162. Maska typu A do maskowania 45 mm dział i 76 mm dział górskich  
Czas ustawienia przez obsługę dział — 20 minut

W pokrycie masek typów B, G, UGM wplata się podręczny materiał maskujący ze stopniowym rozrzedzaniem go od środka do skrajów. W razie braku lub przy niedostatecznej ilości masek etatowych maskowanie dział przeprowadza się za pomocą masek, urządzeń z siatek maskujących nr 4 i materiałów podręcznych. Maski te ustawia się tak samo jak maski etatowe.



Rys. 163. Maskowanie dział maską poziomą z kompletu nr 6 maski artyleryjskiej wz. 1949 r.

Czas ustawienia maski przez obsługę — 15—20 minut



Rys. 164. Maska typu B.

Czas ustawienia maski przez obsługę dział — 30 minut

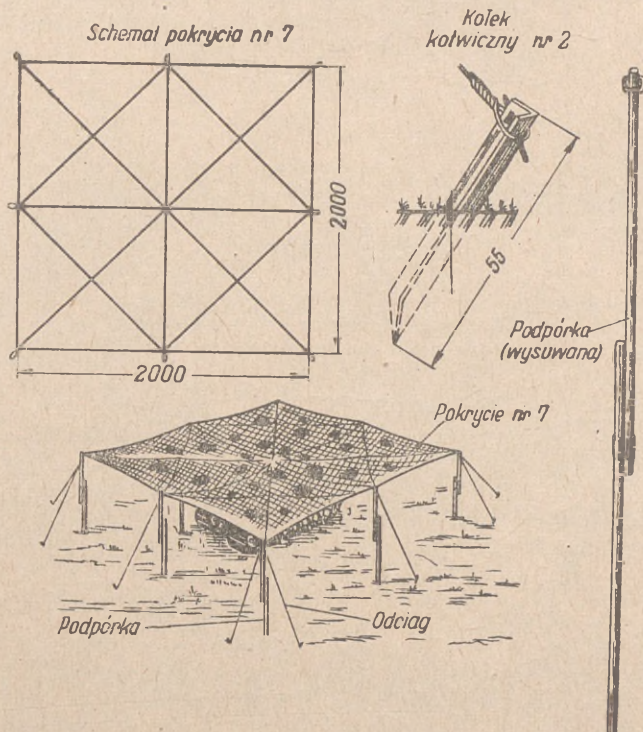
229. W lesie zamiast masek poziomych osłania się działa przed obserwacją lotniczą ściągniętymi wierzchołkami drzew lub gałęziami zawieszonymi nad działem na linkach z drutu. Do maskowania stanowisk ogniowych dział w osiedlach wykorzystuje się budynki.

230. Okopy dział maskuje się niezależnie od ustawiania maski nad działem. W tym celu:

— odkryte rowki przykrywa się etatowymi siatkami maskującymi (siatka nr 4) z wplataniem w nie podręcznego materiału maskującego lub żerdziami, na które narzuca się materiał maskujący;

— przedpiersie, działobitnię i pochylnię zarzuca się podręcznym materiałem maskującym.

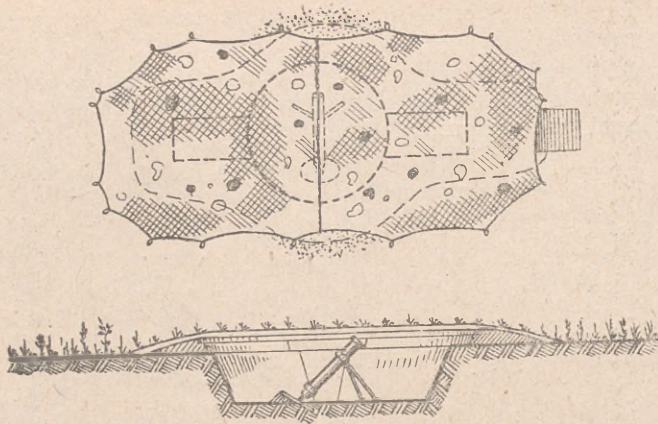
231. Moździerz w okopach i na stanowiskach bez okopów maskuje się etatowym kompletem nr 4 maski moździerzowej wz. 1949 r. lub środkami podręcznymi.



Rys. 165. Maska typu G.

Czas ustawienia maski przez obsługę działa — 45 minut

Maska moździerzowa wz. 1949 r. (komplet nr 4) jest przeznaczona do maskowania 120 mm moździerzy. Z kompletu tego ustawia się nad moździerzem w okopie płaskie przykrycie (rys. 166). Przy wykorzystaniu podpórek przygotowywanych z żerdzi można nad moździerzem ustawionym poza okopem ustawić przykrycie wypukłe (rys. 167) lub urządzić maskę z nachyleniem (rys. 168). Sposoby ustawiania masek są takie same jak przy ustawianiu masek artyleryjskich. Przy strzelaniu szybko otwiera się szew łańcuskowy i pokrycie odrzuca się na boki.



Rys. 166 Maskowanie moździerzka w okopie przykryciem płaskim z kompletu nr 4 maski moździerzowej wz. 1949 r.  
Czas ustawienia przez obsługę moździerzka — 3—5 minut



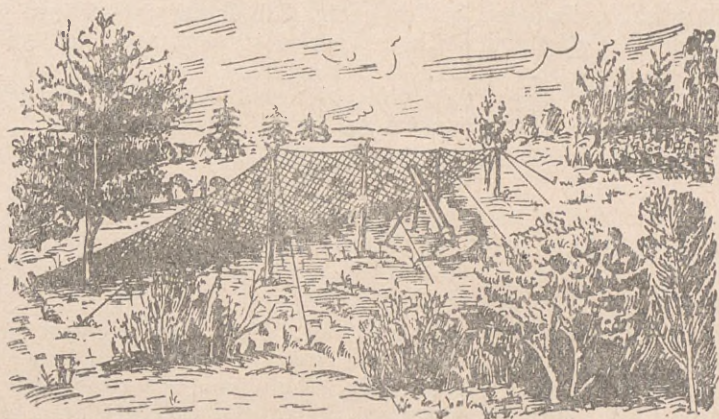
Rys. 167. Maskowanie moździerzka przykryciem wypukłym z kompletu nr 4 maski moździerzowej wz. 1949 r.  
Czas ustawienia przez obsługę moździerzka — 5—10 minut

**232** Ślady wypalanej trawy, powstające w kształcie stożka podczas strzelania, maskuje się w następujący sposób:

- w lecie przed działem ustawia się siatkę z wplecionym do niej materiałem maskującym usuwając ją na czas strzelania;
- w zimie po strzelaniu powstały z wypalanej trawy stożek maskuje się śniegiem.

233. Urządzenie pozornych stanowisk ogniowych polega na wykopaniu pozornych okopów, ustawieniu makiet dział, budowie pozornych dróg dojazdu, budowie pozornych stożków wypalanej trawy i ustawieniu masek.

Wszystkie pozorne urządzenia powinny mieć kształt i wymiary urządzeń rzeczywistych i przy obserwacji lotniczej powinny robić wrażenie rzeczywistej baterii.



Rys. 168. Maskowanie moździerza maską ukośną z kompletu nr 4 maski moździerzowej wz. 1949 r.

Czas ustawienia przez obsługę moździerza — 5—10 minut

Pozorne okopy i inne urządzenia kopie się na głębokość około 20 cm lub ogranicza się do zdjęcia darniny i wyłożenia ich trawą w dół na przedpiersiu pozornego urządzenia.

W zimie wygrzebuje się śnieg aż do ziemi, nadając oczyszczonej ze śniegu powierzchni kształt okopu lub innego urządzenia.

234. Okopy dział przeciwlotniczych i stanowiska ogniowe baterii maskuje się przykryciami lub maskami poziomymi, w środku których są fartuchy odrzucane lub rozsuwane na czas prowadzenia ognia.

235. W celu maskowania dalmierzy w okopach rozmieszcza się je tak, aby znajdowały się one na tle narzucanych okrągłaków, żerdzi lub długich stosów z chrustu. Lunety przyrządów maskuje się przez owijanie ich tkaniną lub przymocowanie do nich gałęzi lub innych podręcznych materiałów maskujących.

## BUDOWA OKOPÓW I UKRYĆ CZOŁGÓW I DZIAŁ PANCERNYCH

**236.** Okop czołgów i dział pancernych powinien:

— umożliwiać prowadzenie ognia i obserwacji z wieży w sektorze  $360^{\circ}$ ;

— ukrywać podwozie i kadłub czołga lub działa pancernego przed bezpośrednim trafieniem pociskami, dział strzelających ogniem płaskim;

— zabezpieczać dogodność wprowadzenia do niego i wyprowadzenia czołga lub działa pancernego.

Okopy mogą mieć wąski lub szeroki sektor ostrzału lub nawet  $360^{\circ}$ .

**237.** Okop czołga lub działa pancernego składa się z dołu, pochylni, szczeliny dla załogi wykopanej w dole oraz ukrycia dla załogi (schroniska przedpiersiowego) na 3—4 ludzi. Okopy czołgów i dział pancernych pokazano na rys. 169 i 170.

W wypadku posiadania dostatecznej ilości czasu urządza się dla załogi szczelinę o długości 4 m i szerokości na dnio 60 cm oraz schronisko przedpiersiowe (rys. 171). Szczelina powinna mieć przy tym poszerzenie naprzeciw awaryjnego wjazdu, dla umożliwienia bezpośredniego wyjścia z czołga do szczeliny.

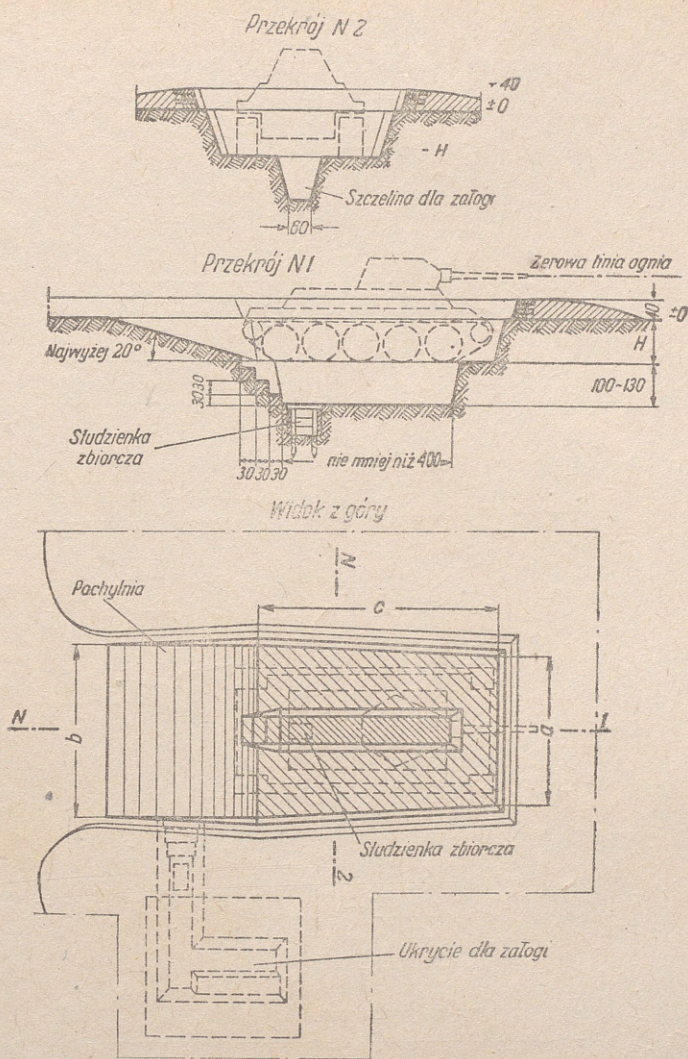
Z braku czasu prace ogranicza się tylko do wykopania dołu.

**238.** Prace przy budowie i urządzeniu okopów wykonuje się w następującej kolejności: wytycza się i trasuje okop; kopie się dół i pochylnię; urządza się i maskuje przedpiersie; kopie się w dole szczelinę dla załogi; przy dostatecznej ilości czasu urządza się ukrycie dla załogi i studzienki zbiorcze. Następnie maskuje się okop i wóz bojowy etatowymi lub podręcznymi środkami maskującymi.

Przy urządzeniu okopów sposobem wysadzania robi się rozkopy lub kopie się rowki dla ułożenia w nich ładunków materiału wybuchowego, przygotowuje się i układa ładunki, następnie zasypuje się je ziemią, którą się z kolei ubija. Po wykonaniu tych wszystkich prac przeprowadza się wybuch ładunków. Jeżeli zajdzie konieczność powstały po wybuchu lej rozbudowuje się dodatkowo ręcznym sposobem, robiąc pochylnię i koleiny na dnio dołu pod gąsienice wozu, kopiąc w dole szczeliny dla załogi i następnie maskując okop.

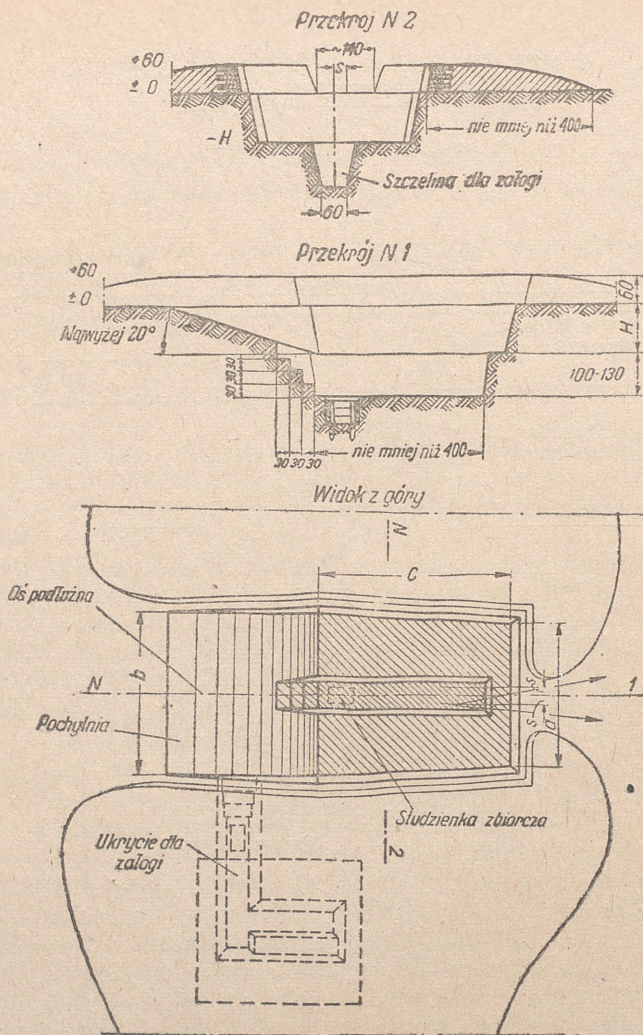
**239.** Wytyczenie okopów czołgów i dział pancernych wykonuje się w następującej kolejności (rys. 172):

— na wybranym miejscu wytycza się kołkami zasadniczy kierunek ognia pokrywający się z osią przyszłego okopu;



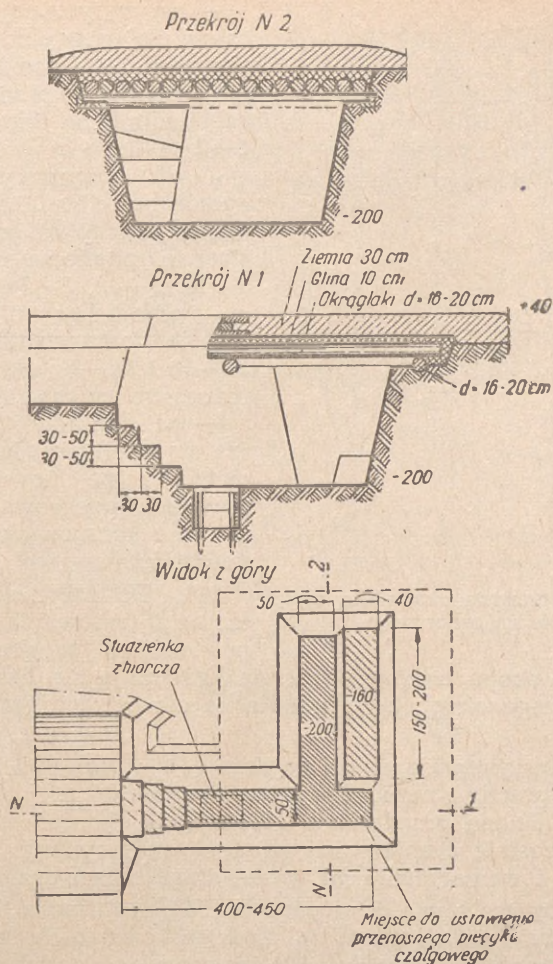
Rys. 169. Okop czołga z ostrzałem okrężnym:

- $a$  — szerokość dołu = szerokości czołga + 50 cm;  $b$  — szerokość pochylni =  $a + 50$  cm;  
 $c$  — długość dołu = długości czołga minus 40 cm;  $H$  — głębokość dołu = zerowej linii ognia minus 90 cm



Rys. 170. Okop z wąskim sektorem ostrzału dla dział pancernych:

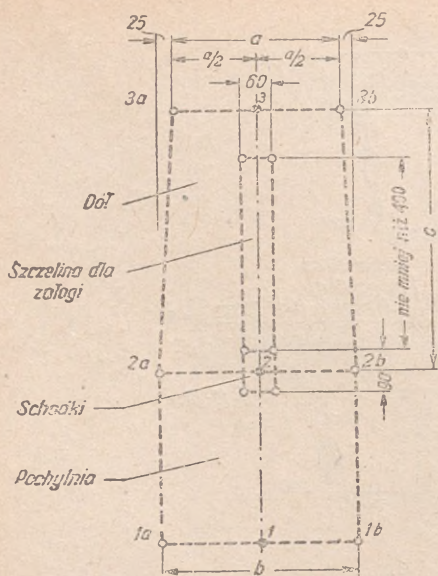
$a$  — szerokość dołu = szerokości dział + 60 cm;  $b$  — szerokość pochylni =  $a + 80$  cm;  $c$  — długość dołu = długości dział minus 50 cm;  $H$  — głębokość dołu = wysokości zerowej linii ognia minus 50 cm;  $S$  — przesunięcie ognia w lewo lub w prawo o podłużnej osi okopu



### Zestawienie prac i materiałów na budowę schroniska

Wyszczególnienie prac i materiałów	J dn. miarę	Ilość	Czas na wykonanie, rob. godz.
Objętość wykopu . . . . .	m <sup>3</sup>	10,0	10
Okrągłaki d = 16—20 cm . . . . .	mb.	80,0	—
Zerdzie d = 5—6 cm . . . . .	„	25,0	—
Budowa przykrycia i maskowanie	—	—	23
			33

Rys. 171. Schronisko przedpiersowe dla załogi czołga (na 3—4 ludzi)



Rys. 172. Wytyczenie okopu dla czołga lub działa pancernego

trasowanego okopu oraz przedpiersia zdejmuje się darń i układa się ją na brzegu okopu bezpośrednio na zewnętrzną granicę przedpiersia.

Następnie przystępuje się do kopania dołu i pochylni. Ziemię wyrzuca się do przodu i na boki w celu utworzenia z niej przedpiersia. Wewnętrzną ścianę przedpiersia odziewa się darnią układając ją na płask; pozostałą darnię zużywa się do maskowania powierzchni przedpiersia i wzmocnienie go w zasadniczym sektorze ostrzału.

241. Okopy czołgów i dział pancernych w zależności od rzeźby terenu można rozmieszczać na płaskich odcinkach terenu lub na stokach wzniesień. Profile okopów rozmieszczonych na stokach i przeciwstokach podano na rys. 173.

242. Czołg (działo pancerne) w okopie maskuje się etatowym kompletem nr 11, maską czołgową wzór 1949 r. lub maską (pokryciem) typu T i siatkami nr 4.

Maskę z kompletu nr 11 wz. 1949 r. urządza się w następujący sposób:

— wyjmuje się z pokrowca pokrycie i rozciąga się je nad okopem, w którym znajduje się czołg w ten sposób, by szew łańcuszkowy (szybko rozpruwany) znajdował się nad podłużną osią czołga i okopu:

— na wytyczonej osi wybiera się pierwszy punkt — początek pochylni — od którego, posuwając się do przodu wzdłuż osi, odmierza się odległości 1—2, 2—3;

— od otrzymanych w ten sposób punktów 1, 2, 3, na prostopadłych do osi po obu jej stronach odmierza się wielkości 1—1a, 1—1b, 2—2a, 2—2b itd.;

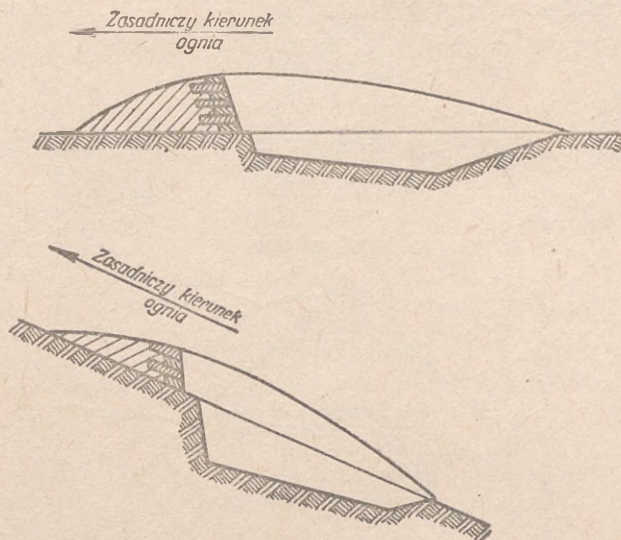
— odmierzając niezbędne odległości od osi okopu i linii 2a—2b i 3a—3b określa się naróżne punkty konturu szczeliny:

— od punktów tych odmierza się wielkości spadku ścian okopu i po nowopowstałych punktach przeprowadza się trasowanie konturu okopu na powierzchni.

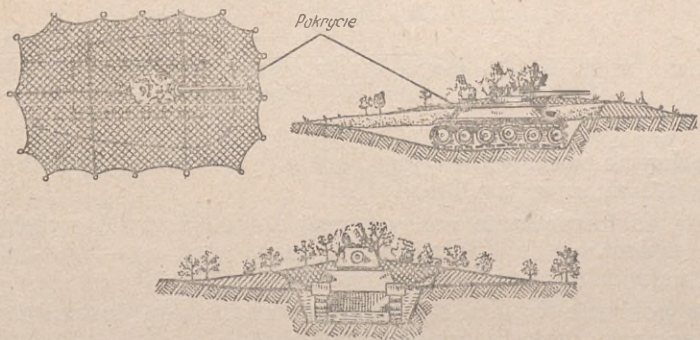
240. Po zakończeniu wytyczenia i trasowania okopu na powierzchni w granicach wy-

— szpilkami, wchodzącymi w skład kompletu, przymocowuje się do ziemi skraje pokrycia.

Przy strzelaniu i obserwacji z czołga wieżę z działem wysuwa się przez otwór w środkowej części pokrycia, utworzony przez rozsuniecie szwu łańcuskowego (rys. 174). W tym przypadku wieżę z działem maskuje się środkami podręcznymi (gałęzie itp.).



Rys. 173. Profile okopów czołgów i dział pancernych rozmieszczonych na stoku i przeciwstoku



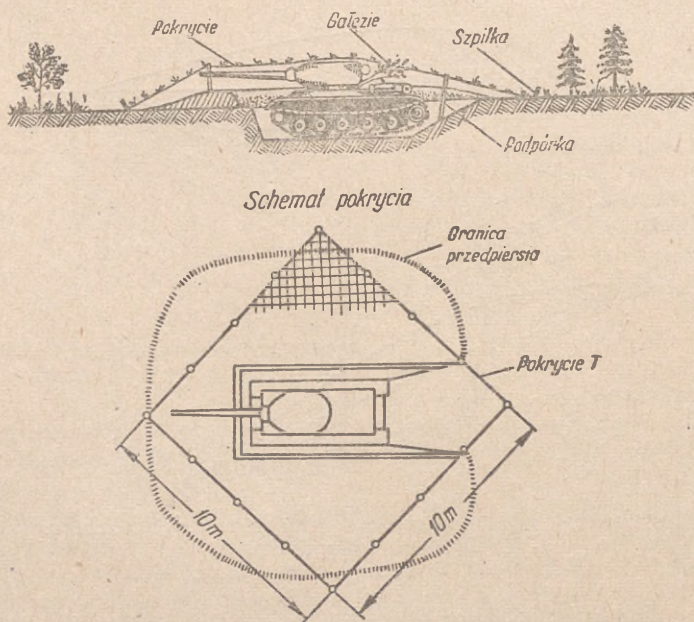
Rys. 174. Maskowanie czołga w okopie przykryciem płaskim z kompletu nr 11 maski czołgowej wz. 1949 r.

Czas ustawienia przez załogę czołga — 12—15 minut

Przy wyprowadzeniu czołga z okopu szybko rozsznurowuje się szew łańcuszkowy i połowy pokrycia maskującego odrzuca się na boki.

Maskowanie czołga w okopie za pomocą pokrycia maskującego typu T i siatek nr 4 przeprowadza się w następującej kolejności:

— rozwija się pokrycie maskujące i narzuca się je na wieżę czołga, jak pokazano na rys. 175;



Rys. 175. Maskowanie czołga w okopie pokryciem maskującym typu T.  
Czas ustawienia przez załogę czołga — 15–20 minut

— pokrycie rozciąga się i jego skraje przymocowuje się na przedpiersiu drewnianymi szpilkami;

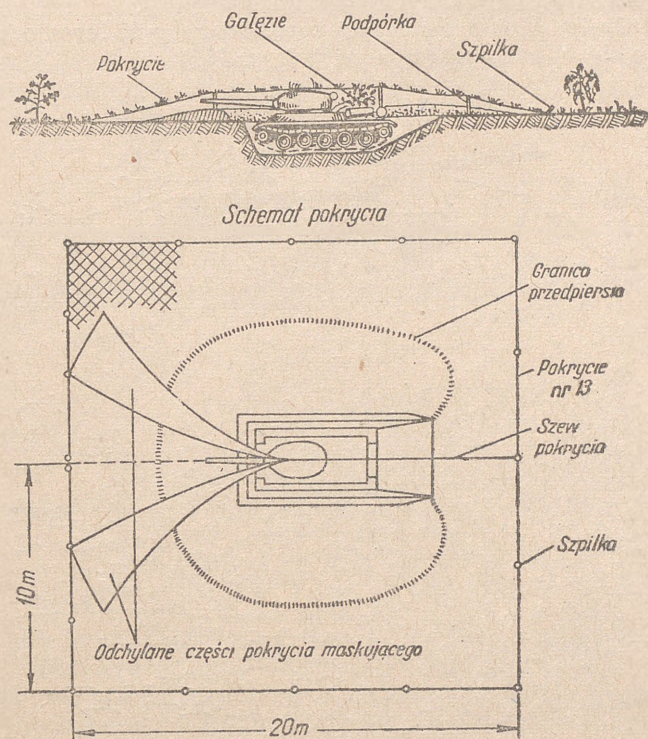
— dla zdeformowania charakterystycznych kształtów czołga pokrycie opiera się na podpórkach z żerdzi, pod nim zaś na kadłub czołga nakłada się duże gałęzie;

— w pokrycie wplata się materiał maskujący dostosowany do tła terenowego (gałęzie, trawę, słomę itp.);

— pochylnię przykrywa się podręcznymi materiałami maskującymi.

W czasie prowadzenia ognia przednią część maski odrzuca się do tyłu.

W wypadku posiadania pokrycia maskującego nr 13 czołg w okopie maskuje się, jak pokazano na rys. 176.



Rys. 176. Maskowanie czołga w okopie pokryciem nr 13.  
Czas ustawienia przez załogę czołga — 20—25 minut

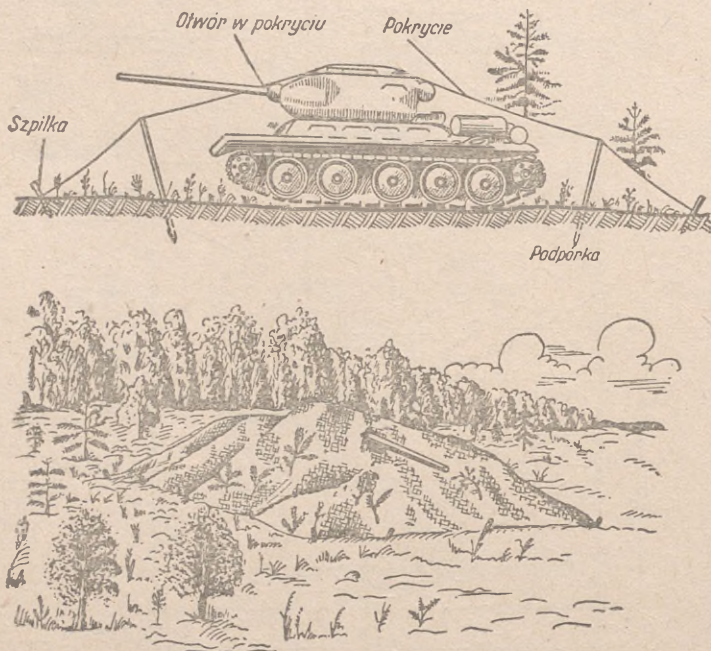
243. W razie braku etatowych środków maskujących czołgi (działa pancerne) w okopach maskuje się środkami podręcznymi. Okop i znajdujący się w nim czołg pokrywa się brezentem, plecionkami, matami z chrustu lub słomy itp. Na brezent lub na inne całkowite pokrycie w terenie bez roślinności nasypuje się cienką warstwę ziemi lub smaruje się błotem, w zimie nasypuje się śnieg. W terenie porośniętym narzuca się na szkielet maski lub wplata się do niej gałęzie, pęczki trawy, słomy itp.

Okop rozmieszczony na skraju lasu lub w krzakach maskuje się ściętymi gałęziami lub młodymi drzewkami, wtykając je w dole

dookoła czołga, na przedpiersiu i dookoła niego w ten sposób, by ścięte gałęzie i drzewka były podobne do rzeczywistych.

Przy rozmieszczeniu okopu w osiedlu lub pomiędzy obiektami terenowymi maskowanie jego powinno być dostosowane do otaczających obiektów terenowych (stodoła, szopa itp.).

244. Czołgi (działa pancerne) rozmieszczone w terenie bez okopu maskuje się w następujący sposób (rys. 177):



Rys. 177. Maskowanie czołga poza okopem.  
Czas na ustawienie przez załogę czołga 15—20 minut

— ustawia się czołg w pobliżu jakiegokolwiek przedmiotu terenowego (drzewo, stodoła, ogrodzenie itp.);

— narzuca się na czołg pokrycie maskujące w ten sposób, by opadało ono na ziemię tworząc łagodną pochyłość i podpira się je podpórkami z materiałów podręcznych; jeśli pokrycie jest za małe, sztukuje się je siatkami maskującymi nr 4;

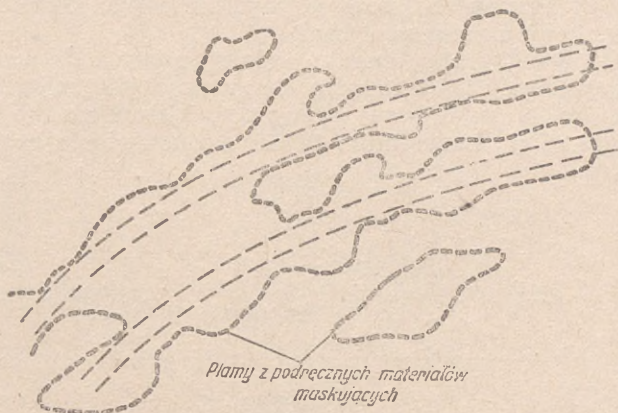
— w pokrycie wplata się materiał maskujący dostosowany do tła terenu.

W razie braku etatowych środków maskujących czołg maskuje się materiałami podręcznymi.

Przy rozmieszczeniu czołgów obok budynków należy ustawiać je na zacienionej stronie.

We wszystkich przypadkach maskowania czołgów (dział pancernych) należy stosować wszystkie środki mające na celu zatarcie śladów ich przejazdu do miejsca postoju. Maskowanie śladów na niedużych odcinkach przeprowadza się:

— w lecie przez zamiatanie i zacieranie śladów za pomocą ściętego wierzchołka drzewa lub materiałami podręcznymi narzuconymi na ślady w formie nieregularnych plam (rys. 178);



Rys. 178. Maskowanie śladów czołga

— w zimie przez wyrównanie śladów i zasypanie ich śniegiem.

Śladów czołgów na dużym odcinku trasy przejazdu nie maskuje się, jednak aby ukryć miejsce postoju czołgów należy je poplątać tworząc z nich pętle i odprowadzając na bok do najbliższych dróg lub osiedli.

245. Ukrycia dla środków transportowych i remontowych urządza się w podobny sposób jak ukrycia dla samochodów i traktorów (patrz pkt 188).

#### ROZDZIAŁ IV

### URZĄDZANIE UKRYĆ DLA ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI

246. Stacje telefoniczne (telegraficzne) i radiostacje, znajdujące się bezpośrednio w sztykach bojowych piechoty i innych rodzajów wojsk, rozmieszcza się zawsze obok lub w pobliżu tych dowódców pododdziałów, dla których obsługi są one przeznaczone, ukrywając

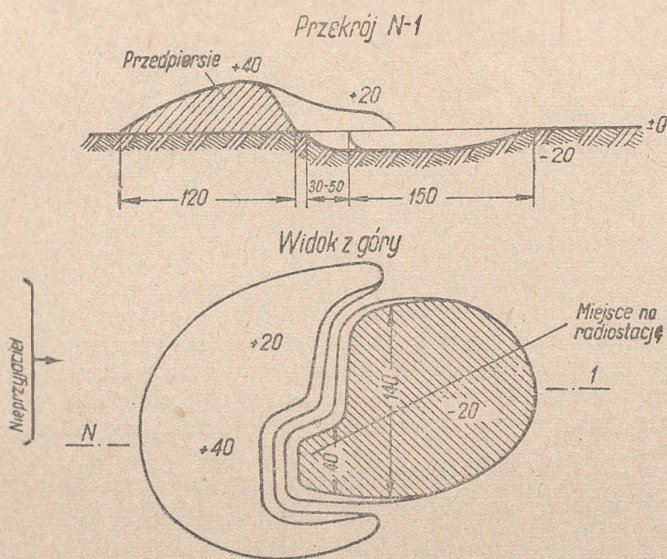
je od ognia i obserwacji nieprzyjaciela. W tym celu wykorzystuje się przede wszystkim istniejące już ukryte miejsca (przeciwstoki, fałdy terenowe, parowy, wąwozy, zagajniki, ruiny budynków, leje itp.) lub urządza się specjalne ukrycia:

— w natarciu, przy samookopywaniu się — według typu okopów strzeleckich;

— w obronie według typu szczelin, schronów i schronisk.

247. Dla końcowych, pośrednich stacji telefonicznych, punktów kontrolnych i dla radiostacji przenośnych w natarciu urządza się okopy przystosowane do pracy w postawie leżąc, kłęcząc i stojąc lub nawet okopy o pełnym profilu.

248. Do obsługiwanego aparatu telefonicznego i do prowadzenia rozmów w postawie leżąc urządza się zwykły okop strzelecki z poszerzonym (do 20 cm) z lewej strony podłokietnikiem lub wcięciem długości 30—35 cm i szerokości 15 cm dla ustawienia aparatu.

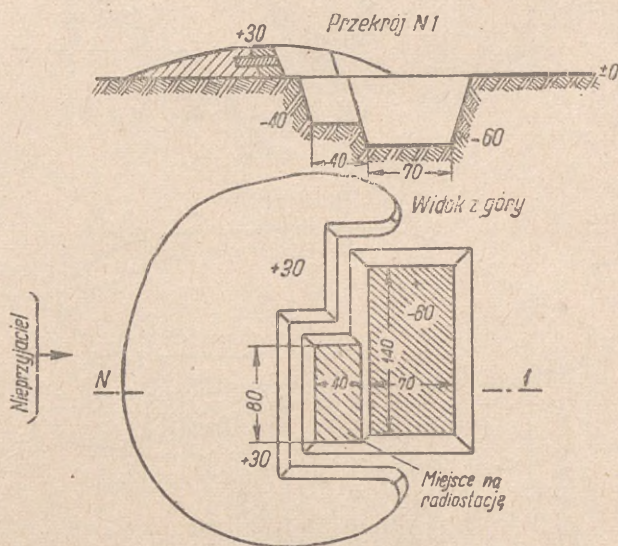


Rys. 179. Okop radiostacji przenośnej do pracy w postawie leżącej. Czas na wykopanie przez jednego człowieka przy pomocy łopatkę piechoty — 15—20 minut

Do obsługiwanego radiostacji przenośnej w postawie leżąc urządza się taki sam okop (dla ustawienia radiostacji) z wcięciem z lewa w przedniej ścianie okopu — patrz rys. 179.

249. Do obsługiwanego aparatu telefonicznego i radiostacji przenośnej w postawie kłęcząc urządza się okop, w którego przedniej ścianie z lewej strony wykonuje się wcięcie:

— dla umieszczenia aparatu telefonicznego, długości 35 cm, szerokości 20 cm i głębokości 20 cm;  
 — dla ustawienia radiostacji przenośnej, jak pokazano na rys. 180.



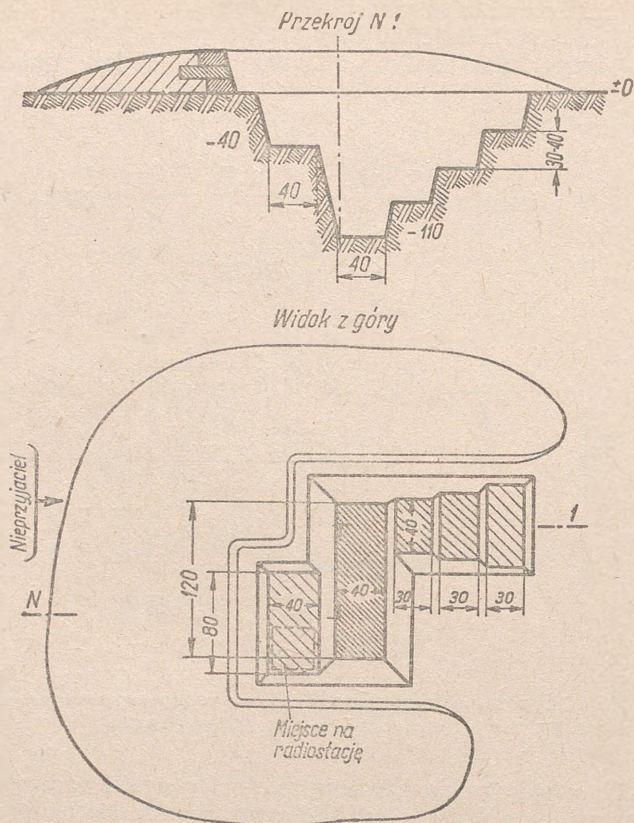
Rys. 180. Okop radiostacji przenośnej do pracy w postawie klęczącej. Czas na wykopanie przez jednego człowieka przy pomocy łopaty piechoty — 50—60 minut

250. Do obsługi aparatu telefonicznego i radiostacji przenośnej w postawie stojącej lub siedzącej urządza się okopy o niepełnym profilu (stojąc na dnie rowu) i pełnego profilu, jak pokazano na rys. 181 i 182.

Nad przednią częścią okopu o pełnym profilu, jeśli jest na czas, urządza się przykrycie przeciwołamkowe.

251. Okopy maskuje się siatkami maskującymi nr 1 dla strzelca i materiałami podręcznymi. Szczególnie dokładnie należy maskować antenę prętową w radiostacjach przenośnych, używając do tego celu ściętej roślinności (rys. 183) lub ustawiając od przodu niedużą maskę pionową z materiałów podręcznych.

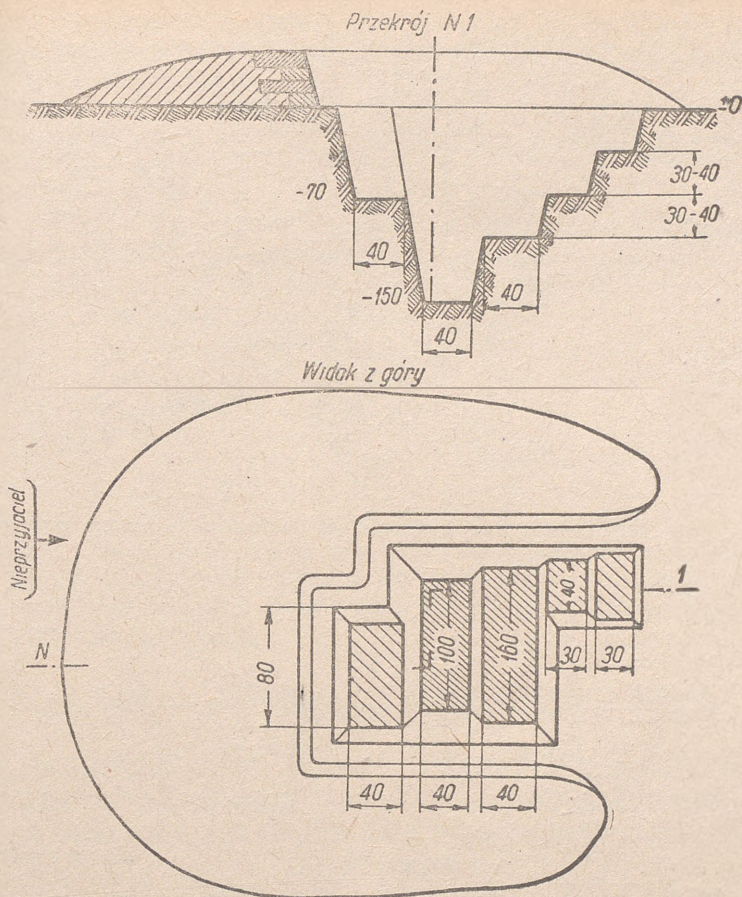
252. Przy przejściu do obrony dla stacji telefonicznych i radiostacji przenośnych najpierw urządza się okopy według typu pokazanego na rys. 181 i 182, a później się je udoskonala kopiąc schronisko przedpiersiowe na jednego człowieka, urządza je lekkie przykrycia i odziewając ściany.



Rys. 181. Okop stacji telefonicznej (końcowej, pośredniej, kontrolnej) i radiostacji przenośnej do pracy w postawie stojąc. Czas na wykopanie przy pomocy łopatkę piechoty — 2,5–3 rob. godz.

Przy pierwszej nadarzającej się możliwości okopy te łączy się rowem łączącym z najbliższą transzeją.

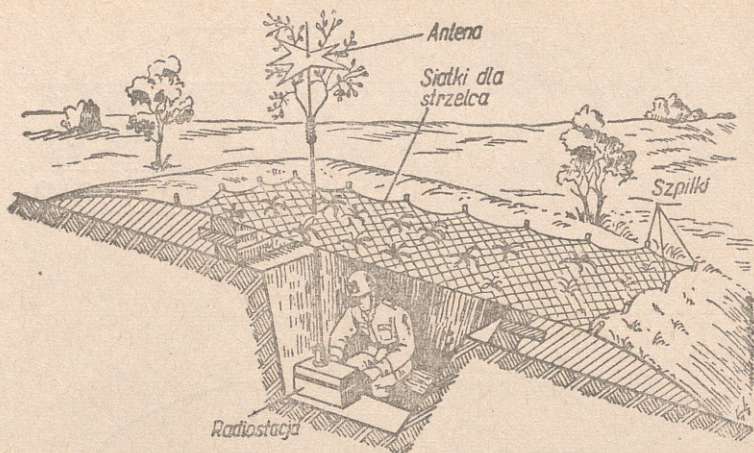
253. Jeżeli istnieje z góry przygotowany system transzei lub przy z góry przygotowywanej obronie, ukrycia dla stacji urzędującej bezpośrednio w transzejach lub rowach łączących według typu schronisk przedpiersiowych. Podczas kopania dołu na schronisko pozostawia się na głębokości 95 cm z prawej strony nienaruszoną ziemię na rozmieszczenie aparatury i dla dowódcy do pracy na mapie; z lewej — urządza się stopień do siedzenia (rys. 184).



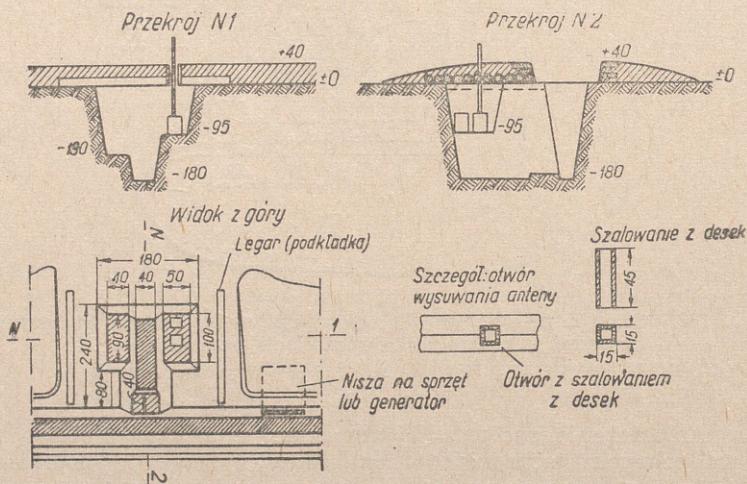
Rys. 182. Okop o pełnym profilu dla stacji telefonicznych (końcowej, pośredniej, kontrolnej) i radiostacji przenośnych.  
Czas wykopania przy pomocy łopaty piechoty — 4,5–5 rob. godz.

Dla umieszczenia radiostacji przenośnej z anteną prętową robi się w pokryciu schroniska kwadratowy otwór o wymiarach  $15 \times 15$  cm i ustawia się w nim szalowanie z desek (patrz rys. 184), przez które wysuwa się antenę.

254. Dla radiostacji przenośnej średniej mocy schronisko przedpersiowe urządza się tak, jak wskazano na rys. 184, jednak bez wcięcia i stopnia.



Rys. 183. Maskowanie okopu przenośnej radiostacji z anteną prętową



Rys. 184. Schronisko przedpiersiowe w tranzei lub rowie łączącym dla stacji telefonicznych (końcowych, pośrednich, kontrolnych) i radiostacji przenośnych  
 Czas na budowę — 15—20 rob. godz.; materiał: kopalniaki długości 3 m — 25 szt., deski długości 45 cm — 4 szt.

Dla umieszczenia aparatury oraz do pracy na mapie robi się drewniany stół o wymiarach 100×50 cm, wysokości 85 cm i drewnianą ławkę na dwóch ludzi.

Skrzynki ze źródłami zasilania stacji ustawia się pod stołem i dlatego odległość pomiędzy nogami stołu w dłuższej stronie powinna być nie mniejsza niż 85 cm.

Do wyrzucenia anteny prętowej na zewnątrz robi się otwór w przykryciu. Anteny innych typów umieszcza się na zewnątrz.

255. Maskowanie węzłów łączności polega na zamaskowaniu ukrycia dla stacji i biegnących do nich linii telefonicznych.

Ukrycia dla stacji maskuje się, jak wskazano w pkt. 251.

Stałe oraz tyczkowe linie telefoniczne powinny przy podejściu do węzłów łączności kończyć się w ukryciu naturalnym lub powinny być przeciągane obok tych stacji. Linię telefoniczną już z odległości 0,5—1,0 km doprowadza się do węzła łączności za pomocą kabla. Linie kablowe doprowadza się do stacji, układając je w transejach i rowach łączących lub specjalnie kopanych rowkach.

W celu maskowania linii telefonicznych i wydeptanych przy nich ścieżek przewody przeciąga się lasem, w krzakach, w pobliżu istniejących dróg, rowów, płotów itp. Podpory linii łączności (szczególnie ich wierzchołki) należy malować kolorem dostosowanym do tła otaczającego terenu.

## ROZDZIAŁ V

### BUDOWA I UTRZYMANIE URZĄDZEŃ OBRONNYCH PIECHOTY, ARTYLERII, CZOLGÓW I DZIAŁ PANCERNYCH W WARUNKACH SZCZEGÓLNYCH TERENU, GRUNTU I PORY ROKU

#### BUDOWA I MASKOWANIE URZĄDZEŃ OBRONNYCH W SZCZEGÓLNYCH WARUNKACH TERENU I GRUNTU

256. W terenie równinnym i w stepach czasami nawet nieznaczne faldy terenowe (wzniesienia, wgłębienia), poszczególne pagórki, wysoka roślinność itp. ograniczają obserwację i ostrzał oraz tworzą martwe (nie ostrzeliwane) pola.

W takich wypadkach transeje, okopy i urządzenia punktów obserwacyjnych wykonuje się z podwyższonym przedpiersiem zmniejszając odpowiednio głębokości rowu (rys. 185). Jeżeli i w tym wypadku przed transeją pozostaje martwe pole, ostrzeliwuje się je z sąsiednich urządzeń obronnych lub z moździerzy.

W sektorach nie obserwowanych z zasadniczych punktów obserwacyjnych, urządza się pomocnicze punkty obserwacyjne.

Działobitnie w okopach dział przeznaczonych do strzelania na wprost wglębia się nieznacznie w ziemię lub buduje się je na powierzchni. Jeżeli działobitnię urządza się bezpośrednio na powierzchni, wtedy do czasu otwarcia ognia działo umieszcza się w specjalnie urządzonym ukryciu, w pobliżu działobitni. Na zakrytych stanowiskach



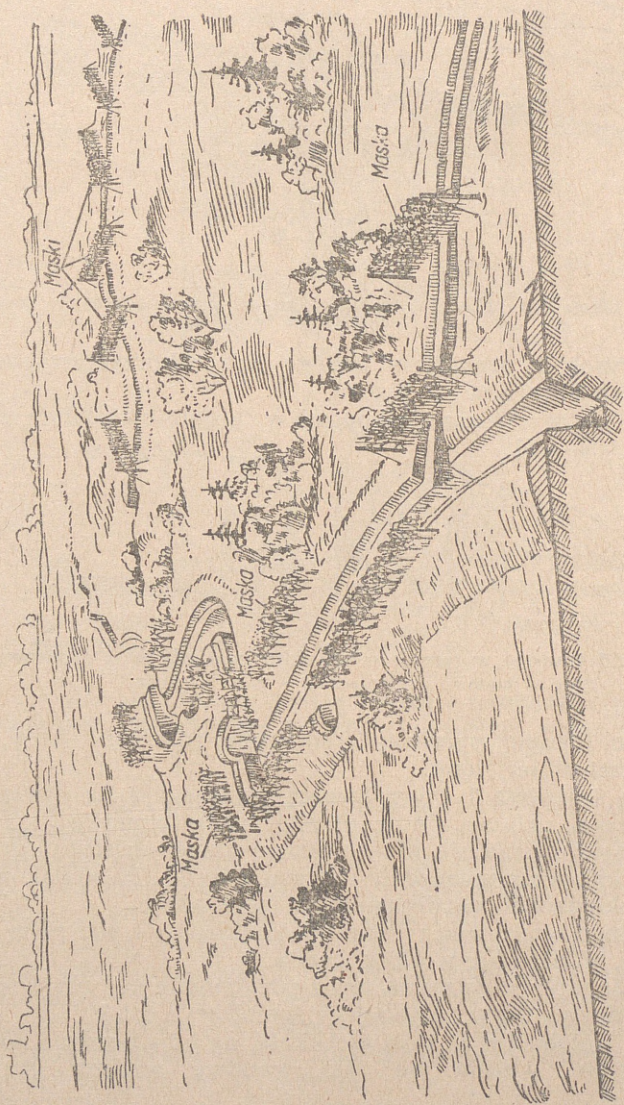
Rys. 185. Okop z podwyższonym przedpiersiem w terenie równinnym pokrytym wysoką trawą

ogniowych, w celu lepszego maskowania i ochrony przed ogniem nieprzyjaciela, okopy dla dział kopie się bardziej głębokie, tak aby pozwalały na prowadzenie tylko ognia pośredniego. Dla prowadzenia ognia na wprost do czołgów przygotowuje się w pobliżu okopów dodatkowe działobitnie dla dział.

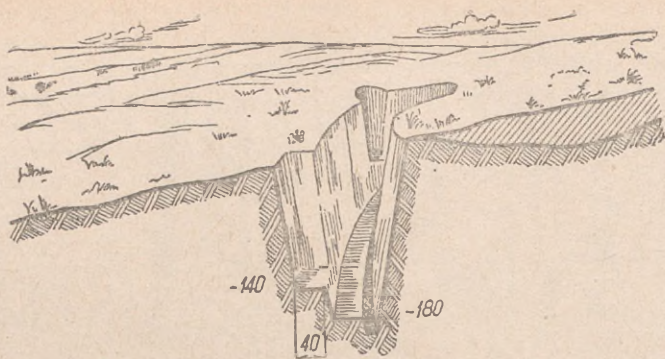
257. Na stokach wzniesień dla lepszego maskowania okopów, tranzei i rowów łączących oraz punktów obserwacyjnych buduje się maski pionowe (wysokość 0,5—0,6 m) z materiałów podręcznych i etatowych, siatek maskujących, w które wplata się gałęzie, trawę, mech itp. Ustawia się je na przedpiersiu lub u podstawy przedpiersia tranzei (rys. 186) w ten sposób, by można było spoza nich prowadzić ogień i obserwację.

Nad oddzielnymi odcinkami tranzei, obserwowanymi przez nieprzyjaciela, i nad rowami łączącymi ustawia się maski pionowe. Jeżeli w pobliżu okopu (odcinka tranzei) istnieją zapadnięcia lub wgłębienia terenowe, wtedy można wykopać rowy bez przedpiersia lub ze zniżonym przedpiersiem (rys. 187). Wykopaną ziemię wynosi się do tych zapadnięć lub wgłębień.

258. Na podmokłych łąkach, w terenie błotnistym i z wysokim poziomem wód gruntowych tranzeje, okopy i ukrycia kopie się na niedużą głębokość lub wykonuje się je całkowicie typu nasypowego. Przedpiersie usypuje się z ziemi wybieranej z przodu lub z tyłu budowanych urządzeń albo z ziemi donoszonej z innych miejsc. Przy



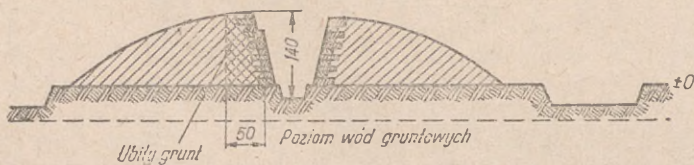
Rys. 186. Zastosowanie masek pionowych do maskowania tranzei i rowów łączących



Rys. 187. Okop bez przedpiersia na stoku od strony nieprzyjaciela

urządzaniu wysokich przedpiersi celowe jest wykorzystywanie koszy szanćowych i worków do piasku.

Przykłady budowy tranzei (okopów) w terenie błotnistym podane są na rys. 188—191.



Rys. 188. Profil tranzei w terenie o wysokim poziomie wód gruntowych.  
Czas na budowę 1 mb tranzei — 4—5 rob. godz.

Dno tranzei (okopu) wyściela się chrustem, gałązkami jodły, żerdziami i innymi materiałami.

Tam, gdzie tranzeje i rowy łączące przebiegają na otwartych odcinkach terenu, ustawia się przed nimi maski pionowe.

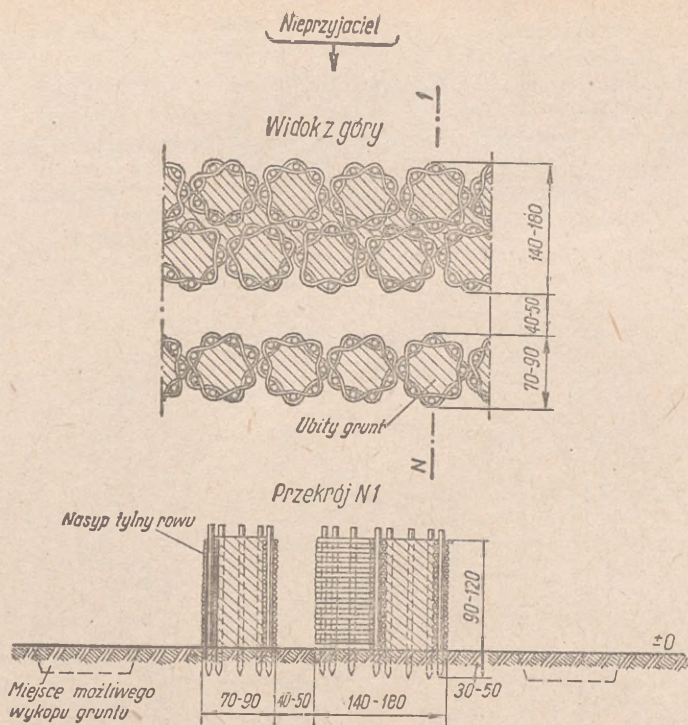
Działobitnie wzmacnia się przez podsypywanie ścisłego gruntu i ubijanie go lub przez urządzenie pokładu z żerdzi, kopalniaków lub okrągłaków układanych na drewnianych podkładach.

W celu wzmocnienia stołu moździerza podkłada się pod płytę oporową darninę, wiklinę lub worki z ziemią.

Wzmocnienie stołu moździerza przez podkładanie pod płytę oporową wikliny odbywa się w następujący sposób (rys. 192):

— robi się wgłębienie na taką głębokość, na jaką pozwala poziom wód gruntowych i wkłada się tam warstwę wikliny grubości 30—40 cm;

— wiklinę z góry zasypuje się ziemią (ściśły grunt roślinny, glina itp.) ubijając ją, a następnie ustawia się płytę oporową.



Rys. 189. Budowa transzei (okopu) w terenie błotnistym.

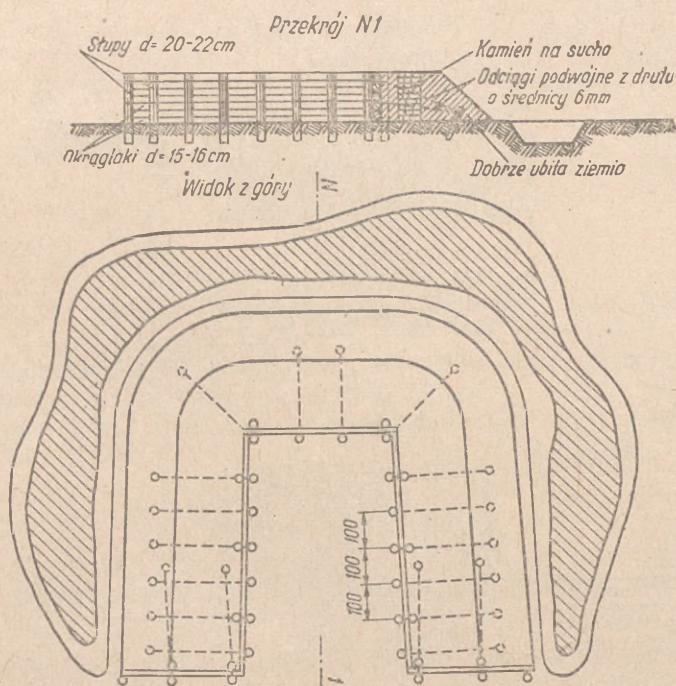
Czas na budowę 1 mb transzei — 6—7 rob. godz., materiał: kołków długości 1,5 m — 38 szt.; wikliny — 1,3 m<sup>2</sup>

259. W lesie w celu polepszenia pola ostrzału lub przy wysokim poziomie wód gruntowych albo przy utrudnionym wykopie z powodu korzeni drzew transzeje i inne urządzenia obronne nie powinny być głębokie; przedpiersia urządza się ze ściętych drzew przysypanych od góry warstwą ziemi (rys. 193).

Okopy dział buduje się z przedpiersiami w formie podwójnych ścian, z odstępem zasypywanym zwykle ziemią (rys. 194).

Dla ochrony przed odłamkami pocisków wybuchających przy uderzeniu o drzewa, jak również od ścinanych przez nie wierzchołków i dużych gałęzi drzew, nad transzejami (okopami) i rowami łączącymi urządza się przykrycia.

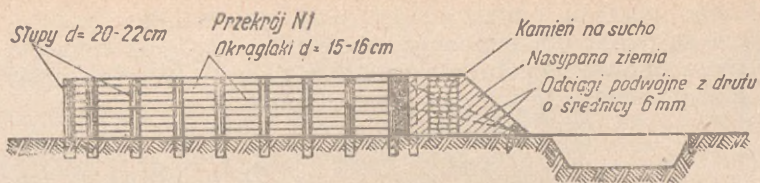
260. W celu zwiększenia pola obserwacji punkty obserwacyjne urządza się na drzewach lub na specjalnie budowanych wieżach. Punkt obserwacyjny na drzewie (rys. 195) buduje się w postaci



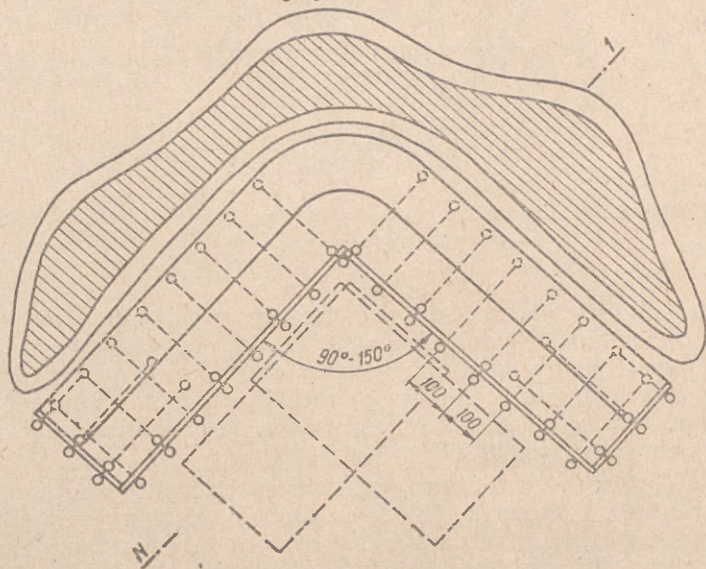
Zestawienie prac i materiałów na budowę 1 mb. okopu

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Czas na wykonanie rob. godz.
Objętość wykopanego gruntu . . . . .	m <sup>3</sup>	4,2	9,5
Okraglaki d = 20—22 cm . . . . .	„	1,4	
Okraglaki d = 15—16 cm . . . . .	„	0,4	
Kamienie . . . . .	„	0,9	

Rys. 190. Nasypowy okop czołga lub działa/pancernego (wymiary okopu określa się, jak pokazano na rys. 169 i 170)



Widok z góry

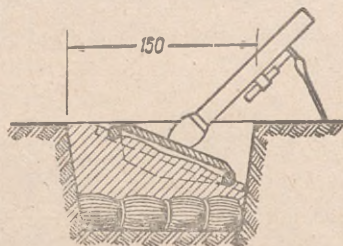


**Zestawienie prac i materiałów na budowę 1 mb. okopu**

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Czas na wykonanie rob. godz.
Objętość wykopanej ziemi	m <sup>3</sup>	2,3	9,6
Okraglaki d = 20—22 cm	..	1,4	
Okraglaki d = 15—16 cm	..	0,4	
Kamienie	..	0,9	

Rys. 191. Nasypany okop czołga lub działa pancernego (wymary okopu określa się, jak pokazano na rys. 169 i 170)

niedużego pokładu umieszczonego przy wierzchołku drzewa. Dla wejścia na punkt obserwacyjny robi się drabinę. Pod ciężarem obserwatora drzewo nabiera większej chwiejności i utrudnia obserwację, dlatego należy je umocowywać drucianymi odciągami.



Rys. 192. Wzmocnienie oparcia płyty oporowej moździerza w terenie błotnistym.  
Czas na budowę — 4—5 rob. godz.

Dla osłony obserwatora od ognia karabinowego i odłamków urządza się na pokładzie ścianki ochronne z worków z piaskiem lub stalowych płyt. W tym wypadku wybiera się trzy lub cztery drzewa stojące w pobliżu siebie i przy wierzchołkach tych drzew ustawia się mocne rusztowanie, na którym układa się pokład i urządza się ścianki ochronne (rys. 196).

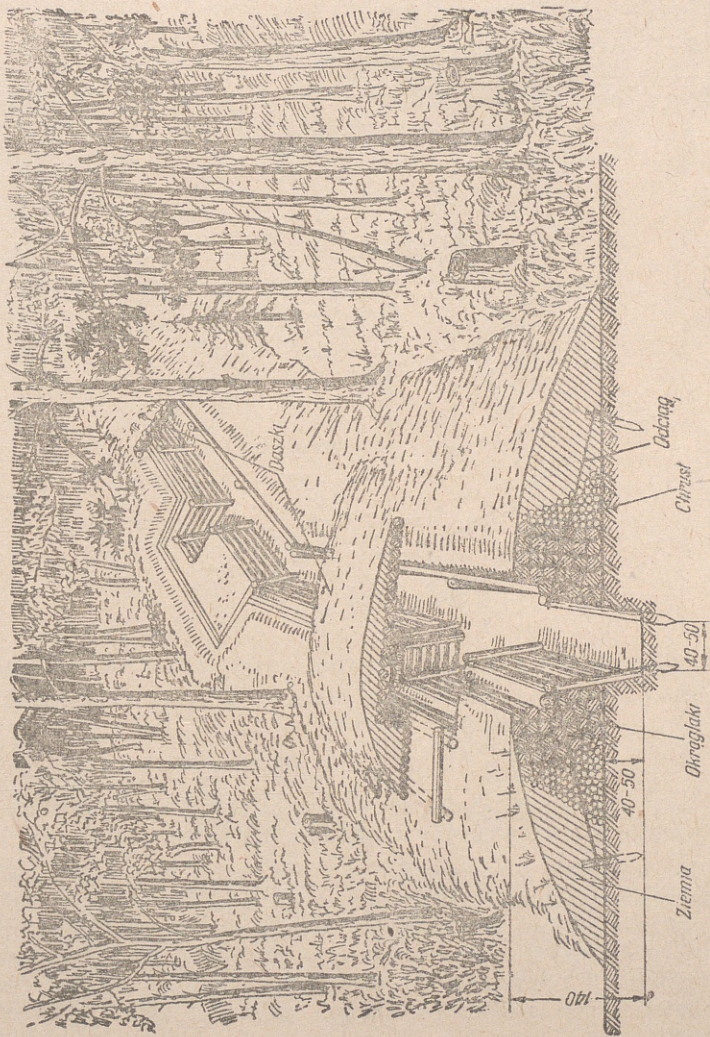
**261.** W gruncie skalistym, jeśli istnieje warstwa gruntu roślinnego, transzeje i okopy kopie się na niedużą głębokość. Przedpiersie urządza się z kamieni, koszy szańcowych lub worków z ziemią. Dla zmniejszenia rozrzutu odłamków kamieni trafionych pociskami przedpiersie z kamieni obsypuje się ziemią donoszoną z boku.

Przykłady budowy transzei i okopów w gruncie skalistym podano na rys. 197 i 198.

**262.** W terenie górzystym do urządzania stanowisk ogniowych artylerii mogą być przystosowane pieczary i jaskinie (rys. 199). Działobitnie urządza się w tym wypadku przy wejściu do pieczary, zaś nisze i ukrycia dla obsługi i sprzętu rozmieszcza się wewnątrz niej.

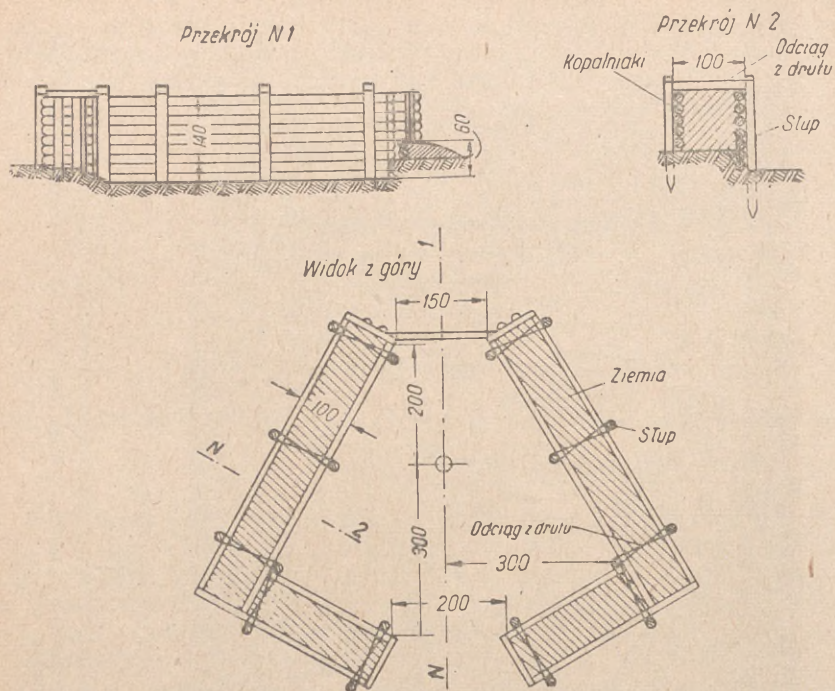
**263.** Przy budowie okopów, transzei i nieskomplikowanych ukryć w piaszczystych terenach wykorzystuje się dla odziewania ścian rowów i przykryć materiały miejscowe: rośliny krzaczaste, trzcinę i inne.

W pustyniach, w pobliżu których znajduje się woda, buduje się budowle gliniane (lepianki). Ściany okopów, szczelin i urządzeń zakrytych wykłada się mieszanką glinianej masy z trawą.



Rys. 193. Transzeja w lesie z przedpiersiem z materiałów drzewnych i ziemi.

Czas na budowę 1 mb transzei — 4—6 rob. godz. Materiały: okraglaków — 30 mb., chrzastu — 0,5 m<sup>3</sup>, kołków długości 2 m — 3 szt., długości 1 m — 3 szt.

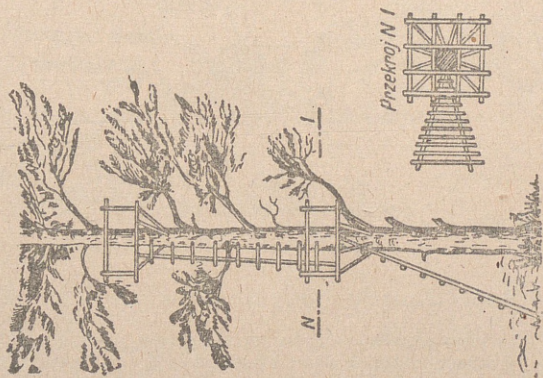


Rys. 194. Okop w lesie z wąskim sektorem ostrzału dla 57 (76) mm działa.  
 Czas na budowę — 60—65 rob. godz. Materiał: kopalniaki — 250 mb, kołki długości 2 m  
 — 18 szt.

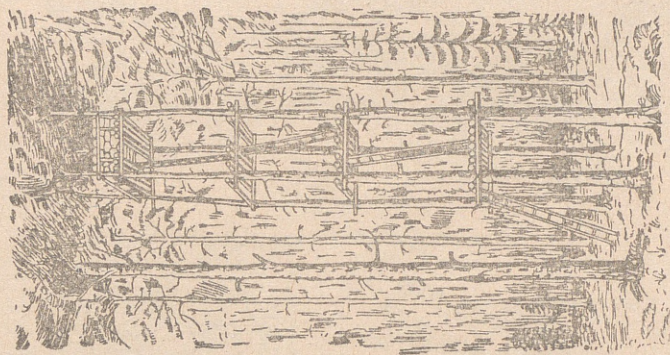
Przykłady urządzenia prostych okopów, ukryć dla stanu osobowego i punktów obserwacyjnych pokazano na rys. 200—203.

264. Na terenach piaszczystych nie mających krzaczastej roślinności (na piaskach wydmowych itp.) do urządzenia okopów i ukryć używa się materiałów dowożonych (worki do ziemi, dykta, maty trzecinowe, plecionki z wikliny, tkaninę workową itp.), standartowych konstrukcji i drewnianych elementów (gotowe tarcze z desek) i żelazobetonowych elementów (kręgi, cylindry, belki) oraz osłon pancernych.

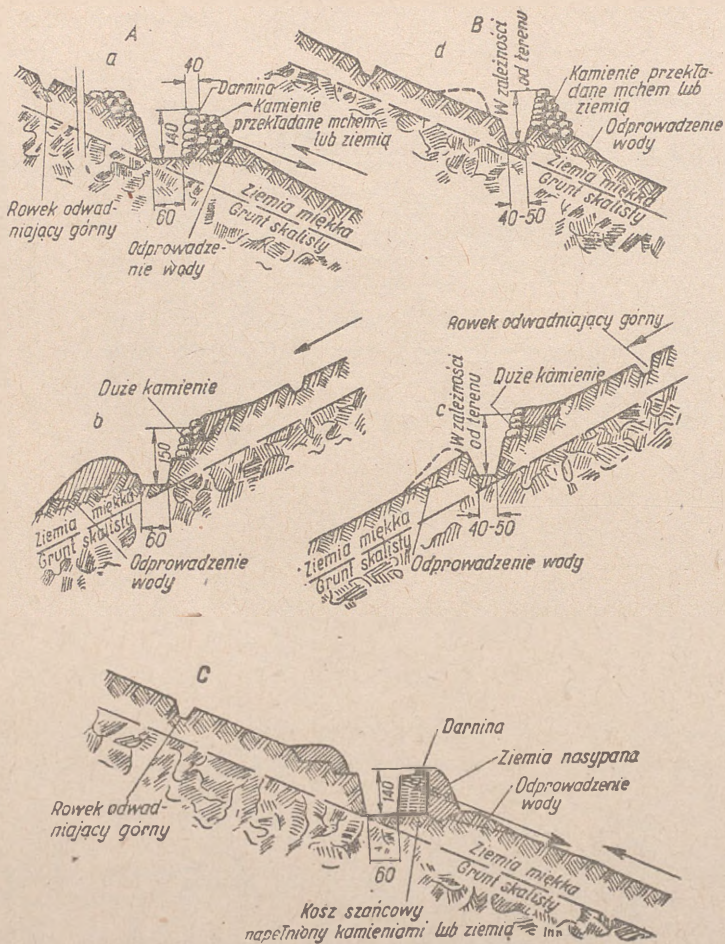
Budowa pojedynczego okopu strzeleckiego z zastosowaniem worków z ziemią i tkaniny workowej jest pokazana na rys. 204 i 205.



Rys. 195. Punkt obserwacyjny  
na drzewie.  
Czas na budowę 14—16 rob. godz.



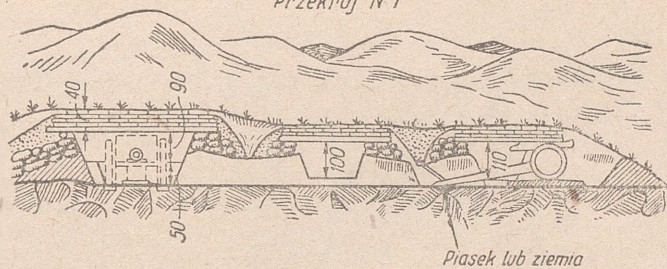
Rys. 196. Punkt obserwacyjny  
na czterech drzewach.  
Czas na budowę — 60 rob. godz.



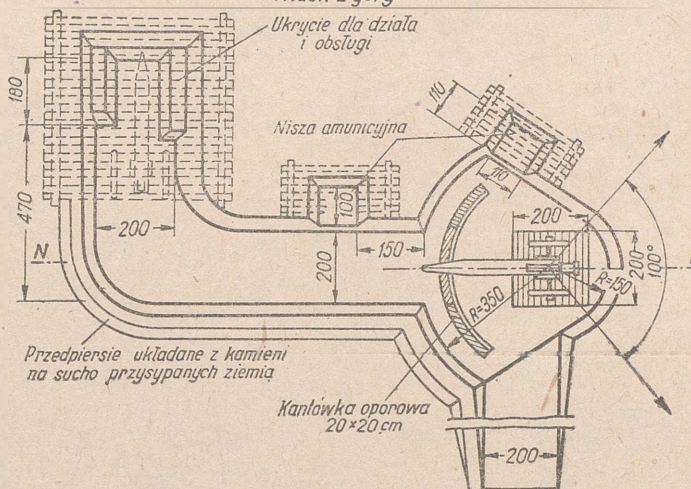
Rys. 197. Okopy, transeje i rowy łączące w terenie górzystym:

A — transeje: a — z przedpiersiem układanym z kamieni, czas na budowę 1 mb — 4—5 rob. godz.; b — z przedpiersiem z ziemi i odzianiem z dużych kamieni na przeciwstoku, czas na budowę 1 mb — 1—2 rob. godz.; C — z przedpiersiem z koszów szaniecowych, czas na budowę 1 mb — 4—5 rob. godz.; B — rowy łączące: d — z przedpiersiem układanym z kamieni, czas na budowę 1 mb — 4 rob. godz.; e — z przedpiersiem i odzianiem z dużych kamieni, czas na budowę 1 mb — 1—2 rob. godz.

Przekrój N 1



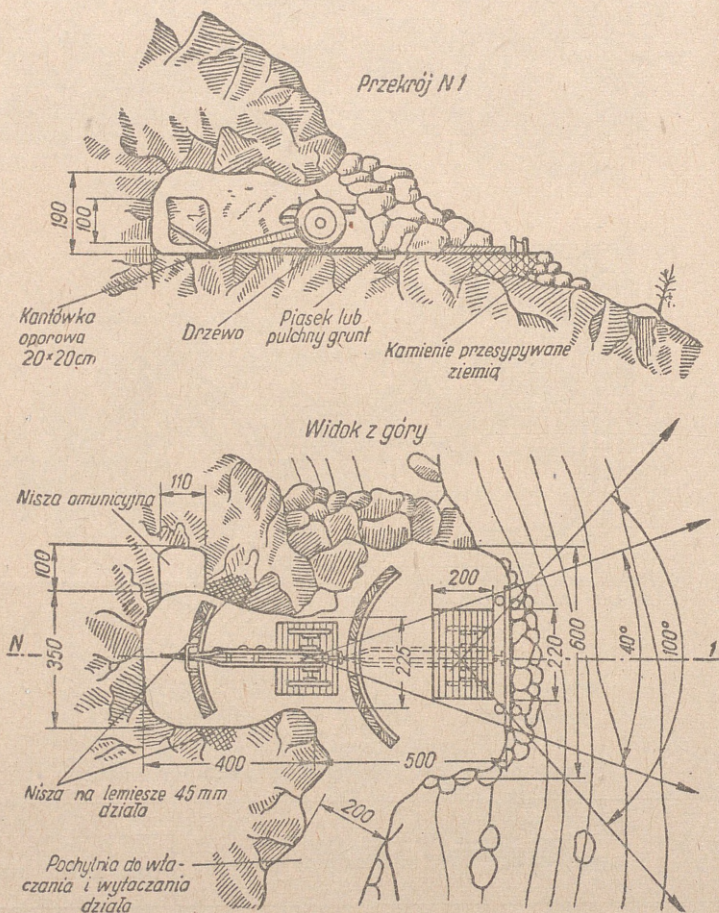
Widok z góry



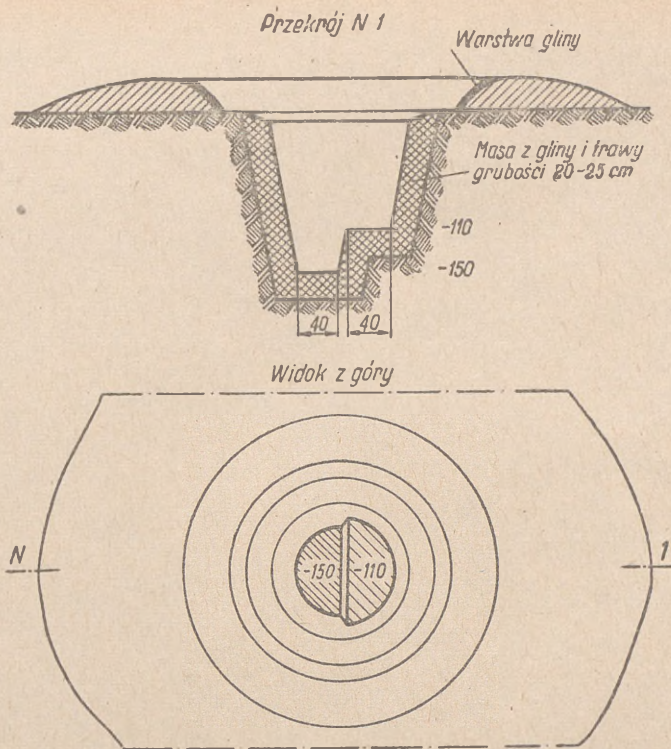
**Zestawienie prac i materiałów na budowę okopu**

L.p.	Siła robocza i materiały	Ilość	
		rob. godz.	materiałów
1	Siła robocza . . . . .	170	
	Materiały:		
1	Okrągłaki 20 cm, mb . . . . .	—	22
2	Kopalniaki 15 cm, mb . . . . .	—	285
3	Zerdzie 8 cm, mb . . . . .	—	40
4	Kantówki 20x20 cm, mb . . . . .	—	5
5	Klamry, szt. . . . .	—	20

Rys. 198. Okop dla działka w gruncie skalistym

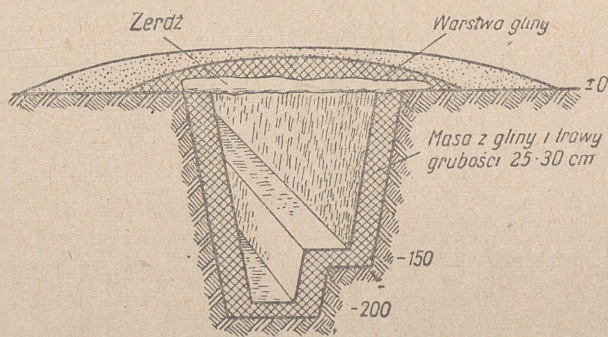


Rys. 199. Pieczara przystosowana na stanowisko ogniowe.  
 Czas na wykonanie — 50—60 rob. godz.



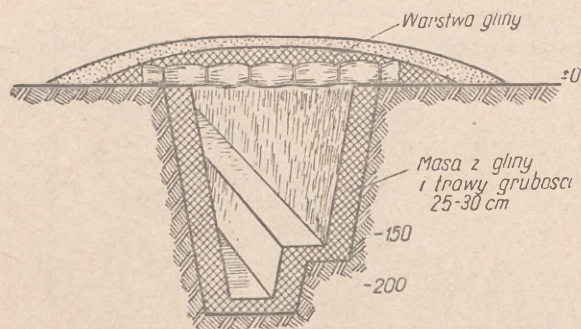
Rys. 200. Pojedynczy okop do strzelania stojąc ze ścianami wykładanymi gliną zmieszaną z trawą.

Czas na wykonanie okopu — 8—10 rob. godz.



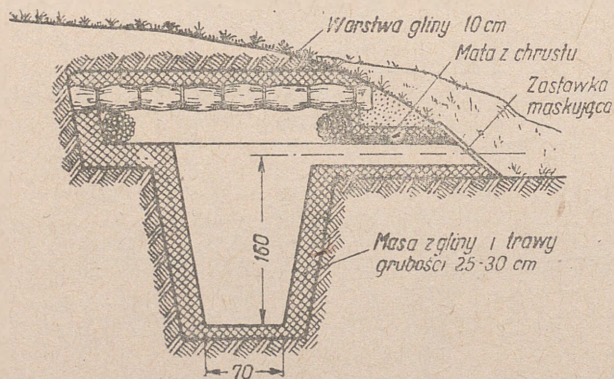
Rys. 201. Szczelina wykładana gliną z przykryciem z żerdzi.

Czas na budowę — 55—60 rob. godz.



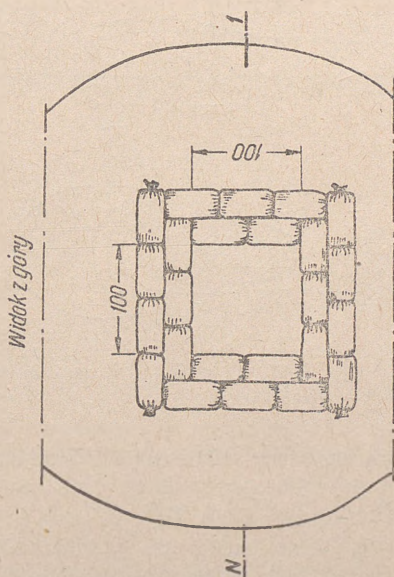
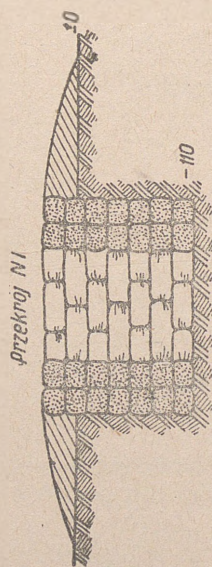
Rys. 202. Szczelina wykładana gliną z przykryciem z faszyn (wiklina, trzcina)

Czas na budowę — 55—60 rob. godz

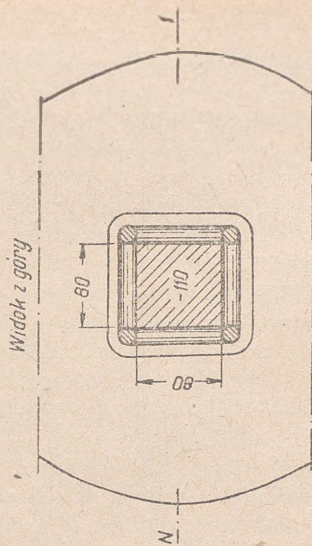
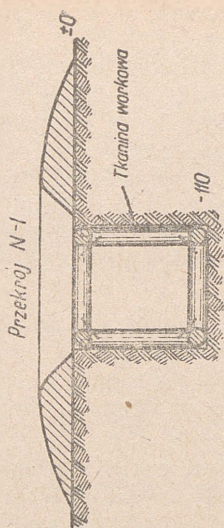


Rys. 203. Punkt obserwacyjny typu lekkiego z przykryciem z faszyn.

Czas na budowę — 25—30 rob. godz.



Rys. 204. Okop pojedynczy dla stojącego, włożony workami z ziemią.  
Czas na budowę — 3—5 rob. godz.

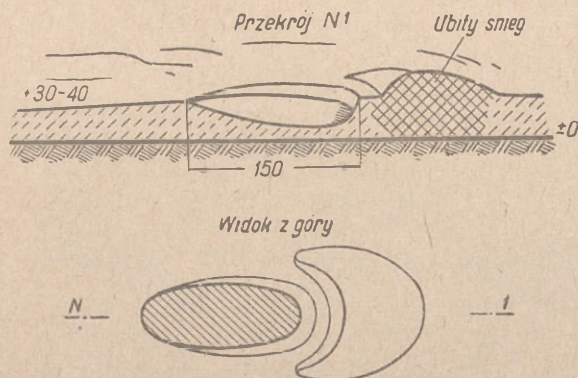


Rys. 205. Okop ze szkieletem z okrągłaków obciążonych tkaniną workową.  
Czas na budowę — 2—2.5 rob. godz.

265. Przy nieznacznej głębokości śniegu transzeje, okopy i inne ukrycia kopie się w ziemi, śnieg zaś wykorzystuje się tylko do maskowania i urządzania wałów śnieżnych służących do ukrycia komunikacji pomiędzy okopami a tyłami. Przy głębokości śniegu 80 cm i większej może być w poszczególnych wypadkach dopuszczalna budowa transzei i rowów łączących (okopów) w śniegu. Trzeba w tym wypadku mieć na uwadze, że urządzenia ze śniegu nie dają pewnej ochrony od ognia i w zasadzie ukrywają tylko przed obserwacją nieprzyjaciela.

266. Przy samoookopywaniu się w śniegu o głębokości do 20 cm wykorzystuje się przede wszystkim nierówności terenu — pagórki, dołki, leje itp. Zgarnia się śnieg i tworzy się rodzaj wału stanowiącego podpórkę dla broni i ukrycie przed obserwacją nieprzyjaciela.

Przy głębokości śniegu 30—40 cm okopy strzeleckie dla leżącego kopie się w śniegu urządzając przedpiersie z ubitego śniegu (rys. 206); przy głębokości śniegu 50—60 cm od razu kopie się okopy strzeleckie dla kłęczącego.



Rys. 206. Okop pojedynczy dla leżącego.

Czas na budowę okopu przez jednego człowieka — 10—15 minut

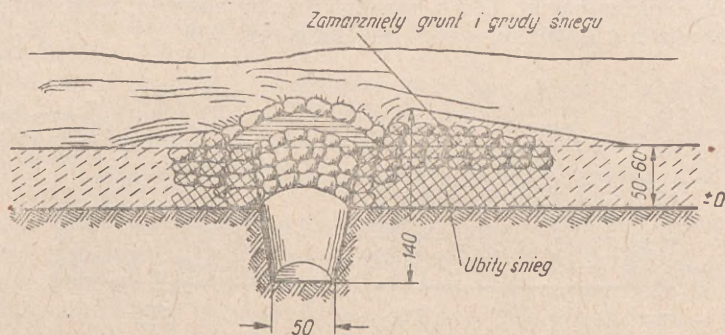
Urządzając okopy strzeleckie dla stojącego zwiększa się wysokość przedpiersia w okopach strzeleckich dla kłęczącego lub pogłębia się okop przez wykop ziemi (rys. 207).

W ostatnim wypadku częściowo oczyszcza się ze śniegu zrobione poprzednio przedpiersie, ubijając pozostały śnieg; następnie roz-

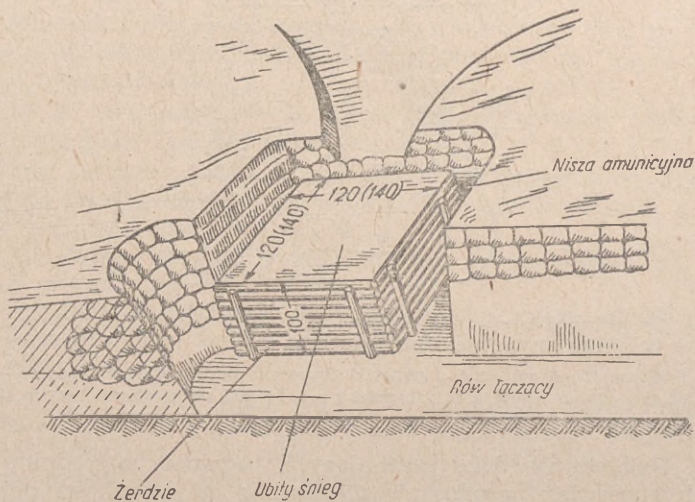
bija się zamrożony grunt i używa się go do urządzenia przedpiersia. Po zakończeniu wykopu przedpiersia maskuje się warstwą czystego śniegu.

267. Przy urządzeniu tranzei rowów łączących w śniegu, przedpiersia i tylne nasypy dokładnie ubija się zgarniając z tylnej strony śnieg niezbędny do ich urządzenia.

Stoły dla karabinów maszynowych (rys. 208) urządza się z dobrze ubitego śniegu z warstwami chrustu lub żerdzi. Ściany ich odziewa się materiałem drzewnym.



Rys. 207. Okop pojedynczy wykopany częściowo w śniegu i częściowo w ziemi.  
Czas na budowę — 3,5—4 rob. godz.



Rys. 208. Stół karabina maszynowego ze śniegu i materiałów drzewnych.  
Czas na budowę — 6—8 rob. godz.



bitni brzozy, a w nich, dla amortyzacji odrzutu przy wystrzale, uklada sie drewniane kantowki lub faszyny.

W okopach dzial przeznaczonych do strzelania na wprost, jezeli snieg nie jest glęboki, dzialobitnie urzadzaja sie w ten sam sposob jak na zakrytych stanowiskach ogniowych; w glębokim sniegu miejsce na dzialobitnie oczyszcza sie ze sniegu, wyrównuje, a nastepnie urzadzaja sie na nim stanowisko z okraglakow, zerdzi itp.

270. Stół dla mozdierz urzadzaja sie na powierzchni zamarniętego gruntu lub jezeli snieg jest glęboki na ubitej warstwie sniegu grubosci 20—30 cm.

Dla plyty oporowej mozdierz kopie sie rowek i wkłada sie do niego warstwe chrustu, galęzi, choiny lub slomy grubosci 30—40 cm. W celu zapobiezienia przymarzaniu plyty oporowej do podstawy rowka przed ustawieniem smaruje sie ja gęsto towotem lub smarem dzialowym.

271. Ukrycia (szczeliny, schroniska przedpiersiowe itp.) urzadzaja sie w gruncie w sposob zwykly lub tez przez podkop pod warstwą zamarniętego gruntu. Podkop wykonuje sie systemem kolejnego wybierania ziemi bezposrednio z tranzei lub ze specjalnie wykopanej studni glębokosci do 2 m.

Przyklad schroniska przedpiersiowego urzadzonego pod warstwą zamarniętego gruntu pokazano na rys. 210.

Jezeli schronisko bedzie wykorzystywane przez dluzszy czas, nalezy je odziaz zerdziami lub deskami zakladanymi za ramy urzadzane z kopalniakow.

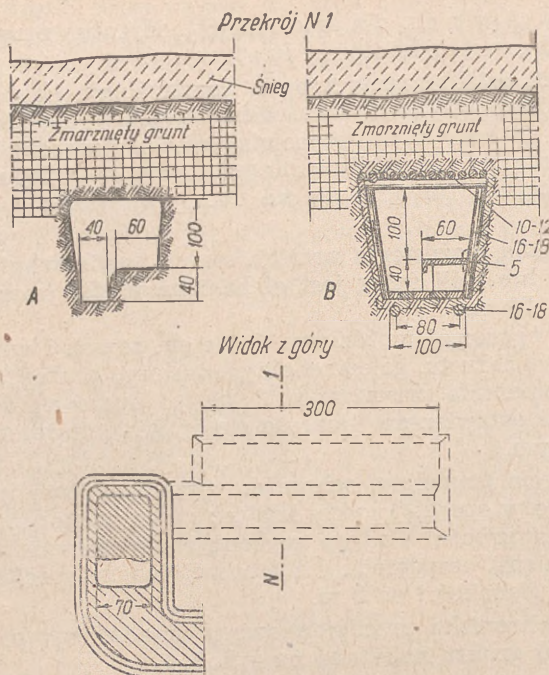
272. W celu maskowania urzadzen obronnych budowlanych w terenie pokrytym sniegiem nalezy:

— nie naruszac pokrywy snięznej przed urzadzeniem obronnym; snieg do prac wybierać tylko od tylnej strony urzadzenia, nie obnazajac przy tym ziemi;

— nasypom nadawac lagodne spadki, nie podnoszac ich wysoko ponad powierzchnie pokrywy snięznej;

— po zakonczeniu prac dokladnie usuwac pozostalosci materialow budowlanych i smieci oraz zarzucic sniegiem miejsca wydeptane i slady.

273. Przedpiersia i inne nasypy urzadzen obronnych maskuje sie w zimie czystym sniegiem. Maski nad pojedynczymi okopami strzeleckimi, oddzielnymi okopami i stolami karabinow maszynowych w tranzejach oraz nad ukrytymi punktami obserwacyjnymi urzadzaja sie z bialej tkaniny lub papieru. Tkanine lub papier umocowuje sie na lekkim szkielecie z chrustu lub drutu, z lekka moczy sie wodą i obsypuje cienką warstwą sniegu.



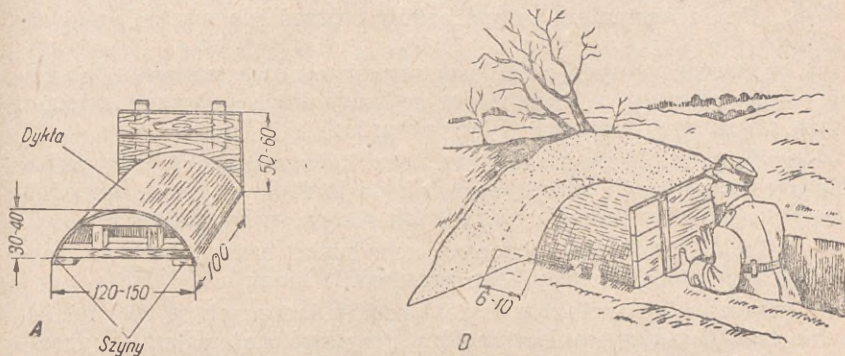
**Zestawienie prac i materiałów na budowę schroniska przedpiersiowego pod warstwą zamrożonego gruntu z odziewaniem i bez odziewania**

Lp.	Siła robocza i materiały	Budowa schroniska	
		bez odziewania	z odziewaniem
1	Siła robocza, rob. godz. . . . . .	40	90
	Materiały:		
1	Okrągłaki 16—18 cm, mb . . . . .	—	76
2	Żerdzie 10 cm, mb . . . . .	12	65
3	Kantówka 5×5 cm, mb . . . . .	—	8
4	Deski 5×20 cm, mb . . . . .	—	30
5	Gwoździe, kg . . . . .	0,5	1

Rys. 210. Schronisko przedpiersiowe dla 4—5 ludzi zbudowane pod warstwą zamrożonego gruntu:

A — w gruncie twardym; B — w gruncie słabym

274. Poszczególne odcinki transzei, a szczególnie rowów łączących w celu maskowania i uniknięcia zasypania ich śniegiem przykrywa się śnieżnymi sklepieniami (rys. 211).



Rys. 211. Urządzenie śnieżnego sklepienia nad transzeją lub rowem łączącym:

A — lukowa forma sklepienia; B — sposób urządzania sklepienia

Sklepienie śnieżne urządza się w następujący sposób:

— na podłokietnikach ustawia się przesuwaną drewnianą formę sklepienia, podklinowuje się ją i z góry narzuca się na nią warstwę śniegu grubości 20—30 cm;

— w celu utworzenia sklepienia po ubiciu śniegu łopatą, wyjmuje się kliny i wysuwa się formę w kierunku „na siebie“ pozostawiając jej nieznaczną (6—10 cm) część pod gotowym śnieżnym sklepieniem;

— po podklinowaniu formy na nowym miejscu pracę wykonuje się dalej w sposób podany wyżej;

— w miarę gotowości sklepienia maskuje się ślady pracy wyrównując śnieg drewnianym skrobakiem i miotłą.

#### PRZYGOTOWANIE URZĄDZEŃ OBRONNYCH NA ZIMĘ I UTRZYMANIE ICH W OKRESIE WIOSENNYM

275. Przygotowanie urządzeń obronnych na zimę należy wykonywać zawczasu uwzględniając możliwe utworzenie się pokrywy śnieżnej i te zmiany w ukształtowaniu i tle terenu, które powstaną w rezultacie opadów śnieżnych.

Urządzenia budowane bez uwzględnienia pokrywy śnieżnej będą w poszczególnych przypadkach i na poszczególnych odcinkach wy-

magaly w zimie częściowej przeróbki, a czasami i budowy ich na nowym miejscu. Dlatego jeszcze przed nastaniem zimy należy określić charakter i zakres przyszłych prac z tym związanych i sporządzić plan ich wykonania.

**276.** Przed nastaniem przymrozków i przed pierwszym śniegiem należy:

— na poszczególnych odcinkach wykopać nowe transzeje lub nowe okopy na miejsce tych, które w warunkach pokrywy śnieżnej okażą się nieprzydatne do wykorzystania;

— wykopać doły na stanowiska karabinów maszynowych i punktów obserwacyjnych, przewidzianych do budowy w zimie, na miejsce tych, które w nowych warunkach stracą swoje znaczenie;

— ocieplić istniejące schrony i schroniska oraz pobudować nowe tak, aby zapewnić regularne ogrzewanie ludzi;

— poszczególne odcinki transzei i rowów łączących w celu uchronienia ich od zasypywania śniegiem przykryć materiałami podręcznymi i gotowymi tarczami z desek;

— wyposażyć pododdziały w drewniane łopaty.

**277.** Gdy upadnie śnieg wykonuje się następujące prace:

— podwyższa się, jeśli zachodzi potrzeba, przedpiersia transzei i okopów oraz stopnie strzeleckie, układa się na nich żerdzie, deski, ściółkę z chrustu lub maty;

— urządza się w zawczasu przygotowanych dołach stanowiska karabinów maszynowych i zakryte punkty obserwacyjne na miejsce tych, które straciły swoje bojowe właściwości;

— urządza się sklepienie śnieżne nad rowami łączącymi i poszczególnymi odcinkami transzei;

— systematycznie oczyszcza się ze śniegu transzeje, okopy i rowy łączące.

**278.** W okresie wiosennym podczas tajania śniegów w celu uchronienia transzei, okopów i rowów łączących od rozmywania i zatapiania wykonuje się następujące prace:

— całkowicie oczyszcza się ze śniegu transzeje, okopy i rowy łączące, a ściany ich odziewa się materiałem drzewnym;

— oczyszcza się ze śniegu odgórne rowki odwadniające i kopie się dodatkowe rowki tam, gdzie ich brakuje;

— na dnie transzei i rowów łączących układa się ściółki z żerdzi lub desek;

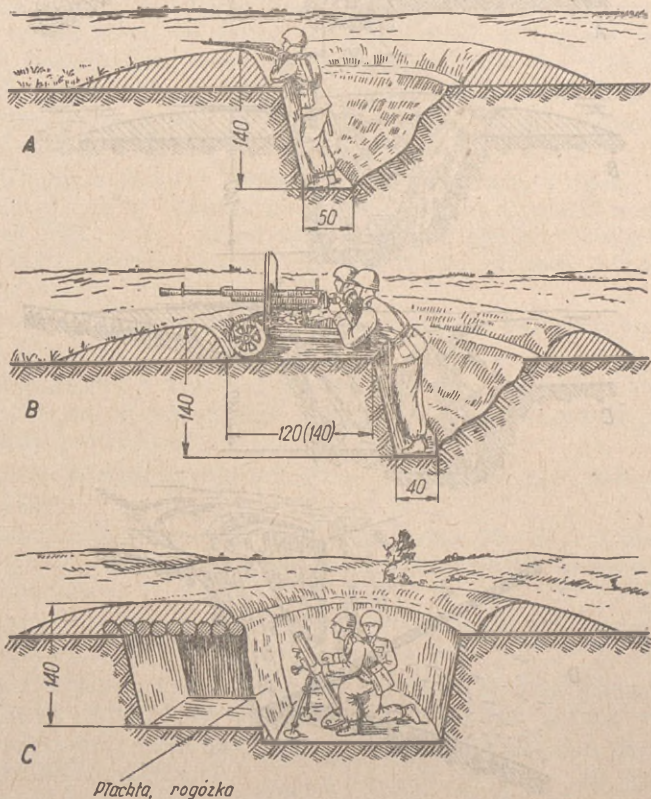
— doprowadza się do stanu używalności rowki odwadniające i studzienki zbiorcze, przygotowuje się wiadra i pompy;

— organizuje się systematyczną obserwację urządzeń odprowadzających wodę, w odpowiednim czasie usuwa się wodę ze studzienek zbiorczych i naprawia się rozmyte budowle.

## PRZYSTOSOWANIE DO WALKI OBIEKTÓW TERENOWYCH

279. Obiekty terenowe — leje po pociskach i bombach lotnych, rowy, płoty, kamienne ścianki, budynki itp. — w swojej naturalnej postaci lub po ich przystosowaniu mogą być wykorzystane jako stanowiska ogniowe, ukrycia i maski.

Jako stanowiska ogniowe wykorzystuje się i przystosowuje takie obiekty terenowe, które dają możliwość organizacji obrony określonej, prowadzenia obserwacji i rażenia ogniem celów w polu ostrzału. Na stanowisko ogniowe planowane na dłuższy okres czasu nie należy wykorzystywać oddzielnie położonych i dobrze obserwowanych przez nieprzyjaciela obiektów terenowych. Dla prowadzenia walki w osiedlu wykorzystuje się na stanowiska ogniowe ocalałe i zniszc-



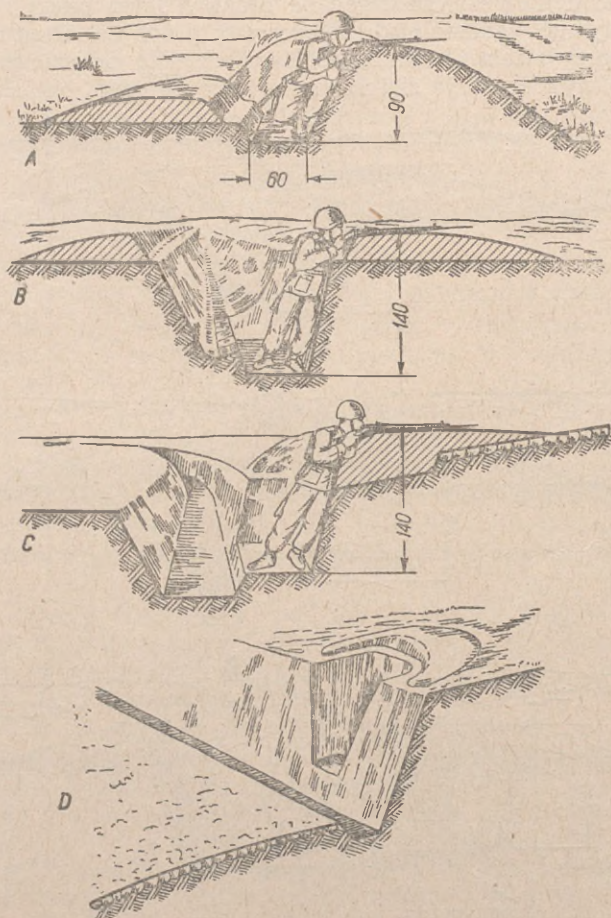
Rys. 212. Przystosowanie lejów do walki:

A — na okop pojedynczy; czas na budowę 0,5 rob. godz.; B — na okop karabina maszynowego, czas na budowę — 1,5 rob. godz.; C — na okop moździerza, czas na budowę 5 rob. godz.; materiał: kopalniaki długości 5 m — 15 szt.

czone budynki murowane, kamienne ogrodzenie, płoty i inne przedmioty terenowe. Budynki drewniane nie dają pewnej ochrony od walki nieprzyjaciela i dlatego ściany ich należy wzmocnić.

280. Lej po pocisku lub bombie lotniczej przystosowuje się do walki w następujący sposób (rys. 212):

— do prowadzenia ognia z karabina lub pistoletu maszynowego ścina się stromo przednią ścianę leja tworząc z wykopanej ziemi przedpiersie;



Rys. 213. Przystosowanie do walki:

A — wału ziemnego; B — suchego rowu; C — drogi z niewielkim nasypem; D — drogi w wykopie

— do prowadzenia ognia z karabinu maszynowego oczyszcza się przestrzeń pod stół i ścina się przednią ścianę leja;

— do prowadzenia ognia z moździerzy wyrównuje się dno leja dla ustawienia moździerza.

W lejach przystosowanych na stanowiska ogniowe, jeśli czas na to pozwala, urządza się ukrycia dla ludzi i nisze amunicyjne. Leje łączy się rowami łączącymi pomiędzy sobą i z najbliższymi transejami.

Zewnętrzny wygląd leja, po przystosowaniu go do walki, należy zachować, w miarę możliwości, bez zmian.

281. Zwykle rowy można wykorzystywać jako rowy łączące lub transeje. W tym ostatnim przypadku urządza się w rowie okopy strzeleckie i stoły dla karabinów maszynowych do strzelania kłęzcząc lub stojąc w zależności od położenia rowu w terenie, jego głębokości i posiadanego czasu na wykonanie tych prac. Na długich i prostych odcinkach rowu urządza się załamania w formie poprzecznych nasypów przecinających row, które chronią od podłużnego rażenia odłamkami i od działania fali wybuchów.

282. Głębokie rowy i kanały, brzegi wawozów i rzek, skarpy wałów, nasypy dróg i groble przystosowuje się do walki w ten sam sposób jak leje i rowy, urządając okopy strzeleckie i stoły dla karabinów maszynowych w przedniej lub tylnej ich części, w zależności od warunków obserwacji i ostrzału.

Przykłady przystosowania do walki wałów ziemnych, rowów i dróg są pokazane na rys. 213.

283. Żywopłoty z krzaków, plecionki i rozmaitego rodzaju płoty wykorzystuje się w charakterze masek, za którymi kopie się poszczególne okopy lub transeje (rys. 214).

W parkanach urządza się strzelnice i maskuje się je podnoszonymi zastawkami.

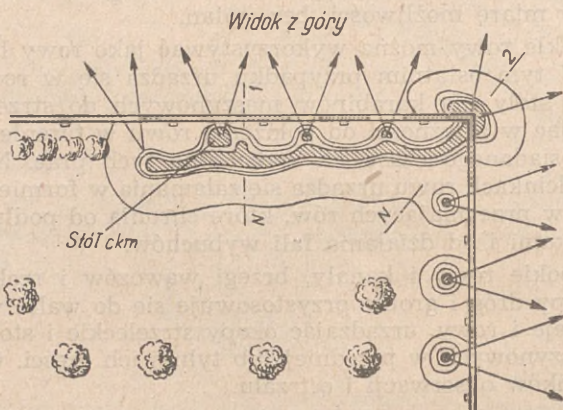
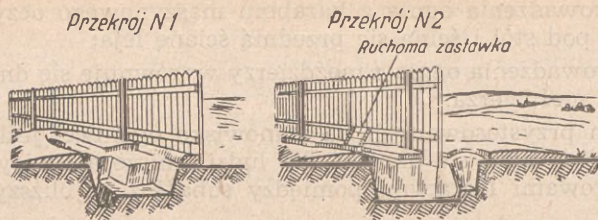
284. Mocne kamienne ogrodzenie grubości 35—50 cm wykorzystuje się jako ścianki ochronne dla umieszczonych za nimi stanowisk ogniowych.

Przystosowanie kamiennego ogrodzenia i ściany do walki pokazane na rys. 215, 216.

Wybijają się strzelnice w ogrodzeniu i kopie za nim transeje lub okopy; ziemię odrzuca się do tyłu dla utworzenia nasypu tylnego.

Nad transejami i okopami buduje się stropy dla ochrony przed odłamkami kamieni itp.

Do prowadzenia ognia ponad ogrodzeniem i do rzucania granatów ręcznych buduje się pomosty za pomocą środków podręcznych — desek, beczek, skrzynek itp.



Rys. 214. Wykorzystanie piotu drewnianego jako maski

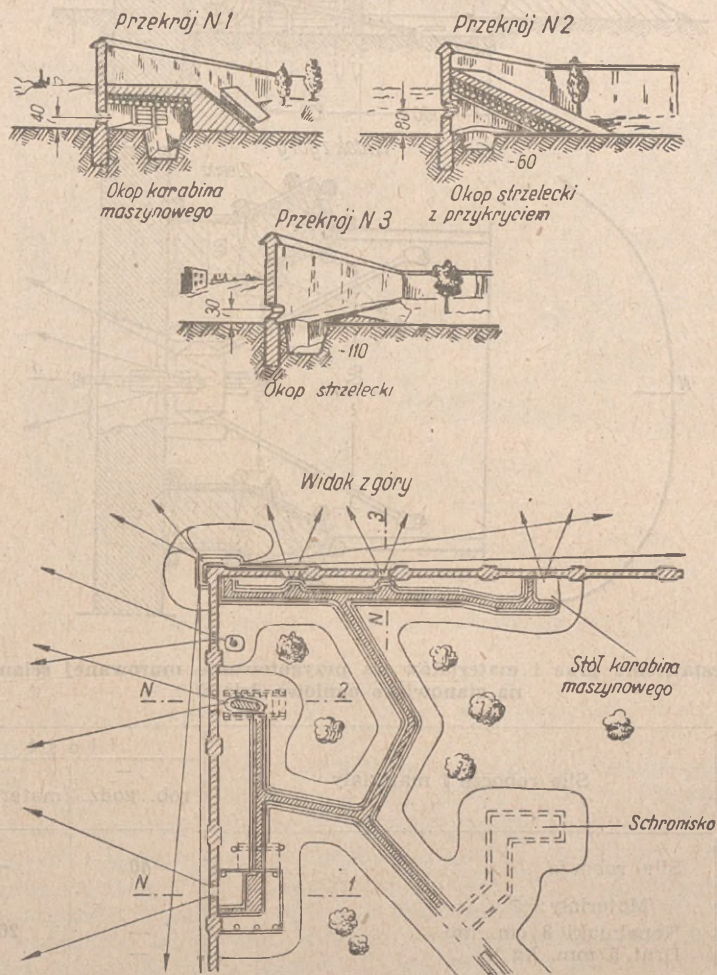
W celu zapewnienia podłużnego ostrzału podejść buduje się przy długich ogrodzeniach od ich zewnętrznej strony (zwykle na rogach) wysunięte okopy strzeleckie lub okopy karabinów maszynowych.

285. Przystosowanie murowanego budynku do walki jest pokazane na rys. 217. Stanowiska ogniowe dla karabinów maszynowych, środków przeciwpancernych i dział urządza się przede wszystkim na parterze i w suterrenach.

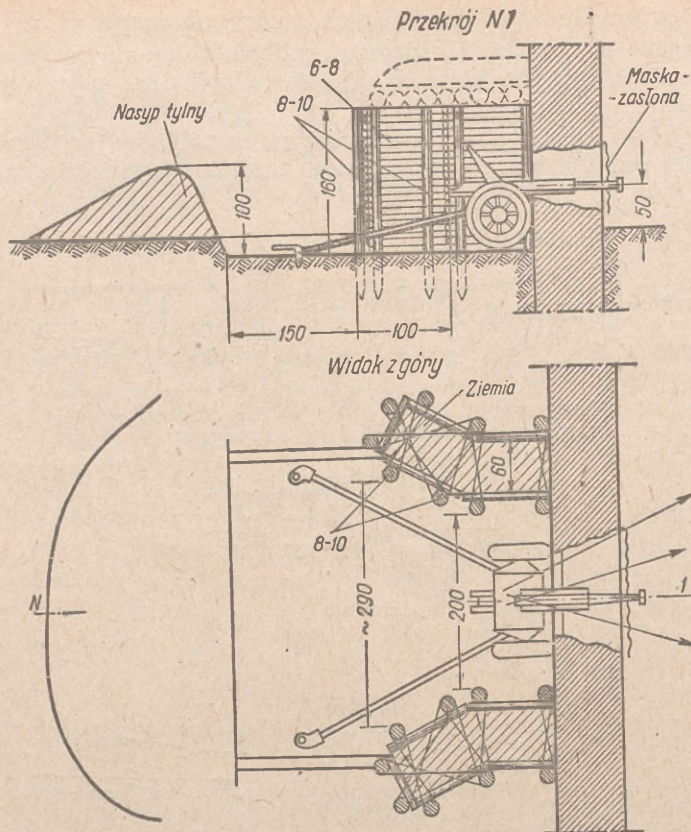
Do prowadzenia ognia na sąsiednie podwórka, budynki i dalsze podejścia wykorzystuje się górne piętra, poddasza, wystające klatki schodowe i balkony. Ogień z budynku prowadzi się przez okna, drzwi i strzelnice urządzone w ścianach. Okna i zewnętrzne drzwi zakłada się workami z ziemią lub wbudowuje się w nie podwójne ścianki drewniane, a przestrzeń pomiędzy nimi zasypuje się ziemią lub kamieniami i urządza się w nich (jeśli potrzeba) strzelnice. Do rzucania granatów ręcznych pozostawia się otwory w górnych częściach okien.

Dla ochrony ludzi od spadających z góry odłamków muru, belek itp. urządza się daszki. Moździerze kalibru 82 mm ustawia się na poddaszach i górnych piętrach. Podstawę pod nimi należy jednak bezwzględnie wzmacniać.

Stanowiska ogniowe przeciwlotniczych karabinów maszynowych i ciężkich karabinów maszynowych przeznaczonych do strzelania



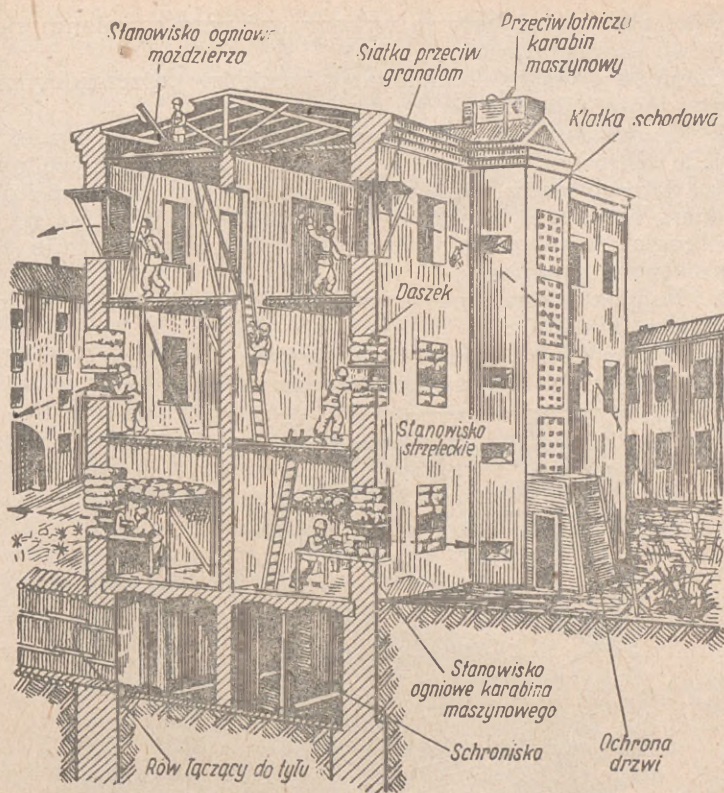
Rys. 215. Przystosowanie do walki ogrodzenia kamiennego



Zestawienie prac i materiałów na przygotowanie murowanej ściany na stanowisko ogniowe dział

L.p.	Siła robocza i materiały	Ilość	
		rob. godz.	materiałów
1	Siła robocza . . . . .	40	—
	Materiały:		
1	Kopalniaki 8 cm, mb . . . . .	—	268
2	Drut 5 mm, kg . . . . .	—	7

Rys. 216. Przystosowanie murowanej ściany na stanowisko ogniowe dla dział



Rys. 217. Przystosowanie budynku murowanego do walki

do celów powietrznych urządza się na strychach w postaci specjalnych stołów z oparciem dla broni i ze ściankami ochronnymi z desek i ziemi.

Przystosowując budynki do obrony należy również poczynić przygotowania przeciwpożarowe. Na zewnątrz oczyszcza się pola obserwacji i ostrzału dla zabezpieczenia obrony okężnej.

286. Dla komunikacji pomiędzy piętami i sąsiednimi pomieszczeniami wykorzystuje się klatki schodowe i korytarze oraz urządza się specjalne przełazy i wyłomy w murach; dla komunikacji z tyłami i sąsiednimi budynkami robi się wyjścia przez piwnice, a na zewnątrz kopie się rowy łączące. Każdy budynek przystosowany do obrony powinien mieć dwa wyjścia na zewnątrz skierowane w różne strony; jedno z tych wyjść urządza się w postaci krytego rowu

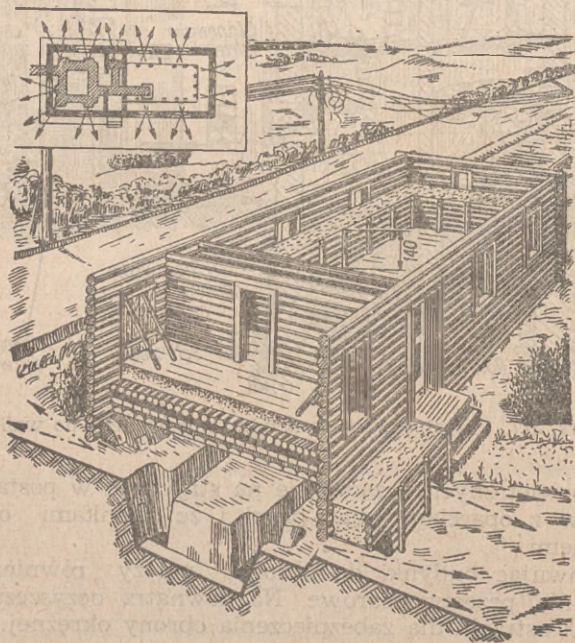
łączącego, aby można było je wykorzystać przy zawaleniu się budynku lub podczas pożaru.

W zabudowie ciągłej komunikacja pomiędzy poszczególnymi budynkami może odbywać się po dachach.

287. W murowanych budynkach wykorzystuje się również piwnice jako schroniska; w razie braku piwnic kopie się szczeliny pod podłogą dolnego piętra. Podłogę budynku nad schroniskiem lub stanowiskiem ogniowym, urządzonym w suterenie, wzmacnia się warstwą okrąglaków zasypanych ziemią; od dołu podstemplowuje się podłogę mocnymi stemplami.

288. Budynki drewniane przystosowuje się do walki w sposób następujący (rys. 218):

— w piwnicach lub pod podłogą urządza się okopy strzeleckie i karabinów maszynowych oraz kopie się rowy łączące;



Rys. 218. Przystosowanie budynku drewnianego do walki  
(dach dla wyrazistości rysunku zdjęto)

— ściany budynku wzmacnia się dodatkowymi ściankami z worków napełnionych ziemią, ziemią nasypaną pomiędzy ściany budynku i ściany dodatkowo wybudowane oraz zewnętrznymi przedpiersiami w formie zawalin.

Podłogę nad okopami i rowami łączącymi wzmacnia się jedną warstwą okrągłaków przysypanych warstwą ziemi.

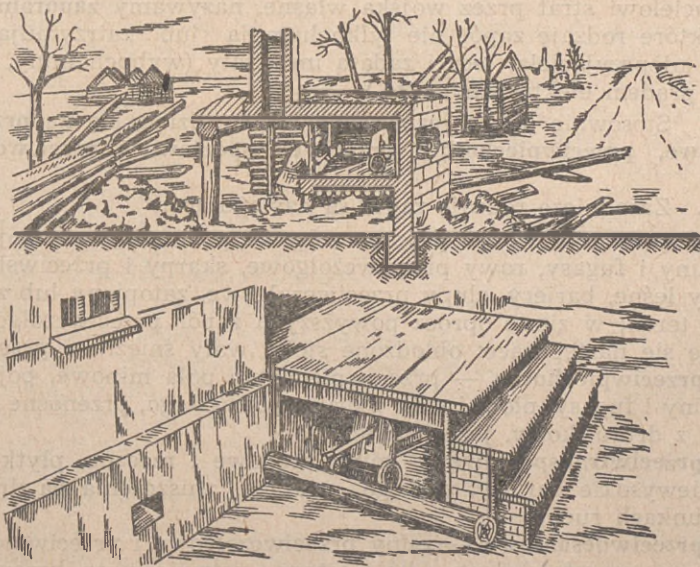
Otwory okienne zakłada się workami z ziemią, zamuruje się ceglami lub zamyka drewnianymi zastawkami.

W celu ochrony od pożaru wynosi się z budynków wszystkie materiały łatwo palne oraz zdejmuje się pokrycia dachów z drancy i słomy, ustawia się beczki z wodą, skrzynki z piaskiem i przygotowuje się wiadra, drągi żelazne, bosaki. Strych i podłogę przysypuje się warstwą ziemi grubości 5—8 cm.

289. Przystosowując budynki do obrony należy uwzględnić, że zwykła ściana w dwie cegły chroni od kul karabinowych i odłamków; ściana w trzy cegły — od pocisków rusznic przeciwpancernych, zaś ściana grubości 1 m i więcej — od pocisku działa 75 mm.

Grubość dodatkowych ścianek, budowanych dla wzmocnienia budynków drewnianych w celu ochrony przed ogniem karabinów, karabinów maszynowych, rusznic przeciwpancernych, odłamków pocisków i granatów, powinna wynosić:

- z ubijanego gruntu — 40 cm;
- z worków z ziemią (ułożonych w jeden rząd na płask) — 50 cm;
- z ziemi nasypowej — 100 cm;
- z gruntu zamarzniętego — 70 cm.



Rys. 219. Wykorzystanie ruin budynku na stanowiska ogniowe

290. W obronie osiedla przystosowuje się do walki również zniszczone, budynki, piwnice, pozostałości ścian i fundamentów. Przykłady wykorzystania ruin budynków na stanowiska ogniowe pokazano na rys. 219.

## ROZDZIAŁ VI

### BUDOWA ZAPÓR

291. Przedmioty terenowe, zdolne do zahamowania lub zatrzymania ruchu wojsk i utrudnienia przez to działań bojowych, nazywamy **przeszkodami naturalnymi**.

Do przeszkód naturalnych zalicza się: rzeki, kanały, jeziora, grząskie bagna, wzniesienia ze stromymi zboczami, skarpy, wąwozy, gęste lasy, skaliste grzbiety, wysokie nasypy i inne przedmioty terenowe, które w naturalnej postaci lub po pewnym udoskonaleniu mogą znacznie opóźnić lub zatrzymać ruch wojsk.

292. Środki i urządzenia inżynieryjne ustawiane lub budowane w terenie w toku działań bojowych lub wykonywane zawczasu w celu zahamowania lub powstrzymania ruchu wojsk nieprzyjaciela, a tym samym w celu stworzenia warunków dla zadania nieprzyjacielowi strat przez wojska własne, nazywamy **zaporami**.

Niektóre rodzaje zapór nie tylko hamują lub zatrzymują ruch wojsk nieprzyjaciela, lecz i zadają im straty (wybuch miny, porażenia prądem elektrycznym itp.).

293. Stosownie do przeznaczenia zapory dzieli się na **przeciwczołgowe, przeciwpiechotne, przeciwtransportowe i przeciwdesantowe**.

294. Zasadnicze rodzaje zapór są następujące:

— **przeciwczołgowe** — przeciwczołgowe pola minowe, pojedyncze miny i fugasy, rowy przeciwczołgowe, skarpy i przeciwskarpy, zawały leśne, bariery, słupy przeciwczołgowe, zatopiony lub zabagniony teren; w zimie oprócz powyższych zapór przeciwczołgowych stosuje się następujące: oblodzone stoki, wały śnieżne i przeręble;

— **przeciwpiechotne** — przeciwpiechotne pola minowe, pojedyncze miny i fugasy, płoty i sieci z drutu kolczastego, przenośne walce i sieci z drutu, kozły, jeże i zasieki;

— **przeciwtransportowe** — miny drogowe i rzeczne, płytkie rowy, niewysokie bariery, różnego rodzaju zniszczenia na drogach i kierunkach ruchu;

— **przeciwdesantowe** — miny przeciwczołgowe i przeciwpiechotne, rowy, zapory z drutu kolczastego ustawione na brzegu lub w wodzie w pobliżu brzegu (przeciw desantom morskim) oraz prze-

szkody w terenie dogodnym do lądowania samolotów lub wysadzenia desantów powietrznych. Przeciw desantom powietrznym stosuje się także głębokie zaorywanie tych rejonów, w których możliwe jest lądowanie samolotów, ustawianie słupów, jeży, przenośnych mało widocznych zapór i innych.

## BUDOWA ZAPÓR MINOWYCH

### USTAWIANIE MIN

295. Do budowy zapór minowych używa się:

1 — min przeciwczołgowych i różnego rodzaju fugasów — dla zadania strat w sprzęcie bojowym (czołgi, działa pancerne, transportery opancerzone, samochody i inne);

2 — min przeciwpiechotnych i min-pułapek — dla rażenia siły żywej;

3 — min o działaniu ze zwłoką w połączeniu z ładunkami materiałów wybuchowych — do wysadzania różnego rodzaju budowli (budynków, mostów i innych).

296. Piechota, artyleria, wojska pancerne i zmechanizowane mogą samodzielnie, bez pomocy saperów stosować tylko miny przeciwczołgowe i przeciwpiechotne.

Piechota ustawia zwykle nieduże grupy min: w natarciu — przy doraźnym umocnieniu terenu na kierunkach zagrożenia pancernego lub przeciw kontratakującym czołgom i piechocie nieprzyjaciela; w obronie w toku działań — na oddzielnych odcinkach w celu bezpośredniej osłony poszczególnych urządzeń obronnych, stanowisk dowodzenia, rejonów przypuszczalnego wysadzenia desantów powietrznych nieprzyjaciela itp.

Artyleria ustawia miny w natarciu i obronie (w toku walki) dla osłony swoich ugrupowań bojowych, w pierwszej kolejności na podejściach do swoich stanowisk ogniowych.

Wojska pancerne i zmechanizowane ustawiają miny podczas działań w głębi obrony nieprzyjaciela dla zabezpieczenia skrzydeł na kierunkach zagrożenia pancernego i w celu osłony swoich rubieży wyjściowych i rejonów zbiórki; w obronie (w toku walki) — dla osłony swoich stanowisk ogniowych.

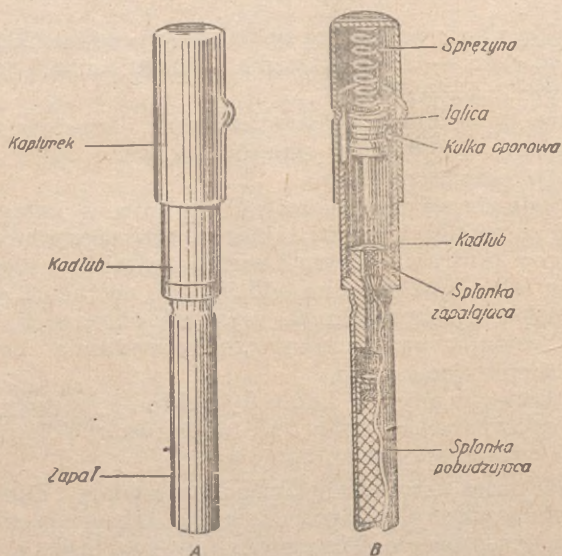
Aby odpowiednio stosować i umieć ustawiać miny i pola minowe, wszyscy oficerowie, podoficerowie i szeregowcy powinni poznać budowę min i zapalników.

297. Miny przeciwczołgowe są z reguły minami o działaniu naciiskowym. Wybuch miny następuje przy nacisku na nią gąsienicy czołga (traktora) lub koła samochodu (działa).

Miny przeciwpiechotne dzielą się na: **miny o działaniu naciskowym**, których wybuch następuje od nacisku na minę lub jej zapalnik, i **miny o działaniu naciągowym**, wybuchające na skutek wyciągnięcia zawlecзки zapalnika przez naciągnięcie drutu (sznurka), przymocowanego jednym końcem do zawlecзки zapalnika miny, drugim zaś do nieruchomego przedmiotu terenowego lub specjalnie wbitego kołka.

Zapalniki przechowuje się i przenosi oddzielnie od min, a wstawia się je do min dopiero po ich ustawieniu.

298. **Zapalnik MW-5** (rys. 220) używany jest do min przeciwczołgowych. Składa się on z mechanizmu uderzeniowego i zapalu (zapal może być różnej konstrukcji, w zależności od typu miny, do której używa się zapalnika). Mechanizm uderzeniowy zapalnika składa się z kadłuba zakrytego kapturkiem, wewnątrz którego sprężyna i iglica jest utrzymywana w położeniu bojowym za pomocą kulki oporowej.



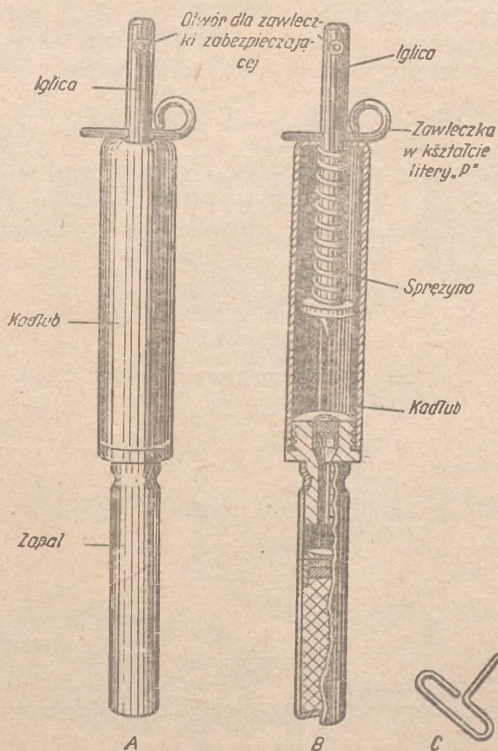
Rys. 220. Zapalnik MW-5:  
A — widok ogólny; B — przekrój

Zapał składa się ze słonki pobudzającej i słonki zapalającej połączonych osadą. Zapał wkręca się w kadłub mechanizmu zapalnika. Naciśnięcie na kapturek powoduje jego obsunięcie się w dół, kulka oporowa pod wpływem siły sprężyny wpada do wgłębienia w kapturku i zwalnia iglicę, która popychana ściśniętą sprężyną

uderza ostrzem w spłonkę zapalającą zapału; wybuch zapału powoduje wybuch spłonki pobudzającej.

Zabrania się rozbierania zapalnika i naciskania na jego kapturek, jeśli zapał nie jest wykręcony.

299. Zapalnik MUW (rys. 221) jest stosowany do min przeciwpiechotnych; składa się on z mechanizmu uderzeniowego i zapału. Mechanizm uderzeniowy zapalnika składa się z kadłuba, iglicy,



Rys. 221. Zapalnik MUW:

A — widok ogólny; B — przekrój; C — zawleczka w kształcie litery T

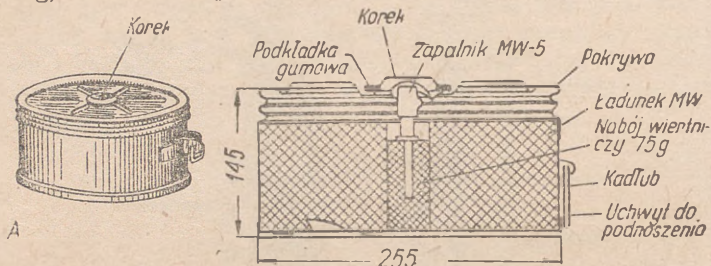
sprężyny i zawleczki. Zapał jest taki sam jak i w zapalniku MW-5. Zapalnik zaczyna działać po wyciągnięciu zawleczki w kształcie litery „P”. Odbywa się to przez naciągnięcie drutu przymocowanego do uszka zawleczki lub przy nacisku pokrywą miny na zawleczkę w kształcie litery „T”.

1 300. Przeciwczołgowa mina TM-41 (rys. 222) posiada ładunek materiału wybuchowego o ciężarze 4—7,5 kg (w zależności od sposobu uzbrajania miny) umieszczony w metalowym kadłubie. W środku pokrywy kadłuba znajduje się korek zamykający otwór, przez który wstawia się do miny zapalnik MW-5.

Całkowity ciężar miny — od 5,5 do 9 kg.

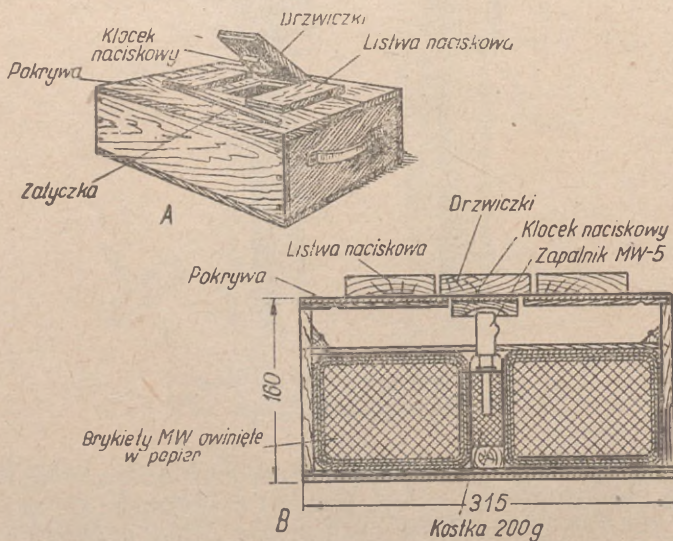
Mina wybucha od nacisku na pokrywę, która z kolei naciska na kapturek zapalnika.

2 301. Przeciwczołgowa mina TMD-B (rys. 223) posiada ładunek materiału wybuchowego o ciężarze 4,5—5,5 kg (obecnej produkcji do 7,6 kg) umieszczony w drewnianym kadłubie.



Rys. 222. Przeciwczołgowa mina TM-41:

A — widok ogólny; B — przekrój



Rys. 223. Przeciwczołgowa mina TMD-B:

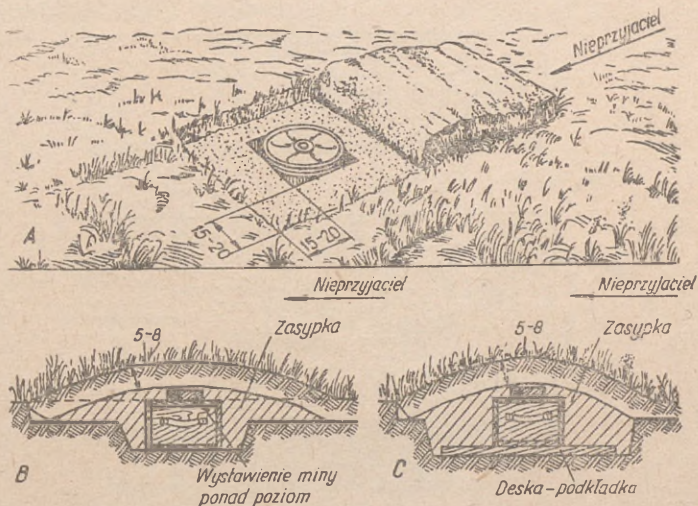
A — widok ogólny; B — przekrój

Kadłub miny jest pokryty pokrywą, do której przybite są dwie listwy naciskowe, pomiędzy którymi umieszczone są drzwiczki z przybitym do nich klockiem naciskowym. Drzwiczki zamykają otwór w pokrywie, przez który wstawia się do miny zapalnik MW-5. Drzwiczki zamyka się zatyczką wchodzącą w wycięcia drzewczek i listew naciskowych.

Całkowity ciężar miny — 7,5—8 kg (obecnej produkcji do 10,1—10,6 kg). Mina wybucha przy nacisku gaśnicy czołga na pokrywę. Pod naciskiem pokrywa łamie się i za pomocą naciskowego klucza drzewczek naciska na zapalnik.

302. Sposób ustawienia miny przeciwczołgowej (rys. 224) jest następujący:

- podcinając i odwijając darninę należy przygotować dołek i ułożyć w nim minę;
- w pokrywie miny TM-41 odkręcić korek, a w pokrywie miny TMD-B otworzyć drzwiczki;
- wkręcić zapał do mechanizmu uderzeniowego zapalnika MW-5;



Rys. 224. Ustawianie min przeciwczołgowych:

A — dołek z ustawioną przeciwczołgową miną TM-41 (nie zamaskowana); B — ustawienie miny TMD-B; C — ustawienie miny TMD-B w terenie bagnistym (na podkładkach); czas ustawienia jednej miny TMD-B i TM-41 — 2–3 minut

— wstawić zapalnik do miny, nie naciskając na kapturek zapalnika; spłonka pobudzająca zapału powinna być wsunięta do otworu kostki detonatora pośredniego aż do oporu; zapalnik nie powinien przy tym wystawać nad powierzchnię pokrywy zaciskowej miny

(w minie TMD-B położenie zapalnika sprawdzić za pomocą sprawdzianu, przykładając go do miny; sprawdzian przy położeniu go nad otworem w pokrywie miny nie powinien zawadzać o zapalnik);

— ponownie zakręcić korek w minie TM-41, a w minie TMD-B zamknąć drzwiczki i umocować je zatyczką;

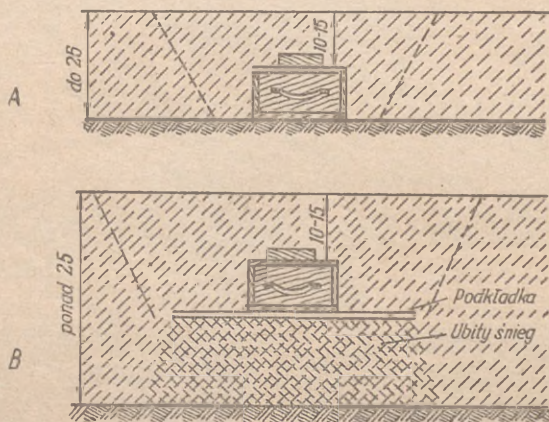
— zamaskować minę.

303. Miny przeciwzołgowe ustawia się w ziemi w ten sposób, by pokrywa miny wystawała 2—3 cm ponad powierzchnię ziemi. W gruntach miękkich (na roli) miny można ustawiać równo z poziomem ich powierzchni.

W terenie bagnistym miny ustawia się na podkładkach (obryzki: desek, żerdzi itp.).

Z wierzchu przykrywa się minę warstwą darniny lub ziemi grubości 5—8 cm.

W wysokiej trawie, w zbożu, jak również przy pośpiesznym minowaniu można ustawiać miny bezpośrednio na powierzchni ziemi, nie przykrywając ich.



Rys. 225. Ustawianie min przeciwzołgowych w ziemi:

- A — przy niegłębokiej pokrywie śnieżnej (do 25 cm);  
B — przy głębokiej (ponad 25 cm) pokrywie śnieżnej

304. W ziemi przy głębokości śniegu do 25 cm ustawia się miny przeciwzołgowe bezpośrednio na ziemi (rys. 225); przy głębokości śniegu powyżej 25 cm śnieg pod miną ubija się tak, by po jej ustawieniu można było przykryć ją maskującą warstwą śniegu grubości 10—15 cm; przy głębokim śniegu pod miny należy podkładać obryzki z desek, żerdzi itp., aby dać minie twarde oparcie. W ziemi

miny przeciwczołgowe na drogach ustawia się w dołkach w ten sposób, by wystawały one około 2 cm ponad wyjeżdżoną powierzchnię drogi. Z góry maskuje się minę cienką warstwą śniegu.

305. Własne miny przeciwczołgowe usuwa się w następujący sposób:

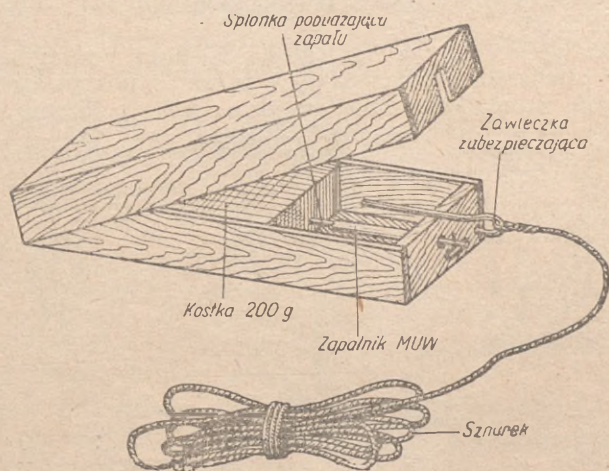
— należy ostrożnie zdjąć z miny maskującą warstwę darniny i oczyścić z ziemi pokrywę miny;

— wykręcić korek z pokrywy (w minie TM-41) lub usunąć zatyczkę i otworzyć drzwiczki (w minie TMD-B);

— palcami ostrożnie wyciągnąć zapalnik miny; jeżeli zapalnik nie daje się wyciągnąć, to minę należy wysadzić na miejscu jej ustawienia nakładanym ładunkiem (o ciężarze 200—400 g) lub zaczepić za ucho uchwyty miny kotwiczkę ze sznurem (patrz rys. 228) i z odległości 30—50 m wyciągnąć minę z dołka, odciągając ją na bok i spowodować wybuch;

— odkręcić zapał od mechanizmu uderzeniowego zapalnika;

— wkręcić korek w pokrywę miny (w minie TM-41) lub zamknąć drzwiczki ( w minie TMD-B).



Rys. 226. Przewiępiechotna mina PMD-6 (naciskowego działania).

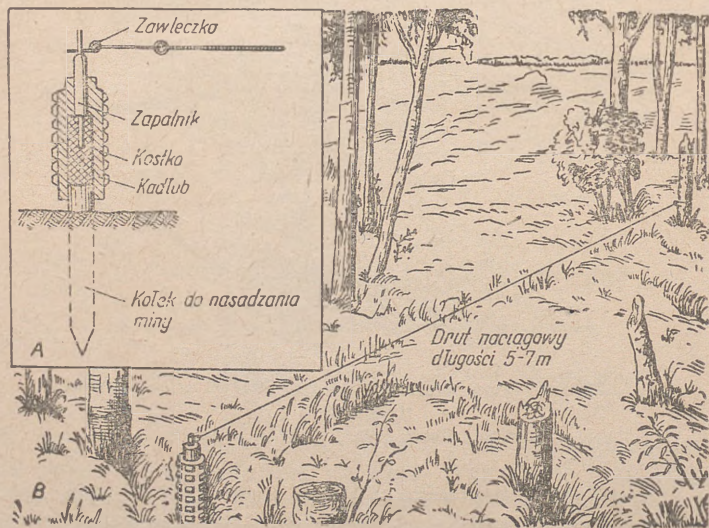
Czas ustawienia jednej miny — 1 minuta

306. Przewiępiechotna mina PMD-6 (rys. 226) składa się z ładunku (200 g kostki trotylu), drewnianego kadłuba zamykanego pokrywą i zapalnika MUW wstawionego do miny przez okrągły otwór w przedniej ścianie kadłuba.

Mina wybucha na skutek nacisku na pokrywę, która z kolei naciska na zawleczkę zapalnika w kształcie litery T i wyciąga ją zwalniając iglicę.

307. Myny PMD-6 należy ustawiać w następujący sposób:

- wykopać dołek o wymiarach odpowiadających minie;
- otworzyć pokrywę miny i włożyć do kadłuba miny kostkę trotylu, o ile nie była ona włożona przed tym;
- naciągnąć iglicę zapalnika, wstawić na miejsce zawleczkę w kształcie litery T i wkręcić zapał do zapalnika;
- włożyć zapalnik do miny przez otwór w przedniej ścianie kadłuba w ten sposób, żeby spłonka pobudzająca weszła w otwór kostki trotylu, przy czym zawleczka swoją poprzeczką powinna być zwrócona do dołu i opierać się o przednią ściankę kadłuba miny;
- minę z otwartą pokrywą ustawić w dołku, na przedniej ściance kadłuba ułożyć wzdłuż zapalnika zawleczkę zabezpieczającą i zamknąć pokrywę miny; zawleczka powinna wejść w wycięcie przedniej ścianki pokrywy i swoim uszkiem wystawać na zewnątrz; sznur przywiązany do zawlecзки należy rozwinąć i ułożyć na ziemi;
- zamaskować minę trawą, liśćmi, gałęziami lub warstwą ziemi grubości do 2 cm;
- schroniwszy się w odległości 5—6 m wyciągnąć z miny sznurkiem zawleczkę zabezpieczającą, przez co pokrywa obsunie się na zawleczkę zapalnika i mina znajdzie się w położeniu bojowym.



Rys. 227. Przeciwpiechotna mina odłamkowa POMZ-2 (naciągowego działania):  
A — przekrój miny; B — ustawienie miny w terenie.  
Czas ustawienia jednej miny POMZ-2 — 3—4 minuty

**308.** Zabrania się usuwania min PMD-6 sposobem ręcznym.

Miny wysadza się na miejscu ich znalezienia za pomocą 200 g kostek trotylu przykładanych z boku ściśle do miny.

**309. Odłamkowa mina przeciwpiechotna POMZ-2** (rys. 227) składa się z ładunku (nabój wiertniczy — o ciężarze 75 g), żeliwnego kadłuba z bruzdami, zapalnika MUW z zawleczką w kształcie litery P, kołka do ustawiania miny i drutu naciągowego.

Wybuch miny następuje wskutek wyciągnięcia zawleczki z zapalnika i zwolnienia iglicy przez naciągnięcie drutu naciągowego.

**310.** Minę POMZ-2 ustawia się w następujący sposób:

— kadłub z włożonym do niego ładunkiem nasadza się na kołek głęboko wbity w ziemię;

— po odejściu od miny w bok (wzdłuż frontu) na 6—7 m umocowuje się do wbitego kołka lub do jakiegoś przedmiotu terenowego (pień, drzewo itp.) koniec drutu naciągowego lub sznurka;

— na wolny koniec iglicy zapalnika nakłada się tulejkę zabezpieczającą o średnicy 6—8 mm i długości 8—10 mm sporządzoną z łuski naboju karabinowego lub rewolwerowego. W górny otwór trzpienia iglicznego wstawia się dodatkową zawleczkę, gwóźdź lub szpilkę;

— drugi koniec drutu naciągowego (sznurka) przywiązuje się do uszka zawleczki zapalnika w ten sposób, by drut miał nieduży zwis;

— minę maskuje się trawą, gałęziami, śniegiem itp.; następnie wyciąga się dodatkową zawleczkę i zdejmuje się tulejkę zabezpieczającą.

Przy wybuchu promień rażenia odłamkami kadłuba miny wynosi do 25 m.

Przy użyciu min POMZ-2 w zimie maluje się je na kolor biały.

Miny POMZ-2 mogą być ustawiane jako miny kierowane; w tym celu koniec drutu naciągowego układa się w transzei lub w innym ukryciu i w odpowiednim momencie przez pociągnięcie za koniec drutu powoduje się wybuch miny.

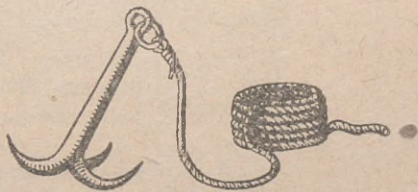
**311.** Minę POMZ-2 usuwa się w następujący sposób:

— ostrożnie podchodzi się do miny, nakłada się na trzpień iglicy tulejkę zabezpieczającą i umocowuje się ją za pomocą dodatkowej (zabezpieczającej) zawleczki;

— przecina się drut przy wbitym kołku;

— wyjmuje się z miny zapalnik i wykręca się zapal.

Jeżeli nie ma możliwości usunięcia miny, powoduje się jej wybuch na miejscu. Dla spowodowa-



Rys. 228. Kotwiczka ze sznurem.

nia wybuchu używa się kotwiczki ze sznurem (rys. 228), którą z ukrycia narzuca się na drut naciąkowy i pociągając za koniec sznura powoduje się tym samym wybuch miny.

### BUDOWA ZAPÓR Z DRUTU, DREWNIANO-ZIEMNYCH I INNYCH

312. Do zapór z drutu, drewniano-ziemnych lub budowanych z innych materiałów zalicza się:

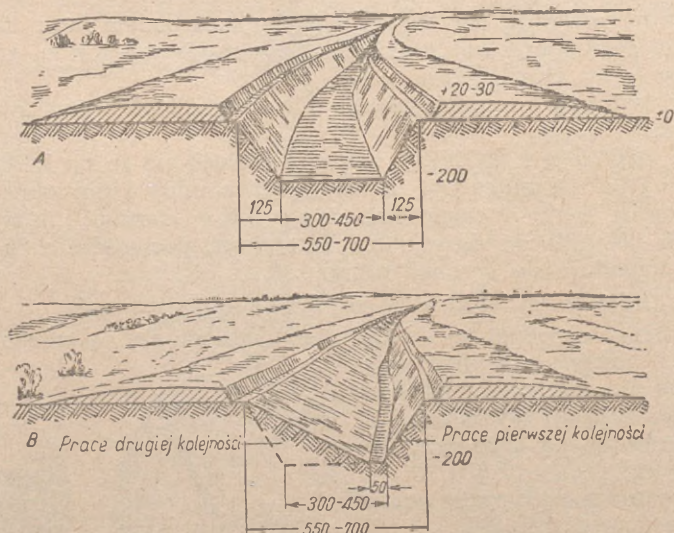
— do zapór przeciwczołgowych — rowy przeciwczołgowe, skarpy i przeciwskarpy, zawały, bariery, słupy przeciwczołgowe, jeże metalowe, barykady, wały śnieżne, pasy oblodzone i przeręble w lodzie;

— do zapór przeciwpiechotnych — różnego rodzaju zapory z drutu i zasieki.

313. Rowy przeciwczołgowe (rys. 229) kopie się w równym terenie i na łagodnych stokach za pomocą maszyn inżynieryjnych, sposobem wysadzenia i ręcznie.

Kopanie rowów w sposób zmechanizowany lub sposobem wysadzenia wykonują pododdziały saperskie.

Przy kopaniu ręcznym i w razie odpowiedniej ilości czasu wykonanie wykopu przeprowadza się w dwóch kolejnościach: w pierwsz



Rys. 229. Rowy przeciwczołgowe:

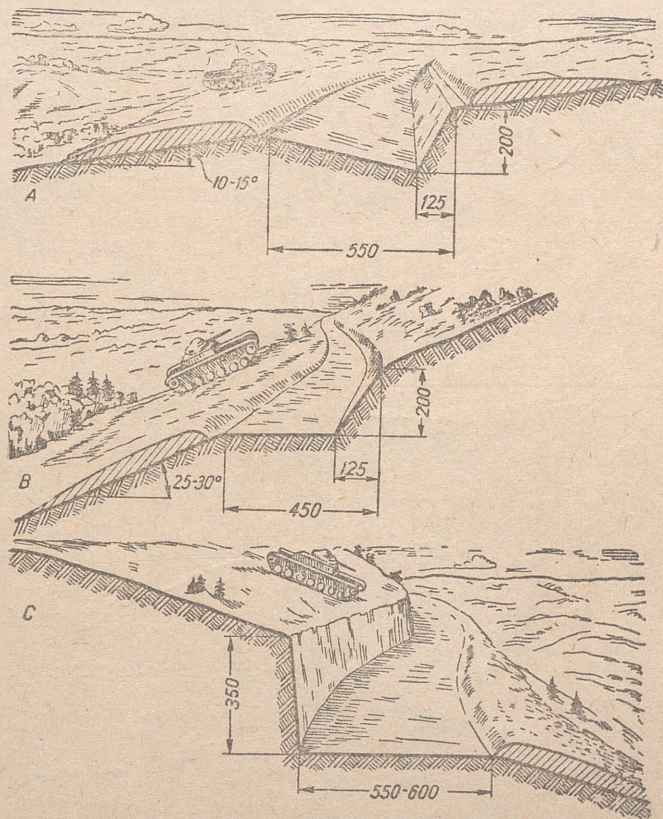
A — o pełnym profilu; czas wykopania 1 mb 25 rob. godz.; B — urządzenie rowu w dwóch kolejnościach (pierwsza kolejność prac — 12 rob. godz., druga kolejność — 10 rob. godz.).

szej kolejności kopie się rów o profilu trójkątnym, a następnie doprowadza się go do profilu trapezowego.

**Skarpy** (rys. 230 A i B) buduje się na stokach wzniesień od strony nieprzyjaciela w celu zwiększenia ich spadków i uczynienia przez to niedostępnymi dla czołgów nieprzyjaciela.

**Przeciwskarpy** (rys. 230 C) buduje się na przeciwstokach w celu uniemożliwienia czołgom zjazdu po nich. W gruntach słabych i średnich ściany skarp i przeciwskarp umacnia się mocnym odzieniem.

**314. Zawały** (rys. 231) buduje się w lasach średniej gęstości drzewami o średnicy nie mniejszej niż 20—25 cm.



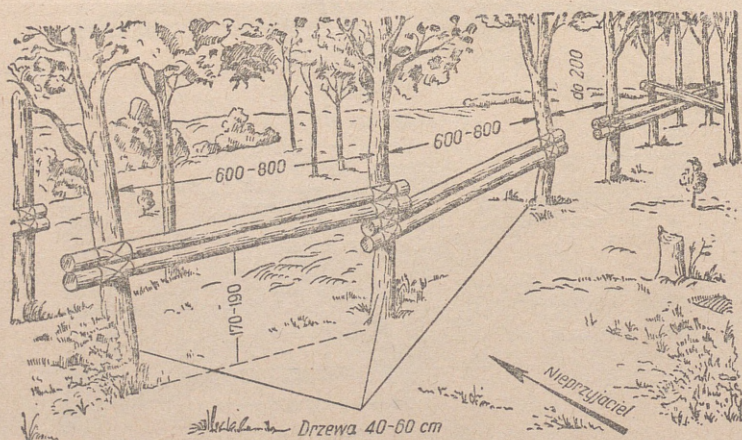
Rys. 230. Skarpy i przeciwskarpy:

A — skarpy na łagodnym zboczu, czas na wykopanie 1 mb — 10 rob. godz.; B — skarpy na stromym zboczu, czas na wykopanie 1 mb — 10 rob. godz.; C — przeciwskarpy: czas na wykopanie 1 mb — 18 rob. godz.



Rys. 231. Zawala.

Czas na budowę 10 mb zawaly sposobem ręcznym 35 rob. godz., przy użyciu pił mechanicznych — 3,5 rob. godz.



Rys. 232. Przeciwwieżowe bariery w lesie.

Czas na budowę jednej bariery — 16-20 rob. godz. Materiały: okrągłaków o średnicy 25-30 cm, długości 6-8 m — 2 szt.; drutu 7-10 kg

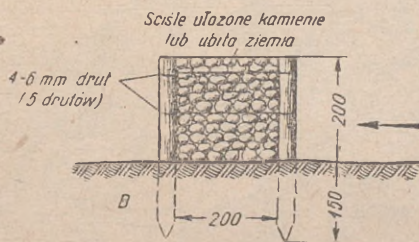
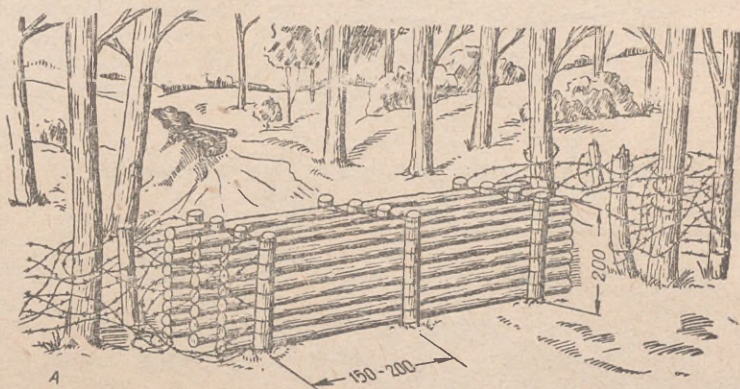
Przy urządzeniu zawał zwala się drzewa na krzyż, wierzchołkami w stronę nieprzyjaciela. Dla utrudnienia rozciągania drzew nie ścina się ich całkowicie. Każde drzewo przymocowuje się ponadto drutem do pnia.

Wysokość pozostawionych pni powinna wynosić 100—120 cm. Szerokość zawały leśnej powinna wynosić nie mniej niż 30 m licząc od skrajnych pni ściętych drzew. Zawały należy minować.

315. Bariery buduje się na drogach, przesiekach i na odcinkach rzadkiego lasu. Urządza się bariery przeciwwieżowe i wzmocnione.

**Bariery przeciwwieżowe** (rys. 232) buduje się z dwóch 30 cm okrągłaków przymocowanych drutem na wysokości 170—190 cm od strony przewidywanego ruchu czołgów.

**Bariery wzmocnione** (rys. 233) są to ściany z dwóch do trzech rzędów okrągłaków umocowanych słupami wkopanymi w ziemię. Mogą to być również podwójne ściany z okrągłaków (żerdzi), przestrzeń pomiędzy którymi wypełnia się okrągłakami lub kamieniami.

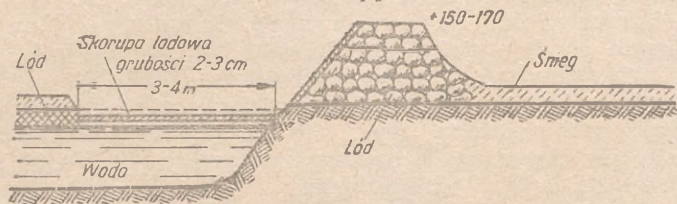


Rys. 233. Bariery wzmocnione:

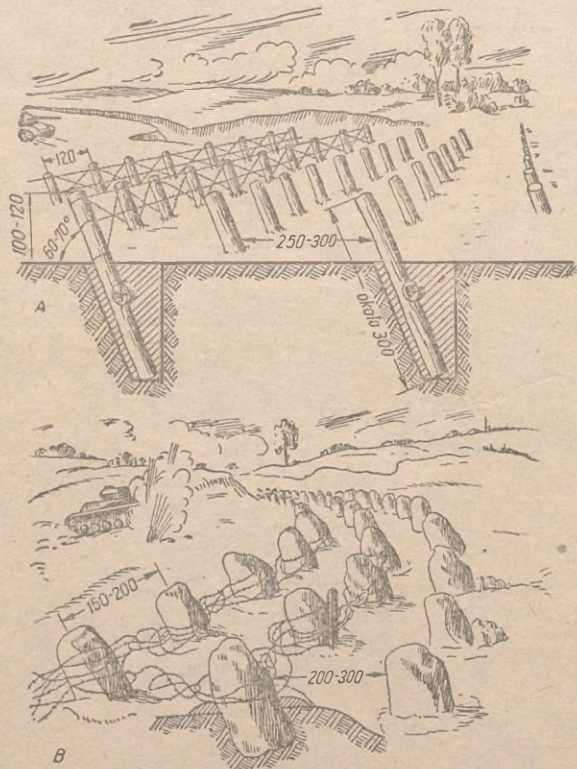
A — z okrągłaków; czas na budowę bariery o długości 5 m — 40 rob. godz.; materiał: okrągłaków długości 3,5 m — 12, długości 5 m — 24, drutu — 7 kg; B — z kamieni; czas na budowę bariery długości 5 m — 75 rob. godz.; materiał: kamieni 20 m<sup>3</sup>, okrągłaków długości 3,5 m — 10 szt.; żerdzi długości 5 m 40 szt.; drutu 20 kg

**Bariery z lodu** (rys. 234) buduje się na brzegach rzek. Do budowy używa się lodu wyrąbywanego przy brzegu tak, że jednocześnie powstaje kanał o szerokości co najmniej 3—4 m.

**316. Słupy przeciwczołgowe** (rys. 235) są to wkopane w ziemię i silnie umocowane 25—30 cm słupy drewniane i żelazo-betonowe.



Rys. 234. Bariera z lodu



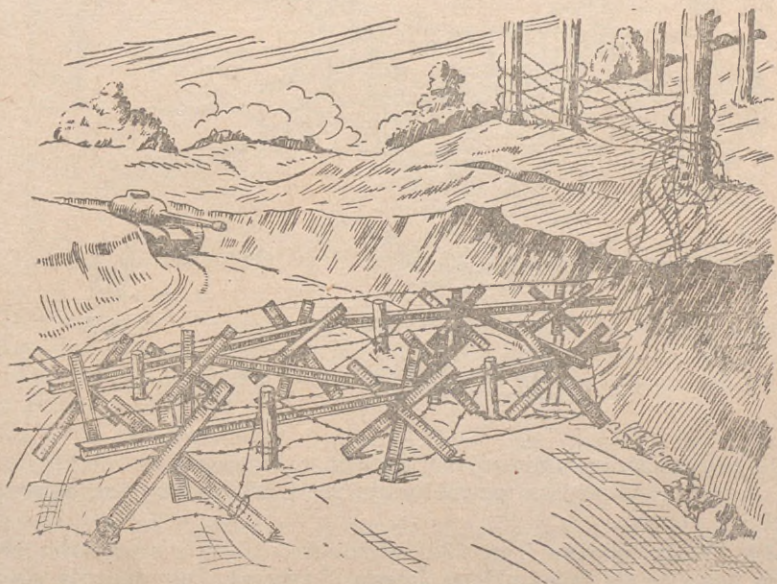
Rys. 235. Słupy przeciwczołgowe:

A — z okraglaków; czas na budowę 10 mb jednego rzędu słupów — 125 rob. godz., materiał: okraglaków długości 3 m — 8—9 szt.; okraglak długości 10 m — 1 szt.; drutu — 3 kg; B — z kamiennych słupków, czas na budowę 10 mb — 50 rob. godz.

kamienie lub belki żelazne (szyny kolejowe, dwuteówki itp.). Słupy przeciwczołgowe wykonuje się z trzech do pięciu rzędów pali wkopanych w szachownicę. Używa się je do wzmocnienia innego rodzaju zapór i przeszkód naturalnych. Na poszczególnych wąskich odcinkach, na których czołgi mogą posuwać się z niedużą szybkością, słupy przeciwczołgowe mogą być zastosowane jako zapory samodzielne. Słupy przeciwczołgowe oplecione drutem kolczastym służą równocześnie jako zapory przeciwpiechotne.

Jeżeli są w pobliżu duże ilości kamieni, urządza się słupy przeciwczołgowe kamienne wzmocniając je przez ustawianie min i oplatanie drutem kolczastym.

**317. Jeże metalowe** otrzymują wojska w stanie gotowym. Ustawia się je przed rowami przeciwczołgowymi i przeszkodami naturalnymi. Stosuje się je także do szybkiego ustawiania na drogach, ulicach osiedli i do zamykania przejść w zaporach innego rodzaju. Jeże ustawia się w szachownicę w kilka rzędów. Odległość pomiędzy rzędami powinna wynosić 2 m. Dla większej trwałości jeże przymocowuje się jeden do drugiego belkami metalowymi lub okrągłakami. W przestrzeni pomiędzy jeżami wkopuje się pale, na przemian wysokie (1,2 m) i niskie (0,5 m). Do pali przymocowuje się za pomocą drutu końce jeży (rys. 236).

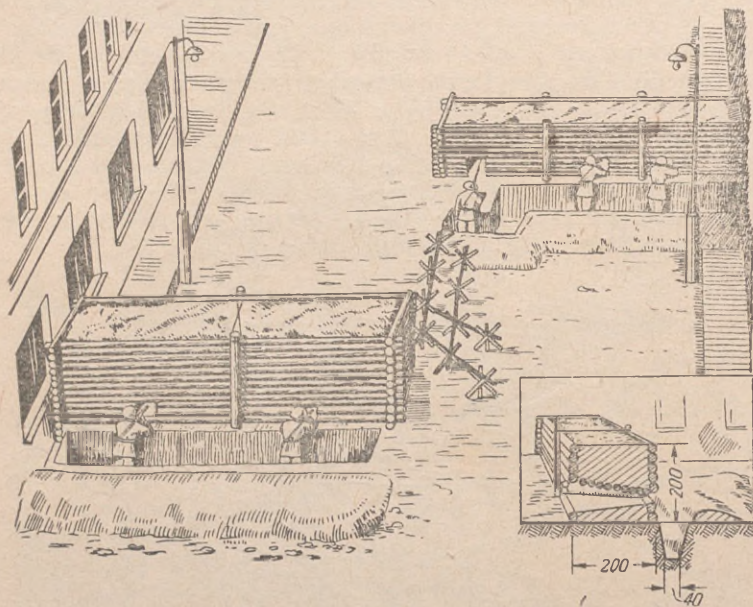


Rys. 236. Ustawianie jeży metalowych.  
Czas ustawienia jeży dla zamknięcia drogi — 20 rob. godz.

**318. Barykady** buduje się w obronie osiedli, wznosząc je na ulicach i w przestrzeniach pomiędzy budynkami. Dla utrudnienia obejścia barykad buduje się je w ten sposób, by przylegały do trwałych budynków i ogrodzeń.

W celu zabezpieczenia manewru i przepuszczenia własnego transportu w barykadach pozostawia się przejścia, a do szybkiego ich zamykania przygotowuje się zapory przenośne.

Barykady buduje się z okrągłaków, cegieł, kamieni, worków z ziemią i różnych innych materiałów podręcznych otrzymywanych z rozbiórki budynków itp. (rys. 237).



Rys. 237. Barykada w osiedlu.

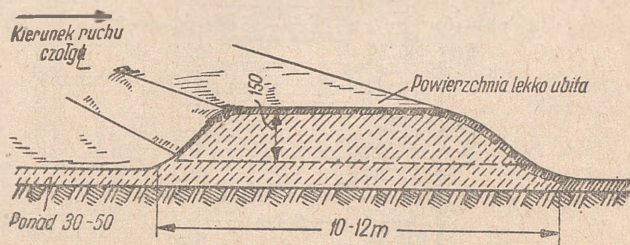
Czas na budowę 5 mb barykady — 75—80 rob. godz.

Do prowadzenia ognia w barykadach urządza się strzelnice.

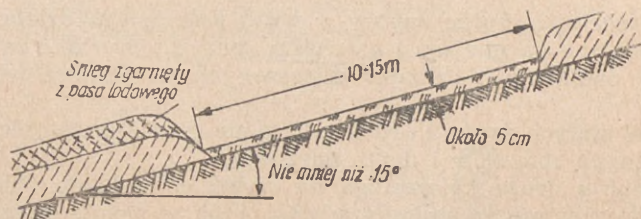
Podejścia do barykad ostrzeliwuje się z budynków przystosowanych do obrony.

**319. Wały śnieżne** (rys. 238) wysokości 1,5 m i szerokości 10—12 m usypuje się ze zwykłego śniegu. Śnieg na wały zgarnia się od strony naszych tyłów. Celem uniknięcia niszczenia wałów przez wiatry powierzchnię ich lekko się ubija.

320. Pasy oblodzone szerokości 10—15 m (rys. 239) buduje się na stokach o spadku nie mniejszym niż  $15^{\circ}$ . Z pasa przewidzianego do oblodzenia zgarnia się śnieg w stronę nieprzyjaciela; następnie na pasie tym namraża się warstwę lodową grubości około 5 cm. Namrażanie przeprowadza się warstwami grubości 2—3 cm; nową warstwę wody nalewa się po dobrym zamrożeniu poprzednio nalanej warstwy. Polewanie przeprowadza się w poprzek pasa.



Rys. 238. Wał śnieżny (ze zwykłego śniegu).  
Czas na budowę 1 mb (przy grubości pokrywy śnieżnej do 20 cm) —  
4—5 rob. godz.



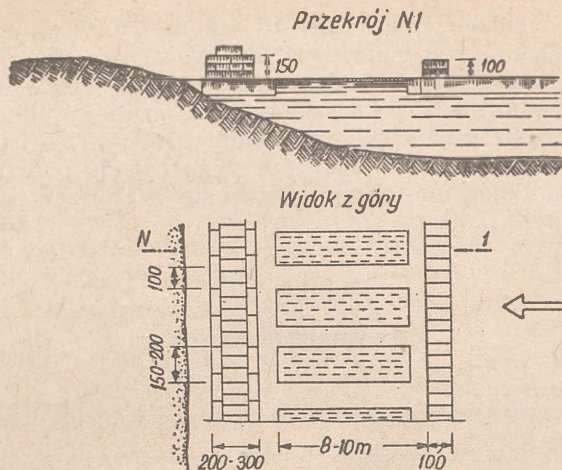
Rys. 239. Pas oblodzony.  
Czas na budowę 1 mb pasa — 1—2 rob. godz.

Oblodzone stoki należy regularnie oczyszczać od śniegu. Jeżeli namrożona warstwa lodu po jakimś czasie zaczyna stawać się chropowata, należy ją znowu polewać wodą, aż do utworzenia się gładkiej powierzchni.

321. Na zamrożniętych rzekach robi się zapory w postaci przerębli o wymiarach  $1,5 \times 8$  lub  $2 \times 10$  m wyrąbywanych wzdłuż własnego brzegu w odległości 1 m jedna od drugiej (rys. 240).

Wydobyty lód wykorzystuje się do budowy barier pomiędzy przerębiami.

Przy ograniczonym czasie urządza się oddzielne przeręble o wymiarach  $7 \times 10$  m rozmieszczając je na kierunkach najbardziej prawdopodobnego ruchu czołgów nieprzyjaciela.



Rys. 240. Przeręble.  
Czas na wykonanie 10 mb przerębli — 5 rob. godz.

322. **Przeciwpiechotne zapory z drutu kolczastego** dzielą się na **stałe**, budowane na miejscu i **przenośne**, przygotowywane z góry w postaci oddzielnych członów donoszonych do miejsca ich ustawienia.

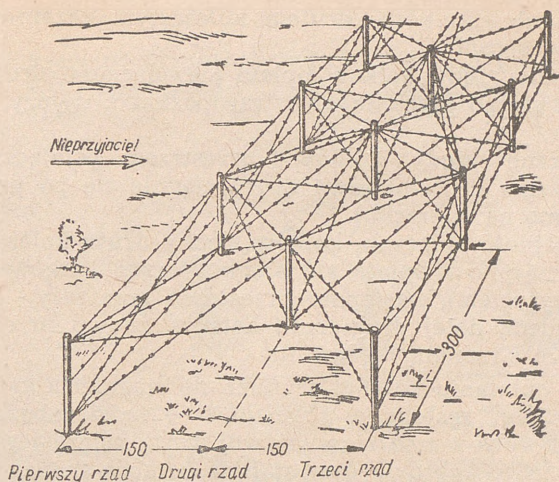
323. Do stałych zapór z drutu zalicza się sieci z drutu, płoty kolczaste różnych rodzajów i drut „narzutem“.

324. **Sieć z drutu kolczastego** na wysokich kołkach składa się z trzech do pięciu rzędów kołków wbijanych w ziemię w szachownicę w odległości 3 m jeden od drugiego w każdym rzędzie. Odstęp między rzędami wynosi 1,5 m. Wszystkie rzędy są oplecione drutem kolczastym (rys. 241).

325. Dla sieci z drutu kolczastego przygotowuje się kołki długości 160—175 cm i średnicy nie mniejszej niż 8 cm. Ostrza pali robi się czterograniaste. Na każdy rząd do wbijania kołków wydziela się zastęp w składzie 3 ludzi (jeden z nich jest starszym zastępem) wyposażony w ręczną babę lub dobną, siekierę i żelazny drąg (jeżeli grunt jest twardy).

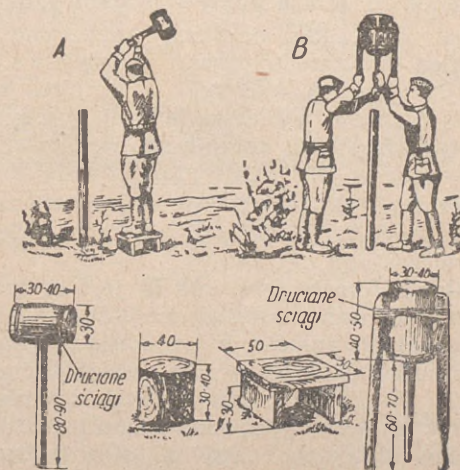
Starszy zastęp, na kierunku z góry oznaczonym wiechami, ustawia kołki co 3 m; dwaj pozostali wbijają kołki ręczną babą (rys. 242) lub dobną stojąc bezpośrednio na ziemi lub na niedużych podstawkach (ławki).

Po wbiciu w ziemię kołki powinny mieć 1—1,2 m wysokości. Rozmieszczanie kołków można przeprowadzać za pomocą szablonu-trójkąta o wymiarach w podstawie 3 m i wysokości 1,5 m.



Rys. 241. Sieć kolczasta na wysokich kołkach  
(19 drutów).

Czas na budowę 100 mb sieci — 120 rob. godz.; materiał:  
jednożyłowego drutu kolczastego — 10 zwojów; skobelków  
25 kg, kołków długości 175 cm — 105



Rys. 242. Wbijanie kołków:  
A — dobnią; B — ręczną babą

**326.** Oplatanie kołków drutem kolczastym przeprowadza się w następujący sposób:

— zewnętrzne rzędy kołków oplata się pięcioma drutami (dwa druty ciągnie się po przekątnych i trzy poziomo: u góry, w środku i u dołu);

— wewnętrzne rzędy kołków i przestrzeń pomiędzy rzędami oplata się trzema drutami (dwa druty ciągnie się po przekątnych i jeden poziomo na wierzchu).

Ogólna kolejność oplatania kołków sieci z drutu kolczastego jest następująca: najpierw oplata się pierwszy rząd kołków (licząc od strony nieprzyjaciela), następnie przestrzeń pomiędzy pierwszym i drugim rzędem, dalej drugi rząd kołków, znowu przestrzeń pomiędzy drugim i trzecim rzędem itd.

**327.** Przy oplataniu kołków drutami, do ciągnięcia każdego drutu wyznacza się zastępy w składzie 3—4 ludzi zabezpieczonych w rękawice. Dwóch z nich rozwija zwój drutu kolczastego nasadzony na kołek, jeden lub dwaj pozostali za pomocą siekier przybijają skobelkami drut do kołków (rys. 243). Drut ciągną zastępy jeden za drugim w następującej kolejności: 1 zastęp po przymocowaniu drutu u dołu pierwszego kołka, ciągnie drut do góry drugiego kołka, następnie od góry drugiego do dołu trzeciego itd.; 2 zastęp po przymocowaniu drutu u góry pierwszego kołka, ciągnie go do dołu drugiego kołka (krzyżując z drutem poprzednim), następnie do góry trzeciego kołka itp.; zastępy (trzeci, czwarty i piąty) jeden za drugim ciągną odpowiednio górny, dolny i środkowy drut poziomy.

Drut przybija się do kołków od strony przeciwnej do nieprzyjaciela. Drut powinien mieć nieduży zwis, dlatego że słabo naciągnięty drut trudniej jest ciąć i pokonywać. Do górnych końców kołków nie wolno przybijać drutu, ponieważ łatwiej byłoby go rąbać.

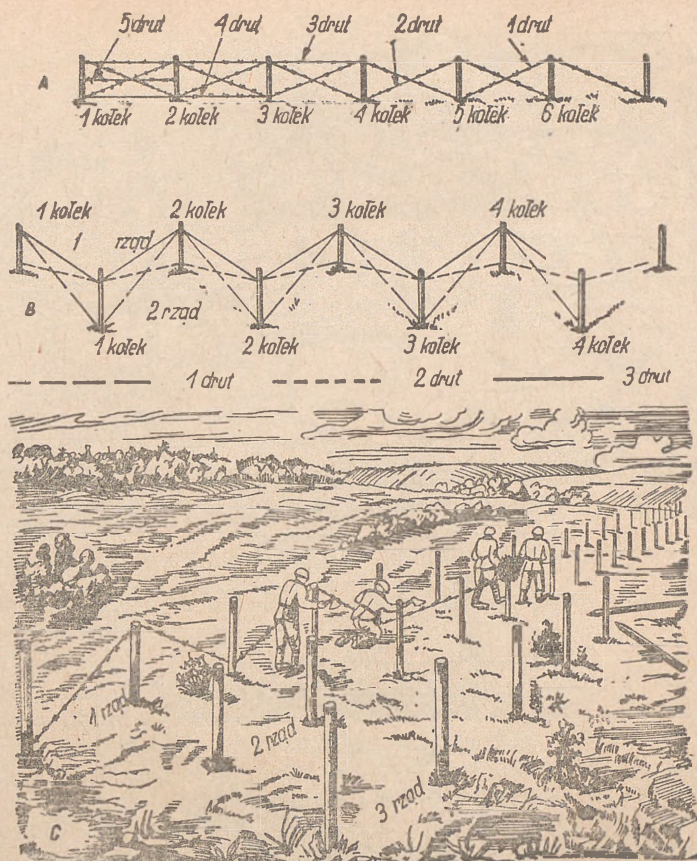
Dolne druty przybija się do kołków na wysokości 15—20 cm od ziemi, uniemożliwiając w ten sposób czołganie się pod nimi.

**328. Płot kolczasty** (rys. 244 A) jest najprostszą zaporą z drutu, składającą się z jednego rzędu kołków; rząd ten opleciony jest pięcioma drutami kolczastymi.

**Wzmocniony płot kolczasty** (rys. 244 B) jest to zwykły płot kolczasty, wzmocniony drutami kotwicznymi. Druty kotwiczne przymocowuje się do małych kołków, które wbija się naprzeciwko odstępów pomiędzy kołkami płotu, w odległości 150 cm od niego i po obu jego stronach. Na drutach kotwicznych ciągnie się dwa lub trzy druty poziome umocowując je kawałkami drutu.

**329.** W lesie i w krzakach buduje się sieci z drutu kolczastego i płoty kolczaste przybijając drut bezpośrednio do drzew.

**330. Płot kolczasty na kozłach** (rys. 245) buduje się zimą oraz w terenie kamienistym. Kozły przygotowuje się z żerdzi i ustawia

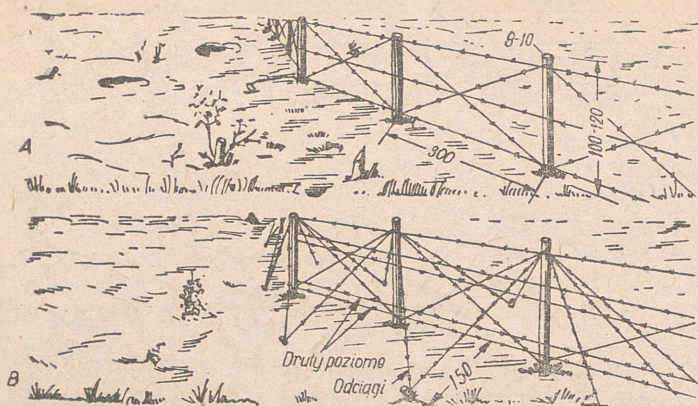


Rys. 243. Sposób budowy sieci z drutu kolczastego:

A — koniec oplatania pierwszego rzędu kołków; B — kolejność oplatania przestrzeni pomiędzy rzędami kołków; C — ogólny widok prac przy budowie sieci z drutu kolczastego

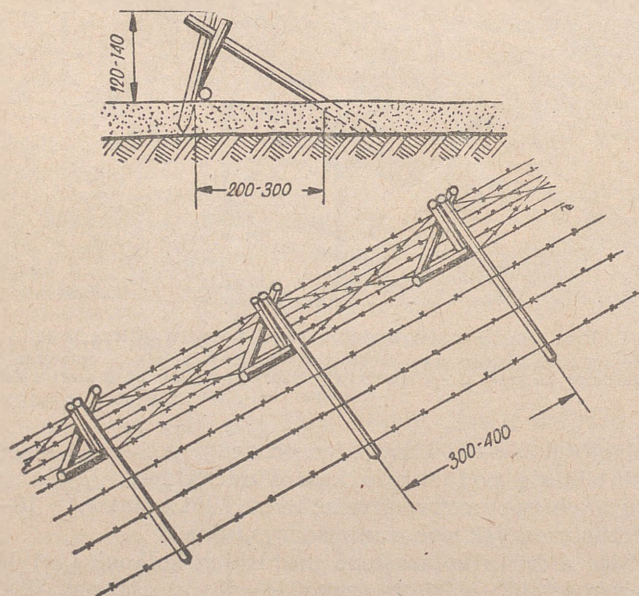
się w odległości 300—400 cm jeden od drugiego. Jedną nogę każdego koźła ustawia się pod dużym kątem nachylenia, dwie pozostałe umocowuje się poprzecznym tężnikiem. Płot oplata się 10—11 drutami kolczastymi, jak pokazano na rysunku.

331. Sieć z drutu kolczastego na niskich kołkach (potykacz) robi się o szerokości 450—600 cm (rys. 246). Kołki długości 70 cm wbija się w szachownicę, rzędami w odległości 150 cm jeden od drugiego w ten sposób, by nad powierzchnię ziemi wystawały one na 25—30 cm.



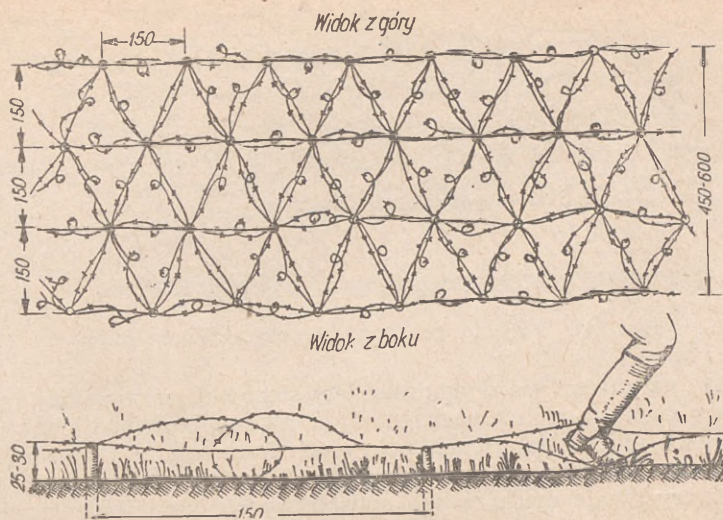
Rys. 244. Płoty kolczaste:

A — z 5 drutów, czas na budowę 100 mb płotu — 20 rob. godz., materiał: jednożyłowego drutu kolczastego — 2 zwoje, skobelków — 4 kg, kółków długości 175 cm — 35 szt.; wzmocniony płot kolczasty (9 drutów); czas na budowę 100 mb 30 rob. godz., materiał: jednożyłowego drutu kolczastego — 4-5 zwojów; skobelków — 5 kg; kółków długości 175 cm — 35 szt., długości 70 cm — 70 szt.



Rys. 245. Płot kolczasty na kozłach (11 drutów).

Czas na budowę 100 mb — 25 rob. godz.; materiał: żerdzi długości 160 cm — 60 szt., długości 350 cm — 30 szt., długości 100 cm — 30 szt.; jednożyłowego drutu kolczastego — 4 zwoje; skobelków — 4,5 kg.



Rys. 246. Sieć z drutu kolczastego na niskich kołkach (potykacz).

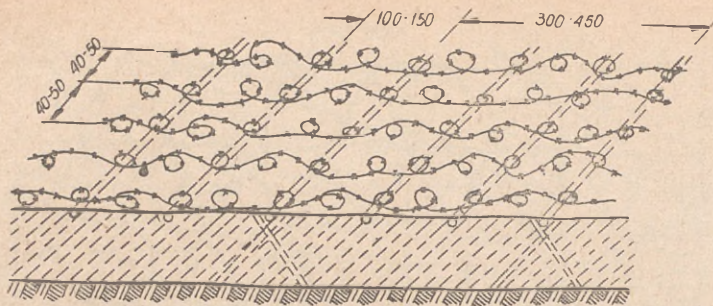
Czas na budowę 100 mb sieci o szerokości 6 m — 120 rob. godz.; materiał: jednożyłowe go drutu kolczastego — 19–20 zwojów, skobelków — 15 kg; kołków długości 70 cm — 350 szt.

Każdy rząd kołków i przestrzeń pomiędzy rzędami oplata się dwoma drutami kolczastymi. Drut przymocowuje się skobelkami do końców kołków. Najpierw ciągnie się i przybija do kołków pierwszy drut nadając mu nieduży luz, następnie drugi drut, z którego robi się pętlę. Początkowo oplata się pierwszy rząd kołków, następnie przestrzeń pomiędzy pierwszym i drugim rzędem, dalej drugi rząd i przestrzeń pomiędzy drugim i trzecim rzędem, później trzeci rząd kołków itd. Do oplatania kołków na każdy drut wyznacza się trzech ludzi — dwóch rozwija drut ze zwoju, trzeci przymocowuje drut do kołków. Zastępy posuwają się jeden za drugim.

**332.** Zimą w głębokim śniegu urządza się **potykacz na żerdziach** (rys. 247).

Żerdzie długości 2–3 m układa się w odległości 1–1,5 m jedną od drugiej i przymocowuje się do nich z góry 5–8 drutów kolczastych wykonując z nich pętlę, jak pokazano na rysunku. W wypadku zasypywania śniegiem potykacz na żerdziach może być łatwo podnoszony na powierzchnię.

**333.** Drut „narzutem“ stosuje się w wyjątkowych wypadkach wtedy, gdy brak czasu na budowę sieci z drutu kolczastego, gdy brak kołków lub nie można tych kołków wbić w ziemię.



Rys. 247. Potykacz na żerdziach przy głębokim śniegu

Drut „narzutem“ najwygodniej jest stosować w wysokiej trawie lub krzakach, na odcinkach bagnistych, na porębach pomiędzy pniami i zaroślami, w miejscach pokrytych kamieniami i głazami. Do urządzenia zapory z drutu „narzutem“ rozwija się równocześnie trzy-cztery zwoje drutu w ten sposób, by otrzymać pas szerokości 4—6 m.

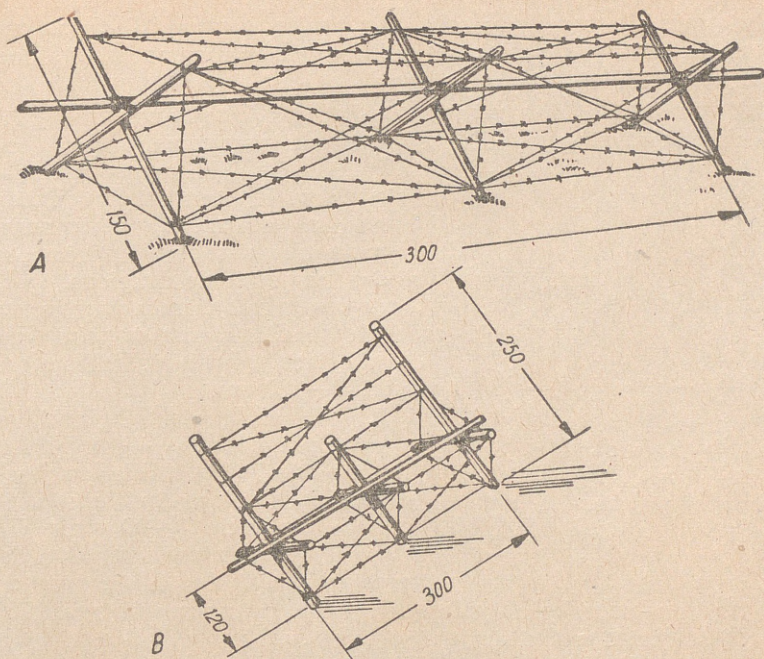
Do każdego zwoju drutu wyznacza się 3 ludzi: dwóch niesie zwoj, trzeci rozwija i umocowuje drut. Podczas rozwijania należy drut wyginać i płatać, robić pętle i równocześnie oplatać napotkane kamienie, pnie, krzaki itp. Do ziemi przymocowuje się drut kołeczkami, kamieniami itp.

**334. Do przenośnych** zapór z drutu zalicza się kozły, jeże, walce z drutu i inne mało widoczne sieci, przygotowywane jako oddzielne ogniwa lub człony.

Zapory przenośne ustawia się szybko i cicho w każdym terenie. Stosuje się je przede wszystkim w celu wzmocnienia terenu w natarciu i do budowy zapór w obronie w bezpośredniej bliskości nieprzyjaciela i pod jego ogniem oraz do walki z desantami powietrznymi nieprzyjaciela. Prócz tego — używa się je do szybkiego zamykania dróg, transzei i rowów łączących, przejść i uszkodzeń w zaporach stałych oraz do wzmocnienia pozycji w terenie górzystym lub bagnistym. Używa się ich również w zimie, jeśli wbijanie pali jest niemożliwe.

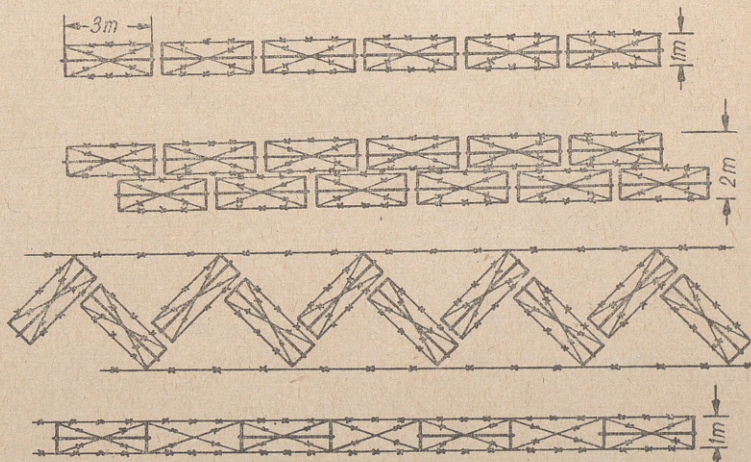
**335. Kozioł** (rys. 248 A) składa się z trzech krzyżaków (związanych i zaostrzonych na końcach kółków, każdy o długości 150 cm) umocowanych podłużną żerdzią i oplecionych wzdłuż żeber i na krzyż drutem kołczastym. Długość kozła — 300 cm. W zimie, prócz tego, urządza się kozły z wystającymi kółkami (rys. 248 B).

Przy wykorzystywaniu kozłów jako samodzielnych zapór ustawia się je, jak pokazano na rys. 249. Dla utrudnienia rozciągania,



Rys. 248. Kozły:

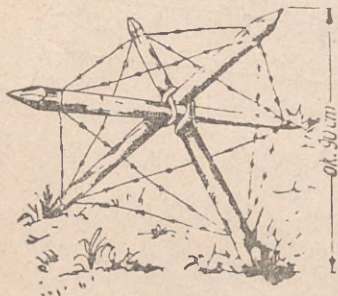
A — kozioł zwykły, czas na wykonanie — 4 rob. godz.; materiał: żerdź długości 3,5 m — 1 szt.; długości 1,5 m — 6 szt.; drutu kolczastego — 7 kg; B — kozioł z wystającymi kołkami



Rys. 249. Sposoby budowy zapór z drutu przy wykorzystaniu kozłków

kozły wiąże się pomiędzy sobą drutem kolczastym. Kozły ustawione pod kątem lub z odstępami pomiędzy nimi wzmacnia się dodatkowo kilkoma drutami kolczastymi.

**336. Jeże** (rys. 250) przygotowuje się z trzech zaostrzonych na końcach kołków, każdy długości 150 cm, umocowanych w środku drutem i położonych prostopadle jeden do drugiego. Końce kołków oplata się drutem kolczastym. Przy ustawianiu należy je obowiązkowo przymocować drutem jeden do drugiego.



Rys. 250. Jeż.

Czas na wykonanie — 1 rob. godz.; materiał: kołków długości 1,5 m — 3 szt.; drutu kolczastego — 2,5 kg

Przy przygotowywaniu jeży przeznaczonych do ustawiania w toku walki w transzejach używa się kołków o długości 100—120 cm.

**337. Walce z drutu** otrzymują wojska w gotowej formie — w pakietach o ciężarze 20—25 kg. Pakiet po rozciągnięciu daje walec z drutu długości około 10 m i wysokości 70—90 cm. Walce przygotowuje się z dwużyłowego drutu kolczastego i ustawia się w dwাত্রzy rzędy na szerokość i jeden-dwa walce na wysokość (rys. 251 A). Przy ustawianiu wiąże się je między sobą drutem, a do ziemi przymocowuje się kołkami.

W terenie pokrytym śniegiem walec przymocowuje się do kozłów (rys. 251 B) ustawionych w śniegu w odległości 5—10 m jeden od drugiego lub do kołków wbitych w śnieg.

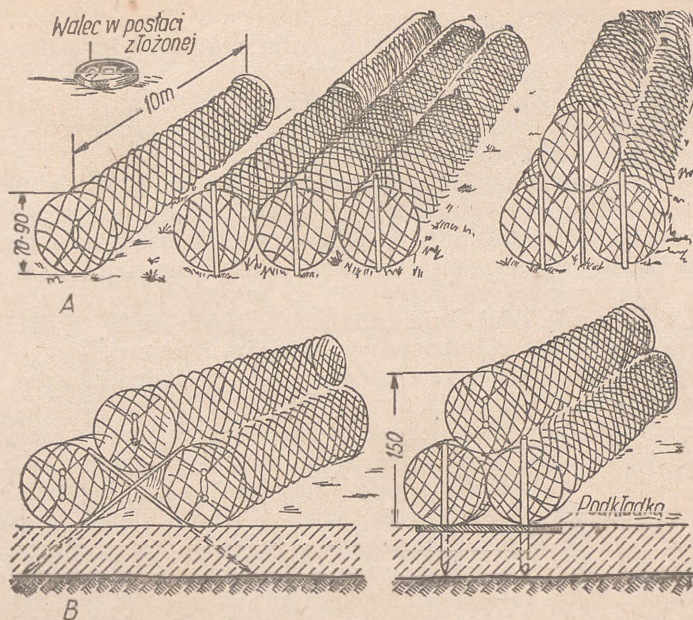
W warunkach polowych walec przygotowuje się w następujący sposób (rys. 252):

Na obwodzie koła o średnicy 1 m, wytyczonym na ziemi, wbija się 6—8 kołków w równych odległościach jeden od drugiego.

Kołki powinny wznosić się ponad powierzchnię ziemi na wysokość 1,5—1,7 m. W celu usztywnienia górne końce kołków łączy się drewnianą obręczą układaną na specjalnych wcięciach zrobionych w górnych końcach kołków. U dołu kołka nr 1 wbija się druciany skobelka.

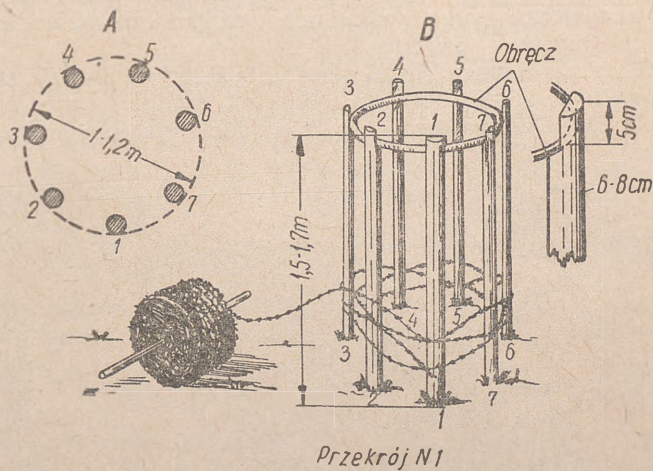
Do wykonania walca wyznacza się dwóch ludzi. Po przymocowaniu końca drutu do skobelka na kołku nr 1, kołki owija się drutem 50 razy naciągając drut tak, by nie obsuwał się on do dołu. Drut nawija się równoległymi zwojami w odległości 3—4 cm jeden nad drugim.

Następnie w celu uniknięcia rozwijania się walca żołnierze obcinają drut i umocowują go do drugiego skobelka wbitego w górnym końcu kołka nr 1 od strony wewnętrznej.



Rys. 251. Zapory z walców kolczastych:

A — sposoby ustawiania walców w lecie; B — sposoby ustawiania walców w ziemi.  
 Czas ustawiania jednego walca przez dwóch żołnierzy — 3—5 minut



Przekrój N1

Rys. 252. Przygotowywanie walców kolczastych w warunkach polowych:  
 A — plan wbijania kołków; B — przygotowywanie walca. Czas na wykonanie jednego walca przez dwóch żołnierzy — 1 godz.; materiał: drutu kolczastego — 20 kg, drutu gładkiego do wiązania — 3 kg

W dalszym ciągu, po związaniu dolnego końca drutu z końcem pierwszego obrotu, żołnierze umocowują druty między sobą co drugi kołek, tj. na 3, 5, 2, 4 itd.

Po wykonaniu walca wyjmuje się obręcz utrzymującą górne końce kołków; kołki nachyla się do wewnątrz i podnosząc walec do góry swobodnie zdejmuje się go z kołków.

Walec w postaci złożonej przewiązuje się w czterech miejscach gładkim drutem; w ten sposób zwój walca staje się wygodny do przenoszenia. Dla udogodnienia przenoszenia i rozciągania walca na jego końcach przymocowuje się dwa drewniane uchwyty.

**338. Zapory mało widoczne (ZMW)** przydziela się dla wojsk w gotowej formie. Mało widoczną sieć ustawia się w terenie siłami drużyny w składzie 8 ludzi w następującej kolejności:

— rozwiązuje się pakiet i rozwija się prostopadle do frontu w taśmę szerokości około 2 m;

— rozmieściwszy po czterech ludzi z każdej strony taśmy stawia się ją na sztorc cienkimi drutami do góry; ujmując za skrajne druty podnosi się taśmę do góry i potrząsając nią dla rozczepienia splecionych drutów rozciąga się wzdłuż frontu dotąd, dopóki nie rozwinię się ona w sieć o wymiarach  $10 \times 10$  m;

— dolne kręgi sieci przymocowuje się do ziemi drewnianymi kołeczkami długości 25—30 cm. wbijanymi co 1—2 m wzdłuż całego obwodu sieci.

W takiej samej kolejności rozwija się następne pakiety sieci ZMW wiążąc je między sobą u góry i na dole w odstępach jednowymiarowych posiadany przy pakietach kręgami do ustawiania lub w razie ich braku — drutem.

**339.** Poza zaporami z drutu w terenie lesistym stosuje się zasieki. **Zasiekę** (rys. 253) robi się z drzew o średnicy nie mniejszej niż 15—18 cm. Drzewa zwala się (nie oddzielając od pni) na krzyż.



Rys. 253. Zasieka z drzew.

Czas na wykonanie 10 mb zasieki — 2,5 rob. godz.

wierzchołkami w stronę nieprzyjaciela, oczyszcza się je z cienkich gałęzi, a pozostałe zaostrza się. Wierzchołki drzew przymocowuje się do ziemi hakami lub kołkami wbijanymi na krzyż. W rzadkim lesie razem ze zwalonymi drzewami na miejscu układa się dodatkowo drzewa przyniesione z innych miejsc. Zasiękę wzmacnia się przez oplecenie jej drutem kolczastym, ustawienie granatów ręcznych, min i fugasów.

### WZMACNIANIE PRZESZKÓD NATURALNYCH

**340.** W przeszkodach naturalnych, niezależnie od ich charakteru i długości, prawie zawsze znajdują się takie odcinki lub poszczególne miejsca, które nieprzyjaciel (a w pierwszej kolejności czołgi i piechota) będzie mógł pokonać. Miejsca takie, przy włączeniu przeszkód naturalnych do ogólnego systemu zapór, należy obowiązkowo wzmacniać. Do takich miejsc zalicza się wąskie i płytkie rzeki oraz wąwozy, rzeki posiadające brody i łagodne suche brzegi, bagna możliwe do przejścia, krótkie zbocza ze spadkami mniejszymi niż 45°, niewysokie skarpy i inne.

**341.** Zasadniczym sposobem wzmocnienia przeszkód naturalnych jest ich minowanie. Stosuje się je przy urządzaniu zapór na odcinkach rzek dogodnych do forsowania, przy zamykaniu przejść istniejących w przeszkodach naturalnych (groble i ścieżki na bagnach, przesieki i drogi w gęstych lasach, przełęcz górskie itp.) oraz w tych wypadkach, jeśli z tych czy innych względów nie można wzmocnić przeszkody innymi sposobami.

**342.** Na odcinkach rzek, dogodnych do forsowania i nie posiadających brodów, własny brzeg minuje się w pierwszej kolejności minami przeciwpiechotnymi w celu utrudnienia wysadzenia desantu przez nieprzyjaciela. Na kierunkach zagrożenia bronią pancerną brzeg minuje się również minami przeciwczołgowymi.

Na rzekach posiadających brody minuje się brody i wyjścia na własny brzeg przez ustawienie min przeciwczołgowych i przeciwpiechotnych.

Przeciwczołgowe i przeciwpiechotne pola minowe ustawia się również:

— na bagnach — na istniejących groblach i ścieżkach oraz w tych miejscach (wysepkach), na których jest możliwa budowa grobli przez bagno;

— w lasach — na przesiekach, polanach i porębach (przestrzenie pomiędzy pniami);

— w wąwozach — na zejściach do wąwozów, na ich dnie i na własnym brzegu na prawdopodobnych kierunkach ataku czołgów.

**343.** Oprócz minowania stosuje się następujące sposoby wzmacniania przeszkód naturalnych:

- **skarpowanie** brzegów rzek, zboczy wąwozów, nasypów drogowych, stromych zboczy wzniesień itp.;
- **ustawianie w wodzie zapór drutowych** (kozły, ZMW, jeże, drut „narzutem“, walce z drutu) w celu utrudnienia przeprawienia się desantu podczas forsowania rzeki;
- **zabagnianie i zatapianie** przez budowę grobli i tam;
- **urządzanie zawał w lasach** (w połączeniu z minowaniem) i barier przeciwwieżowych;
- **uszkadzanie i niszczenie** mostów, grobli, istniejących dróg na trudnych do objazdu odcinkach; w górach — wykonywanie zwałów i innych.

### MASKOWANIE ZAPÓR

**344.** Maskowanie zapór osiąga się przez:

- prawidłowy wybór miejsca dla zapór i dokładne ich przystosowanie do terenu (rozemieszczenie zapór w faldach terenowych, w krzakach, w wysokiej trawie, pod przykryciem masek naturalnych — ogrodzeń, nasypów drogowych itp.);
- prawidłowy wybór odpowiedniego typu zapór i materiałów do ich budowy (w zimie na przykład kołki sieci kolczastej należy malować na kolor biały lub przygotowywać kołki brzozone);
- budowę zapór pozornych.

**345.** Pola minowe i pojedyncze miny maskuje się w następujący sposób:

- w czasie ustawiania min maskuje się przede wszystkim ślady kopania dołków dla min przez układanie wykopanej z dołków ziemi na specjalnych podściółkach (płachty namiotowe, rogoże itp.) i odnoszenie jej, po ustawieniu min do najbliższego dołu, rowu, leja, krzaków itp.;
- miny ustawione w terenie porośniętym trawą przykrywa się dokładnie darnią, na roli lub w gruntach piaszczystych — górną warstwą gruntu; w zimie miny maluje się na kolor biały i przysypuje śniegiem;
- po zakończeniu pracy całkowicie usuwa się wszystkie ślady wykonanych prac.

**346.** Zapory pozorne stosuje się tylko w połączeniu z zaporami rzeczywistymi.

Pozorną sieć kolczastą buduje się wbijając kołki jak przy budowie sieci kolczastej normalnej z tą tylko różnicą, że nie oplata się ich drutem, lecz oplata jedynie pierwszy rząd kołków i to w trzy druty. Wykop pozornego rowu przeciwczołgowego przeprowadza się na niepełną głębokość.

## DZIAŁ CZWARTY

### POKONYWANIE ZAPÓR

347. W toku działań bojowych, szczególnie podczas prowadzenia walki w głębi obrony nieprzyjaciela, wojska napotykające zapory i przeszkody naturalne obchodzą je lub pokonują, urządzając przejścia w zaporach i przeszkodach lub nad nimi.

Wojska powinny umieć samodzielnie pokonywać zapory.

348. Podczas prowadzenia walki w głębi obrony nieprzyjaciela wojska mogą napotykać zapory minowe. W celu opanowania metod i sposobów pokonywania najprostszych zapór minowych nieprzyjaciela (min przeciwczołgowych i przeciwpiechotnych) we wszystkich rodzajach wojsk przeprowadza się wyszkolenie specjalne.

### POKONYWANIE ZAPÓR DRUTOWYCH I INNYCH

349. Zapory z drutu i inne (rowy przeciwczołgowe, zawały, słupy przeciwczołgowe itp.) mogą być wzmacniane minami lub elektryzowane.

Dlatego przed pokonaniem zapory należy ją rozpoznać drogą obserwacji i ustalić, czy dana zapora jest zaminowana lub naelektryzowana.

W zależności od typu i charakteru zapory, sprawdza się, czy zapora jest zaminowana za pomocą macek, wykrywaczy min i kotwiczek (haków) przymocowanych do sznurów długości 30—50 m.

Przy tym w zawałach za pomocą kotwiczki przesuwają się o 1—2 m poszczególne drzewa, a w barykadach — poszczególne przedmioty, z których jest ona zbudowana. Jeżeli zapora okaże się zaminowaną, a jej pokonywanie przewiduje się bez użycia materiałów wybuchowych, zapórę taką należy uprzednio rozminować.

Elektryzowane zapory z drutu wykrywa się za pomocą środków specjalnych znajdujących się w pododdziałach saperских.

Z braku środków specjalnych zapory elektryzowane można wykryć:

— według oznak zewnętrznych (znajdujące się na kołkach izolatory, kora brzoźowa, guma, papa i inne materiały izolacyjne, widoczne w nocy iskry, powstające przy dotknięciu trawy do drutów; wypalona trawa przy zaporze);

— przez narzucenie z odległości kawałka drutu w ten sposób, by jeden jego koniec leżał na zaporze, drugi — na ziemi: przy takim położeniu drutu, na jego końcu leżącym na ziemi (o ile grunt jest wilgotny lub pokryty trawą) pojawiają się iskry i dym;

— za pomocą aparatu telefonicznego; w tym celu pod kątem prostym do zapory (robi się dwa uziemienia: jedno w odległości nie bliższej niż 3 m, drugie — w odległości 50—200 m, łączy się je kablem i włącza się do niego aparat telefoniczny; jeśli przez zaporę przepływa prąd, w telefonie słyszy się ciągły gwizd.

**350.** Naelektryzowane zapory z drutu pokonuje się w ten sposób, że wykonuje się w nich przejścia lub narzuca na nie materiały podręczne i urządza się przejścia, bezpośrednio po zaporach.

**351.** Przejścia w zaporach z drutu wykonuje się:

— za pomocą ognia artylerii i moździerzy;

— za pomocą czołgów zaopatrzonych w kotwice do rozciągania zapór.

Prócz tego przejścia w zaporach z drutu wykonuje się:

— w zaporach niezaminowanych i nienaelektryzowanych — ręcznie, za pomocą nożyc, przenośnego sprzętu okopowego lub za pomocą wydłużonych ładunków materiału wybuchowego;

— w zaporach zaminowanych — za pomocą wydłużonych ładunków materiału wybuchowego.

**352.** Czołgi i działa pancerne mogą swobodnie pokonywać wszystkie typy zapór drutowych z wyjątkiem zapór mało widocznych.

Czołgi (działa pancerne) przechodząc zaporę, rozciągają ją kotwicami i tworzą przejścia. Oczyszczenie i poszerzanie przejść robią pododdziały saperskie.

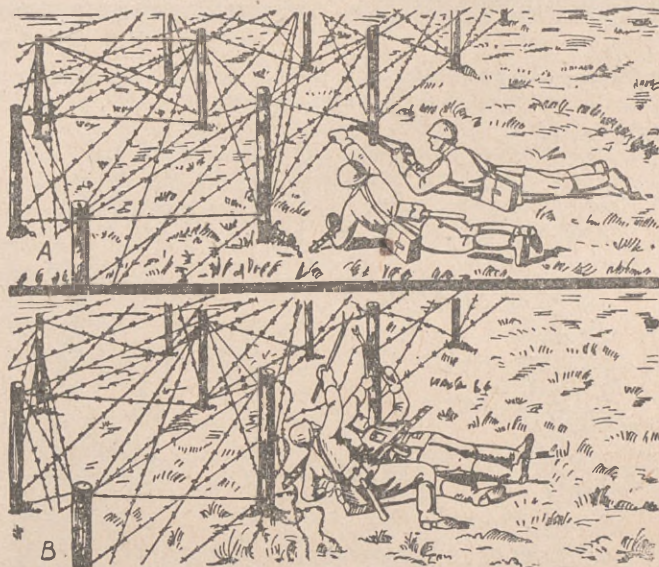
Przy pokonywaniu przez czołgi mało widocznych zapór z drutu w wielu wypadkach drut nawija się na gąsienice i powoduje zatrzymanie czołga. Dlatego w zaporach mało widocznych należy najpierw wykonać przejścia, rozciągając druty za pomocą kotwiczek.

Artyleria o ciągu mechanicznym z reguły przechodzi zapory drutowe przez zawczasu przygotowane przejścia.

**353.** Do wykonania za pomocą nożyc przejścia w zaporach drutowych, wyznacza się dwóch żołnierzy zaopatrzonych w nożyce i rękawice: jeden z nich przytrzymuje ręką dolne druty, drugi przecina je przy kołku. Górne druty przecinają żołnierze leżąc na plecach, przy czym jeden przytrzymuje przecinane druty za pomocą haka

lub kija rozszczepionego na końcu (rys. 254). Przecięte druty odwija żołnierz na bok poza granice przejścia i następnie przesuwa się do następnego rzędu kołków.

354. Przy wykonywaniu przejść za pomocą przenośnego sprzętu okopowego, drut przecina się przy kołku kantem konchy łopaty lub toporem naciągając go i przytrzymując ręką dla usztywnienia i uniknięcia ewentualnych porażeń przy przecinaniu.

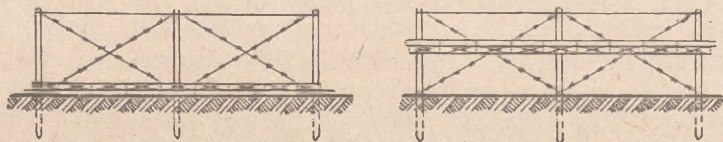


Rys. 254. Wykonanie przejścia w zaporze drutowej za pomocą nożyc:  
A — cięcie dolnych drutów; B — cięcie górnych drutów

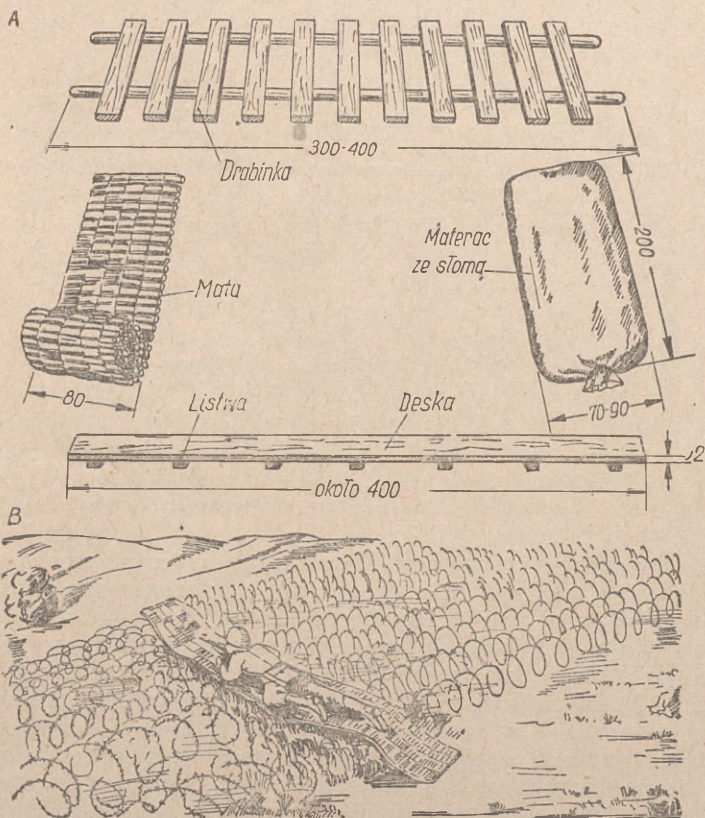
355. Do wykonywania przejść w zaporach drutowych za pomocą wybuchów przygotowuje się ładunki wydłużone o długości nie mniejszej niż szerokość zapory, lecz i nie większej niż 3 m (dla wygody przenoszenia). Ładunki wiąże się z jednego rzędu kostek materiału wybuchowego o wadze 400 g układając je mniejszymi płaszczyznami jedna do drugiej. Na jeden metr bieżący ładunku wydłużonego bierze się 4 kg materiału wybuchowego. W celu wykonywania przejść ładunki wysuwa się pod drutami przy kołkach lub narzuca się na druty (rys. 255) i wysadza się za pomocą zapalnika lontowego. Wybuch ładunku ścina kołki, rwie druty i odrzuca je na bok, w wyniku czego w zaporze powstaje przejście szerokości 4—5 m. Przez równoczesne wysadzenie kilku ładunków można odpowiednio zwiększyć szerokość przejścia.

Jeśli szerokość zapory jest większa niż długość ładunków, ładunki wysadza się kolejno dopóty, aż zostanie wykonane przejście na całą szerokość zapory.

356. Zapory drutowe można pokonywać, nie niszcząc ich.



Rys. 255. Wykonywanie przejść w zaporze drutowej za pomocą wybuchu ładunku wydłużonego



Rys. 256. Podręczne środki i sposoby pokonywania zapór drutowych:  
A — drabinka, mata słomiana lub trzciniowa, materac ze słomą, deska; B — pokonywanie sieci z drutu kolczastego za pomocą maty

Sposób pokonywania zapór w tym wypadku może być dwójaki:

— urządzenie przejść bezpośrednio przez zapory przez narzucanie na druty mat z gałęzi lub słomy (rys. 256), desek, żerdzi, drabinek, płaszczy itp.;

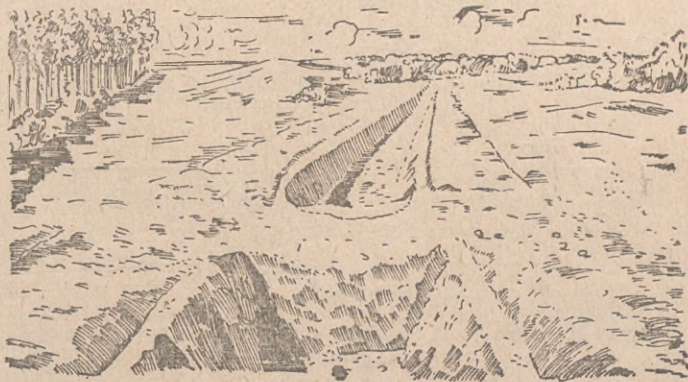
— czołganie się pod drutami.

357. W zaporach małowidocznych lub przenośnych przejścia wykonuje się rozciągając oddzielne człony tych zapór za pomocą kotwiczek, haków lub pokonuje się je narzucając bezpośrednio na zapórę maty, deski, żerdzie itp.

358. Piechota pokonuje rowy przeciwczołgowe, skarpy i przeciwskarpy, wykonując w nich schodki i pochylnie przez podkopywanie i obsuwanie ścian lub za pomocą drabin i mostków z żerdzi lub desek.

Odzianie ścian skarp i przeciwskarp w razie konieczności rozwala się za pomocą toporów i pił.

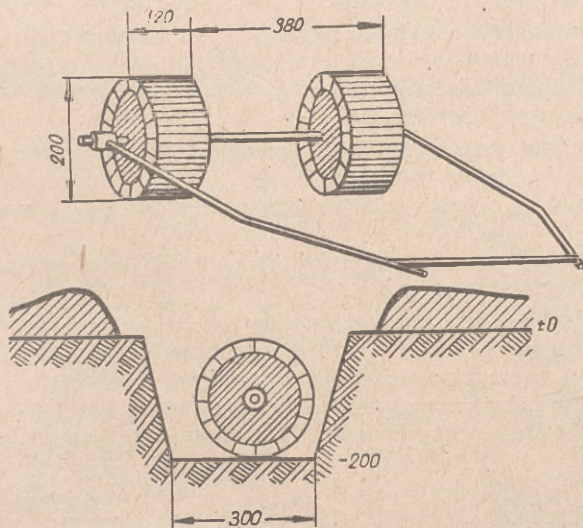
Przejścia w rowach przeciwczołgowych, skarpach i przeciwskarpach dla czołgów i artylerii robi się przez podkopywanie i obsuwanie ich ścian, zarzucanie rowu okrągłakami, faszynami lub ziemią (rys. 257) lub przez spychanie do rowu zawczasu przygotowywanych bębnow koleinowych (rys. 258) ciągniętych przez czołgi.



Rys. 257. Wykonanie przejścia w rowie przeciwczołgowym przez zasypanie rowu ziemią

Przejścia w takich zaporach można wykonać również za pomocą wybuchu ładunków skupionych o ciężarze do 25 kg, układanych na powierzchni ziemi w odległości 1,5—2 m od ściany rowu (rys. 259). Przy zagłębieniu ładunku do ziemi na głębokość 1 m, używa się ładunku o ciężarze 6—8 kg.

359. Przejścia w zawałach leśnych i barykadach wykonuje się przez rozciąganie (rozpiłowywanie) drzew i materiałów barykad. Dla ułatwienia rozciągania w zawałach (barykadach) zakłada się ładunki materiału wybuchowego o ciężarze 10—20 kg i, wysadza się je.



Rys. 258. Bęben ciągnięty przez czołg do pokonywania rowu przeciwczołgowego



Rys. 259. Urządzenie jazdów w rowie przeciwczołgowym za pomocą ładunków MW

Przejścia w zaporach przeciwczołgowych z pali i barykadach wykonuje się przez ich wysadzenie. Stosowana wielkość ładunków:

— do wysadzenia pala z szyny kolejowej	0,5— 1 kg
— „ „ „ z ceowników	3— 5 kg
— „ „ „ z rur	5—10 kg
— „ „ „ z okrągłaków	0,5— 1 kg
— „ „ „ z żelazobetonu	3— 5 kg

(przy tym wykrusza się beton, zbrojenie zaś lekko zgina się pod ciężarem czołga, gdy przechodzi on nad palem).

W celu wysadzania pali ładunki układa się przy nich na ziemi.

Bariery przeciwwieżowe w lesie i bariery wzmocnione wysadza się ładunkami podwieszanymi do okraglaków. Wielkości ładunków wybuchowych podane są w pkt. 399.

### POKONYWANIE PRZESZKÓD NATURALNYCH

**360.** Przeszkody naturalne w wielu wypadkach mogą stać się nie mniejszą przyczyną zatrzymania technicznego sprzętu bojowego i transportu niż zapory; szczególnie jeśli są one długie i szerokie (rzeki, wąwozy itp.) lub zajmują dużą powierzchnię (jeziora, bagna itp.).

**361.** Podczas rozpoznania przeszkód naturalnych należy ustalić:

- możliwość obejścia przeszkody;
- miejsca najbardziej dogodne do pokonywania;
- czy przeszkoda na odcinkach wybranych do pokonywania nie jest zaminowana oraz stan podejść do niej.

Jeżeli nie ma możliwości obejścia przeszkody, a zachodzi konieczność pokonywania jej na odcinku zaminowanym, należy odcinek ten najpierw rozminować.

**362.** Przeszkody naturalne w zależności od charakteru pokonuje się urządzając przez nie przejścia za pomocą środków etatowych lub podręcznych.

**363.** Sposoby pokonywania naturalnych przeszkód wodnych (jeziora, rzeki, kanały itp.) przez wojska podane są w dziale siódmym.

**364.** Rodzaje bagien mogą być następujące:

- ciągle torfiaste, kiedy warstwa torfu położona jest bezpośrednio na gruncie twardym;
- z pokrywą torfiastą położoną na płynnej warstwie łu lub na warstwie pozostałości substancji organicznych;
- z pokrywą torfiastą pływającą na wodzie.

**365.** Charakter bagna można określić według roślinności znajdującej się na nim:

- duży las mieszanorodnie na ciągłych, niegłębokich bagnach torfiastych; obecność olchy, osoki i skrzypu świadczy o nadwilgotności terenu;
- mrowiska i kretowiska są oznaką miejsc mniej wilgotnych i bardziej dogodnych do przejścia;
- kępki osoki rosnące dookoła drzew oznaczają dużą wilgotność bagna, szczególnie na wiosnę i w czasie deszczów;
- bagna pokryte białym mchem, o ile w pobliżu nie ma sosny, zwykle są grzaskie i trudne do przejścia;
- na bagnach z pokrywą torfiastą, pływającą na wodzie, nie spotyka się prawie wcale drzew i krzaków; o ile jednak są, wysokość ich nie osiąga więcej niż 2 m. Do charakterystycznej roślinności na

takich bagnach należą mchy i osoki. Spotyka się na nich również odcinki otwartej wody.

**366.** Podczas rozpoznania bagien należy ustalić:

- typ i głębokość bagna;
- grubość i zwartość pokrywy torfiastej;
- miejsca dogodne do przejścia.

Głębokość bagna i grubość pokrywy torfiastej określa się przez jej pomiar za pomocą drąga.

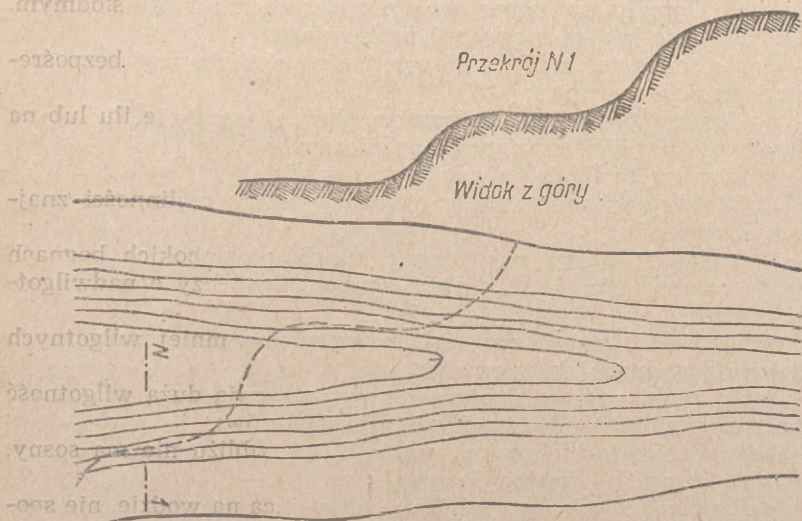
Bagna z pokrywą torfiastą, położoną na płynnej warstwie iltu lub pływająca na wodzie, należy w miarę możliwości obchodzić dlatego, że urządzenie przejść przez nie wymaga dużego nakładu sił, środków i czasu.

**367.** Ciągłe bagna torfiaste pokonuje się przez:

- układanie ścieżek dla pieszych: z żerdzi, desek i plecionek;
- układanie elastycznych i sztywnych kolein pod małe ciężary;
- urządzenie z chrustu lub faszyny ściółki pod małe ciężary lub budowę dróg gaconych z okrągłaków lub kopalniaków pod duże ciężary, zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdziale VI.

Na odcinkach zatopionych wodą buduje się najprostsze mosty, zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdziale VII.

**368.** Wąwozy i skarpy ze stromymi ścianami pokonuje się urządzać zjazdy i wyjazdy o spadku  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{4}$  dla transportów i arty-



Ryc. 260. Urządzenie zjazdów na zboczach wąwozu

lerii o ciągu mechanicznym oraz  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{3}$  dla pojazdów gaśnicowych.

Miejsca oraz kierunki zjazdów i wyjazdów wybiera się tak, by zmniejszyć zakres prac saperskich (z reguły wzdłuż zbocza — rys. 260). Zjazdy wykonuje się ręcznie lub za pomocą materiałów wybuchowych. Ładunki materiałów wybuchowych o ciężarze do 25 kg układa się bezpośrednio na powierzchni ziemi rozpoczynając nakładanie od góry.

369. Strome zbocza należy obchodzić. Jeżeli nie ma możliwości obejścia, wykonuje się wjazdy w postaci serpentyn zmniejszając w ten sposób ich spadki.

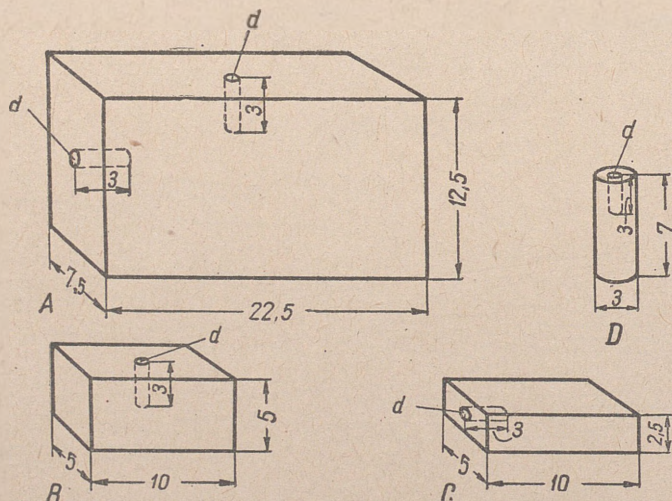
Zbocza o gruncie gliniastym w okresie roztopów pokonuje się podkładając pod gaśnice okrągłaki lub urządzając pokłady z okrągłaków; na gruntach piaszczystych wykonuje się ściółki i pokłady lub układa się koleiny, zgodnie ze wskazówkami w dziale VI.

Oblodzone zbocza pokonuje się wykonując w nich co 50—80 cm bruzdy poprzeczne o szerokości 10—20 cm i posypując zbocza piaskiem, popiołem itp.

DZIAŁ PIĄTY  
PRACE MINERSKIE

WIADOMOŚCI OGÓLNE

370. Wojska przeprowadzają samodzielnie tylko nieskomplikowane prace minerskie stosując w zasadzie ładunki pojedyncze. Do takich prac zalicza się: wykonywanie przejść w zaporach podczas prowadzenia walki w głębi obrony nieprzyjaciela, oczyszczanie z min traszei i innych zdobytych na nieprzyjacielu urządzeń obronnych, spulchnianie twardych i zamrożonych gruntów podczas budowy traszei i innych prac wykopowych oraz okopów dla czołgów i dział pancernych sposobem wysadzania, uszkadzanie i niszczenie



Rys. 261. Kostki materiału wybuchowego:

A — duża (3300 g); B — średnia (400 g); C — mała (200 g); D — nabój wiertniczy (75 g);  
d — gniazdo dla splonki pobudzającej

sprzętu bojowego (dział, czołgów, traktorów itp.), amunicji i inne nieskomplikowane prace.

371. Do wysadzania używa się materiałów wybuchowych w postaci kostek lub naboju wiertniczych.

**Kostki materiału wybuchowego** (rys. 261) przygotowuje się z trotylu. Są cztery rodzaje kostek: duże o wadze 3800 g, średnie o wadze 400 g, małe o wadze 200 g i naboje wiertnicze o wadze 75 g. W każdej kostce znajduje się gniazdko dla wkładania spłonki pobudzającej, oznaczone czarnym krążkiem na papierze, którym owinięta jest kostka.

**Naboje wiertnicze specjalnego typu** (rys. 262) przygotowuje się ze sproszkowanych materiałów wybuchowych (amonity i dynamony) umieszczonych w cylindrycznej powłoce z pergaminowego lub przetłuszczonego (nasyconego parafiną) papieru. Średnica naboju wiertniczego wynosi 3 cm. Są dwa rodzaje naboju wiertniczych: duże — o wadze 300 g i długości 30—35 cm i małe — o wadze 150 g i długości 10—12 cm.

372. Z materiałami wybuchowymi należy obchodzić się ostrożnie. Są one bardzo wrażliwe na działanie ognia (płomień, iskra) i bodźce mechaniczne (uderzenia, silne tarcie) oraz na działanie promieni słonecznych i dlatego należy je chronić przed działaniem tych wszystkich czynników.

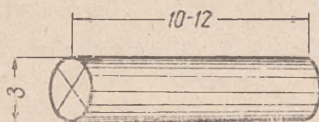
Sproszkowane materiały wybuchowe należy prócz tego chronić przed wilgocią, dlatego że wilgotne nie nadają się do użycia.

373. Kostkami materiału wybuchowego o wadze 3800 g wypełnia się miny TMD-B oraz używa się ich do wykonywania ładunków skupionych i wykonywania fugasów. Kostkami o wadze 200 lub 400 g można zniszczyć minę przeciwczołgową lub przeciwpiechotną, ściąć kołek sieci kolczastej, uszkodzić czołg, samochód lub działko, przebić zamarznąłą warstwę gruntu itd.

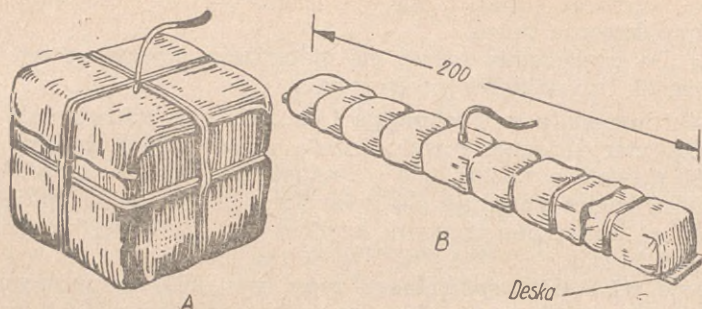
Do wykonywania przejść w zaporach, wysadzania mostów, urządzeń obronnych i innych obiektów przygotowuje się ładunki z kilku związanych razem kostek (nabojów).

374. **Ładunki**, przygotowywane przez wojska, mogą być skupione, jeśli mają kształt zbliżony do sześcianu, i wydłużone, jeśli długość ładunku jest większa od jego szerokości i wysokości (rys. 263). Kształt ładunku dostosowuje się do właściwości wysadzanego obiektu.

Kostki (naboje) przy przygotowywaniu ładunków zawija się w mocny papier, tkaninę workową lub inną i przewiązuje się sznur-



Rys. 262. Nabój wiertniczy specjalnego typu ze sproszkowanego materiału wybuchowego



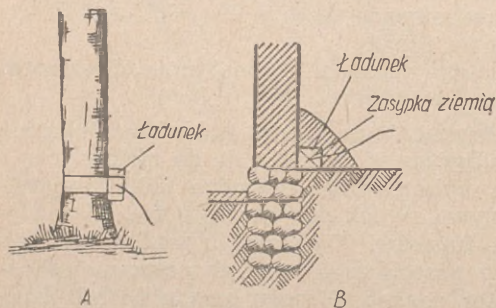
Rys. 263. Ładunki materiałów wybuchowych:  
A - skupiony; B - wydłużony

kiem lub drutem. W celu usztywnienia ładunków przywiązuje się je do drewnianych łąt, żerdzi lub desek.

Oprócz tego używa się ładunków skupionych lub wydłużonych w metalowej powłoce, przygotowywanych fabrycznie.

375. Miejsce rozmieszczenia i wielkość ładunków zależy od charakteru i materiału wysadzanego obiektu. Do wysadzania drze-

wa i metalu stosuje się ładunki wolno przyłożone. W tym wypadku ładunki powinny ściśle przylegać do wysadzanego przedmiotu, dlatego przywiązuje się je sznurkiem, drutem lub kawałkiem kabla telefonicznego albo przyciska się darnią, ziemią, za pomocą rozpórek itp. (rys. 264).



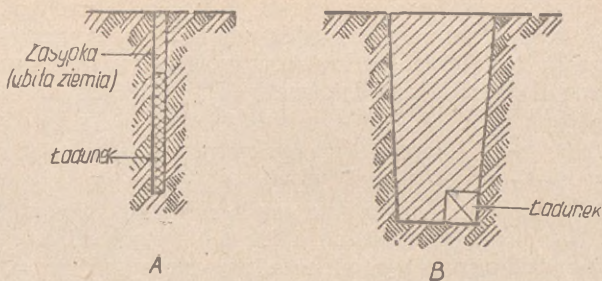
Rys. 264. Rozmieszczenie ładunków w obiektach wysadzanych:

A - przy wysadzeniu drzewa; B - przy wysadzeniu ściany

Przy wysadzaniu ziemi ładunki umieszcza się w zawczasu przygotowanych wywierconych otworach, studniach lub dołach (rys. 265).

376. Kostki (naboje wiertnicze) oraz sporządzone z nich ładunki wysadza się za pomocą zapalnika lontowego. Zapalnik lontowy składa się ze spłonki pobudzającej i lontu prochowego zakończonego kno-tem tłącym lub nałożonym na jego koniec zapalnikiem prochowym.

377. Spłonka pobudzająca (rys. 266) służy do spowodowania wybuchu kostek materiału wybuchowego i nabo-  
jów wiertniczych.

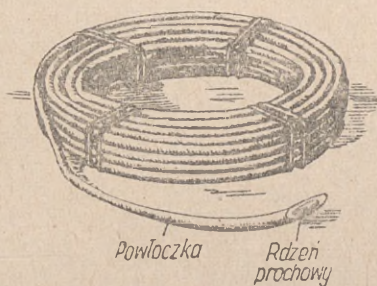


Rys. 265. Rozmieszczenie ładunków w ziemi:  
A — w otworze wiertliczym; B — w studni

Składa się ona z miedzianej lub aluminiowej łuski z wprasowanym do niej szczególnie wrażliwym materiałem wybuchowym, przykrytym z wierzchu metalową miseczką z otworem w środku. Obchodzenie się ze spłonką pobudzającą musi być bardzo ostrożne, wybuch jej może bowiem nastąpić: od uderzenia, tarcia, spłaszczenia, zadrapa-



Rys. 266. Spłonka pobudzająca



Rys. 267. Lont prochowy

nia materiału wybuchowego spłonki pobudzającej, od nagrzania, płomienia lub iskry. Spłonki pobudzające z pęknięciami, wgłębieniami, wysypującym się materiałem wybuchowym, z rdzą na łusce lub zanieczyszczone nie są nadatne do użytku i zabrania się ich używać. Spłonkę pobudzającą przechowuje się i przenosi w specjalnych pudełkach, oddzielnie od ładunków materiałów wybuchowych.

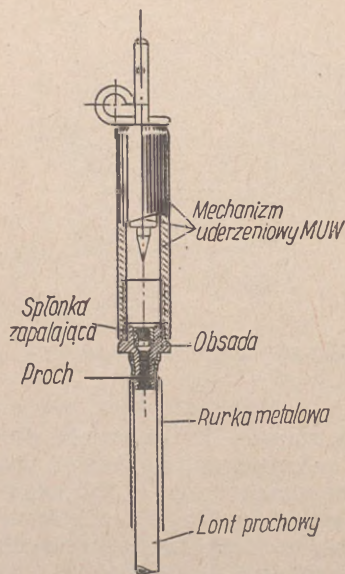
**378. Lont prochowy** (rys. 267) służy dla spowodowania detonacji spłonki pobudzającej. Lont składa się z rdzenia prochowego umie-

szczonego w nicianej powłoce czarnego koloru, nasyconej smołą asfaltową lub w powłoce z na wpół przezroczystej masy żółtawego koloru. Szybkość palenia się lontu wynosi 1 cm na sekundę. Lont dostarcza się do wojsk w odcinkach długości 10 m zwiniętych w krążki.

Lont należy przechowywać w suchych miejscach i zabezpieczyć od wilgoci, przez zaizolowanie końców woskiem (smołą, taśmą izolacyjną), od gorąca, zetknięcia się z olejami, tłuszczami, benzyną lub naftą oraz od zgniatania i innych mechanicznych uszkodzeń. Lont o uszkodzonej powłoce zewnętrznej, złamany, ze śladami zwilgocenia, ze strzępiącą się powłoką i innymi uszkodzeniami nie nadaje się do użytku.

Przed przygotowaniem zapalnika lontowego lont należy przejrzyć i sprawdzić szybkość palenia się. Sprawność lontu prochowego mierzy się szybkością palenia odcinka długości 60 cm, a czas palenia sprawdza się za pomocą sekundomierza lub zwykłego zegarka. Normalnie czas palenia całego odcinka powinien wynosić 60—69 sekund.

**379. Knot (tłący) pieńkowy** jest przeznaczony do zapalania lontu prochowego. Jest to splot bawełniano-papierowych nici, nasyconych saletrą. Knot taki tli się z szybkością 1 cm w ciągu 2 minut, zaś na wietrze 1 cm w ciągu 1 minuty. Tłący knot należy zabezpieczyć przed wilgocią.



Rys. 268. Zapalnik prochowy (mechaniczny) WSz-MUW

**380. Zapalnik prochowy (mechaniczny) WSz-MUW** (rys. 268) jest przeznaczony do zapalania lontu prochowego. Składa się ze spłonki zapalającej i mechanizmu uderzeniowego zapalnika MUW (patrz pkt 299). Spłonka zapalająca jest to metalowa rurka nałożona i obciśnięta na obsadzie, posiadającej gwint do wkręcania go do mechanizmu uderzeniowego. Spłonka zapalająca z niedużą ilością prochu dymnego jest wstawiona i przymocowana za pomocą laku do obsady. Koniec rurki, który nakłada się na lont prochowy, jest zamknięty korkiem (lub kapturkiem). Połączenie spłonki zapalającej i korka, w celu zabezpieczenia zapalnika od wilgoci, jest powleczone lakiem.

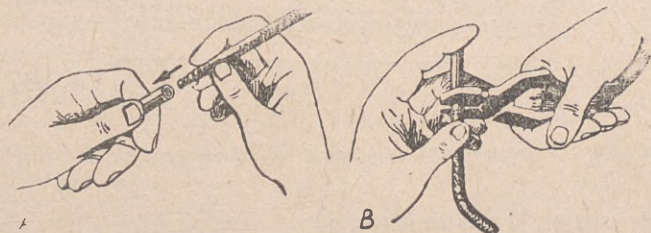
Po wyciągnięciu zawlecзки iglica zapalnika uderza w sponkę zapalającą, zapala ją i znajdujący się w niej proch, od których zapala się rdzeń prochowy lontu prochowego. Po spaleniu się lontu wybuch sponka pobudzająca zapalnika lontowego i powoduje wybuch ładunku materiału wybuchowego, do którego był wstawiony zapalnik lontowy.

**381. Zapalnik lontowy** przygotowuje się w sposób następujący (rys. 269):

— na drewnianej deseczce należy odciąć czystym i ostrym nożem kawałek lontu prochowego. Należy go odcinać prostopadle do jego podłużnej osi. Odcina się odcinek takiej długości, ażeby w czasie jego palenia się zapalający mógł się schronić lub odejść na bezpieczną odległość. Bez użycia knota tłącego lont prochowy zapalnika lontowego nie może być krótszy niż 50 cm; przy użyciu knota tłącego odcinek lontu prochowego nie może być mniejszy niż 10 cm;

— wyjmuje się z pudełka sponkę pobudzającą i sprawdza się ją przez zewnętrzne obejrzenie zdatności do użycia; należy usunąć z niej wszelkie zanieczyszczenia stukając lekko palcem w otwarty jej koniec; zabrania się dłużyć wewnątrz sponki pobudzającej;

— odcięty pod prostym kątem koniec lontu prochowego ostrożnie wkłada się do sponki pobudzającej, aż do oparcia się o miseczkę. Przy tej czynności należy unikać naciskania i obracania lontu lub



Rys. 269. Przygotowanie zapalnika lontowego:

A — wkładanie lontu prochowego do sponki pobudzającej, B — obciskanie sponki pobudzającej na lonce prochowym przy pomocy obciskacza

sponki pobudzającej, ażeby nie wywołać tarcia, od którego sponka pobudzająca mogłaby detonować. Jeżeli lont prochowy zbyt luźno wchodzi do sponki pobudzającej, należy jego koniec owinąć jedną warstwą taśmy izolacyjnej lub papierem (rys. 269 A);

— następnie, w celu ściślejszego złączenia lontu ze sponką pobudzającą, tę ostatnią obciska się obciskaczem (rys. 269 B). W tym celu bierze się lont w lewą rękę i przytrzymując sponkę pobudzającą palcem wskazującym, prawą ręką obciska się obciskaczem tak, by jego boczna powierzchnia znalazła się na równi z krawędzią tulejki

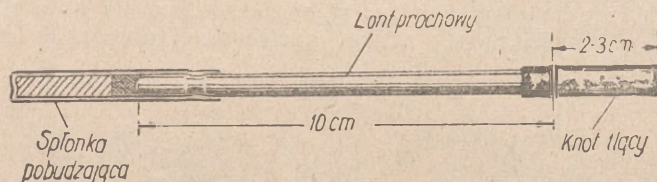
spłonki pobudzającej. Spłonkę pobudzającą obciska się stopniowo zwiększając nacisk obciskacza i jednocześnie obracając go bez przerwy. W ten sposób uzyskuje się na końcu tulejki spłonki pobudzającej zwężony pierścieniowaty 3—5 mm rowek i ścisłe połączenie jej z lontem prochowym;

— w wypadku gdy zapalnik lontowy nie będzie natychmiast użyty, należy wolny koniec lontu zalepić woskiem, pastą lub owinać taśmą izolacyjną.

Miejsca połączeń lontu prochowego ze spłonką pobudzającą i łuską zapalnika prochowego owija się taśmą izolacyjną.

382. Przy zastosowaniu zapalników prochowych wolny koniec lontu prochowego obcina się pod kątem prostym do jego podłużnej osi, wstawia się do rurki metalowej zapalnika i następnie umocowuje się go w taki sam sposób, jak w łusce spłonki pobudzającej.

Przy stosowaniu knota tłącego (pieńkowego) (rys. 270) wolny koniec lontu prochowego ścina się na ukos i wdziewa się na niego odcinek knota długości 2—3 cm; knot przymocowuje się nitką do sznurka, umieszczając ją poniżej ścięcia lontu, gdyż w przeciwnym wypadku knot może nie przekazać płomienia na rdzeń prochowy lontu prochowego.



Rys. 270. Widok ogólny zapalnika lontowego z knotem tłącym

Obchodzenie się z zapalnikiem lontowym powinno być tak samo ostrożne, jak i ze spłonką pobudzającą.

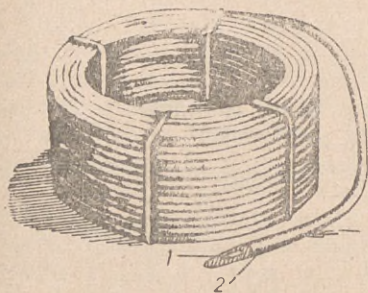
383. Do spowodowania jednoczesnego wybuchu kilku ładunków przeznaczony jest lont wybuchowy (rys. 271).

Lont wybuchowy składa się z prasowanego rdzenia materiału wybuchowego, znajdującego się w nicianej powłoce, pokrytej masą wodoszczelną. Kolor sznurka — czerwony, średnica 6 mm.

Lont wybuchowy nie pali się, lecz wybucha z szybkością około 5—7 km/sek. Lontu wybuchowego nie zapala się, lecz powoduje się jego detonację zapalnikiem lontowym. Lont wybuchowy dostarczany jest do wojsk w zwojach zawierających 50 m lontu. Lont wybuchowy przechowuje się w ten sam sposób jak i lont prochowy (punkt 378).

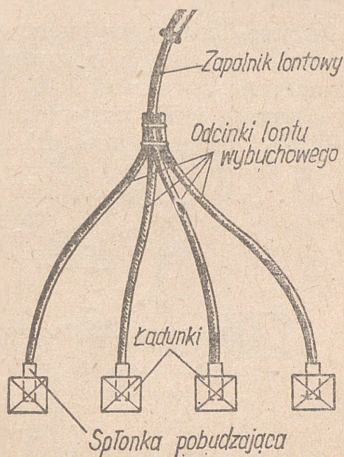
384. Przygotowanie lontu wybuchowego do użycia odbywa się w następujący sposób (rys. 272):

— na drewnianej deseczce czystym i ostrym nożem tnie się lont na odcinki o wymaganej długości, których ilość powinna odpowiadać ilości ładunków (zabrania się ciąć lont wybuchowy powtórnie w jednym i tym samym miejscu i stale na tym samym miejscu drewnianej podkładki);



Rys. 271. Lont wybuchowy (zwój 50 m):

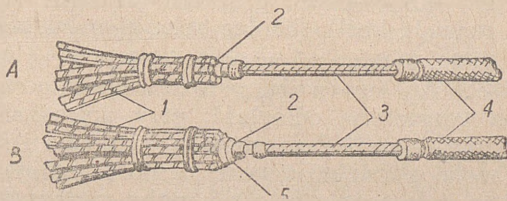
1 — prasowany rdzeń z materiału wybuchowego; 2 — powłoka niciana



Rys. 272. Schemat połączenia ładunków lontem wybuchowym do równoczesnego ich wysadzenia (pierwszy sposób)

— na jeden koniec każdego odcinka lontu nakłada się słonkę pobudzającą, przestrzegając przy tym tej samej kolejności i przepisów, jak i przy przygotowaniu zapalnika lontowego;

— pozostałe końce odcinków lontu, o ile ilość ich nie przekracza sześciu, przywiązują się do słonki pobudzającej zapalnika lontowego (rys. 273 A); przy większej ilości odcinków lontu — do trotylowego naboju wiertniczego, do którego następnie wstawia się słonkę pobudzającą zapalnika lontowego (rys. 273 B); końce lontu owijają się taśmą izolacyjną lub smarują masą nie przepuszczającą wody;

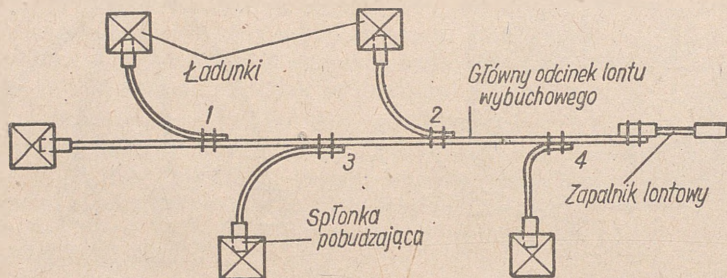


Rys. 273. Połączenie końców lontu wybuchowego ze słonką pobudzającą zapalnika lontowego: A — przez przywiązywanie końców lontu bezpośrednio do słonki pobudzającej zapalnika lontowego; B — przez przywiązywanie końców lontu do naboju wiertniczego; 1 — końce lontu wybuchowego; 2 — słonka pobudzająca zapalnika lontowego; 3 — lont prochowy zapalnika lontowego; 4 — knot tłać; 5 — nabój wiertniczy

— wstawia się do ładunków spłonki pobudzające, przymocowane do końców odcinków lontu;

— zapala się zapalnik lontowy i odchodzi się na bezpieczną odległość.

Końce lontów wybuchowych od kilku ładunków można łączyć również w sposób pokazany na rys. 274; w tym wypadku końce oznaczone numerami 1, 2, 3, 4, itd., skierowane w stronę zapalnika lontowego, ściśle przywiązują się w nakładkę do głównego lontu na długości nie mniejszej niż 10 cm.



Rys. 274. Schemat połączenia ładunków lontem wybuchowym do równoczesnego ich wysadzenia (drugi sposób)

**385.** Zapalnik lontowy wstawia się do ładunku materiału wybuchowego dopiero po umocowaniu go na wysadzonym obiekcie. Spłonkę pobudzającą zapalnika wkłada się do gniazdka kostki detonującej ładunku aż do oporu, następnie zaklinowuje się ją kawałkiem szczapki. Zapalnik lontowy przywiązuje się do ładunku sznurkiem lub cienkim miękkim drutem za lont lub za wystający z gniazda kostki koniec spłonki pobudzającej.

**386.** Jeden człowiek pozostaje przy ładunku w celu zapalenia zapalnika lontowego, pozostali chronią się do ukrycia lub odchodzą na bezpieczną odległość: przy wysadzaniu drzewa — na 100 m, ziemi — na 300 m, metalu, kamienia i żelazobetonu — na 500 m. Trzeba pamiętać o tym, że poszczególne odłamki mogą odlatywać i na dalsze odległości od wyżej podanych.

**387.** Zapalnik lontowy zapala się zapalnikiem prochowym (mechanicznym), knotem pieńkowym, zwykłą lub specjalną zapałką.

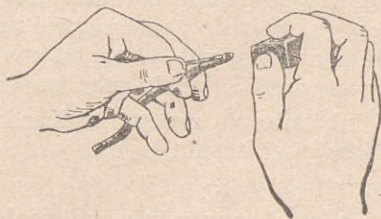
W tym celu należy:

- wyciągnąć zawleczkę przy użyciu zapalnika prochowego;
- przy użyciu knota pieńkowego zapala się go zapałką lub knotem tłącym innego, zawczasu zapalnego kawałka knota;

— przy zapalaniu zwykłą zapalką najpierw ścina się na ukos koniec lontu prochowego zapalnika lontowego, następnie główkę zapalki przykładą się ściśle do rdzenia prochowego lontu i pociera się ją pudełkiem od zapalek (rys. 275);

— w wypadku posiadania zapalek specjalnych również najpierw ścina się na ukos koniec lontu prochowego, następnie zapalkę zapaloną o pudełko przykładą się tłącą główką do rdzenia lontu prochowego.

Po zapaleniu się lontu prochowego zapalnika lontowego, należy natychmiast odejść od ładunku na bezpieczną odległość lub schronić się do ukrycia. Zapalenie lontu rozpoznaje się po wydzielaniu się białego dymu i iskrach lecących od lontu, o ile na koniec lontu nie został nałożony knot lub zapalnik prochowy.



Rys. 275. Zapalanie zapalką lontu prochowego zapalnika lontowego

388. Przy wysadzaniu kilku ładunków za pomocą zapalników lontowych, do zapalenia zapalnika lontowego na każdy ładunek wyznacza się jednego człowieka. Na rozkaz starszego „zapalać“ wszyscy równocześnie zapalają zapalniki lontowe i odchodzą na wskazane z awczasu miejsce. Ci, którzy z tych czy innych powodów nie zdążyli zapalić zapalnika lontowego przy swoim ładunku, również odchodzą na komendę starszego: „odchodzić“. Obowiązany jest on podać tę komendę po kilku sekundach od chwili zapalenia pierwszego ładunku.

389. Wybuchające ładunki należy bezwzględnie liczyć. Do ładunków, które nie wybuchły, wolno podchodzić nie wcześniej niż po 15 minutach i tylko jednemu człowiekowi, który powinien przy podchodzeniu do ładunku cały czas obserwować, czy nie ma oznak palenia się lontu prochowego i po dojsciu do ładunku stwierdzić przyczynę niewypału.

Przyczyną niewypału bywa zwykle zgaśnięcie zapalnika lontowego, niesprawność lontu prochowego lub spłonki pobudzającej.

Niewypał należy bezwzględnie wysadzić.

390. W celu wysadzenia niewypału wstawia się do ładunku nowy zapalnik lontowy. Zabrania się zapalać ponownie poprzedni zapalnik lontowy.

Jeżeli ładunek składa się z jednej kostki, należy ostrożnie wyjąć zgasły zapalnik lontowy, położyć go spłonką pobudzającą na kostkę, a do gniazdka kostki wstawić nowy zapalnik lontowy.

Przy niewypale ładunku, umieszczonego w wywierconym otworze, wysadza się go ładunkiem umieszczonym w nowowywierconym otworze w odległości 20—25 cm od poprzedniego otworu.

Zabrania się rozładowywać otwór i wyciągać z niego zgasły zapalnik lontowy.

**391.** Zabrania się pozostawiać bez ochrony materiały wybuchowe, przygotowane ładunki, miny, zapalniki lontowe i spłonki pobudzające. Palenie papierosów i ognisk może odbywać się w odległości nie mniejszej niż 50 m od materiałów wybuchowych, zapalników lontowych i spłonek pobudzających.

Zabrania się przeprowadzania prac z materiałami wybuchowymi i środkami zapalającymi oraz przechowywania ich w budynkach zamieszkałych.

Do przechowywania materiałów wybuchowych w warunkach polowych należy wydzielać oddzielne, suche schroniska lub niezamieszkałe budynki. Spłonki pobudzające, lonty wybuchowe i prochowe nie powinny być przechowywane razem z materiałami wybuchowymi (wyznacza się na to oddzielne schronisko). Składy powinny być ochraniać.

**392.** Przy wysadzaniu należy przestrzegać następujących przepisów:

— na przeprowadzanie prac minerskich zezwalać tylko oficerom, podoficerom i szeregowcom dobrze zapoznanym z materiałami wybuchowymi i środkami zapalającymi oraz przepisami obchodzenia się z nimi;

— używać tylko znanych materiałów wybuchowych i środków zapalających;

— do kierowania pracami wyznaczać dowódcę zastępu minerskiego (z reguły oficera), na poszczególne zaś rodzaje prac — starszych grup spośród podoficerów odpowiedzialnych za prawidłowe prowadzenie prac i za skuteczność wybuchów;

— przed rozpoczęciem prac udzielić wszystkim dokładnych wskazówek: gdzie, co i jak powinni robić oraz dokąd powinni odejść po zapaleniu zapalników lontowych;

— miejsce pracy otoczyć posterunkami ochronnymi, ustawionymi w odległości zabezpieczającej przed rażeniem odłamkami i kamieniami rozrzuconymi przez wybuch, i nie wpuszczać za linię posterunków ochronnych nikogo poza pracującymi;

— na wypadek niewypału do ładunków umieszczonych w ziemi wstawia się po dwa zapalniki lontowe (jeden z nich zapasowy).

## WYSADZANIE RÓŻNYCH OBIEKTÓW\*

**393.** Działa artyleryjskie i moździerz niszczą się za pomocą ładunków materiałów wybuchowych, umieszczonych w otworach luf dział, w części nasadowej lub nad zamkami.

Wielkość ładunków zależy od kalibru działa. Wielkość ładunków podano w tabeli 5.

**Tabela 5**

Kaliber działa (moździerz), mm	Wielkość ładunku, kg	Kaliber działa (moździerz), mm	Wielkość ładunku, kg
37—50	0,2—0,4	150—200	4,0— 5,0
70—76	1,0—1,2	200—300	5,0— 7,0
80—100	1,2—2,0	300—400	7,0—10,0
100—150	2,0—4,0	ponad 400	10,0—15,0

**394.** Czołg niszczy się wybuchami ładunków materiału wybuchowego, umieszczanych w jednym z następujących miejsc:

— wewnątrz czołgu w przedziale bojowym lub na zewnątrz na żaluzji (nad motorem); wielkość ładunku 5—10 kg;

— przy wieży, w miejscu jej połączenia z kadłubem, wielkość ładunku 0,8—1,2 kg; wieżę przy tym zaklinowuje się;

— wewnątrz czołgu na silniku (przy cylindrach w ich środkowej części); wielkość ładunków — 0,4—0,8 kg;

— na jednej lub na obu gąsienicach przy kole napędowym: wielkość każdego ładunku — 2 kg.

Prócz tego w czołgu obowiązkowo należy uszkodzić działą (patrz pkt 393).

**395.** Samochód i traktor niszczy się wybuchami ładunków materiału wybuchowego o ciężarze 0,4—0,8 kg, umieszczanych w jednym z następujących miejsc:

— w środkowej części cylindrów silnika;

— przy wale kardana;

— przy dyferencjale;

— na skrzynce biegów.

**396.** Pociski artyleryjskie i moździerzowe niszczy się przez wysadzanie ich ładunkami materiału wybuchowego, umieszczanymi na ich kadłubach.

Wielkość ładunku zależy od kalibru pocisku.

Wielkości ładunków podane są w tabeli 6.

\* Wielkość ładunków we wszystkich wypadkach jest podana dla trotylu w kostkach; przy użyciu sproszkowanych materiałów wybuchowych wielkość ładunku należy podwajać.

Tabela 6

Kaliber pocisku, mm	Ciężar ładunku, kg	Rozprysk odłamków, m
37— 76	0,2	do 500
80—105	0,4	do 750
105—150	0,6	do 1200
150—200	0,6—1	powyżej 1500
200—300	1—2	
300—400	2—3	
ponad 400	ponad 3	

Przy wysadzeniu zabrania się poruszać lub przesuwać z miejsca na miejsce niewypały pocisków artyleryjskich i moździerzowych. Po ułożeniu ładunków należy przykryć pociski darniną lub warstwą ziemi. O ile tylko jest to możliwe, należy zawsze układać ładunek przy zapalniku wysadzanego pocisku dla większej pewności jego wysadzenia.

397. Bomby lotnicze wysadza się ładunkami materiału wybuchowego, umieszczanymi na ich kadłubach.

Wielkość ładunku dla poszczególnych rodzajów bomb powinna być następująca:

0,4 kg	dla bomby lotniczej	o ciężarze	25—50 kg
0,6 kg	„	„	100 kg
1,2 kg	„	„	250 kg
2,0 kg	„	„	500 kg i więcej

We wszystkich wypadkach, o ile jest to możliwe, dla większej pewności ładunki do wysadzania bomb należy umieszczać jak najbliżej zapalnika bomby.

398. Składy amunicji wysadza się ładunkami materiału wybuchowego, umieszczonymi wewnątrz stosów pocisków i na ich kadłubach. Jeśli ładunki są dwa lub w większej ilości, umieszcza się je w różnych miejscach stosów i łączy się między sobą lontem wybuchowym. Przy pośpiesznym wykonywaniu prac dopuszczalne jest wysadzenie każdego stosu jednym ładunkiem materiałów wybuchowych. Wielkość ładunków dla wysadzania poszczególnych rodzajów pocisków artyleryjskich, moździerzowych i bomb lotniczych przyjmuje się według punktu 396 i 397. Przy wysadzeniu stosów pocisków następuje rozrzut części niezdetonowanych pocisków. Dla zmniejszenia tego rozrzutu na wierzchu stosu układa się kilka 5-kilogramowych ładunków skupionych lub ładunek wydłużony.

399. W celu określenia wielkości ładunków wolno przyłożonych przy wysadzeniu poszczególnych elementów z drzewa lub metalu w różnych budowlach stosuje się specjalne obliczenia.

Do wysadzania okrągłaków (pał, belka, słup telefoniczny itp.) bierze się ładunek materiału wybuchowego, którego ciężar w gramach równa się kwadratowi średnicy okrągłaka w centymetrach.

**Przykład:** Średnica pała mostu stałego wynosi 20 cm. Wielkość ładunku materiału wybuchowego równa się  $20 \times 20 = 400$  gramów (jedna duża lub dwie małe kostki).

Ciężar (w gramach) ładunku materiału wybuchowego do wysadzania kantówki równa się powierzchni (w centymetrach kwadratowych) przekroju poprzecznego kantówki.

**Przykład:** Wymiary belki mostu wynoszą  $30 \times 20$  cm; wielkość ładunku materiału wybuchowego będzie się równała  $30 \times 20 = 600$  gramów (jedna duża i jedna mała kostka).

Do wysadzania drzew na pniu przyjmuje się ładunek materiałów wybuchowych dwukrotnie większy niż do wysadzania okrągłaka o tej samej średnicy.

**Przykład:** Średnica drzewa wynosi 25 cm; wielkość ładunku materiału wybuchowego będzie się równała  $25 \times 25 \times 2 = 1250$  gramów (trzy kostki duże i jedna mała — razem 1400 gramów, ponieważ wielkość ładunku zaokrąglą się wwyż w celu osiągnięcia lepszych wyników).

Do przebijania elementów metalowych (wsporniki mostów, wież, pale itp.) wielkość ładunku materiału wybuchowego oblicza się na podstawie następujących danych: na każdy centymetr grubości metalowego elementu — jeden rząd małych kostek.

**Przykład:** Wspornik słupa wysokiego napięcia jest wykonany z kątowników o grubości 2 cm z półkami szerokości po 20 cm; na 2 cm grubości potrzeba dwa rzędy małych (200 g) kostek; na każdej półce kątownika można ułożyć  $20 : 10 = 2$  kostki; na obie półki potrzeba  $2 \times 2 \times 2 = 8$  kostek małych. (Uwaga: długość kostki = 10 cm).

**400.** Przy wysadzaniu podpory palowej mostu ładunki przywiązuje się do każdego pała możliwie blisko powierzchni wody; wszystkie ładunki należy wysadzać równocześnie używając do tego lontu wybuchowego. Wszystkich tych przepisów należy przestrzegać także przy wysadzaniu przęsła mostu przez wysadzanie jego dźwigarów. Końce lontów wybuchowych wyprowadza się do poręczy mostu i przywiązuje się do spłonki zapalnika lontowego. Przy wysadzaniu masztów, wież itp. ładunki materiału wybuchowego przywiązuje się do wsporników od tej strony, w którą zamierza się zwałić maszt (wieżę itp.).

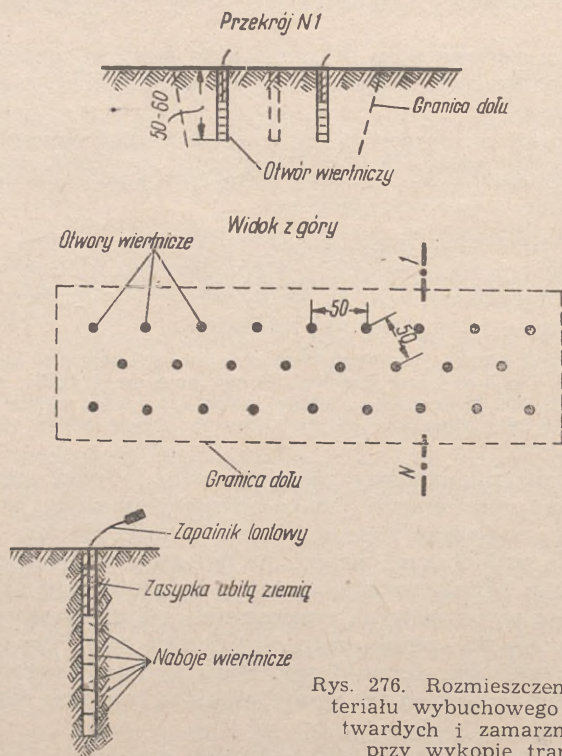
**401.** Przy wysadzaniu słupów stałych linii łączności, ładunki materiału wybuchowego przywiązuje się do słupów u dołu.

**402.** Przy niszczeniu toru kolejowego każdą szynę przecina się na trzy części dwoma ładunkami rozmieszczonymi w szachownicy w stosunku do szyny przeciwległej. Do przecinania szyn dowolnego typu, przy ścisłym przyleganiu ładunków do szynki szyny, wystarcza 200 g ładunek trotylu.

Zwrotnicę niszczy się dwoma ładunkami po 0,2—0,4 kg materiału wybuchowego, umieszczanymi pomiędzy iglicami zwrotnicy i obu szynami.

Krzyżownicę niszczy się ładunkiem 0,8—1,6 kg materiału wybuchowego (MW), umieszczonym pomiędzy ostrzem i skrzydłem krzyżownicy.

403. Dla spulchniania twardej i zamrożonej ziemi podczas wykopu tranzei, dołów itp. sposobem wysadzania, ładunki umieszcza się w otworach wiertniczych (rys. 276) o głębokości 50—60 cm, rozmieszczonych w odległości 50 cm jeden od drugiego.



Rys. 276. Rozmieszczenie ładunków materiału wybuchowego do spulchniania twardych i zamrożonych gruntów przy wykopie tranzei i dołów

Otworki wykonuje się żelaznymi drągami. Przed pracą w gruntach zamrożonych drągi nagrzewa się.

Do każdego otworu wkłada się 5—6 naboji wiertniczych.

Do górnego naboju wstawia się zapalnik lontowy i wolną przestrzeń w otworze wypełnia się skruszoną zamrożoną ziemią.

Przy spulchnianiu ziemi promień rozrzutu grud i kamieni wynosi 60—80 m.

404. Do pozorowania strzałów działowych na pozornych stanowiskach ogniowych używa się ładunków materiałów wybuchowych: dla artylerii dywizyjnej — 1—1,5 kg, dla korpusnej i armijnej artylerii — 3—4 kg.

Ładunki wysadza się na wysokości 80—100 cm nad powierzchnią ziemi i w tym celu przywiązuje się je do kołków wbijanych w odległości 15—20 m jeden od drugiego.

Przerwy pomiędzy wybuchami powinny być równe przerwom między wystrzałami przy strzelaniu z odpowiednich dział.

405. Dla pozorowania wybuchów pocisków nieprzyjaciela, ładunki materiałów wybuchowych zakopuje się do ziemi na głębokość 20—40 cm i z góry przysypuje się ziemią, piaskiem, popiołem itp.

Ciężar ładunków uzależniony jest od kalibru pozorowanego dział. Wynosi on od 1 do 4 kg.

Do pozorowania strzelania i wybuchów pocisków artyleryjskich na ćwiczeniach polowych używa się 200—400 g ładunków wyrzucanych z ukrycia.

## DZIAŁ SZÓSTY

### DROGI I DROGI NA PRZEŁAJ

#### WIADOMOŚCI OGÓLNE

**406.** Drogi wykorzystywane przez wojska należy utrzymywać stale w stanie zdatnym do użytku.

**407.** Wszystkie rodzaje wojsk powinny umieć samodzielnie rozpoznawać drogi i drogi na przełaj oraz wykonywać następujące prace drogowe:

— przeprowadzać najprostsze naprawy i wzmocnienie słabych odcinków dróg dla przepuszczenia swojego transportu i sprzętu bojowego;

— budować drogi na przełaj;

— utrzymywać drogi w czasie roztopów i w zimie.

**408.** W zależności od typu nawierzchni drogi dzieli się na:

— **gruntowe:** nie profilowane (polne, leśne), profilowane -- nie ulepszone i ulepszone podręcznymi materiałami (piaskiem, żwirem, żużlem itp.);

— **o nawierzchni drzewnej;**

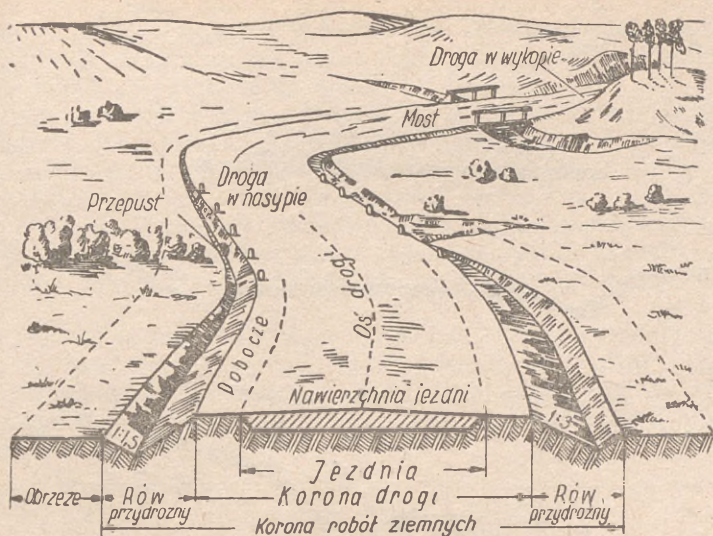
— **o nawierzchni trwałej** (z materiałów kamiennych): szosy żwirowane lub o nawierzchni z tłucznia, drogi brukowane, **asfaltowe** i **betonowe.**

**409.** Droga składa się z następujących elementów (rys. 277): korony drogi, rowów przydrożnych (boczne rowy odprowadzające wodę), obrzeży, sztucznych budowli drogowych (mostów, przepustów, ścianek oporowych, ogrodzeń, zjazdów itp.).

**410. Korona drogi** składa się z jezdni i dwóch poboczy. Jezdnia służy do przejazdu środków transportowych. Wymagana szerokość jezdni drogi dla ruchu:

— samochodowych środków transportowych i artylerii — jednokierunkowego — 3—3,5 m, dwukierunkowego — 6—7 m;

— czołgów — jednokierunkowego — 4—4,5 m, dwukierunkowego 8—9 m.



Rys. 277. Elementy poprzecznego profilu drogi

Podłużne spadki jezdni nie powinny przekraczać 7%, pochylenie poprzeczne — nie więcej niż 3%. Promienie łuków winny być nie mniejsze niż 50 m, a tylko w wyjątkowych wypadkach (w osiedlach i w terenie górzystym) — nie mniejsze niż 15 m.

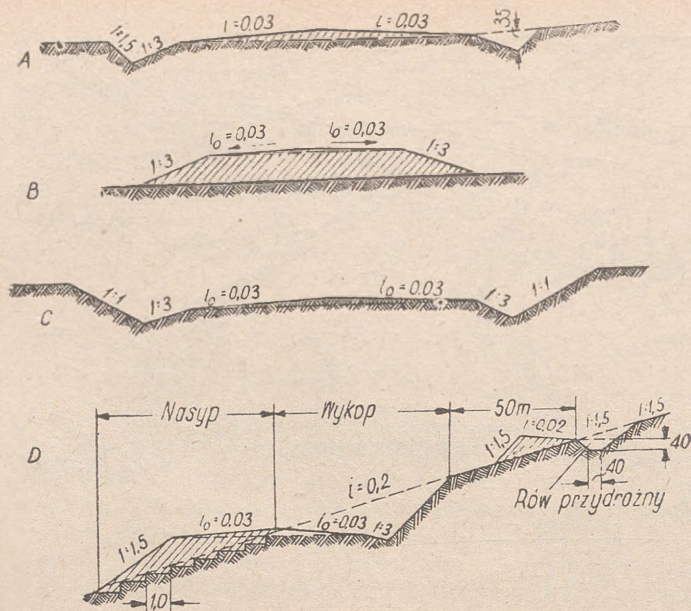
Pobocza są oporą dla nawierzchni jezdni i służą do ruchu pieszego oraz do przypadkowych zatrzymań pojazdów mechanicznych. Szerokość każdego pobocza wynosi 1,25—2,5 m, nachylenie pobocza w kierunku rowu nie więcej niż 4%.

**411.** Rowy przydrożne buduje się z obu stron korony drogi, w celu zbierania i odprowadzania ściekającej z niej wody.

Rowy przydrożne z reguły robi się o profilu trójkątnym, głębokości nie większej niż 45 cm z łagodnym nachyleniem wewnętrznej ściany (1/3). W terenie bagnistym dla lepszego osuszania drogi buduje się rowy przydrożne o profilu trapezowym i głębokości do 80 cm.

**412.** Z obu stron korony drogi za rowami przydrożnymi pozostawia się wolne pasy ziemi nazywane obrzeżami, na których mogą być urządzone drogi tymczasowe. Szerokość obrzeży wynosi 8—12 m. Obrzeża wykorzystuje się dla ruchu artylerii na ciągu gasienicowym czołgów i traktorów.

**413.** W zależności od rzeźby terenu profile poprzeczne dróg mogą być różne (rys. 278).



Rys. 278. Typowe poprzeczne profile dróg:

A — w terenie równinnym; B — na nasypie; C — w wykopie; D — na zboczach

414. Dla orientacji posuwających się po drodze środków transportowych i dla regulacji ruchu na drogach ustawia się znaki drogowe. Do nich zalicza się **slupy kilometrowe**, **drogowskazy** (na skrzyżowaniach, rozwidleniach i objazdach), znaki **ostrzegawcze**, **informacyjne** i **znaki zakazu** (załącznik 4).

## ROZPOZNANIE DRÓG

415. Rozpoznanie istniejących dróg przeprowadza się w celu ustalenia ich stanu i określenia zakresu niezbędnych prac dla ich ulepszenia.

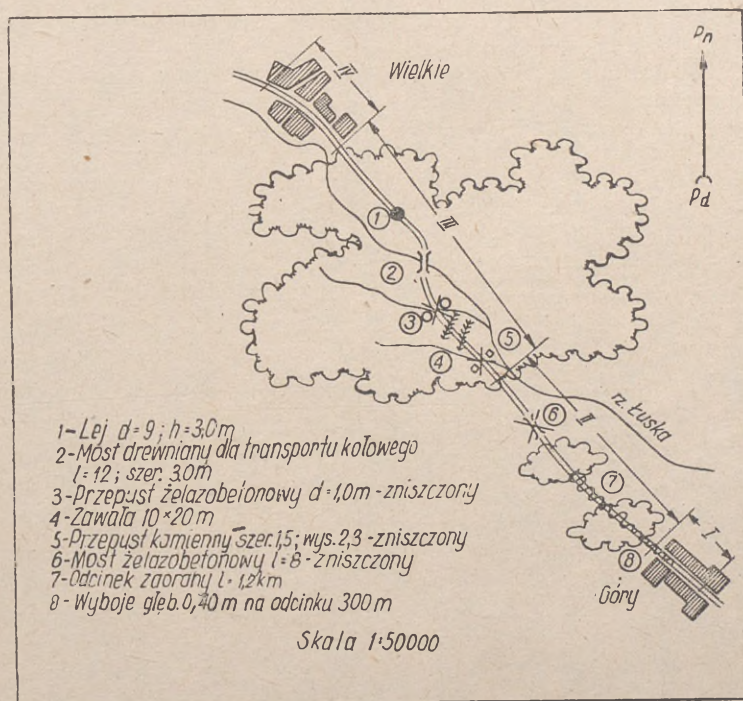
Rozpoznanie powinno ustalić:

- obecność, charakter i rozmieszczenie na drodze zapór szczególnie minowych;
- typ drogi (gruntowa, szosa żwirowana itp.);
- szerokość korony drogi i jezdni;
- stan korony drogi (zabłocenie, wyboje, doły, leje itp.) i rowów przydrożnych;

- miejsca trudne dla przejazdu transportu kołowego i samochodowego, artylerii i czołgów oraz możliwości urządzenia objazdów;
- istnienie w pobliżu drogi naturalnych ukryć dla sprzętu bojowego i dogodnych podejść do nich;
- stan i nośność budowli sztucznych (mostów, przepustów);
- istnienie na miejscu materiałów do naprawy dróg (piasku, żwiru, żużla, materiałów drewnianych itp.).

Przy rozpoznawaniu zniszczonych dróg szczególną uwagę zwraca się na charakter i długość zniszczonych odcinków, możliwości szybkiej ich odbudowy lub urządzenia objazdów, istnienie podręcznych materiałów miejscowych oraz określa się potrzebną ilość sił i środków.

416. Skład pododdziału rozpoznawczego, (grupy) zależy od sytuacji, długości odcinka drogi i czasu przeznaczanego na rozpoznanie. Grupę dowodzoną z reguły przez oficera zabezpiecza się w środki transportowe, środki rozpoznania i rozminowania oraz w niezbędny sprzęt.



Rys. 279. Schemat rozpoznanej drogi

417. W toku rozpoznania dowódca pododdziału rozpoznawczego (grupy) wykonuje schemat rozpoznanego odcinka drogi z legendą (rys. 279), w której powinny być dane o stanie drogi, o charakterze i zakresie prac naprawczych oraz o potrzebnej dla naprawy ilości materiałów, siły roboczej i środków transportowych.

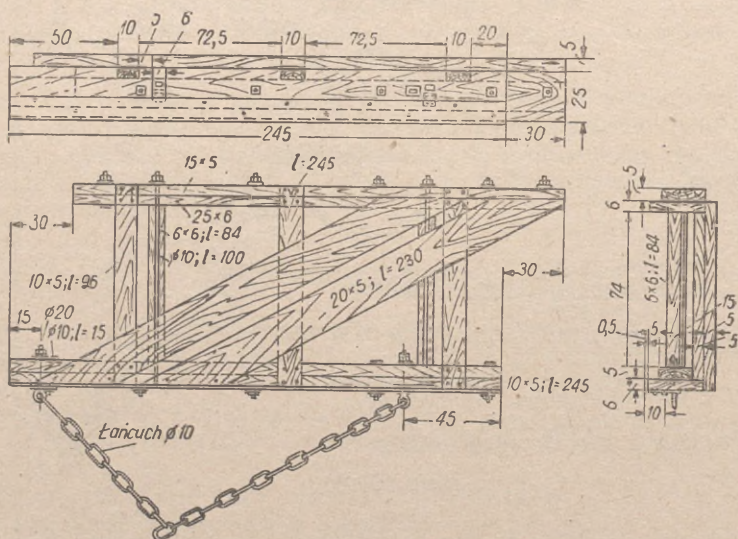
### NAPRAWA I WZMOCNIENIE DRÓG

418. Przy naprawie dróg należy z korony drogi odprowadzić wodę do rowów przydrożnych, a z nich do niżej położonych miejsc terenu. W tym celu przeprowadza się oczyszczanie lub pogłębianie rowów przydrożnych i wykopów, a jeśli zachodzi potrzeba, buduje się dodatkowe rowy odwadniające.

Następnie wyrównuje się koleiny i nierówności, zasypuje się wyboje i leje, wzmacnia się słabe odcinki dróg i ulepsza się wjazdy na mosty. Po zakończeniu naprawy wyrównuje się jezdnię, doprowadzając ją do normalnego profilu poprzecznego.

419. Koleiny i nieduże nierówności (wyboje) na drogach gruntowych wyrównuje się ręcznie lub za pomocą włoka-równiaka (rys. 280).

420. Większe nierówności (głębokie wyboje i koleiny, płytkie leje) wyrównuje się w następujący sposób: kopie się rowek dla odprowadzenia wody z wybojów do rowu przydrożnego lub w bok oś



Rys. 280. Drewniany włok — równiak

drogi, usuwa się błoto, wyrównuje się dno wyboju doprowadzając jego ściany do pionu; na dno wyboju i rowku układa się warstwę tłuczni, żwiru, żuźla, następnie wyboje zasypuje się warstwami ziemi grubości 10—15 cm ubijając każdą warstwę oddzielnie; po zakończeniu tych prac wyrównuje się powierzchnię nadając jej poprzeczne nachylenie dla odpływu wody, dostosowane do profilu korony drogi.

**421.** Duże leje po pociskach i bombach lotniczych oraz rowy i transeje, przecinające drogę, po usunięciu z nich wody, zasypuje się suchą ziemią ubijając ją warstwami. Leje, wypełnione wodą gruntową, której nie da się usunąć, zasypuje się piaskiem, żwirem, żuźlem, tłuczniem lub zarzuca się kamieniami na wysokość 20—25 cm ponad poziom wody. Górną część leja zasypuje się suchą ziemią ubijając ją warstwami.

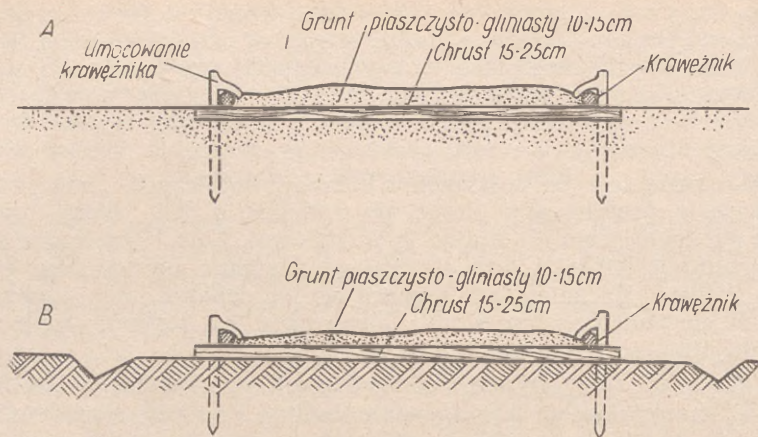
Przez leje i rowy wypełnione wodą gruntową i wymagające dużo czasu i materiałów na ich zasypanie, buduje się mosty z materiałów podręcznych; to samo robi się również w wypadku braku materiałów kamiennych.

**422.** Dla udogodnienia przejazdu środków transportowych i sprzętu bojowego przez rowy przydrożne buduje się najprostsze mostki lub przepusty. Przepusty układa się na dnie rowu przydrożnego i zasypuje z góry ziemią. Na każdy kilometr drogi robi się dwa—cztery zjazdy.

**423.** Naprawę i wzmocnienie słabych odcinków dróg w terenach wilgotnych lub błotnistych oraz na sypkich piaskach przeprowadza się przez urządzenie ściółki z chrustu lub faszyn, budowę pomostu z kopalniaków, okrągłaków, a w poszczególnych wypadkach nawet z żerdzi lub przez ułożenie drewnianych kolein.

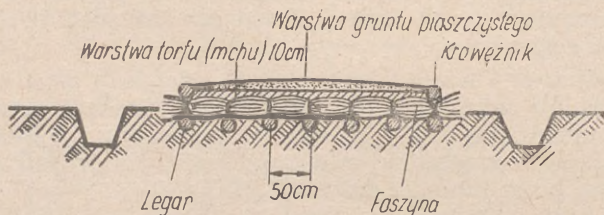
**424.** **Ściółkę z chrustu** (rys. 281) stosuje się na drogach i drogach na przełaj wtedy, kiedy nie ma możliwości urządzenia bardziej trwałego pokrycia w nakazanym z góry czasie. Warstwę chrustu grubości 15—25 cm układa się narzutem we wgłębieniu (na gruntach piaszczystych) lub bezpośrednio na powierzchni i w poprzek drogi, grubszymi końcami na przemian w przeciwne strony (na gruntach gliniastych lub błotnistych). Ułożony po obu stronach jezdni chrust przyciska się z góry grubymi żerdziami i zasypuje warstwą ziemi grubości 10—15 cm. Żerdzie umocowuje się parami kołków, przewiązanych u góry drutem, kołkami wbijanymi w ziemię na krzyż lub drewnianymi hakami.

**425.** **Ściółkę z faszyn** (rys. 282) urządza się na odcinkach bagnistych. Na podłużnych legarach, układanych w odległości 50 cm jeden od drugiego, układa się w poprzek ciągłą warstwę faszyn i umocowuje się ją podłużnymi żerdziami, przywiązywanyymi 2—3 mm drutem do skrajnych legarów.



Rys. 281. Ściółka z chrustu:

A — na gruntach piaszczystych; B — na gruntach gliniastych. Czas na budowę 1 mb drogi z przygotowaniem i założeniem krawężników i zasypaniem chrustu ziemią — 2—3 rob. godz. Materiał: chrustu 1,2 m<sup>3</sup>

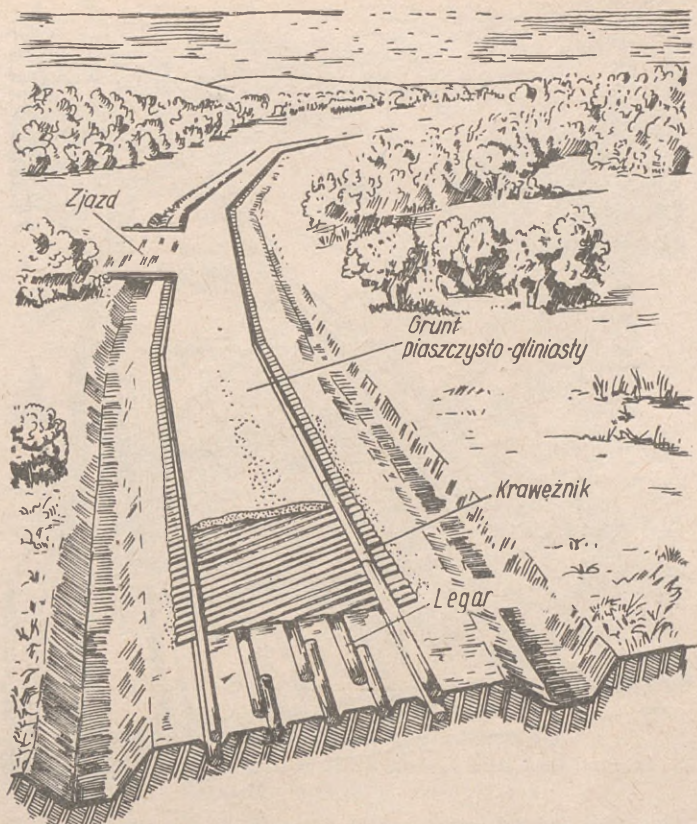


Rys. 282. Ściółka z faszyn na odcinkach bagnistych.

Czas na budowę 1 mb drogi szerokości 3,5—4 m z zasypaniem ziemią i przygotowaniem materiałów — 5—6 rob. godz. Materiał: wikliny 1,5 m<sup>3</sup>

Na faszyny kładzie się warstwę torfu lub mchu grubości do 10 cm. Na tę warstwę, jeśli są możliwości i pozwoli czas, nasypuje się warstwę piaszczystą lub suchej ziemi grubości 10—15 cm.

426. Pokład z kopalniaków i okrągłaków buduje się w następujący sposób: wyrównuje się koronę drogi i oczyszcza się rowy przydrożne; wzdłuż korony drogi w odległości 60—80 cm jeden od drugiego kopie się rowki do legarów na taką głębokość, by były one ułożone równo z powierzchnią korony drogi; legary układa się w rowkach w nakładkę, której długość powinna wynosić 75 cm; na stykach układa się legary w sposób pokazany na rys. 283; pokład ukośny układa się na legarach pod kątem 60—75° do osi drogi (rys. 283), pokład prostopadły układa się w poprzek korony drogi (rys. 284).

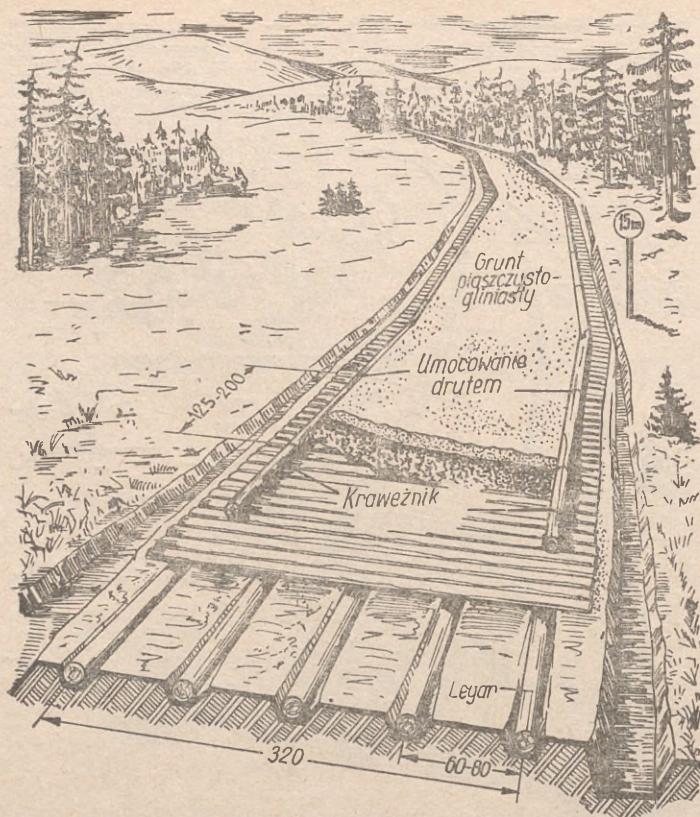


Rys. 283. Pokład (ukośny) z kopalniaków i okrągłaków.

Czas na budowę 1 mb drogi dla ruchu dwukierunkowego z przygotowaniem materiałów — 10–12 rob. godz. Materiał: kopalniaki lub okrągłaki 1,3 m<sup>3</sup>

W celu umocnienia pokładu układa się na nim żerdzie na drodze (dla ruchu jednokierunkowego na skrajach — przy ruchu dwukierunkowym także wzdłuż osi) i przywiązuje się je drutem do skrajnych legarów (przy ruchu dwukierunkowym również do legarów środkowych) albo przymocowuje się trzpieniami, klamrami lub gwoździami.

427. Dla udogodnienia jazdy i zapobiegania szybkiemu niszczeniu, pokład pokrywa się warstwą piaszczysto-gliniastej ziemi grubości 10–15 cm lub układa się na nim wzdłuż drogi koleiny z 5–6 desek przymocowywanych do pokładu gwoździami. Szerokość

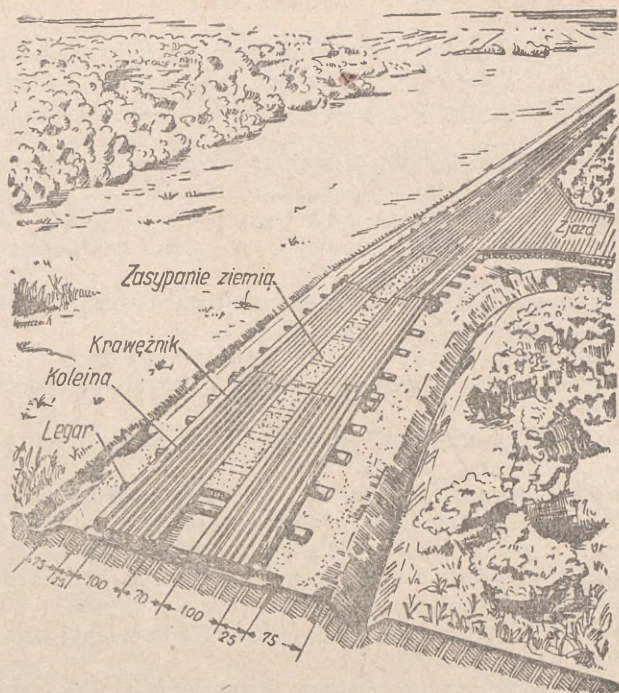


Rys. 284. Pokład (prostopady) z kopalniaków i okrągłaków.  
Czas i materiał na budowę drogi takie same jak i dla pokładu ukośnego

kość koleiny: dla transportu samochodowego — nie mniejsza niż 100 cm, dla artylerii — 100—135 cm, dla czołgów — 150 cm. Odległość między koleinami nie większa niż 70 cm. Przy pokładzie ukośnym ruch jest możliwy bez zasypywania ziemią.

128. Koleiny urządza się z kopalniaków, okrągłaków, kantówek lub grubych desek ułożonych w postaci dwóch pasów na ciągłych legarach poprzecznych (podkłady) (rys. 285).

Podkłady układa się co 100 cm na zawczasu wyrównanej powierzchni. Dla trwałego umocowania koleiny w podkładach robi się ukośne wcięcia w kształcie ogona jaskółki. Przy tym podkłady z wcięciami i bez wcięć (z płasko obcinaną górną powierzchnią) układa się na przemian (jeden z wcięciem, drugi bez wcięcia).



Rys. 285. Koleiny z materiałów drewnianych.

Czas na budowę 1 mb drogi z przygotowaniem i obróbką materiałów — 12—14 rob. godz.,  
materiałów drewnianych około 1 m<sup>3</sup>

Koleiny urządza się w zasadzie dla jednokierunkowego ruchu transportu samochodowego i artylerii o mechanicznym ciągu kołowym. Do mijania się transportów idących z przeciwnych kierunków co każde 250—500 m robi się poszerzenia (mijanki) długości 30—50 m lub zjazdy.

429. Układanie kolein odbywa się w następujący sposób: najpierw w wycięcia podkładów układa się skrajne elementy koleiny, dopasowane (obciosane) do kształtu wycięcia w podkładzie, następnie kładzie się sąsiednie elementy.

Jako ostatni wkłada się element środkowy, ciasno wchodzący do koleiny, który rozpycha już ułożone elementy.

Środkowe elementy przymocowuje się do podkładów za pomocą metalowych lub drewnianych trzpieni.

## DROGI NA PRZEŁAJ

430. Droga na przełaj nazywamy wybrany w terenie kierunek, w zasadzie na caliźnie, na którym za pomocą najprostszyc prac inżynieryjnych zabezpiecza się krótkotrwały ruch wojsk i ich sprzętu bojowego.

431. Drogi na przełaj dla jednokierunkowego ruchu urządzają się o szerokości:

w warunkach przeciętnych:

— dla transportu samochodowego, lekkich czołgów i artylerii wszystkich rodzajów — 3,5 m;

— dla czołgów średnich i ciężkich oraz dział pancernych 4,5—5 m; w terenie górzystym:

— dla piechoty i kawalerii — nie mniej niż 1 m;

— dla transportu samochodowego i artylerii (prócz ciężkiej) — 3 m;

— dla średnich i ciężkich czołgów, dział pancernych i ciężkiej artylerii — 4—4,5 m.

Największe dopuszczalne podłużne nachylenie drogi na przełaj na gruntach w stanie dobrym dla przejazdu wynosi:

w warunkach przeciętnych:

— dla ruchu artylerii o ciągu konnym, transportu kołowego i samochodowego — nie więcej niż 10%;

— dla ruchu pojazdów gąsienicowych — nie więcej niż 20%;

w terenie górzystym:

— dla transportu samochodowego i artylerii — 15%;

— dla czołgów — 25%;

— dla transportu kołowego (furmanek) — 20%;

— dla transportu jucznego — 30%.

432. Kierunki dla dróg na przełaj wybiera się wzdłuż parowów, wąwozów, na przeciwstokach wzniesień, w lasach i krzakach w ten sposób, by nieprzyjacielowi utrudnić obserwację ruchu na tych drogach. Drogi na przełaj wytyczą się na ścisłym gruncie, tam gdzie nie ma stromych spadków i wzniesień, gdzie łatwiej budować mosty, drogi gacone, gdzie łatwiej przeprowadzić wyrąb lasu lub inne prace drogowe.

433. Podczas rozpoznawania drogi na przełaj należy:

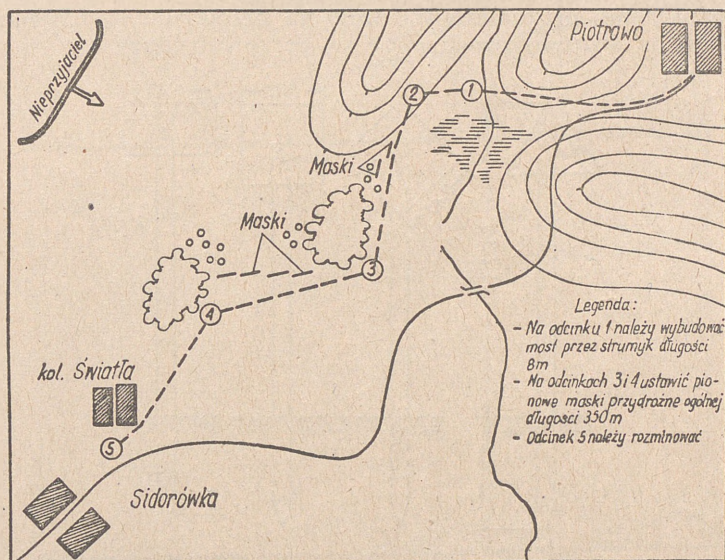
— ustalić w terenie kierunek drogi, sprawdzić, czy nie ma odcinków zaminowanych, i oznaczyć drogę wskaźnikami;

— ustalić miejsce, rodzaj i zakres niezbędnych prac inżynieryjnych;

— określić potrzeby, obecność i przydatność podręcznych materiałów miejscowych;

— ustalić miejsca obserwowane przez nieprzyjaciela i podlegające maskowaniu.

434. Skład pododdziału rozpoznawczego (grupy rozpoznawczej) zależy od sytuacji, długości drogi na przełaj i czasu przeznaczanego na jej rozpoznanie. W toku rozpoznania dowódca grupy (z reguły oficer) sporządza schemat drogi na przełaj z legendą (rys. 286) i po zakończeniu rozpoznania przedstawia go dowódcy, przez którego został wysłany, w ustalonym przez niego czasie.



Rys. 286. Schemat drogi na przełaj

435. Przy przygotowywaniu i budowie dróg na przełaj wykonuje się następujące prace:

— oznacza się wiechami lub umówionymi znakami kierunek ruchu i szerokość drogi na przełaj, miejsca wykrytych zapór minowych oraz odcinki obserwowane i ostrzeliwane przez nieprzyjaciela;

— wykonuje się i oznacza przejścia w zaporach, o ile nie ma możliwości ich obejścia;

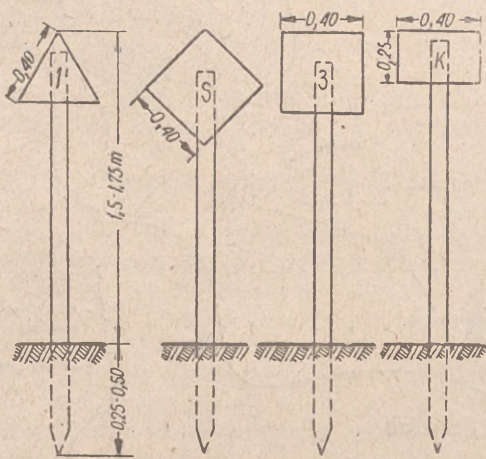
— robi się przejazdy przez rowy, wąwozy, strumyki, transeje i inne przeszkody;

— wzmacnia się odcinki dróg przebiegające przez słaby grunt;

— wycina się przesieki w lesie lub krzakach, ścina się przeszkadzające w ruchu gałęzie i usuwa się pnie;

— maskuje się odkryte, obserwowane przez nieprzyjaciela odcinki przez ustawianie masek pionowych z podręcznych lub etatowych środków maskujących.

436. Dla lepszej orientacji podczas ruchu wzdłuż drogi na przełaj ustawia się drogowaskazy. Jako drogowaskazy służą przybite do palika znaki prostych figur geometrycznych (trójkąt równoboczny, kwadrat, prostokąt, romb) o wymiarach boków = 40 cm (rys. 287). Dla oznaczenia przynależności drogi na przełaj do tego lub innego oddziały na drogowaskazach pisze się cyfry lub litery.

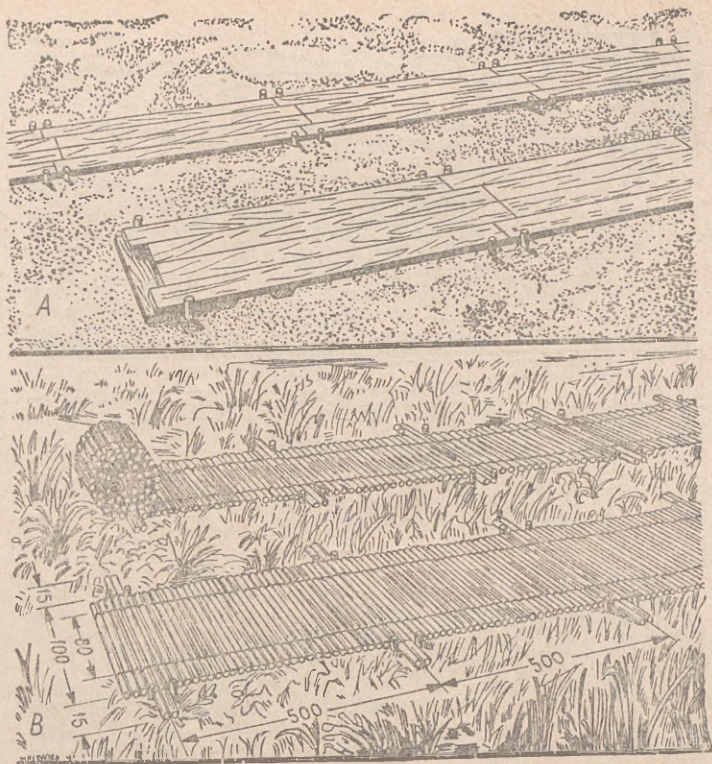


rys. 287. Znaki umowne do oznaczania dróg na przełaj

437. W celu wzmocnienia słabych odcinków dróg na przełaj, układa się na nich przygotowane z góry tarcze koleinowe z desek, koleiny elastyczne z żerdzi (rys. 288) lub ściółki z chrustu (faszyny) i pokłady z materiałów drzewnych. Tarcze koleinowe robi się z czterech—pięciu desek o grubości nie mniejszej niż 5 cm, przymocowanych gwoździami do poprzecznych listew. Tarcze te układa się w ten sposób, by listwy poprzeczne zagłębiły się w ziemię. Tarcze koleinowe powinny mieć długość 300 cm i szerokość 80—90 cm. Rozstaw kolein powinien wynosić 70 cm.

Koleiny elastyczne robi się z żerdzi, łączonych drutem. Długość jednego odcinka koleiny wynosi do 5 m. Koleiny te przymocowuje się do ziemi kółkami.

438. Przez bagna niemożliwe do obejścia układa się z żerdzi na faszynach (rys. 289 A) lub z plecionki (rys. 289 B) ścieżki dla pieszych

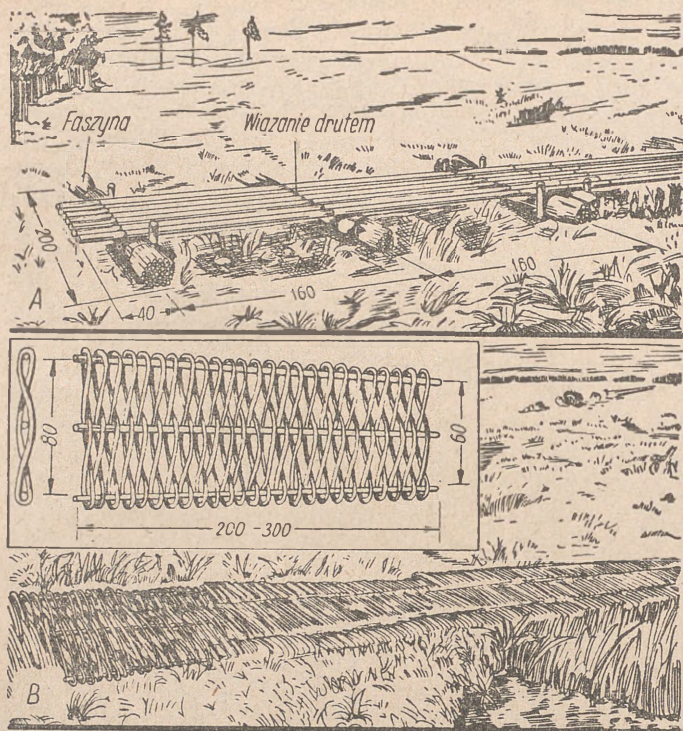


Rys 288. Przenośne pokrycia do wzmacniania dróg na przełaj  
 A — tarcze kolejnowe z desek; B — koleiny elastyczne

439. Dla bezpieczeństwa ruchu wojsk w nocy na drodze na przełaj ustawia się sygnały świetlne: latarnie ze światłem ukrytym przed nieprzyjacielem, drogowaskazy pomalowane na biały kolor itp. Na zakrętach i przy obejściach różnych przeszkód i zapór robi się ogrodzenia z żerdzi lub naciąga się na kołkach sznur albo gładki drut

#### MASKOWANIE DRÓG I DRÓG NA PRZEŁAJ

440. Ukrycie ruchu wojsk przed naziemną obserwacją nieprzyjaciela na obserwowanych odcinkach dróg i dróg na przełaj osiąga się przez ustawianie masek pionowych przydrożnych, przy bocznym rozmieszczeniu obserwatorów nieprzyjaciela w stosunku do drogi



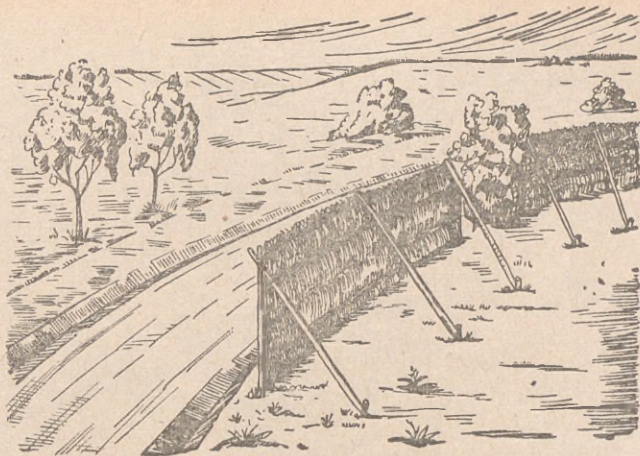
Rys. 289. Ścieżki dla pieszych z żerdzi i plecionki:

A — z żerdzi na faszynach; B — z plecionki

i **naddrożnych**, przy możliwości obserwacji nieprzyjaciela wzdłuż drogi.

441. **Przydrożne maski pionowe** (rys. 290) ustawia się wzdłuż drogi od strony nieprzyjaciela za koroną drogi i rowami przydrożnymi (na obrzeżu). Maski powinna być tak wysoka, by kryła przed obserwacją naziemną nieprzyjaciela najbardziej wysokie wozy bojowe i środki transportowe.

442. **Naddrożne maski pionowe** ustawia się w poprzek drogi na żerdziach, umocowanych odcciągami z drutu. Między żerdziami rozciąga się druty i na nich zawieszają się ścięta roślinność (rys. 291 A) lub siatkę maskującą z wplecionym w nią materiałem maskującym (rys. 291 B).



Rys. 290. Przydrożna maska pionowa.  
Czas na budowę 10 mb maski — 6 rob. godz.

Maski rozwiesza się nad drogą w ten sposób, żeby nie przeszkadzały w ruchu wozów bojowych i transportu samochodowego z ładunkami. Długość maski powinna być półtora lub dwukrotnie większa od szerokości jezdni. Odległość pomiędzy maskami określa się na miejscu. Ustawienie ich musi być takie, żeby ruch na drodze nie był obserwowany z punktów obserwacyjnych nieprzyjaciela.

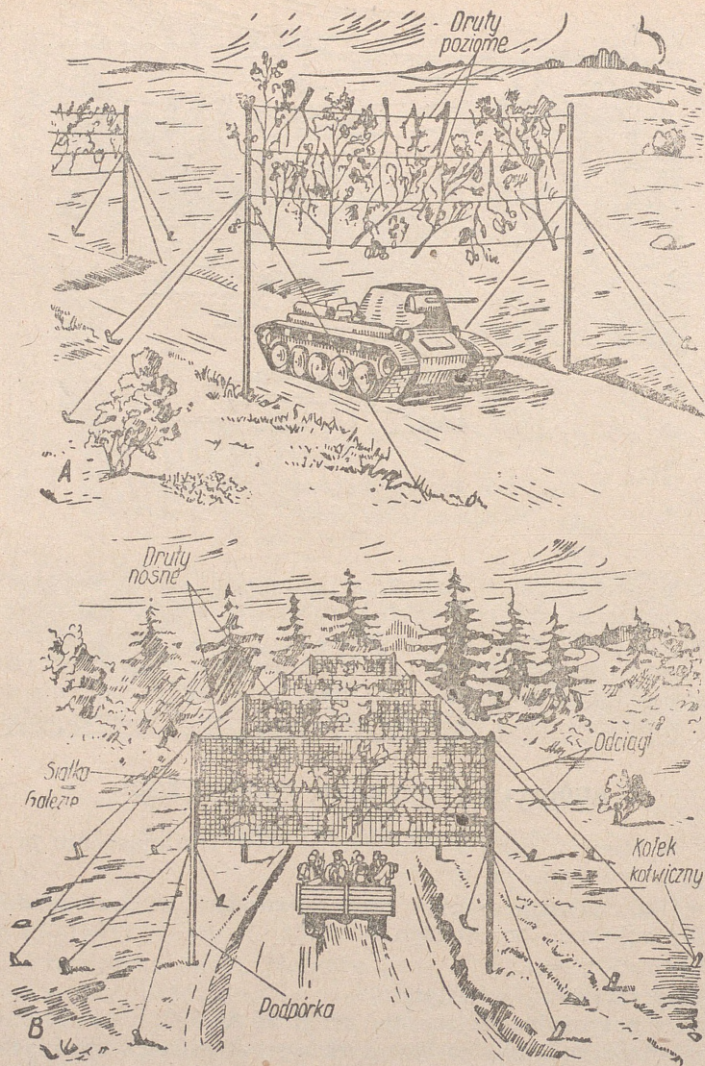
#### BUDOWA I UTRZYMANIE DRÓG W ZIMIE

443. W zimie wojska wykorzystują drogi istniejące lub przeprowadzają nowe drogi na przełaj.

444. Dla zabezpieczenia nieprzerwanego ruchu transportu i sprzętu bojowego po drogach w zimie wojska wykonują następujące prace:

- oznaczają drogi wiechami;
- systematycznie oczyszczają drogi ze śniegu;
- oblodzone odcinki na stromych wzniesieniach i spadkach oraz na zakrętach posypują piaskiem, żużlem itp.;
- ustawiają zasłony przeciwsniegowe.

445. Oczyszczanie dróg z miękkiego śniegu odbywa się przy pomocy drewnianych łopat i skrobaków lub trójkątów i pługów śnieżnych. Zleżały śnieg usuwa się żelaznymi łopatami lub odłupuje się żelaznymi drągami.

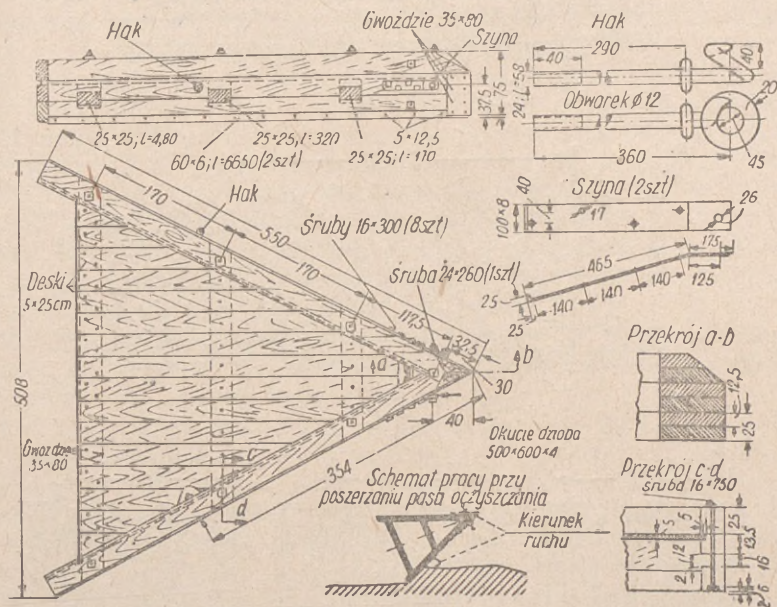


Rys. 291. Naddroczne maski pionowe.

A — maski wykonane przy użyciu drutów i ściętej roślinności, B — siatka maskujące z wplecionym do niej materiałem maskującym. Czas na budowę jednej maski 6—10 rob. godz.

446. Przy ręcznym oczyszczaniu dróg śnieg układa się w niewysokie wały na zawietrznej stronie drogi, a na odcinkach chronionych przed wiatrem — po obu stronach drogi. Skarpy wałów, w celu ochrony drogi od zasp śnieżnych, powinny mieć łagodne spadki. (1/6).

447. Dwuskrzydłowy trójkątny pług śnieżny ciągniemy przez traktor (rys. 292) stosuje się do oczyszczania dróg przy głębokości śniegu nie większej niż 30—40 cm. Dla lepszego przylegania pługa do gruntu przednia jego część obciąża się kamieniami



Rys. 292. Dwuskrzydłowy trójkątny pług śnieżny (ciągniemy przez traktor)

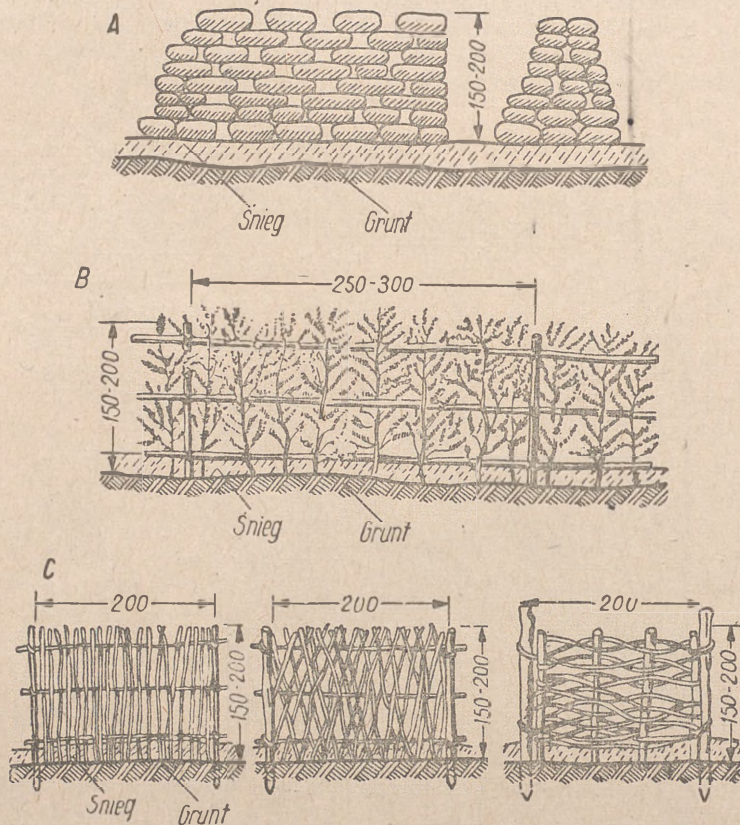
Za jednym przejściem pług oczyszcza ze śniegu pas szerokości około 5 m. W ciągu dnia roboczego pługiem o ciągu traktorowym (przy jednym przejściu) można oczyścić 20—25 km drogi szerokości 5 m.

Do oczyszczania pozostałości śniegu po przejściu pługa wyznacza się pododdział wyposażony w łopaty.

Prócz drewnianych trójkątnych pługów śnieżnych używa się także traktorowych pługów śnieżnych, który w ciągu dnia roboczego

przy jednym przejściu może oczyścić od śniegu do 40 km drogi o szerokości 3,5 m.

448. Na odcinkach dróg narażonych na zasypanie śnieżne (w miejscach odkrytych, we wgłębieniach itp.) w pierwszej kolejności po stronie nawietrznej, a przy dłuższym wykorzystywaniu drogi z obu



Rys. 293. Zastony przeciwśniegowe:

A — ścianki ze śniegu; B — zastony z żerdzi i gałęzi; C — zastawki

stron, w odległości 20—25 m od drogi ustawia się zastony przeciwśniegowe, zrobione z gałązek jodły, plecionek, wałów śniegu lub płotów z chrustu (rys. 293).

W miarę zasypywania zaston śniegiem należy je podnosić i ustawiać na grzbiecie wału śnieżnego lub robić nowe.

## PRACE DROGOWE W OKRESIE ROZTOPÓW

449. Przygotowanie do roztopów wiosennych powinno rozpocząć się zawnazu.

Do prac przygotowawczych zalicza się:

- przegląd dróg i sztucznych budowli drogowych;
- przygotowanie i dostarczenie na drogi niezbędnych materiałów;
- całkowite oczyszczenie ze śniegu dróg istniejących;
- przygotowanie sztucznych budowli drogowych do przepuszczenia wód wiosennych i odbudowa urządzeń odprowadzających wodę.

450. Podczas przeglądu dróg, należy bezwzględnie ustalić odcinki zatapiane w okresie roztopów i odcinki o słabym gruncie, wymagające wzmocnienia oraz określić zakres i charakter prac naprawczych i ilość potrzebnych materiałów. Przy przeglądzie mostów i przepustów należy bezwzględnie sprawdzić stan otworów i ustalić zakres prac przy ich oczyszczaniu i naprawie.

451. Miejscowe materiały przygotowane do naprawy (żwir, żużel, chrust, żerdzie itp.) dowozi się i składa na obrzeżach dróg lub w innych dogodnych miejscach poza obrzeżami.

452. Korony dróg istniejących, używanych do ruchu w zimie, przed nastaniem roztopów całkowicie oczyszcza się ze śniegu i lodu, przenosząc ruch, na ten okres czasu, na obrzeża lub objazdy.

453. Na drogach zimowych, przeprowadzonych na przełaj tylko dla ruchu w okresie zimowym, należy chronić jezdnię od szybkiego topnienia warstwy śniegu, dotąd, dopóki nie przeschną drogi zasadnicze. W tym celu jezdnię pokrywa się warstwą trocin, słomy, gałązek jodły lub co pewien okres czasu narzuca się na nią śnieg (przy ruchu sań).

454. Otwory w przepustach i małych mostach oczyszcza się ze śniegu, lodu, pozostałości materiałów budowlanych i śmieci, aby ułatwić spływ wód wiosennych. Oczyszcza się również odcinki koryt przy przepustach i małych mostach. Aby odprowadzić wody wiosenne, oczyszcza się ze śniegu i śmieci wszystkie rowy przydrożne i rowy odprowadzające wodę.

455. Utrzymanie dróg gruntowych w okresie roztopów polega na systematycznym usuwaniu wody gromadzącej się na koronie drogi i na zasypywaniu tworzących się kolein i wybojów, szczególnie przy wjazdach na mosty.

Wjazdy na mosty wzmacnia się poprzecznym pokładem z żerdzi albo okrągłaków z podłużnymi koleinami z desek lub przez układanie tarcz koleinowych z desek na poprzecznych podkładach.

456. Do zabezpieczenia ruchu po drogach w czasie jesiennych roztopów należy:

— przenieść ruch z odcinków trudnych do przejazdu na objazdy, przebiegające przez tereny położone wyżej;

— zabezpieczyć w pełni odprowadzenie wody z korony drogi i rowów przydrożnych;

— zawczasu wzmocnić poszczególne, trudne do przejazdu w okresie roztopów odcinki drogi przez urządzenie pokryć i ściótek z miejscowych materiałów budowlanych;

— systematycznie naprawiać tworzące się uszkodzenia korony drogi

## DZIAŁ SIÓDMY

### PRZEPRAWY I MOSTY

457. Podczas pokonywania rzek piechota, kawaleria, artyleria, wojska pancerne i zmechanizowane samodzielnie wykonują następujące prace:

- przeprowadzają rozpoznanie przepraw;
- urządzają brody;
- określają nośność lodu, przeprowadzają jego wzmocnienie najprostszymi sposobami i urządzają przeprawy po lodzie;
- przygotowują środki do przeprawy piechoty i kawalerii w pław;
- przygotowują środki do przeprawy niedużych pododdziałów i lekkich ładunków (łodzie, pływaki, tratwy, promy, kładki dla pieszych itp.) zarówno ze sprzętu etatowego, jak i z materiałów podreecznych;
- urządzają punkty przeprawowe;
- określają nośność najprostszych mostów leżajowych, przeprowadzają drobne naprawy i wzmocnienia tych mostów oraz organizują przepuszczanie przez nie ciężarów;
- budują najprostsze mosty leżajowe przez wąskie rzeki i niewielkie przeszkody (rowy, strumyki, kanały itp.).

#### ROZPOZNANIE PRZEPRAWY

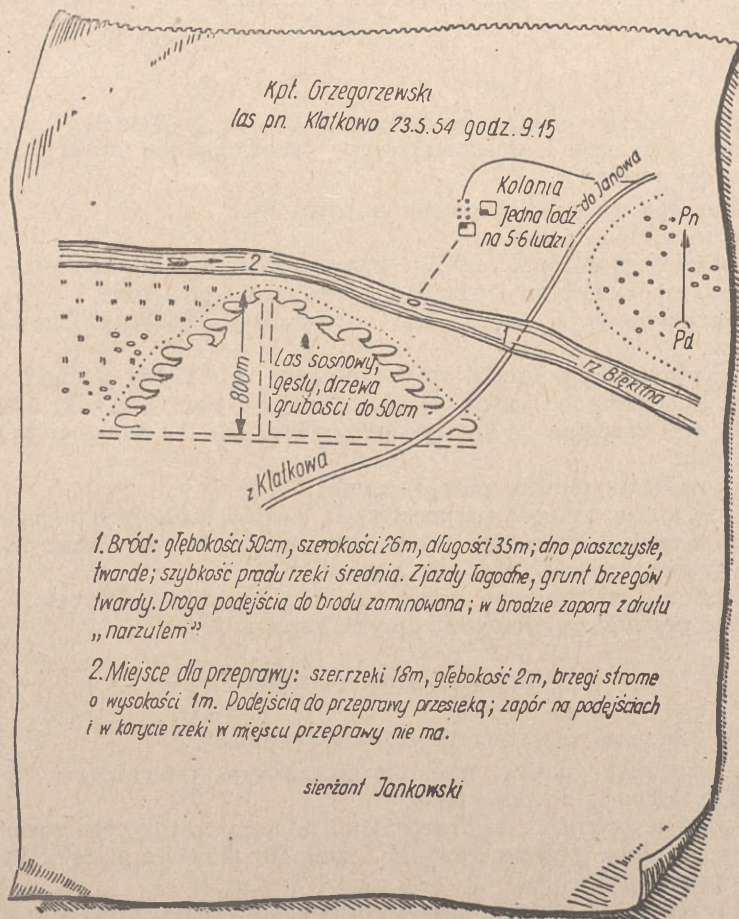
458. Podczas rozpoznania przeprawy należy:

- rozpoznać odcinek rzeki na nakazanym kierunku i wybrać miejsce dogodne do przeprawy;
- ustalić podejścia do przeprawy i miejsca do skrytego rozmieszczenia środków przeprawowych i pododdziałów oczekujących na przeprawę;
- wykryć istnienie miejscowych środków przeprawowych i materiałów podreecznych;

— ustalić charakter i zakres prac niezbędnych do przygotowania przeprawy.

459. Przy rozpoznawaniu miejsc najbardziej dogodnych dla przeprawy ustala się istnienie i charakter zapór na rzece i na brzegach, określa się szerokość, głębokość i szybkość prądu rzeki, charakter i stromość brzegów, grunt dna i brzegów, ustala się istnienie i charakter brodów, wysp i mielizn.

W toku rozpoznania sporządza się szkic-meldunek (rys. 294), na którym powinien być naszkicowany przylegający teren i legenda z danymi rozpoznania rzeki.



Rys. 294. Wzór szkicu-meldunku rozpoznania przeprawy

**460. Szerokość rzeki** określa się przez pomiar za pomocą sznura (kabla), dalmierza lub lornetki.

Przy przeprawach desantowych i promowych dopuszczalne jest określenie szerokości rzeki na oko. W tym celu staje się przy lustrze wody i przykładając do czoła, jako daszek, dowolny płaski przedmiot (książkę, pudełko itp.) wizuje się na przeciwległy brzeg. Następnie ostrożnie obraca się głowę wzdłuż brzegu wyjściowego i ustala się na brzegu punkt odpowiadający miejscu wizowania przeciwległego brzegu. Przez pomiar odległości od miejsca stania do miejsca wizowania określa się szerokość rzeki.

**461. Głębokość rzeki** mierzy się drągiem z łodzi lub tratwy. Pomiar powinien być najbardziej dokładny przy rozpoznawaniu brodów, miejsc budowy mostów na podporach stałych i miejsc budowy przystani.

**462. Szybkość prądu rzeki** określa się przy pomocy pływaka puszczzonego na wodę (kawałek klocka lub deski). W tym celu na brzegu ustawia się dwie wiechy w odległości 50—100 m jedna od drugiej i rzuca się pływak nieco za górną wiechę (odpowiednio do kierunku prądu rzeki) możliwie daleko od brzegu, jednak nie dalej jak na środek rzeki. Po zanotowaniu czasu według zegarka, w ciągu którego pływak przepłynie odległość między wiechami i podzieleniu tej odległości (w metrach) przez otrzymany czas (w sekundach) otrzymuje się szybkość prądu w metrach na sekundę.

Na równinnych rzekach przyjęto następujące nazwy prądu:

- słaby o szybkości do 0,5 m/sek.;
- średni o szybkości od 0,5 do 1 m/sek.;
- szybki o szybkości od 1 do 2 m/sek.;
- bardzo szybki o szybkości ponad 2 m/sek.

Szczególnie dokładnie określa się charakter gruntu dna rzeki przy rozpoznawaniu brodów i miejsc pod budowę mostów na podporach stałych.

### PRZEPRAWA W BRÓD

**463.** Niegłębokie miejsca rzeki, nadające się do przepraw w bród (tj. bez użycia środków przepławowych) ustala się zawczasu na podstawie wiadomości uzyskanych od miejscowej ludności, według map o dużej skali lub przez zdjęcia lotnicze.

Dla potwierdzenia tych danych przeprowadza się rozpoznanie w terenie.

Pomocniczymi oznakami przy wyszukiwaniu brodów są: drogi, ścieżki, lub porośnięte trawą koleiny dróg, kończące się na jednym brzegu i mające przedłużenie na drugim, charakterystyczne pomarszczenie wody w miejscach płytkich, spadek wody, wskazujący na przejście od miejsc płytkich do głębokich.

Brody wyszukuje się przede wszystkim na rozszerzonych prostych odcinkach koryta rzeki z łagodnymi zjazdami do wody.

464. Maksymalne głębokości dla przeprawy w bród różnych rodzajów wojsk i ciężarów podane w tabeli 7.

Tabela 7

Rodzaj wojsk lub ciężaru	Dopuszczalna głębokość brodu w cm		
	przy szybkości prądu do 1 m/sek.	przy szybkości prądu od 1 do 2 m/sek.	przy szybkości prądu od 2 do 3 m/sek.
Piechota	100	80	60
Kawaleria	125	100	80
Artyleria i tabory	70	60	50
Samochody	50	40	30
Czołgi lekkie i działa pancerne	100	90	80
Czołgi średnie i działa pancerne	120	110	100
Czołgi ciężkie i działa pancerne	150	140	120

465. Przygotowanie brodu do przeprawy polega na:

— usunięciu zapór przeszkadzających w ruchu (zapory z drutu, zapory minowe, kamienie, krzywacze);

— zarzuceniu poszczególnych głębokich miejsc (doły, leje, wyboje) kamieniami, workami z ziemią i ciężkimi faszynami (z kamieniami);

— ogrodzeniu wiechami z naciągniętymi linami zapór i przeszkód, których nie udało się usunąć;

— oznaczeniu granic brodu wiechami (rys. 295), a prócz tego dla ruchu w nocy, kierunkowymi latarniami lub specjalnymi świecącymi się znakami skierowanymi w stronę brzegu wyjściowego;

— umocnieniu dna o słabym gruncie (dla przeprawy ciężarów na kołach) przez narzucenie kamieni, chrustu lub faszyn, obciążonych kamieniami;

— budowie zjazdów (wyjazdów) z nachyleniem nie większym niż 8—10% dla transportu kołowego i 15—20% dla transportu gąsienicowego;

— przeciągnięciu przez rzekę o szybkim prądzie z dolnej strony brodu liny na wbitych kołkach i umocowaniu jej na brzegach;

— ustawieniu przy brodzie tabliczek z podaniem głębokości brodu i ciężarów dopuszczonych do przepraw



Rys. 295. Bród przygotowany:  
 a — do przeprawy piechoty; b — do przeprawy kawalerii; c — do przeprawy czołgów

Kierunki brodów dla mechanicznych pojazdów kołowych należy wytyczać pod kątem do prądu rzeki z odchyleniem w dół rzeki dlatego, by przy przeprawie samochodów uniknąć przypiływu wody przed chłodnicą.

**466.** Pichota w zależności od szerokości brodu i szybkości prądu przeprawia się w kolumnach pojedynczo lub rzędami po dwóch, trzech, czterech w rzędzie przy zwiększonych odległościach między rzędami i pododdziałami.

Na rzekach o bardzo szybkim prądzie, ludzie przeprawiają się przy linii po jej odgórnej stronie trzymając się za nią rękami. Karabin w tym wypadku może wisieć na szyi.

**467.** Artyleria o ciągu konnym i transport kołowy przeprawia się w bród na normalnych odległościach. Przed przeprawą konie należy napić.

**468.** Czołgi, działa pancerne, samochody i traktory przeprawiają się w bród na małych szybkościach, nie przelączając biegów i nie zmieniając kierunku ruchu; przeprawa odbywa się kolejno: pojazd mechaniczny idący z tyłu rozpoczyna przeprawę po wyjściu poprzedzającego pojazdu na przeciwległy brzeg.

**469.** Kawalerię, artylerię, tabory konne i pojazdy gąsienicowe nie puszcza się na brody, przeznaczone dla przeprawy dużej ilości samochodów i przeprawia się je w drugiej kolejności lub na oddzielnych brodach.

**470.** Do wyciągania pojazdów, które ugrzęzły podczas przeprawy w bród, w dyspozycji komendanta przeprawy powinien znajdować się w stałej gotowości silny ciągnik.

## PRZEPRAWA PO LODZIE

**471.** Przeprawa po lodzie jest jednokierunkowa. Przy ruchu dwukierunkowym urządza się dwie przeprawy w odległości 100—150 m jedna od drugiej.

Na wypadek uszkodzenia przeprawy zasadniczej urządza się za wczasu przeprawy zapasowe.

**472.** Podczas rozpoznawania miejsc przepraw na wybranych odcinkach należy wyjaśnić:

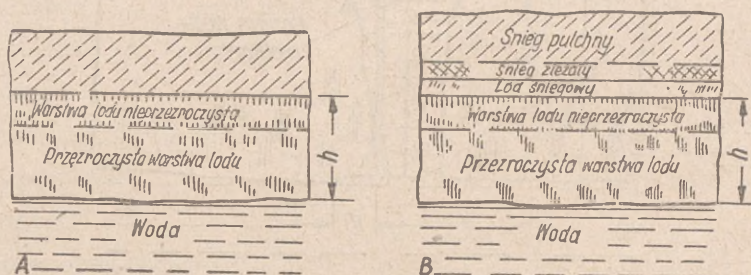
— grubość i stan lodu (czy nie ma połygni (okien), dużych pęknięć);

— głębokość warstwy śniegu na lodzie;

— stan połączenia lodu z brzegami.

W wyniku rozpoznania określa się nośność lodu, wyznacza się miejsca przepraw i ustala się zakres i charakter prac przy urządzeniu przepraw.

473. Pokrywa lodowa (rys. 296) zwykle składa się z dwóch warstw: górnej — nieprzezroczystej, tworzącej się w czasie jesienno-zimowego zamarzania rzek i dolnej przezroczystej (najbardziej mocnej), namarzającej po zamarznięciu rzeki. Na powierzchni pokrywy lodowej często tworzy się lód śniegowy. Przy określaniu grubości lodu bierze się pod uwagę tylko dwie pierwsze warstwy, nie uwzględniając lodu śniegowego.



Rys. 296. Struktura pokrywy lodowej:

A — bez lodu śniegowego; B — z lodem śniegowym

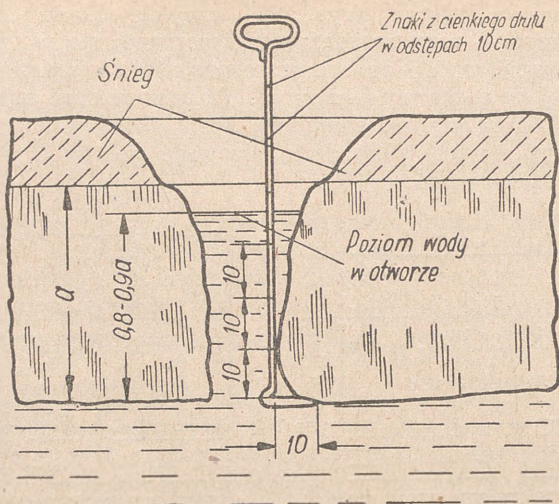
Trwałość lodu zmniejsza się ze wzrostem temperatury i przy obecności chemicznych domieszek w wodzie (słony lód morski jest dwu-trzykrotnie słabszy od lodu słodkowodnego).

Pokrywa lodowa ma zwykle mniejszą grubość na odcinkach o szybkim prądzie, przy źródłach, nad dnem trawiastym lub pod grubą warstwą śniegu. Przy brzegach lód normalnie bywa grubszy, niż na środku rzeki, trwałość jego jest jednak mniejsza.

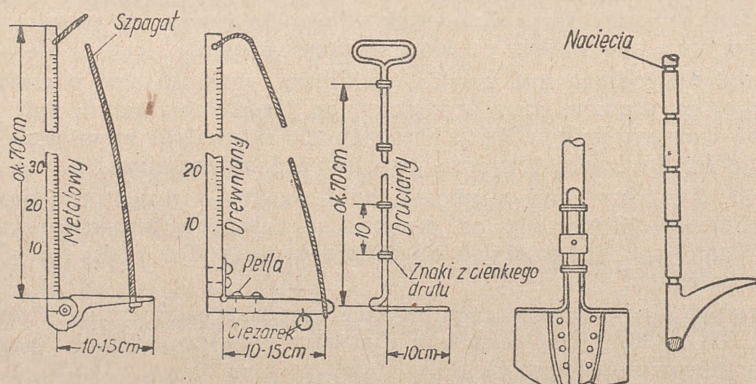
474. Dla określenia grubości lodu, po obu stronach przeprawy w odległości 10 m od jej osi przebija się żelaznym drągiem otwory, w odległości 5—10 m jeden od drugiego na środku rzeki i 3—5 m przy brzegach.

Grubość lodu w otworach mierzy się przy pomocy lodomierzy (rys. 297 i 298). Przebite w lodzie otwory wykorzystuje się również do pomiaru głębokości rzeki.

475. Przy brzegach lód bada się szczególnie dokładnie, wyjaśniając, czy jest on mocno połączony z brzegiem, czy są pęknięcia i załamania, czy nie wisi on nad wodą. To ostatnie sprawdza się przez przebijanie otworów: jeśli woda w nich występuje na 0,8—0,9 grubości lodu, to znaczy, że lód leży na wodzie. Jeśli w otworach nie pojawia się, jest to dowodem zwisania lodu. Miejsce dla przeprawy w tym wypadku jest niebezpieczne.



Rys. 297. Mierzenie grubości lodu lodomierzem:  
a — grubość lodu



Rys. 298. Różne typy lodomierzy

'Dookoła otworów usypuje się z ubitego śniegu nieduże wały, aby w czasie przeprawy po lodzie nie występowała z nich woda.

476. Nośność lodu według najmniejszej jego grubości przy temperaturze poniżej — 5° określa się według tabeli 8.

Tabela 8

Rodzaj wojsk i obciążenia	Całkowity ciężar obciążenia w tonach	Potrzebna grubość lodu w cm	Najmniejsza odległość między obciążeniami w m
<b>Piechota:</b>			
— rzędem	—	4	5
— kolumną dwójkową	—	6	5
— kolumną czwórkową	—	9	5
<b>Kawaleria:</b>			
— rzędem	—	12	10
— kolumną dwójkową	—	15	10
<b>Furmanki:</b>	2	16	15
<b>Artyleria:</b>			
	2	16	15
działa o ciągu konnym i samochodowym i samochody	4	22	15
	6	27	20
	8	31	22
	10	35	25
	6	20	15
	8	23	20
działa o ciągu traktorowym*)	10	25	20
	20	36	30
	30	44	35
	40	51	35
	50	57	40
	4	18	10
	6	22	15
	10	28	20
<b>Wojska pancerne i zmechanizowane:</b>	16	36	25
czołgi, działa pancerne i traktory	20	40	25
	30	49	
	40	57	40
	50	64	
	60	70	45

**U w a g i:**

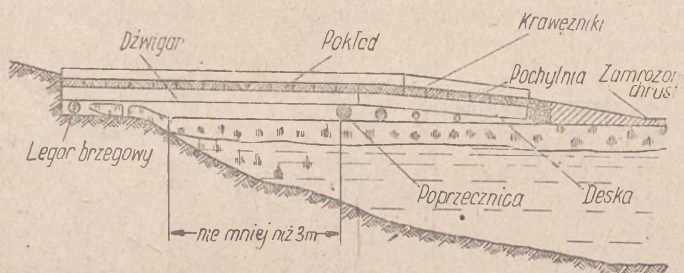
1. Podane w tabeli wielkości wymaganej grubości lodu odnoszą się do lodu słodkowodnego.
2. Przy temperaturze powietrza, utrzymującej się w ciągu kilku dni w granicach  $-5$   $-0^{\circ}$ , wymaganą wielkość grubości lodu zwiększa się o 10%, a przy krótkotrwałych odwilżach o 25% w stosunku do wielkości podanych w tabeli.

\*) W drugiej rubryce podano sumaryczny ciężar ciągnika i działa. Przy ciężarze ciągnika przekraczającym 80% sumarycznego ciężaru określonego według tabeli wymaganą grubość lodu zwiększa się o 10%.

477. Nośność pokrywy lodowej przy częstych odwilżach, na morzach i słonych jeziorach, przy wielowarstwowej budowie lodu z wodą między warstwami oraz w okresie przedwiosennym zawsze sprawdza się praktycznie, przepuszczając po nim próbne obciążenia; przy tym najpierw przepuszcza się obciążenie dwukrotnie mniejsze w porównaniu z tym, które można przeprowiać przy dobrej jakości lodu, a następnie stopniowo zwiększa się ciężar próbnych obciążeń.

478. Urządzenie przeprawy po lodzie, zdolnym do wytrzymania przewidzianych do przeprawy obciążeń, polega na urządzeniu zjazdów z brzegów na mocny lód, oczyszczeniu przeprawy ze śniegu na szerokość nie mniejszą niż 10 m, oznaczeniu jej wiechami i ustawieniu tablic z określeniem nośności lodu. Zjazd z brzegu na lód bez dodatkowych urządzeń jest dopuszczalny tylko w tym wypadku, jeśli lód przy brzegach nie ma pęknięć i załamania, nie wisi nad wodą i jest mocno połączony z brzegami.

479. Jeśli istnieją pęknięcia i załamania, przejście z brzegu na lód urządza się w postaci mostu przejściowego, jak pokazano na rys. 299.

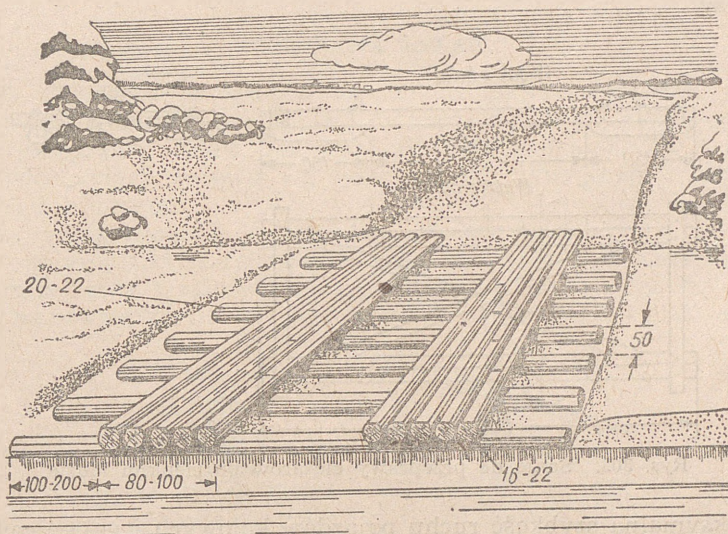


Rys. 299. Przejście z brzegu na lód

Nadrzeczne końce dźwigarów mostu przejściowego opiera się na poprzecznicach układanych na lodzie w odległości nie mniejszej niż 3 m od pęknięć, zaś brzegowe końce dźwigarów — na legarze brzegowym. Na dźwigarach układa się poprzeczny pokład z desek lub żerdzi, przymocowany do skrajnych dźwigarów krawężnikami. Wielkość odległości pomiędzy dźwigarami, wymiary ich i pokładu przyjmuje się według tabeli 13 (patrz pkt. 554).

Jednostajność zjazdu z mostu przejściowego na lód zabezpiecza się przy pomocy pochylni. Jeżeli lód przy brzegach nie jest mocny i wisi nad wodą, należy go złamać i zjazd na lód urządzić w postaci najprostszego mostu na podporach ramowych lub kaszycowych.

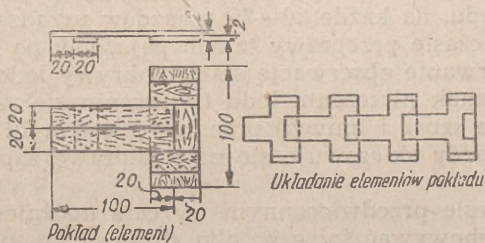
480. Jeżeli nośność lodu jest niedostateczna, należy go wzmocnić przez ułożenie nawierzchni pozwalającej na przeprawę większych obciążeń przy mniejszej grubości lodu: dla mechanicznych pojazdów kołowych — na 15%, dla pojazdów gąsienicowych — na 10% (rys. 300).



Rys. 300. Wzmocnienie lodu przez ułożenie nawierzchni

Nawierzchnię buduje się z poprzecznic o średnicy 20—22 cm układanych na lodzie co 40—50 cm i belkowych kolein. Szerokość koleiny i ich rozstaw uzależnione są od charakteru przewożonych obciążeń.

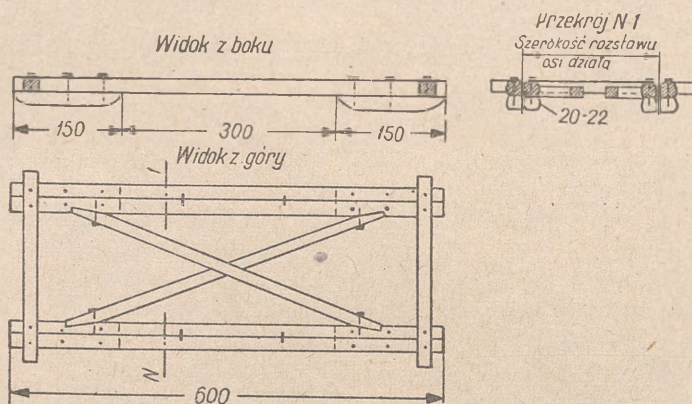
481. Cienki lód (3—4 cm) dla przeprawy ludzi wzmocnia się deskami (rys. 301). Przy grubości lodu mniejszej niż 3 cm przeprawa jest niedozwolona.



Rys. 301. Pokłady z desek dla wzmocnienia cienkiego lodu

Do przewazy po cienkim lodzie poszczególnych dział i furmanek używa się sań (rys. 302). Na saniach można przewazywać obciążenie po lodzie mającym grubość o 20% mniejszą, niż wymagana.

482. Przewazę po lodzie dużych ciężarów należy przewazywać w nocy lub wczesnym rankiem, kiedy lód zwykle jest mocniejszy.



Rys. 302. Sanie do przewazy ciężarów po cienkim lodzie

Maksymalna szybkość ruchu pojazdów kołowych i gąsienicowych po lodzie wynosi 5—8 km/godz.; niedopuszczalne są przy tym zatrzymania, zrywy i skręty pojazdów.

Podczas ostrzeliwania przewazy pojawiające się w lodzie otwory po pociskach lub bombach lotniczych otacza się ubitymi wałami ze śniegu, żeby woda nie wypływała na lód przy przewazy ciężarów.

Jeśli w odległości mniejszej niż 10 m od przewazy znajdzie się otwór o średnicy większej niż 3 m, ruch na danej przewazy należy przerwać.

483. W wypadku konieczności przewazy po lodzie większej ilości pojazdów mechanicznych o ciężarach maksymalnych dla danej grubości lodu, na każde 20—25 pojazdów urządza się oddzielną przewazę. W czasie przewazy takich pojazdów po lodzie, prowadzi się nieprzerwanie obserwację stanu pokrywy lodowej. Przy pojawianiu się oznak niszczenia lodu (tworzeniu się szpar, występowaniu wody ze szpar i innych) przewazę w danym miejscu przerywa się i pojazdy skierowuje się na przewazę zapasową lub sąsiednią.

484. W okresie przedwiosennym w celu opóźnienia topnienia lodu trzeba zachowywać śnieg po obu stronach przewazy i pokrywać pas przejazdu cienką warstwą czystego śniegu.

Pododdziały, przepływające się po słabym lodzie, zaopatruje się w deski, kładki przenośne, narty do przejścia przez szczeliny, duże szpary, leje i inne słabe miejsca w pokrywie lodowej.

Przeprawę po lodzie należy przerywać po 4—5 dniach od momentu pojawienia się topniejącego lodu.

### PRZEPRAWA WPŁAW

485. Piechota przepływa się wplaw przez nieszerokie rzeki o słabym prądzie, wykorzystując rozmaite materiały podręczne.

Na przeprawę wplaw bez wykorzystywania materiałów i środków podręcznych zezwala się tylko dobrze pływającym i wytrzymałym żołnierzom.

Przy przygotowaniu do przeprawy wplaw należy:

- odpiąć guziki na rękawach i kołnierzu, wywrócić kieszenie;
- zdjąć buty i założyć je za pas obcasami do wewnątrz, czubkami na zewnątrz; cholewy jeszcze raz zatkać za pas (rys. 303 A);



Rys. 303. Przygotowanie żołnierzy do przeprawy wplaw:

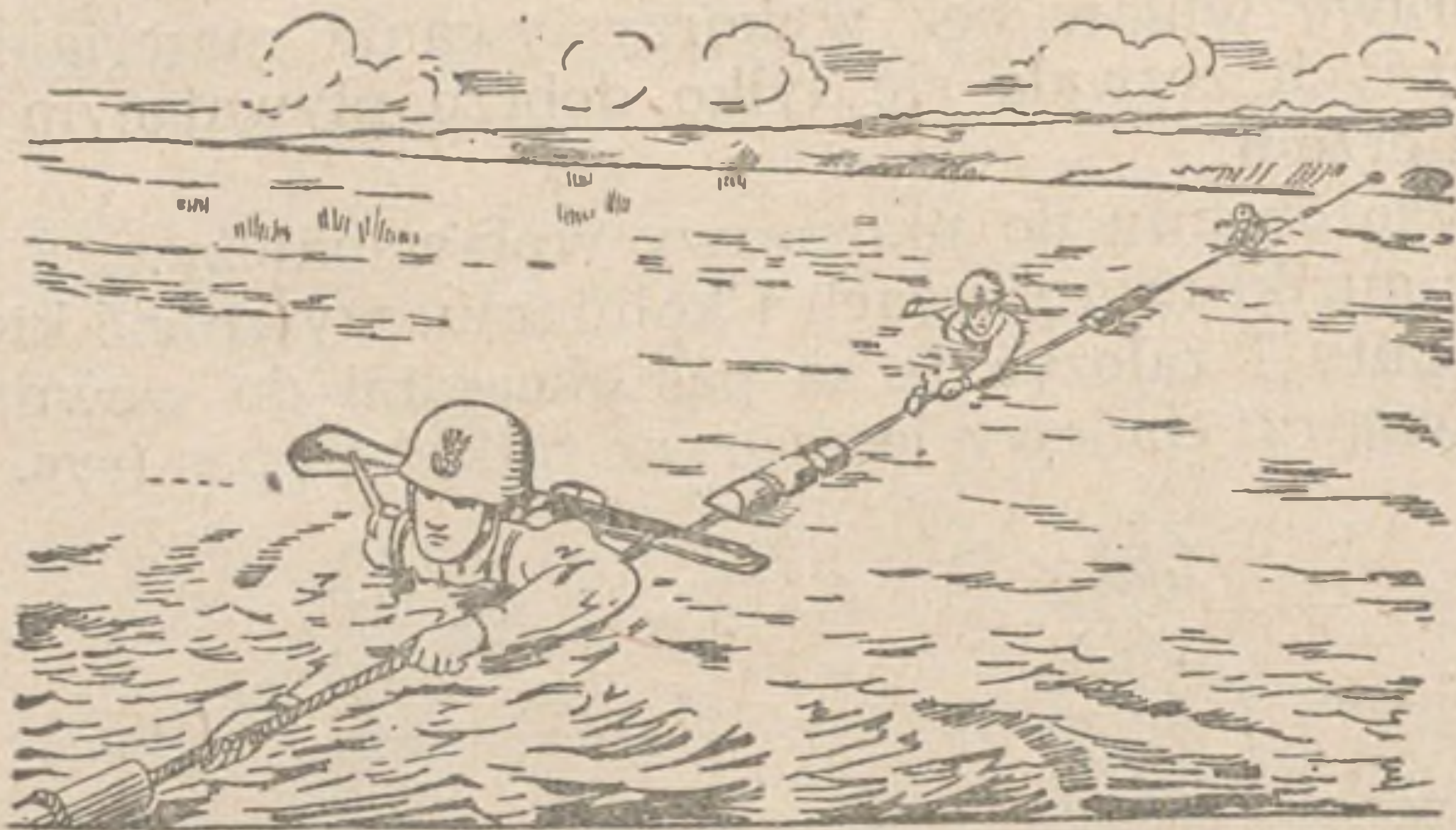
A — z plecakiem; B — z tornistrem

- rozwiązać tasiemki przy spodniach i kalesonach;
- płaszcz, zrolowany możliwie ściśle, nałożyć przez lewe ramię lub przywiązać do plecaka;
- plecak ściśle wypełnić, mocno zawiązać i włożyć na plecy;
- karabin w podciągniętym pasem położyć na barkach;
- otwór w dnie pochłaniacza maski przeciwgazowej zatkać korkiem, zgiąć we dwoje rurę łączącą i przewiązać ją na zgięciu.

Jeśli są możliwości, maski przeciwgazowe należy przepływać na środkach pływających.

Jeżeli żołnierze mają z sobą plecaki, to karabiny należy umocować na plecakach kolbą w prawą stronę. Pas karabina przeciągnąć pod pachami i ściągnąć tak, by nie naciskał zbyt silnie (rys. 303 B).

486. Dla ułatwienia przeprawy wplaw, przez rzekę przeciąga się linę. Końce liny mocno przymocowuje się na brzegach i dla utrzymania liny na wodzie przywiązuje się do niej pływaki z klocków, w odległości 6—7 m jeden od drugiego. Podczas przeprawy ludzie trzymając się liny płyną w odległości 8—10 m jeden od drugiego (rys. 304).



Rys. 304. Przeprawa wplaw wzdłuż liny

487. Przy przeprawie na desce (rys. 305 A) jeden jej koniec powinien znajdować się w okolicy pasa, ręce zaś powinny otaczać deskę pod wodą. W tym położeniu człowiek powinien wykonywać ruchy nogami, nie podnosząc ich wysoko nad wodę, rękami zaś zagarniać wodę do tyłu wzdłuż deski. Wymiary deski: długość 2,5—3 m, szerokość nie mniejsza niż 20 cm.

Przy przeprawie na okrągłaku długości 2—2,5 m (rys. 305 B) uchwytyje się ją lewą ręką, ruchy wykonuje się nogami i prawą ręką.

Na deskach i okrągłakach można również układać się w poprzek, w tym wypadku ruchy wykonuje się tylko nogami.

Przy przeprawie na dwóch klockach łączy się je przy końcach dwoma sznurami w ten sposób, by odległość między nimi wynosiła 80—90 cm. Człowiek kładzie się piersią na sznury wiążące klocki i płynie, wykonując ruchy rękami i nogami (rys. 305 C).

488. Do grupowej przeprawy wplaw można używać okrągłaka, do końców którego przymocowuje się kawałki żerdzi (rys. 305 D) lub przywiązuje się końce sznurków (rzemieni). W tym wypadku płynie się trzymając się jedną ręką za kawałki żerdzi lub za sznury i wykonując ruchy drugą ręką. Dla przeprawy czterech ludzi okrągłak



Rys. 305. Przeprowa wplaw na srodkach podręcznych przy wykorzystaniu:  
 A — deski; B — okłagłaka; C — związanych kłocków; D — okragłaka dla przeprowy grupowej; E — plywaków z placht namiotowych

powinien miec dlugosc 5,5—6,5 m i srednicę 24—26 cm, jezeli drzewo jest swiezyciecie, lub 18—20 cm, jezeli drzewo jest suche.

489. Plywaki z placht namiotowych do przeprowy wplaw przygotowuje sie w sposob nastepujacy:

— na rozwinięta plachte namiotowa uklada sie umundurowanie i ekwipunek;

— skraje plachty namiotowej zbiera sie razem, zakrywa sie jednym z rogów plachty i wiąże sie w węzel sznurem lub szpagatem;

— na wierzchu pływaka przy węźle umocowuje się karabin lub pistolet maszynowy; przeprowia się przy pomocy pływaków trzymając się za nie rękami i wykonując ruchy nogami (rys. 305 E). Do przeprowy wpraw można również wykorzystywać różnego rodzaju worki wypełnione słomą, sianem lub wiórami.

**490.** Przeprowa wpraw kawalerii z pełnym wyposażeniem i z osiodłanymi końmi jest możliwa tylko na wąskich rzekach o słabym prądzie. Bez ubrania i uzbrojenia, z rozsiódlanymi końmi przeprowa wpraw może się odbywać na rzekach o szerokości do 300 m. W tym wypadku siodła, wyposażenie i umundurowanie przeprowia się w workach pływających, na łodziach lub na tratwach. Przed przeprową konie należy rozkiełznać, a wodze zawiązać na węzeł. Jeżeli przeprowa odbywa się w pełnym wyposażeniu i uzbrojeniu, należy podciągnąć strzemiona i przedni popręg, a zluzować tylny. Należy przeprowiać się w szyku luźnym wysuwając na czoło spokojne i śmiałe konie.

Jeździec wjeżdża do rzeki nie schodząc z konia, dopiero kiedy koń zacznie płynąć, zeskakuje z niego w górę rzeki i płynie trzymając się ręką za grzywę. Przy zbliżeniu się konia do brzegu lub mielizny, gdzie może on stanąć na nogach, jeździec ponownie wsiada na konia.

#### PRZEPROWY NA ŚRODKACH MIEJSCOWYCH

**491.** Miejscowe środki przeprowowe i materiały podręczne wykorzystywane są przez wojska do urządzania przeprow desantowych i promowych. Najszerzej wykorzystuje się te środki do przeprowy czołowych pododdziałów piechoty przy forsowaniu rzek z marszu. Do miejscowych środków przeprowowych zalicza się różne łodzie, promy i tratwy.

Tratwy zbijane z materiałów podręcznych na miejscu, na skutek ich ciężkości i powolności poruszania się stosuje się z reguły tylko na wąskich rzekach, łodzie miejscowe i promy z nich na rzekach dowolnej szerokości.

**492.** Do budowy tratów używa się drewnianych i metalowych beczek, bukłaków, baniek, różnych pływaków i drzewa. Pływak robi się z płacht namiotowych, brezentu, nasmołowanej lub gumowanej tkaniny.

Do wypychania pływaków używa się słomy, siana, wiórów, suchych liści, trzciny i chrustu. Suchą trzcinę i chrust powiązana w pęczki wykorzystuje się jako środki bezpośrednio pływające.

Siła nośna 1 kg suchej słomy lub trzciny równa się mniej więcej 3 kg.

**493.** Nośność środków pływających określa się zwykle przez próbne obciążenie. Użytkową nośność łodzi określa się według ilości umieszczonych w niej ludzi przy wysokości wolnej (nadwodnej)

burty równej 20—25 cm. Ciężar żołnierza przy tym przyjmuje się średnio 90 kg.

Użyteczną nośność w kilogramach metalowej beczki lub bańki przyjmuje się równą 0,7, a drewnianej równą 0,6 ich objętości w litrach.

494. Najbardziej rozpowszechnionym materiałem podręcznym do przygotowywania środków przewoźnych jest drzewo w postaci kopalniaków, połowizn, okrąglaków, żerdzi, kantówek i desek.

Użyteczną nośność drzewa w kilogramach określa się według tabeli 9.

Tabela 9

**Użyteczna nośność drzewa w kg**

(sosna, olcha, osika, wierzba) w liczniku — drzewo świeżo ścięte  
w mianowniku — drzewo suche

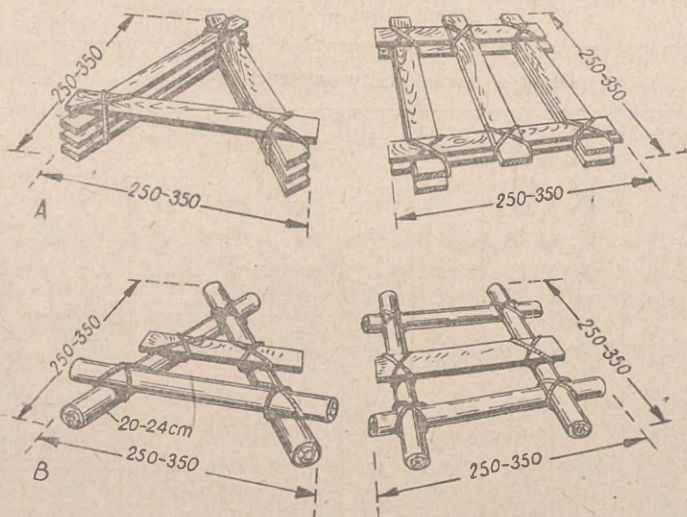
Średnica okrągłaka w górnym końcu w cm	Długość okrągłaka w metrach								U w a g i
	3	4	5	6	7	8	9	10	
12	7	9,5	13,5	15,3	18,5	23,5	29	34	1. W wypadku wykorzystywania jodły, świerku, cedru, topoli liczbę licznika lub mianownika w zależności od stanu drewna mnoży się przez 1,25; przy wykorzystaniu brzozy, modrzewia, kasztana, wiązu ' mnoży się przez 0,75. 2. Użyteczna nośność dębu, jesionu, klonu, buka, grabu w stanie surowym jest bardzo mała, w stanie suchym odpowiada w przybliżeniu nośności świeżo ściętej sosny.
	16	19	30	34	41	53	65	76	
14	8,5	11,9	17	20	25	30	35	42	
	19	27	38	45	56	67	79	95	
16	12	17	20	27	32	39	45	52	
	27	38	45	60	72	88	100	120	
18	15	20	27	32	39	47	55	64	
	34	45	61	72	88	105	124	142	
20	17	25	32	40	47	57	66	76	
	38	56	72	90	105	127	147	170	
22	20	30	39	47	54	67	80	92	
	45	67	88	105	120	150	180	200	
24	24	35	46	56	68	80	94	105	
	54	79	105	125	150	180	210	130	
26	29	42	54	66	80	94	105	120	
	65	95	1.0	145	180	210	230	270	
28	32	50	63	76	93	105	124	140	
	72	110	140	170	210	235	250	310	
30	37	58	73	89	105	122	140	160	
	83	130	160	195	230	270	310	360	

495. Tratwy wykonuje się różnych kształtów i wymiarów, w zależności od posiadanych miejscowych środków i materiałów pod ręcznych.

Przyjmuje się następującą, pełną nośność tratw: dla tratw z materiałów drewnianych i z zamkniętymi pływakami — 100 kg na człowieka, a dla tratw z otwartymi pływakami (balie, bańki itp.) lub pływakami z szybko nasiąkającymi materiałami (siano, słoma itp.) — nie mniej niż 150 kg na człowieka.

Nośność przygotowanej tratwy sprawdza się przez próbne obciążenie.

496. Tratwy z suchych desek i okrągłaków dla przeprawy 1—2 ludzi (rys. 306) wykonuje się w pobliżu miejsca przeprawy wiążąc je drutem lub sznurem i w gotowej postaci spuszcza się na wodę.

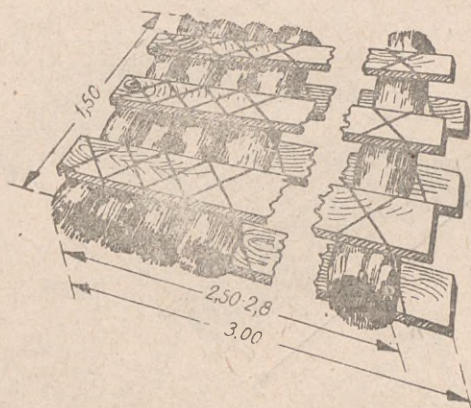


Rys. 306. Tratwy do przeprawy 1—2 żołnierzy:  
 A — z suchych desek; B — z suchych okrągłaków i desek. Czas na budowę przez dwóch ludzi — 20 minut

Tratwy z faszyn buduje się w sposób pokazany na rys. 307. Faszyna ze słomy lub trzciny długości 1,5 m i średnicy 0,3 m posiada nośność około 30—40 kg. Materiał ten można używać bez powłoki jednak tylko przez krótki okres czasu ponieważ trzcina nasiąka już po 2 godzinach, słoma zaś jeszcze szybciej; dlatego przy dłuższym wykorzystywaniu faszyn z takich materiałów zaleca się owijać je szczelnie płachtami namiotowymi.

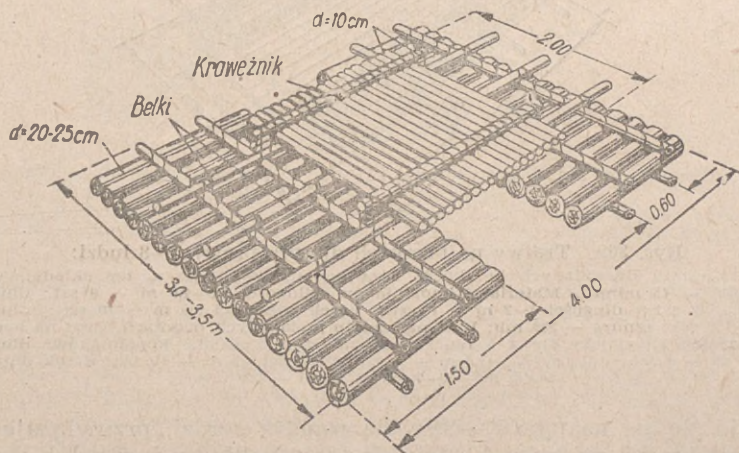
Na rys. 307 pokazano tratwę na siedmiu faszynach, którą unosi, 4 ludzi.

Tratwę z dużych klocków dla przewazy 10—12 ludzi buduje się z trzech części: dwóch pływaków i nawierzchni, w sposób pokazany na rys. 308.



Rys. 307. Tratwy z faszyn trzcinowych.

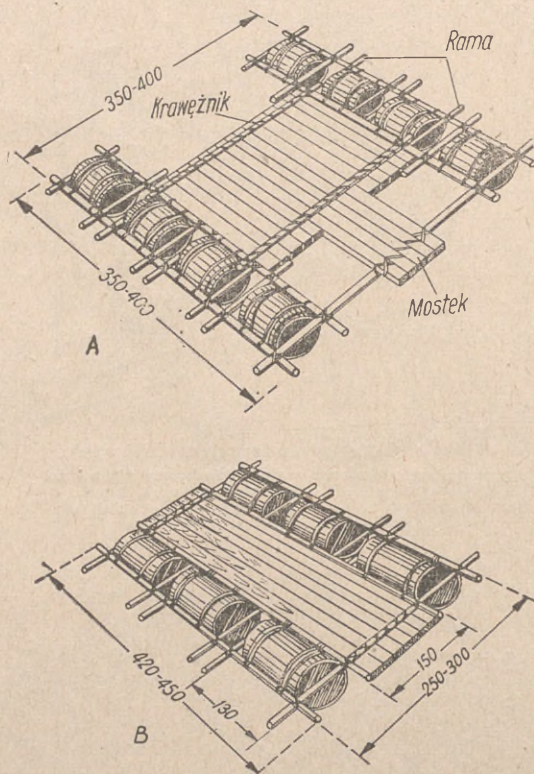
Czas na budowę przez zastęp składający się z 4 żołnierzy — 30 minut. Materiał: faszyn — 7 szt.; desek długości 3 m — 6 szt.; sznurów (drotu) długości po 1,5 m — 21 kawałków



Rys. 308. Tratwa z dużych klocków.

Czas na budowę tratwy przez zastęp składający się z 8 żołnierzy — 45 minut. Materiał: klocków długości 1,5 — 32 szt., kopalniaków długości 3,0—3,5 m — 7 szt., długości 2 m — 20 szt., sznura (drotu) — 30 mb

497. **Tratwy na beczkach** dla przeprawy 6—8 ludzi (rys. 309) wykonuje się w następujący sposób: bierze się 6 beczek o pojemności po 200 litrów lub 8 beczek o pojemności 150 litrów, zatyka się w beczkach drewnianych szczeliny i jeśli jest możliwość, osmo-



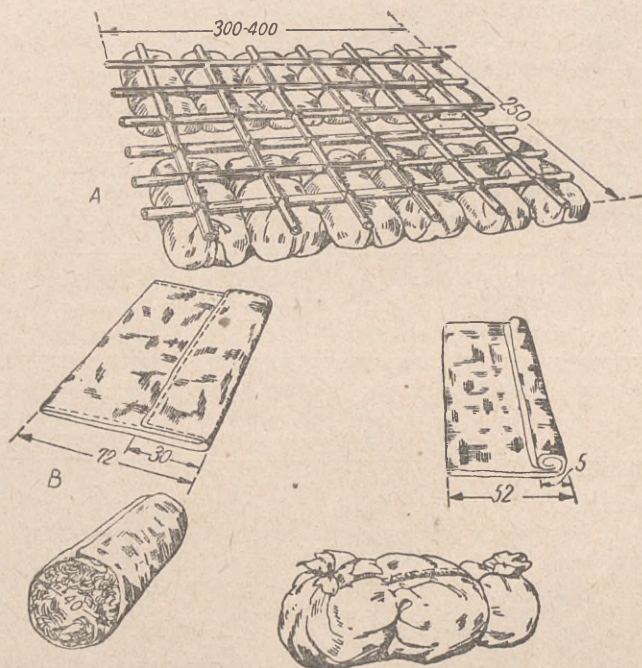
Rys. 309. **Tratwy na beczkach** dla przeprawy 6—8 ludzi:

A — na ośmiu drewnianych beczkach. Czas na budowę przez zastęp składający się z 8 ludzi — 45 minut. Materiał: kopalniaków długości 3,5—4,0 m — 9 szt., długości 2—3 m — 2 szt.; długości 1—2 m — 6 szt.; desek długości 2,5 m — 10 szt.; długości 3,5 m — 5 szt.; sznura — 200 mb; B — na sześciu metalowych beczkach. Czas na budowę przez zastęp składający się z 6 ludzi — 30 minut. Materiał: kopalniaków długości 4,2—4,5 m — 4 szt., długości 2,5—3,0 m — 6 szt., długości 0,8 m — 12 szt.; desek długości 4—4,5 m — 6—7 szt.; sznura — 200 mb

łowuje się je, następnie wiąże się ramę z żerdzi, przywiązuje się do niej beczki, na które kładzie się lekki pokład z żerdzi lub desek.

498. **Tratwy na pływakach z płacht namiotowych** (rys. 310 A) składają się z ramy wykonanej z żerdzi lub desek i przywiązanych do niej pływaków. Pływaki przygotowuje się w sposób następujący:

— płachtę namiotową składa się we dwoje, pozostawiając wolny pas szerokości 30 cm, w miejscu, gdzie znajduje się kieszeń; następnie pas ten zakłada się w sposób pokazany na rys. 310 B i zwiija się cały skraj złożonej płachty dwa-trzy razy pasami po 5 cm tworząc szew.



Rys. 310. Budowa tratwy na pływakach z płacht namiotowych dla przewożenia 7—8 ludzi:

A — tratwa na 12 pływakach; B — przygotowanie pływaka. Czas na budowę przez 4 ludzi — 30 minut. Materiał: żerdzi długości 3—4 m — 6 szt.; długości 2,5 m — 6 szt.; sznurów długości 1,5 m — 60 kawałków

Otrzymaną w ten sposób powłokę wypycha się ściśle słomą, sianem, wiórami lub innym podobnym materiałem, następnie oba końce powłoki wiąże się sznurem i ściąga się węzły do wewnątrz i do góry; nośność jednego pływaka wynosi 50—70 kg. Każdy pływak przywiązuje się do ramy w dwóch miejscach w ten sposób, by szew i węzły pływaka obrócone były do góry.

499. **Promy na miejscowych łodziach** buduje się w sposób następujący:

- dobiera się potrzebną ilość możliwie jednakowych łodzi;
- sprawdza się ich trwałość, przeciekanie i nośność i jeśli zachodzi potrzeba, naprawia się je, szpachluje i osmołowuje;

— jeżeli burty łodzi są słabe, to do układania dźwigarów buduje się ramy i ustawia się je na dnie (rys. 311);

— spuszcza się łodzie na wodę, dźwigary układa się i przymocowuje na ramach lub burtach i wyrównuje się je na wysokość;

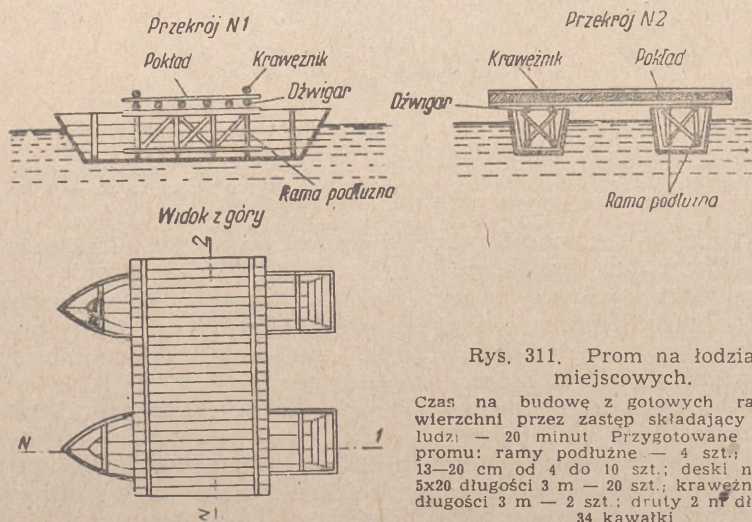
— układa się pokład i przymocowuje się go krawężnikami.

Szerokość jezdni na promach wynosi 2,5—2,6 m.

Pokład dla promów dobiera się według tabeli 11 (patrz pkt. 513); ilość dźwigarów ustala się według tabeli 10.

Tabela 10

Odległość między osiami sąsiednich łodzi, m	Średnica dźwigara, cm	Ilość dźwigarów			
		promy trzytonowe		promy siedmionowe	
		ilość łodzi w promie		ilość łodzi w promie	
		2	3	2	3
2	13	—	4	—	10
	14	—	4	—	8
	16	—	4	—	6
3	14	6	6	6	—
	16	4	4	4	8
	18	4	4	4	6
4	16	4	6	6	—
	18	4	4	4	8
	20	4	4	4	6



Rys. 311. Prom na łodziach miejscowych.

Czas na budowę z gotowych ram i nawierzchni przez zastęp składający się z 18 ludzi — 20 minut. Przygotowane elementy promu: ramy podłużne — 4 szt.; dźwigary 13—20 cm od 4 do 10 szt.; deski na pokład 5x20 długości 3 m — 20 szt.; krawężniki 18 cm długości 3 m — 2 szt.; druty 2 nr długości — 34 kawałki

**500. Tratwy z okrągłaków** (rys. 312 A) wiąże się z jednego, dwóch lub trzech rzędów okrągłaków. Wymiary tratwy i ilość okrągłaków w niej zależy od nośności okrągłaków (patrz pkt. 494). Tratwy wiąże się zwykle na wodzie. Przy dużej głębokości rzeki i w okresie chłódów tratwy wiąże się na brzegu.

Okrągłaki tratwy z poprzecznkami łączy się za pomocą sznurów, drutu i klamer (w zależności od posiadanych materiałów).

Wiązanie tratw na wodzie przy pomocy strzemion z drutu przeprowadza się w następującej kolejności:

— wiąże się szkielet z dwóch okrągłaków i dwóch-czterech poprzecznic z żerdzi lub kopalniaków; na odgórnych końcach okrągłaków i żerdzi przymocowanej do środków poprzecznic, jak pokazano na rys. 312 B, naciąga się sznur określający położenie końców wszystkich pozostałych okrągłaków tratwy;

— do szkieletu od dolnej strony wprowadza się parę okrągłaków w ten sposób, żeby one przylegały do jednego z okrągłaków szkieletu i końcami opierały się o sznur, następnie przywiązuje się je do poprzecznic strzemionami z drutu, jak pokazano na rys. 312 C. Następne pary okrągłaków wprowadza się do szkieletu i przymocowuje się do poprzecznic w ten sam sposób.

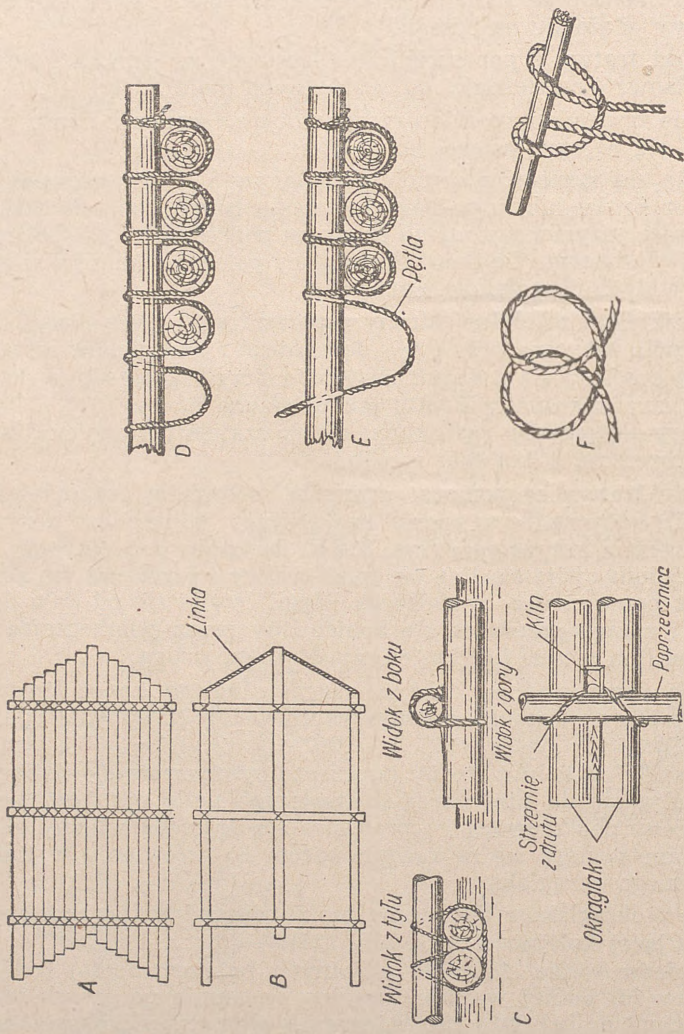
Wiązanie tratwy za pomocą sznurów sposobem „przeplatania“ (rys. 312 D) odbywa się w sposób następujący: koniec liny przywiązuje się węzłem krzyżowym (rys. 312 E) do końca poprzecznicy, następnie od dołu owija się liną okrągłak tratwy i przerzuca się koniec liny przez poprzecznicę; w dalszym ciągu owija się od dołu drugi okrągłak i znowu przerzuca się koniec liny przez poprzecznicę itd. Jeśli jedna lina jest za krótka, należy dowiązać drugą.

Aby nie przesuwając za każdym razem długiego końca liny pod okrągłak tratwy, wiązanie można wykonywać w sposób następujący (rys. 312 D):

— do wody od dolnej strony poprzecznicy opuszcza się pętlę liny i wprowadza się do niej okrągłak następnie pętlę opuszcza się od górnej strony poprzecznicy i wprowadza się do niej następny okrągłak itd. Linę naciąga się za każdym razem po ustawieniu w tratwie odpowiedniego okrągłaka.

Tratwę z okrągłaków dla promu można wiązać w ten sam sposób w następującej kolejności (rys. 313, 314):

— najpierw wiąże się ramę z dolnych poprzecznic (a) i dwóch okrągłaków (b) dolnej warstwy tratwy; następnie po dwóch ułożonych końcami na brzegu i ramie legarach przetacza się okrągłaki (b) dolnej warstwy; z kolei układa się deski-podkładki (c) i na nie przetacza się górną warstwę okrągłaków (d), łącząc je z dolnymi (a) okrągłakami za pomocą sznurów, przywiązanych do dolnych poprzecznic i przeciągniętych przez wszystkie rzędy okrągłaków (lub wiąże się



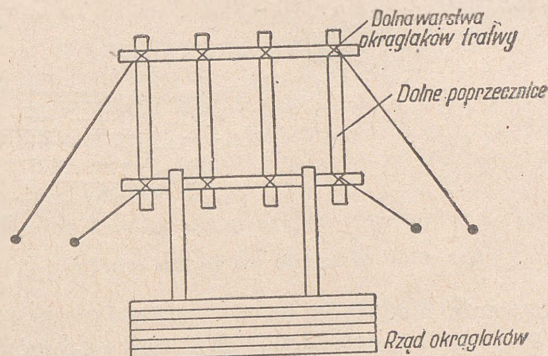
Rys. 312. Tratwa z długich okrągłaków:

A — ogólny wiązek tratwy; B — szkielec tratwy; C — przymocowanie okrągłaków do poprzecznic przy pomocy strzemiion z drutu i klinów; D i E — przymocowanie okrągłaków do poprzecznic przy pomocy sznurow „przeplatania”; F — węzeł krzyżowy

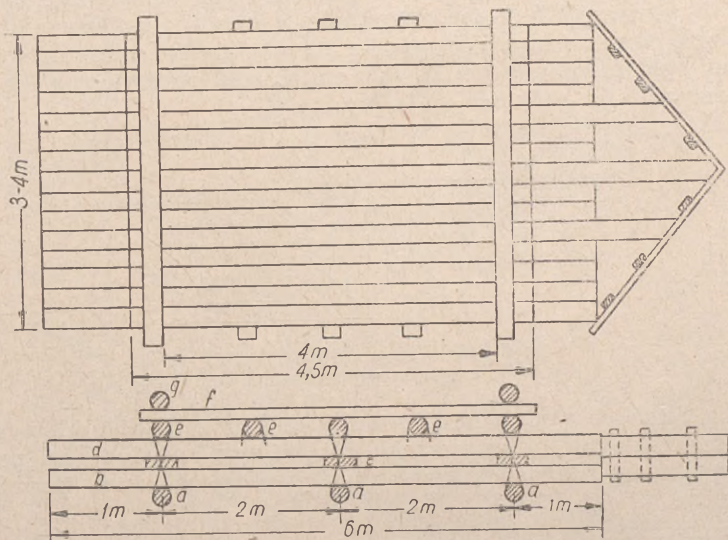
drutem). Następnie układa się pokład (f) i przymocowuje się go kra-  
węźnikami (g).

Na rys. 314 pokazany przykład 4-tonowej tratwy zbudowanej  
z dwóch rzędów okrągłaków.

501. Wiązanie tratwy na brzegu (rys. 315) odbywa się w nastę-  
pującej kolejności: w poprzek brzegu kładzie się dwa okrągłaki — le-



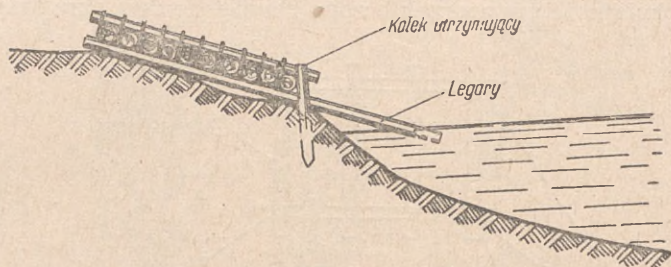
Rys. 313. Wiązanie tratwy z okrągłaków



Rys. 314. Tratwa o nośności 4 t z dwóch rzędów suchych okrągłaków.

Czas na budowę tratwy na wodzie przez zastęp składający się z 18 ludzi — 35—40 minut  
(na brzegu 1 godzina). Materiał: okrągłaki 25—30 cm długości 5—6 m — 40 szt.; 18—20 cm  
długości 3—4 m — 10 szt.; desek na pokład 6x20 długości 4 m — 20 szt.; kawałków sznura  
(drutu) długości 3 m — 20 szt.

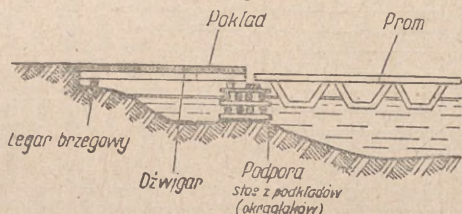
gary z końcami odrzecznymi opuszczonymi do wody; na legarach układa się okrągłaki tratwy na przemian pniami i wierzchołkami w różne strony; celem uniknięcia staczania się okrągłaków do wody, wbija się przed nimi kołki. Po ułożeniu na okrągłakach 3—4 poprzecznic, tratwę wiąże się w ten sam sposób, jak i na wodzie.



Rys. 315. Wiązanie tratwy na brzegu

502. Załadowanie niedużych tratw odbywa się bezpośrednio z brzegu lub po trapach z desek, dużych tratw i promów — z przystani (rys. 316).

Na niedużych tratwach ludzie przepływają siedząc, na dużych — siedząc lub stojąc. Furmanki i sprzęt rozmieszcza się na tratwach i promach w ten sposób, by obciążenie całej tratwy lub promu było równomierne; w celu uniknięcia przesuwania się furmanek pod koła podkłada się kliny.



Rys. 316. Przystań dla promów z miejscowych łodzi

503. Ruch po wodzie na promach i dużych tratwach odbywa się wzdłuż przeciągniętej przez rzekę liny, na wiosłach lub przy pomocy drągów; na niedużych tratwach przy pomocy łopat, kawałków desek itp.

#### KŁADKI DLA PIESZYCH Z MATERIAŁÓW PODRĘCZNYCH

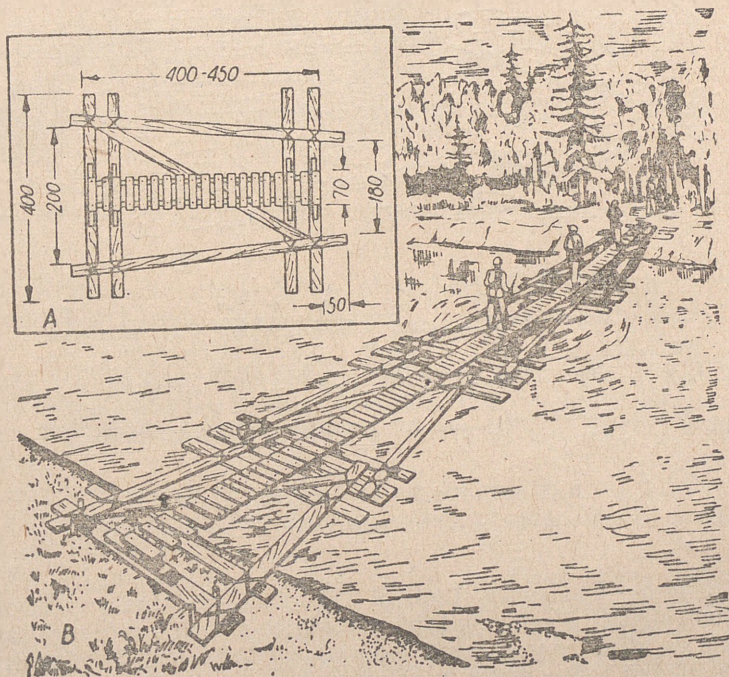
504. Kładki dla pieszych z materiałów podręcznych stosuje się przede wszystkim podczas forsowania rzek. Buduje się je zwykle z wczasu, z dala od rzeki i donosi się do rzeki w gotowej postaci.

505. Kładki dla pieszych z materiałów podręcznych mogą być pływające lub na podporach stałych. Oba rodzaje kładek mogą być stosowane do przeprawy rzędem lub w kolumnie dwójkowej. Szerokość pokładu kładek wynosi odpowiednio 40—70 cm i 120—150 cm. Po kładkach dla pieszych piechota przeprowia się krokiem lub biegiem z odstępami 5—10 m.

Kładki dla przeprawy w kolumnie dwójkowej można wykorzystać również do przeprawy spieszonych jeźdźców z końmi, cyklistów i motocykli (bez przyczep).

506. Pływające kładki dla pieszych stosuje się zwykle tylko na wąskich rzekach o słabym i średnim prądzie, przy dowolnej głębokości. Kładki na stałych podporach stosuje się na takich samych rzekach o twardym dnie i głębokości wody do 2 m.

507. Pływająca kładka dla pieszych z członów z desek pokazana na rys. 317.

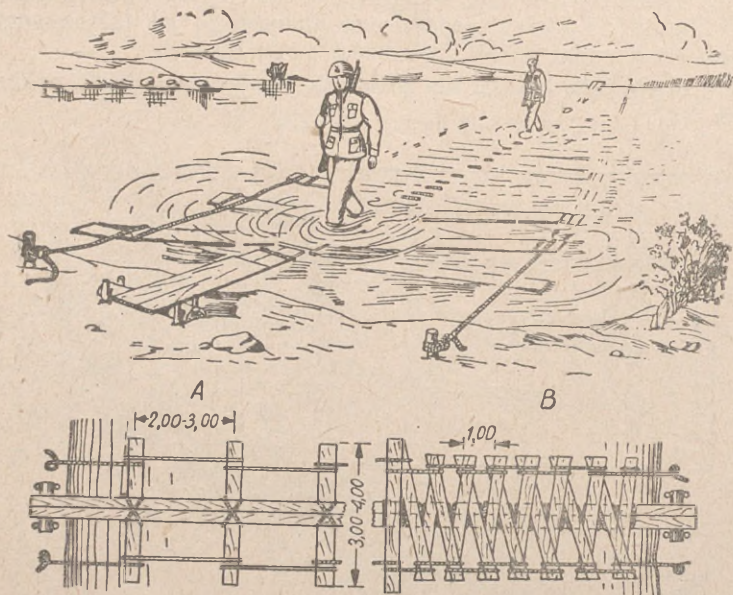


Rys. 317. Kładka dla pieszych z członów z desek:

A — człon kładki; B — ogólny widok kładki. Czas na budowę jednego członu przez zastęp z 4 ludzi — 20 minut. Materiał: desek długości 4,5 m — 3 szt., długości 4,0 m — 4 szt., długości 0,7 m — 24 szt.

Każdy człon długości 4—4,5 m składa się z ramy, związanej z siedmiu długich desek grubości 4—5 cm i pokładu poprzecznego z krótkich desek grubości 2,5 cm, przybitego gwoździami do dwóch podłużnych żerdzi lub desek. Przygotowane zawczasu człony donosi się do miejsca budowy kładki i łączy się między sobą sznurami lub drutem za poprzeczne końcowe deski. Ciężar członu — 200—300 kg. Do donoszenia potrzeba 6—8 ludzi.

508. Kładka dla pieszych z desek — dwa jej warianty pokazano na rys. 318. W pierwszym wariantcie (rys. 318 A) deski-podkładki układa się równoległe w odległości 2—3 m jedna od drugiej.



Rys. 318. Kładka dla pieszych z desek.

Czas na budowę 10 mb kładki — 0,2 rob. godz. Materiał: desek długości 4—6 m — 20 szt.

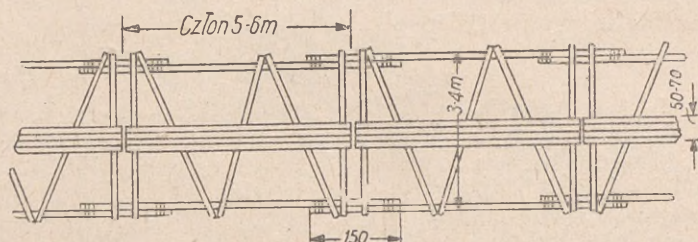
W drugim wariantcie (rys. 318 B) deski-podkładki układa się w „harmonijkę“. Pokład składa się z dwóch-trzech desek podłużnych. Zwykle do budowy używa się desek o grubości 5 cm. W celu usztywnienia kładki końce desek-podkładek (poprzecznych) wiąże się między sobą podłużnymi linami, żerdziami lub deskami.

Budowa kładki odbywa się w następującej kolejności: wyznaczony zastęp (ilość ludzi oblicza się według zasady: 1 człowiek na 1 mb

kładki) najpierw donosi i rozkłada na brzegu deski poprzeczne w odległości 1—3 m jedna od drugiej, następnie donosi deski pokładowe i podłużne (dla usztywnienia i po ułożeniu ich na deskach poprzecznych wiąże się je sznurami. Gotową kładkę donosi się do rzeki i spławia na przewidziane miejsce. Do przenoszenia i spławiania wyznacza się dodatkowy zastęp ludzi.

**509. Kładkę dla pieszych z kopalniaków** buduje się na brzegu z zaważu przygotowanych członów.

Człony dłu ości do 5—6 m wiąże się, jak pokazano na rys. 319, i łączy się między sobą przy pomocy drutu lub sznura. Ciężar członu 200—300 kg. Do donoszenia członu potrzeba 6—8 ludzi.



Rys. 319. Kładka dla pieszych z kopalniaków.

Czas na budowę 10 mb kładki — 0,4 rob. godz. Materiał: kopalniaka 200 mb

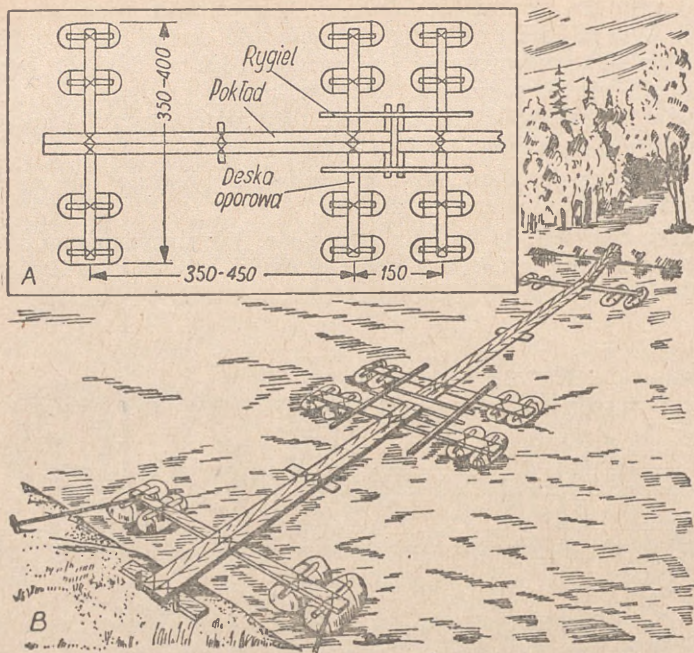
**510. Kładkę dla pieszych na pływakach** (rys. 320) buduje się członami; każdy człon składa się z dwóch podpór pływających i pokładu.

Pływającą podporę robi się z kilku pływaków z płacht namiotowych (bezcok i innych lekkich środków pływających), przywiązanych do deski-podkładki lub do dwóch kopalniaków długości 3,5—4 m.

Jeżeli odległość między podporami w członie wynosi 3,5—4,5 m, to w każdej podporze powinny być cztery pływaki, każdy o nośności 50—60 kg.

Pokład kładki robi się z dwóch-trzech desek lub czterech-sześciu kopalniaków długości 5 m i układa się tak, żeby końce desek pokładowych (kopalniaków) zachodziły za deskę-podkładkę opory pływającej na 50—75 cm; końce te przywiązuje się do krótkiego kopalniaka-poprzeczny.

Człony kładki łączy się między sobą dwoma kawałkami kopalniaka (ryglami), które umieszcza się z boków pokładu i mocno przywiązuje do desek-podkładek pływających podpór i do poprzecznic.



Rys. 320. Kładka dla pieszych na pływakach z płacht namiotowych:  
 A — łączenie członów kładki za pomocą rygli; B — widok ogólny zbudowanej kładki

511. Spuszczanie pływających kładek dla pieszych na rzekę przeprowadza się:

- sposobem szturmowym;
- przez wysuwanie po linie;
- odpychaniem;
- obrotem w kierunku prądu.

Szturmowy sposób spuszczenia kładek dla pieszych stosuje się na wąskich rzekach o słabym prądzie i w sytuacji, kiedy na przeciwnym brzegu znajduje się nieprzyjaciel; pozostałe sposoby stosuje się, jeśli brzeg przeciwny zajęty jest przez nasze wojska.

Przy spuszczeniu sposobem szturmowym kładkę zawczasu przygotowaną donosi się do rzeki, opuszcza czołową część na wodę i całą kładkę spycha się nad wodę pod pewnym kątem pod prąd. Na członie czołowym i na niektórych dalszych członach powinni znajdować się żołnierze z dragami w celu utrzymania kładki na rzece i umocowania jej na przeciwnym brzegu.

Po zawczasu przeciągniętej przez rzekę linie wysuwa się budowane na brzegu kładki o długości do 100 m przy szybkości prądu rzeki do 2 m/sek. Czołową część kładki, w celu uniknięcia zniesienia jej prądem, przymocowuje się do liny za pomocą pętli, która przy wysuwaniu kładki przesuwana się swobodnie wzdłuż liny. Przez odpychanie wysuwa się kładki montowane na wodzie z zawczasu przygotowanych i kolejno donoszonych członów. W tym wypadku każdy kolejny człon końcem obróconym w kierunku rzeki dołącza się do członu poprzedniego, znajdującego się na wodzie i razem z nim odpycha się od brzegu wyjściowego. Człon buduje się i dołącza dotąd, dopóki człon czołowy nie osiągnie przeciwległego brzegu. Na członie czołowym i na kilku następnych rozstawia się po jednym żołnierzu z drągiem. Wysuwanie członów kładki odbywa się tak, jak sposobem szturmowym, tj. pod kątem ostrym w górę rzeki (pod prąd).

Przez obrót w kierunku prądu spuszcza się kładki całkowicie montowane na wodzie wzdłuż brzegu lub montowane powtórnie po ich rozproszaniu.

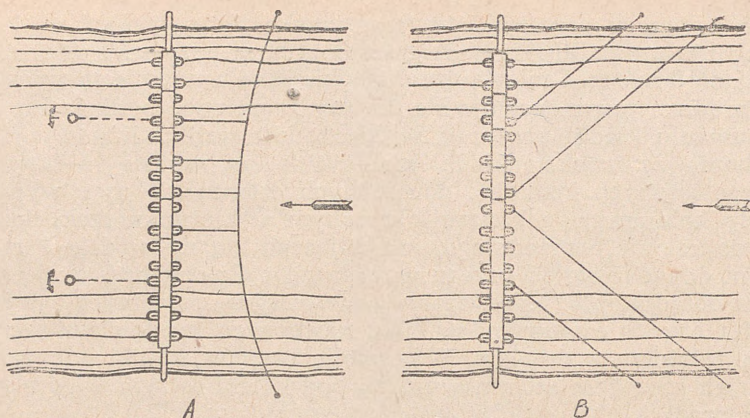
Przedni koniec zmontowanej przy brzegu kładki odpycha się od brzegu drągami, tylny przytrzymuje się linami. Kładkę obraca się z prądem dotąd, dopóki przedni jej koniec nie osiągnie przeciwległego brzegu.

512. W celu uchronienia kładki od znoszenia przez prąd i wiatr zamocowuje się ją za pomocą odciągów, przeciągniętej przez rzekę liny lub kotwicami. Końce liny i odciągów przymocowuje się na brzegu do mocno wbitych w ziemię kołków, drzew i innych przedmiotów (rys. 321).

513. Kładki dla pieszych na podporach stałych wykonuje się z żerdzi, desek lub połowizn. Podpory daje się takiej wysokości, by wystawały nad wodę nie mniej niż 50 cm. Wymagane grubości pokładu podane w tabeli 11.

Tabela 11

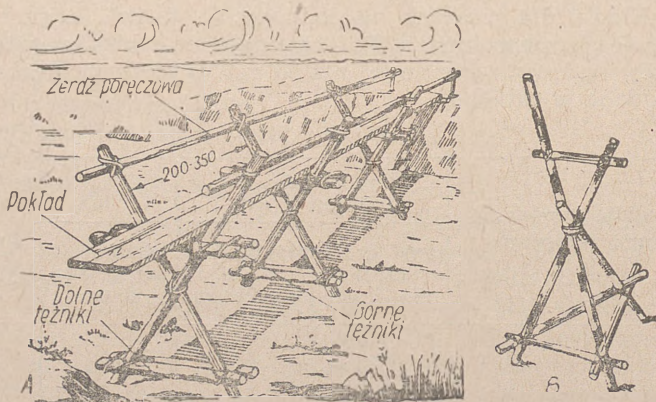
Odległość między podporami (przęstami) w m	Grubość desek pokładu w cm		Pokład z kopalniaków lub połowizn	
	przy szerokości 16—18 cm	przy szerokości 20—22 cm	średnica kopalniaka w cm	połowizna z okrągłaka o średnicy cm
2	4	3,5	8	12
3	4,5	4,5	9	13
4	5,5	5	10	15
5	7	6	11	18



Rys. 321. Umocowywanie kładek dla pieszych na pływakach:  
 A — do liny przeciągniętej przez rzekę; B — przy pomocy odciągów

Przy odległości między podporami ponad 3 m wszystkie deski, kopalniaki lub połowizny pokładu wiąże się pośrodku przesłą poprzeczną.

514. Kładka dla pieszych na kozłach, rys. 322 A. Kozły przygotowuje się z dwóch kopalniaków średnicy 8—10 cm, związanych drutem z dwoma parami poprzecznych (tężników). Górny tężnik służy jako oparcie dla pokładu (kaptur); dolny — chroni przed nadmiernym osiadaniem nóg kozła w dno. Do górnych końców nóg



Rys. 322. Kładka dla pieszych na kozłach:

A — kładka na kozłach dwunożnych; B — kozioł trójnożny. Czas na budowę 10 mb kładki na gotowych kozłach 0,2 rob. godz. Materiał: kopalniaków 40—60 mb; desek — 30 mb

przymocowuje się podłużne żerdzie poręczowe, służące jednocześnie do połączenia podpór między sobą.

Kozły składa się zawczasu na brzegu. Przy budowie kładki, równocześnie z ustawianiem kolejnych kozłów, układa się pokład i przymocowuje się go do górnych tężników kozła gwoździami lub drutem.

Kozły takiego typu buduje się również z desek o grubości nie mniejszej niż 4 cm.

Przy równym dnie rzeki jako podpory mogą być wykorzystane kozły trójnożne (rys. 322 B), składające się z trzech nóg, jednego górnego i trzech dolnych tężników. Jedną z nóg robi się dłuższą dla umocowania do niej żerdzi poręczowej.

**515.** Przy głębokości wody nie większej niż 1 m, jako podpory kładek dla pieszych, można wykorzystywać skrzynki, beczki, stopy z drzewa, wozy i inne podręczne środki i materiały. Podpory takie są dość trwałe; dlatego można je ustawiać na dnie przeszkody wszystkie równocześnie i po wyrównaniu łączyć pokładem. W gruncie słabym podpory kładek dla pieszych robi się na palach wbijanych w grunt na głębokość 1—1,5 m przy pomocy dołbi lub ręcznych bab.

#### PRZEPRAWA NA ŚRODKACH ETATOWYCH

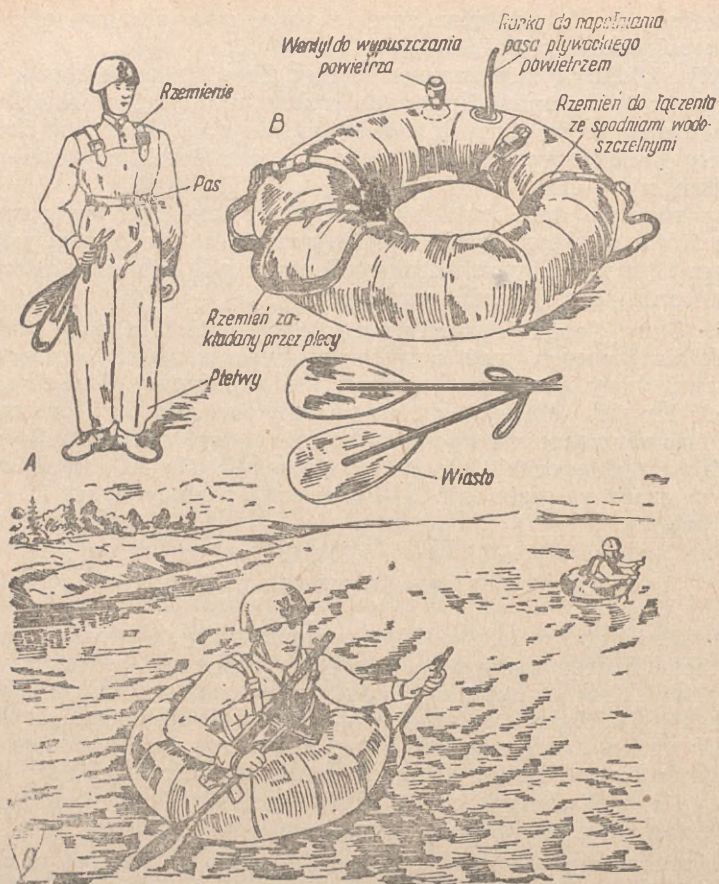
**516.** Do etatowych środków przeprawowych, stosowanych w wojskach do przeprawy pojedynczych żołnierzy, niedużych pododdziałów i lekkich ładunków, zalicza się: zmodernizowane ubranie pływackie (MPK); pas ratunkowy (SZ); worek-beczka dla kawalerii (PMK); pięcio- i dwunastuosobowe desantowe łodzie gumowe; łodzie desantowe (DŁ-10); składane łodzie desantowe (DSL); kładki (TZI). Do tych samych celów służą saperskie łodzie drewniane (SDL), zawczasu przygotowywane przez wojska.

Dla przeprawy artylerii, człgów i innych pojazdów, a w szczególności wypadkach nawet dla desantu, używa się będących w posiadaniu wojsk inżynieryjnych parków pontonowych.

**517. Ubranie pływackie typu MPK** przeznaczone jest do przeprawy pojedynczych ludzi (przede wszystkim zwiadowców) i do wykonywania różnych prac na rzece (przeciąganie liny na przeciwległy brzeg, usuwanie zapór i in.).

Ubranie to (rys. 323) składa się ze spodni połączonych na stałe z gumowymi butami, pasa-pływaka i dwóch wiosł (do wiosłowania). Nośność ubrania — 90 kg. Całkowity ciężar ubrania — 6—7 kg.

Pas-pływak posiada sztywny szkielet i powłokę wypełnioną powietrzem. Przy wkładaniu pas się rozpiną, opasuje się nim i końce pasa pływackiego łączy się zapięciami. Następnie pas-pływak na-



Rys. 323. Ubranie pływackie typu MPK:

A — żołnierz w spodniach wodoszczelnych; B — pas pływacki i wiosła; C — porusza się na wodzie w ubraniu pływackim

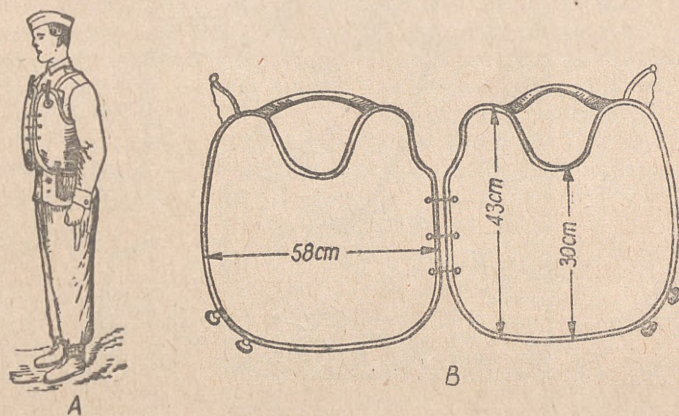
dmuchuje się ustami przez rurkę gumowego wentyla, przewiesza się na rzemieniu przez ramię i przymocowuje się do spodni za pomocą bocznych rzemieni, dopasowanych do długości.

Przeprawa w ubraniu pływackim odbywa się w postawie stojąc; nogi przesuwają się jak przy marszu, przyspieszając ruch wiosłami; przy wysuwaniu lewej nogi robi się ruch prawym wiosłem, przy wysuwaniu prawej nogi — lewym wiosłem. Szybkość przeprawy w ubraniu pływackim wynosi 10—15 m/minutę.

Z kilku pasów-pływaków można urządzać trawki dla przeprawy wyposażenia, uzbrojenia i ludzi. Przy pomocy na przykład 3 pasów-pływaków, połączonych paskami, można przeprowadzić kcm.

518. Pas ratunkowy (SZ) służy jako środek ratunkowy dla żołnierzy przeprowadzającego się desantu.

Pas (rys. 324) składa się z dwóch połówek, zesnurowanych z tyłu i ściągniętych z przodu przy pomocy zapinek. Pas posiada zewnętrzną i wewnętrzną ściankę z gumowanego materiału, przestrzeń pomiędzy nimi tworzy hermetycznie zamkniętą komorę. Komorę napełnia się powietrzem przez nadmuchiwanie ustami za pomocą gumowej rurki. Ciężar pasa — 1,5 kg. Czas włożenia pasa i przygotowania się do pływania — 1 minuta. Przeprowa w pasie odbywa się w postaci stojąc lub leżąc z szybkością 10—15 m/min.



Rys. 324. Pas ratunkowy (SZ):  
A — żołnierz w pasie; B — ogólny widok pasa

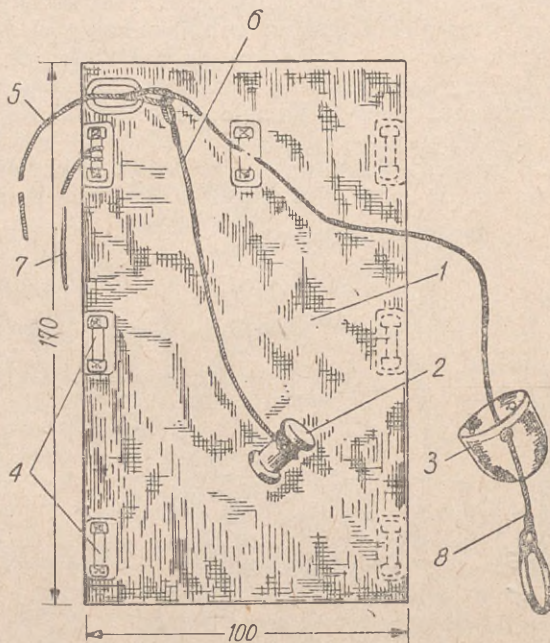
519. Worek-beczka dla kawalerii (PMK) przeznaczony jest do przeprowadzania siodła, wyposażenia i umundurowania kawalerzysty. Worek wypchany lekkim materiałem, może być wykorzystywany również jako pływak. Nośność takiego pływaka do 100 kg. Worek-beczkę (rys. 325) przygotowuje się z gumowanej tkaniny. U szyjki worka przymocowany jest sznurek, drewniana tulejka i kapturek. Na powierzchni worka umieszczonych jest osiem pętli do łączenia worków przy wykorzystywaniu ich jako pływaków. Ciężar worka — 2,5 kg.

520. Układanie sprzętu kawalerzysty w worku odbywa się w następującej kolejności:

— siodło układa się w postaci złożonej, po odpięciu od niego łopatki piechoty;

— między potnikami ustawia się szablę, karabin (pm, rkm) i łopatę; na siodle układa się umundurowanie;

— do szyjki worka wstawia się drewnianą tulejkę w ten sposób, żeby do środka jej weszła lufa karabinu lub ręcznego karabinu maszynowego;



Rys. 325. Worek-beczka dla kawalerii:

1 — worek; 2 — drewniana tulejka; 3 — kapturek; 4 — pętle; 5 — krótki koniec sznura; 6 — sznur do umocowywania tulejki; 7 — sznur zapasowy; 8 — długi koniec sznura

— skraje worka zbiera się równomiernie dookoła tulejki, obwiązuje się krótkim końcem sznura, pozostały jego koniec przeciągając przez otwór kapturka;

— nakłada się kapturek na szyjkę worka i mocno obwiązuje się ją przeciągniętym końcem sznura.

Czas na włożenie sprzętu do worka — 10 minut.

521. Worek, zapakowany na brzegu, podciąga się do wody, pakowany zaś z dała od brzegu podwozi się do wody na grzbiecie konia. W ostatnim wypadku spieszony kawalerzysta jedną ręką przytrzymuje worek za szyjkę, drugą prowadzi konia za wodze. Po podejściu do wody, kawalerzysta spuszcza worek na ziemię, pętlę długie-

go końca sznura zakłada na ramię, wsiada na konia i wlokąc ściąga worek na wodę.

Jak tylko kawalerzysta poczuje, że koń zaczyna płynąć, zeskakuje z niego do wody.

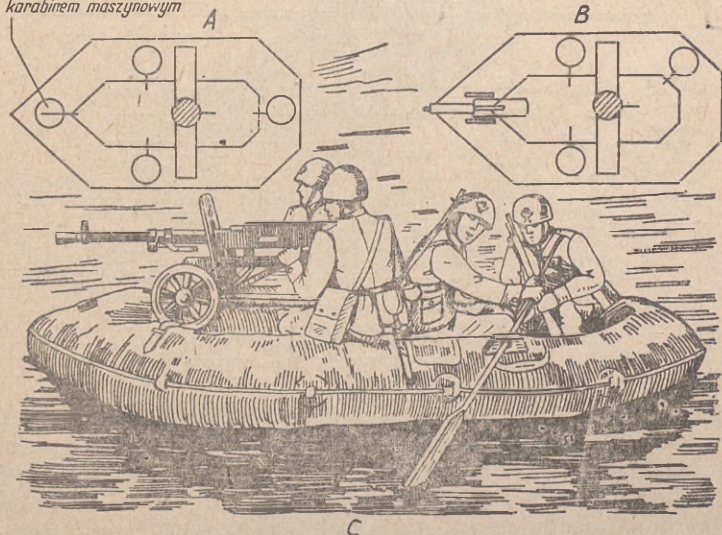
**522. Łódź gumowa mała (ŁMN) i łódź gumowa (NŁ-5)** przeznaczone są do przewazy zwiadowców, małych pododdziałów i do obsługi przepaw (przeciąganie liny na przeciwległy brzeg, jako łódź ratunkowa dla łączności itp.).

Do kompletu łodzi wchodzi: łódź, pokrowiec do niej, składana ściółka na dno (tylko u ŁMN), dwa wiosła, miech nożny, wąż gumowy i torba z częściami zapasowymi i materiałem naprawkowym. Łódź wykonana jest z nagumowanej tkaniny, ma ławeczkę dla wiosłarza i specjalne urządzenie w przedniej części dla ckm.

Na burtach znajduje się para dulek. Na zewnętrznym obwodzie przytwierdzona jest lina, służąca do przenoszenia łodzi. Komora łodzi NŁ-5 podzielona jest przegródkami na sześć przedziałów, połączonych między sobą rurkami; dno łodzi jest pompowane. Komora łodzi ŁMN jest jednolita, przedziałów nie posiada.

Ciężar wyposażonej łodzi — 50 kg, nośność — 700 kg. Na łodzi może przewazywać się 5 ludzi lub 4 ludzi z ciężkim karabinem maszynowym (rys. 326).

*Żołnierz z ręcznym  
karabinem maszynowym*



Rys. 326. Łódź gumowa mała (ŁMN):

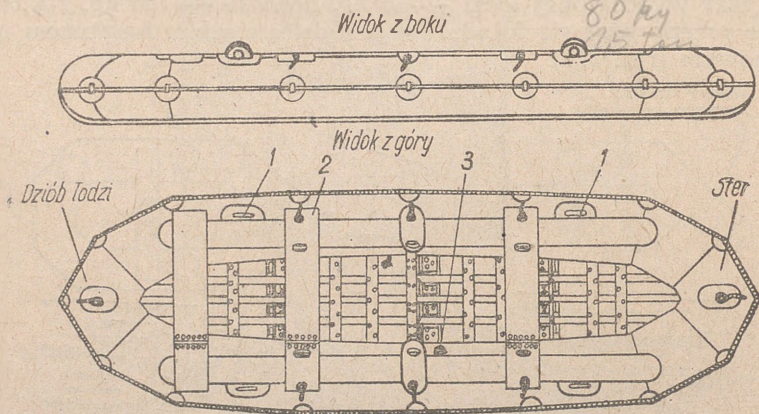
A — schemat rozmieszczenia w łodzi pięciu żołnierzy; B — schemat rozmieszczenia w łodzi czterech żołnierzy z karabinem maszynowym; C — przeprawa na łodzi czterech żołnierzy i ciężkiego karabina maszynowego

Szybkość poruszania się łodzi na wodzie — 2—3 km/godz.

523. Łódź przygotowuje się w następującej kolejności: zdejmuje się pokrowiec, rozkłada się łódź na ziemi, na dno wstawia się ściółkę (w łodzi NŁ-5 otwiera się zaciski przy rurkach łączących), przy pomocy miecha i węża gumowego napompowuje się łódź, zasznurowując równocześnie ławeczkę i wkładając wiosła w dulki, następnie miech i wąż gumowy układa się pod ławką (w łodzi NŁ-5 zakręca się zaciski w rurkach łączących). Łódź przygotowuje dwóch ludzi w ciągu 5 minut. Łódź bez ładunku przenosi i spuszcza na wodę 2 ludzi, załadowaną ckm — 4 ludzi.

524. Desantowe łodzie gumowe LG-12 i NDŁ-10 przeznaczone są do przepławiania pododdziałów piechoty podczas forsowania rzek.

Do kompletu łodzi wchodzi: łódź, pokrowiec do niej, dwa miechy nożne, dwa węże gumowe, składana ściółka drewniana, pięć wiosel, części zapasowe i materiał naprawkowy. Do kompletu łodzi NDŁ-10 zamiast wiosel należy 7 łopatek. Łódź wykonana jest z nagumowanej tkaniny (rys. 327) i składa się z komory i dna. Komora



Rys. 327. Desantowa łódź gumowa LG-12:

1 — dulki; 2 — siedzenia; 3 — wentyle

łodzi LG-12 podzielona jest miękkimi przegródkami na cztery przedziały, łodzi NDŁ-10 — na osiem przedziałów. Każde dwa przedziały połączone są między sobą rurkami łączącymi. Przy zamkniętych rurkach każdy przedział komory odizolowany jest od pozostałych.

Ciężar wyposażonej łodzi — około 80 kg, nośność — 1,5 tony.

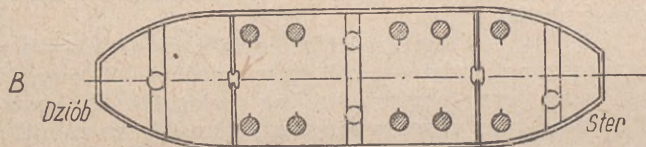
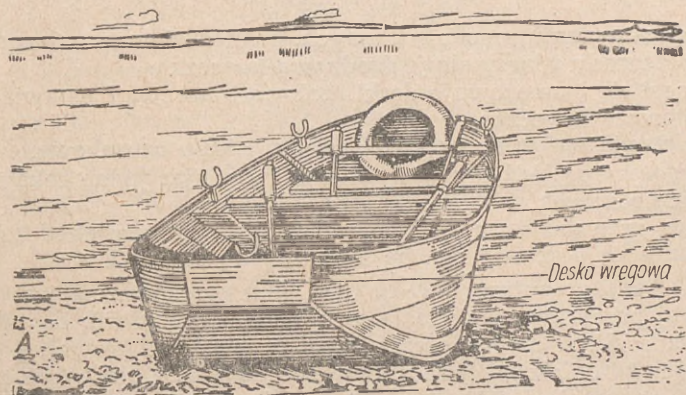
Na łodzi można przepławiać 10—12 ludzi z uzbrojeniem, rozłożone na części działo górskie i inne lekkie ładunki.

Szybkość poruszania się łodzi na wodzie — około 5 km/godz.

**525.** Do przygotowania łodzi ŁG-12 i NDŁ-10 do przeprawy desantu potrzeba 3 ludzi. Przygotowanie odbywa się w następującej kolejności: wyjmuje się łódź z pokrowca i rozkłada się ją; na dnie łodzi układa się drewnianą ściółkę; otwiera się zaciski rurek łączących, łączy się z wentylami wolne końce węży gumowych, napompowuje się łódź i wzdłuż burt układa się wiosła (łopatki). Czas na przygotowanie łodzi — 5 minut. Łódź przygotowaną przynosi na rzekę 4 ludzi, trzymając ją za linę burtową.

Obsada łodzi składa się z 3 ludzi (sternik i dwóch wiosłarzy). Ponadto do wiosłowania używa się żołnierzy z przepławianego desantu. Łodzie w pokrowcach przewozi się na samochodach lub na furmankach, w terenie górzystym — na jukach.

**526.** Desantowa łódź składana (DSL) przeznaczona jest do przeprawy pododdziałów piechoty podczas forsowania rzek. Do kompletu łodzi wchodzi: łódź, pięć wiosel z dulkami, koło ratunkowe, 5 długich wiązań i torby z materiałem naprawkowym. Łódź składa się (rys. 328) z dwóch części: czołowej i sterowej, wykonanych



● Żołnierze  
○ Wiosłarze

160 - 180

115 cm

Rys. 328. Łódź składana desantowa (DSL):

A — ogólny widok łodzi wyposażonej; B — schemat rozmieszczenia w łodzi wiosłarzy i desantu

ze sklejki ze składanymi burtami i połączonych między sobą zawiasami.

Ciężar wyposażonej łodzi — 160—180 kg, nośność przy zanurzeniu 30 cm — 1,5 tony.

Na łodzi przeprowia się 10 do 12 żołnierzy, prócz obsady — 2—4 wiosłarzy.

Szybkość poruszania się łodzi 4—5 km/godz.

Wiosłarzy i przeprowiany pododdział rozmieszcza się w łodzi w sposób pokazany na rys. 328 B.

Przygotowanie łodzi DSŁ do przeprowy desantu przeprowadza zastęp 4 ludzi w następującej kolejności:

— uwalnia się śrubę zaciskową, która łączy czołową i sterową część łodzi, po czym górną część łodzi obraca się wokoło przegubu i lekko opuszcza się na ziemię; podczas tych czynności z dna dolnej połowy łodzi wyjmuje się ławeczki;

— łódź ustawia się dnem w dół;

— podnosi się burty łodzi i umocowuje się je przy pomocy rozpórek;

— po ustawieniu rozpór burtowych, podnosi się wewnętrzne (sztywne) przegrody i łączy się je środkową ławeczką.

Podnosi się i umocowuje deski czołową i sterową i ustawia czołową i sterową ławeczkę;

— wstawia się dulki, zakłada wiosła i koło ratunkowe.

Przygotowaną łódź przenosi 4 ludzi, trzymając jedną ręką za górne końce rozpórek.

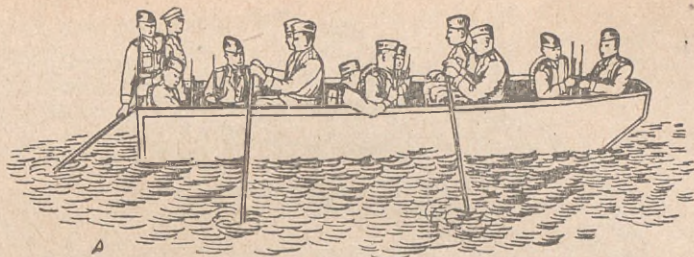
Łodzie przewożone są w stanie złożonym. Na samochód 1,5-tonowy ładuje się 8 sztuk łodzi, na 3-tonowy — 12 sztuk.

**527. Łódź desantowa DŁ-10** (rys. 329) przeznaczona jest do desantowej przeprowy pododdziałów piechoty i artylerii. Komplet łodzi składa się z: dwóch części łodzi czołowej i sterowej, 4 ławek, 10 wiosel, 10 dulek, 2 kół ratunkowych. Łódź DŁ-10 składa się z czołowej i sterowej części ze składanymi burtami, łączonych w jedną całość za pomocą haków i złączy. Łódź wykonana jest z wodoodpornej sklejki grubości 7 mm.

Ciężar łodzi — 340 kg; części czołowa i sterowa — po 170 kg. Ciężar wyposażonej łodzi — 420 kg, nośność — 3 tony. Normalna ładowność łodzi przy przeprowie na wiosłach 20 ludzi desantu i 5 ludzi obsady, przy przeprowie z użyciem silnika zaburtowego — 23 ludzi desantu i 2 ludzi obsługi.

Wymiary łodzi przygotowanej:  $8,8 \times 1,65 \times 0,62$  m; części czołowej lub sterowej —  $4,4 \times 1,65 \times 0,62$  m.

Szybkość poruszania się łodzi z desantem: na wiosłach 6—8 km/godz.; za pomocą silnika zaburtowego (o mocy 22 KM) — 10—15 km/godz.



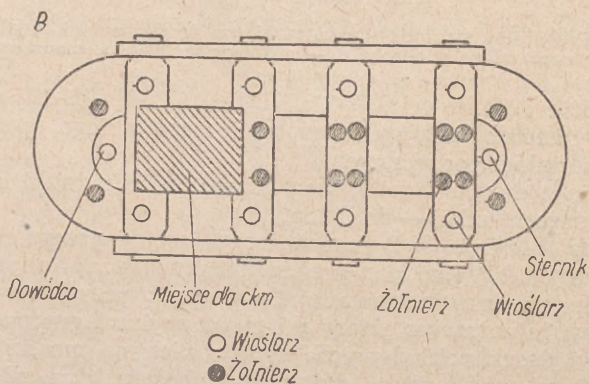
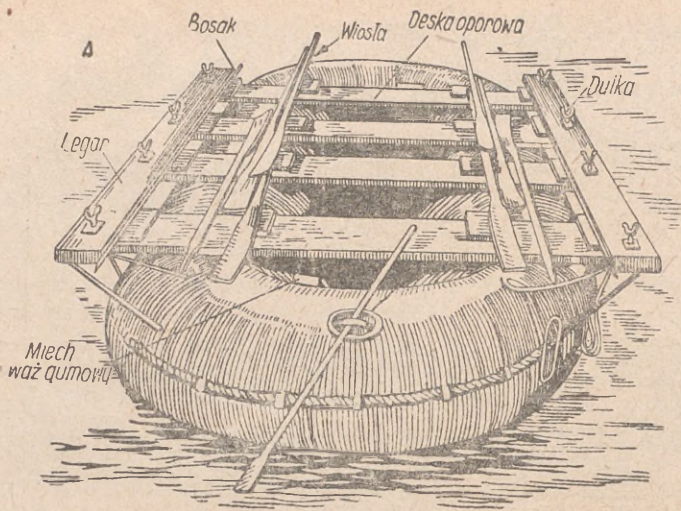
Rys. 329. Przeprowa na łodzi desantowej (na jednej części łodzi) DŁ 10:  
 A — przeprowa na wiosłach; B — przy pomocy silnika zaburtowego

528. Łodzie desantowe (ŁG-12, NDŁ-10, DŚŁ, DŁ-10) mogą być wykorzystywane do budowy promów. Pomost takiego promu buduje się z materiałów podręcznych.

Na promie z dwóch łodzi można przeprować ładunki o ciężarze do 2 ton, z trzech łodzi — do 3 ton.

529. Łódź A-3 (rys. 330) przeznaczona jest do przeprowy desantu w składzie do 20 ludzi i do urządzania przeprow promowych. Łodzie wykonane są z nagumowanej tkaniny. Do przygotowania łodzi A-3 dla desantu potrzeba: cztery miechy z węzami gumowymi, dwa legary, sześć desek pokładowych (dwie z nich na mostki), siedemdziesiąt wiosł, sześć-osiem dulek, dwa bosaki, dwa długie wiązadła. Ciężar wyposażonej łodzi A-3 wynosi około 450 kg, nośność 3600 kg.

530. Przygotowanie łodzi A-3 do przeprowy desantu przeprowadza zastęp złożony z 8 ludzi w ciągu 15 minut w następującej kolejności: łódź rozkłada się na ziemi i napompowuje w poprzek łodzi, na burtach układa się cztery dyle poprzeczne do góry listwami, na końcach których układa się dwa legary. Dyle i legary przywiązuje się do łodzi długimi wiązadłami, do gniazda legarów wstawia się dulki, a wzdłuż burt układa się po trzy lub cztery wiosła. Za pomocą sterowego wiązadła przywiązuje się wiosło sterowe. W przedniej i tylnej części łodzi do pętli wiązadeł łodzi przywiązuje się po jednym miechu z węzłem gumowym.



Rys. 330. Łódź A-3:

A — ogólny widok łodzi wyposażonej; B — schemat rozmieszczenia w łodzi wioślarzy i desantu

Przenoszenie i spuszczenie na wodę wyposażonej łodzi A-3 przeprowadza zastęp w składzie 15—20 ludzi. Obsada łodzi A-3 składa się z 10 ludzi: dowódcy, sternika i 8 wioślarzy.

Sposób rozmieszczenia desantu w łodzi A-3 pokazany jest na rys. 330.

531. Przy budowie promów należy łodzie A-3 uprzednio wyposażyć w ten sposób, żeby równomiernie rozłożyć ciśnienie belek na komory łodzi.

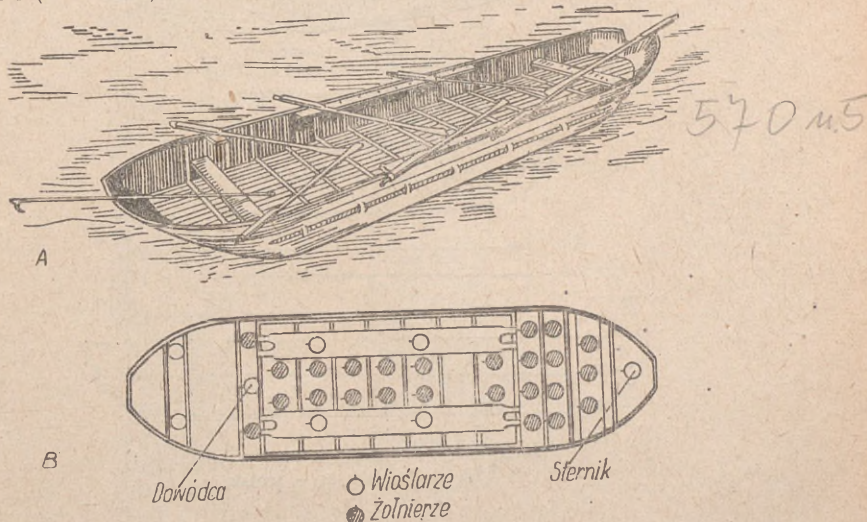
W celu przygotowania łodzi A-3 do przeprawy promowej należy ją napompować, następnie na burtach, w poprzek łodzi przy jej końcach ułożyć dwa dyle do góry listwami i na nich dwa legary w ten sposób, by położone one były bezpośrednio nad burtami. Dyle i legary przywiązać do łodzi wiązadłami.

532. Pomost promu, budowanego na łodziach A-3 robi się z materiałów podręcznych.

533. Pontony lekkich parków pontonowych NLP i DLP mogą być wykorzystywane do przeprawy desantu piechoty, zaś sprzężone pontony parku DLP — do przeprawy artylerii.

Ciężar pontonu z parku NLP (rys. 331 A), wyposażonego do desantu, wynosi około 570 kg, nośność — 5 ton. Szybkość poruszania się pontonu na wodzie na wiosłach 4—5 km/godz.

Wyposażenie i spuszczenie pontonów na wodę przeprowadza zastęp piechoty w składzie 16—18 ludzi, przy tym pracami piechoty kierują saperzy. Na wodzie ponton obsługuje obsada w składzie 8 ludzi (dowódca, 6 wiosłarzy i sternik).

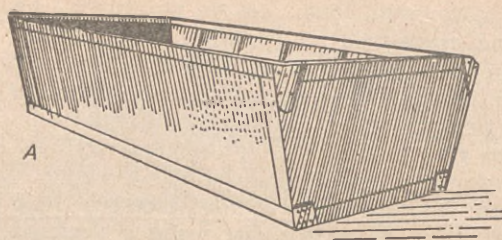


Rys. 331. Ponton parku NLP:

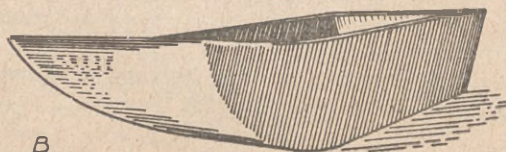
A — ogólny widok pontonu wyposażonego; B — schemat rozmieszczenia w pontonie wiosłarzy i desantu

Desant z uzbrojeniem rozmieszcza się (rys. 331 B) na dnie pontonu.

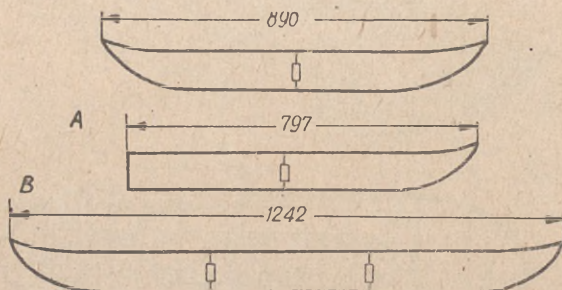
Z dwóch-trzech półpontonów parku DLP montuje się tak zwane dwojaki lub trojaki (rys. 332, 333). Ciężar półpontonu 320 kg, nośność 2,5—3 ton. W każdym półpontonie mieści się 15—16 żołnierzy



320 kg  
n 215-31



Rys. 332 Półpontony parku DLP:  
A — środkowy; B — czołowy



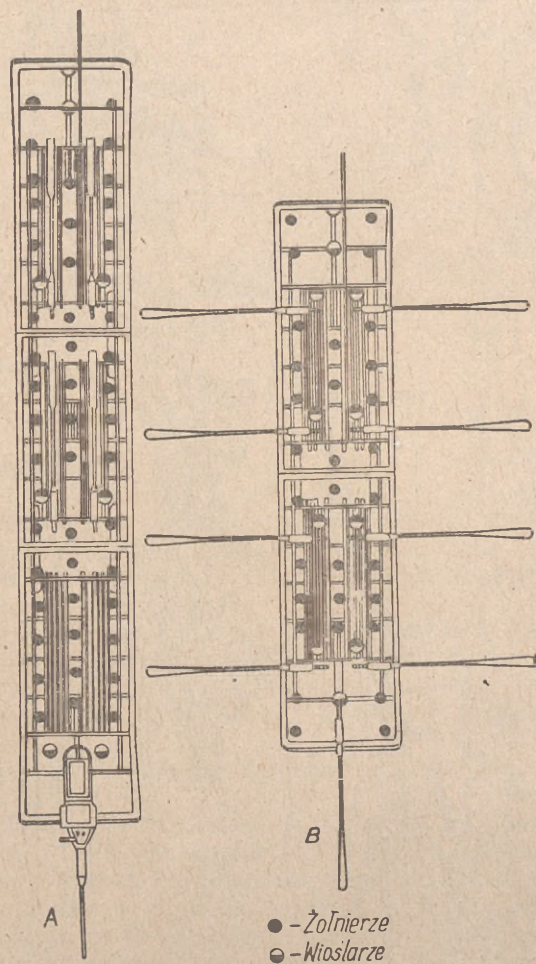
Rys. 333. Pontony z parku DLP:  
A — dwojak; B — trojak

z uzbrojeniem. Rozmieszczenie desantu w dwojakach i trojakach montowanych z półpontonów parku DLP pokazane jest na rys. 334. Na sprzężonych dwojakach i trojakach można przeprowadzić działa 57 i 76 mm z obsługą i ciągnikami. Przy załadunku i wyładunku działa wjeżdżają na dwojak lub trojak o własnym ciągu. Podczas przeprawy dział z ciągnikami nie rozłącza się ich.

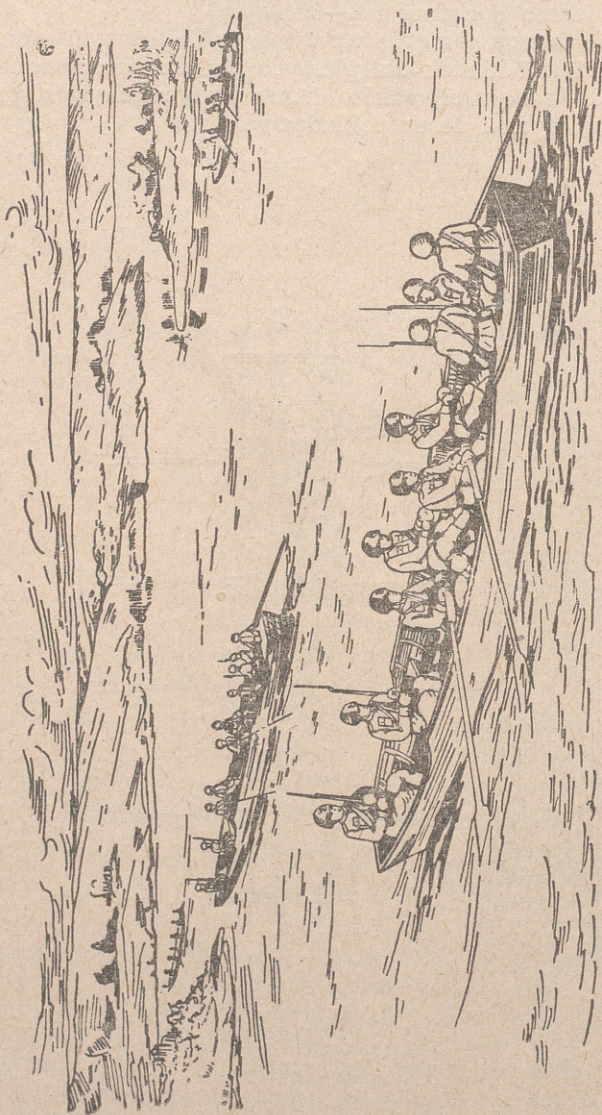
534. Łodzie saperskie drewniane (SDŁ) (rys. 335) wykorzystuje się do przewozu desantowych i lekkich promowych. Ciężar łodzi

około 300 kg, nośność 2 000 kg. Na łodzi przeprawia się desant w składzie 10—12 ludzi. Promy buduje się na dwóch, trzech łodziach, odpowiednio o nośności 2—3 tony.

535. Trudno tonący sprzęt przeprawowy (TZI) przeznaczony jest do budowy tratw i kładek dla pieszych podczas forsowania rzek. Sprzęt TZI składa się z pływaków, desek usztywniających, przęseł, słupków poręczowych i desek pokładowych.

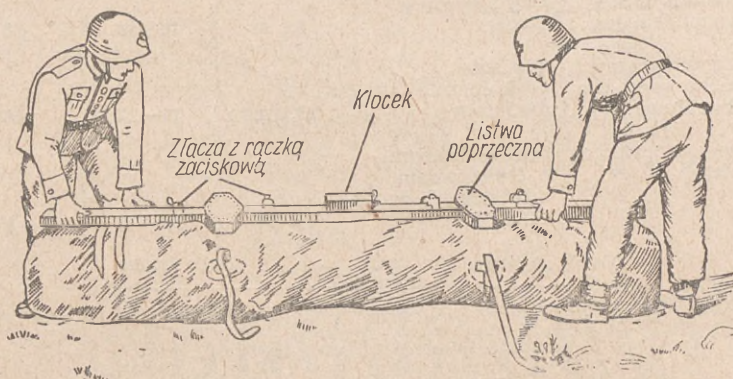


Rys. 334. Schemat rozmieszczenia desantu i obsługi w pontonie z parku DLP:  
A - w trojaku z silnikiem zaburtowym, B - w dwojaku na wiosłach



Rys. 335. Łodzie saperskie drewniane (SDŁ)

**Pływak** (rys. 336) jest to worek z nagumowanej tkaniny, wypełniony trudno tonącym materiałem (słomą, sianem, wiórami itp.). Do spodu pływaka przyszyte są cztery pasy brezentowe, za pomocą których przymocowuje się do pływaka deskę usztywniającą. Ciężar pływaka w stanie wypełnionym wynosi 30—40 kg, nośność do 250 kg.



Rys 336. Pływak z trudno tonącego materiału (TZI) z deską usztywniającą.

**Deska usztywniająca** przeznaczona jest do złączenia pływaka z przęsłami oraz rozkłada ona ciśnienie ciężaru na cały pływak. Na desce usztywniającej umocowane są cztery złącza i drewniany kłoczek, za pomocą których przymocowuje się do deski usztywniającej przęsło i dwie listwy poprzeczne do zwiększenia stateczności deski na pływaku.

**Przęsła** (rys. 337) służą jako pomosty do tratw i kładek. Na końcach przęsła umieszczone są metalowe złącza z rączkami zaciskowymi, za pomocą których można łączyć przęsła ze sobą. W dolnej części przęsła posiada metalowe widelki do łączenia go z deską usztywniającą.

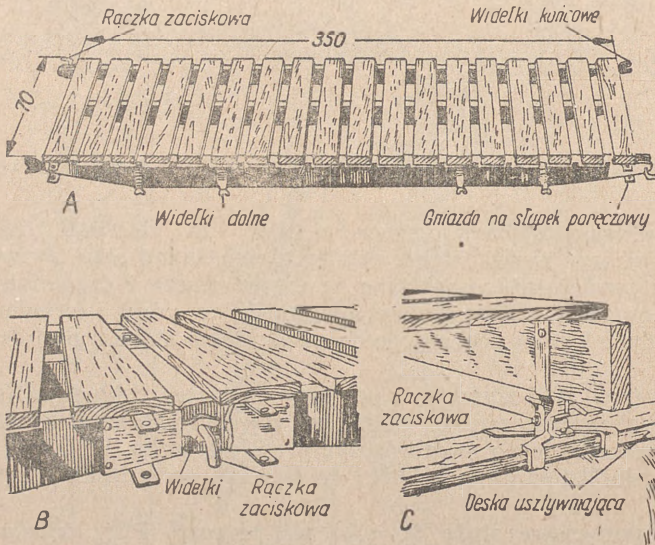
**Słupki poręczowe** służą do robienia poręczy. Przy wiosłowaniu mogą służyć jako dulki.

**Deski pokładowe** przeznaczone są do budowania wejść na kładki i tratwy oraz do budowy kolein pod ciężary na kołach przy przeprowadzaniu ich na tratwach lub przetaczaniu po kładkach. W skład kompletu TZI wchodzi: 44 pływaki, 44 deski usztywniające, 22 przęsła, 22 deski pokładowe, 46 słupków poręczowych i sprzęt pomocniczy.

536. Dane o montowanych z kompletu TZI kładkach dla pieszych i tratwach oraz o przeprowadzanych na nich ładunkach podaje tabela 12.

Tabela 12

Konstrukcje wykonywane z kompletu TZI	Przeprawiane ładunki	Długość kładki lub ilość tratw	Czas budowy w minutach	Zastęp ludzi do budowy i do noszenia
Kładka dla pieszych dla ruchu rzędem	Piechota rzędem	78,2 m	10—18	88
Kładka dla pieszych dla ruchu w kolumnie dwójkowej	Piechota w kolumnie dwójkowej	39,1 m	14—22	88
Tratwa na czterech pływakach	Jedna drużyna z uzbrojeniem lub lekkie ładunki do 1 tony	11 szt	1,5—2	8

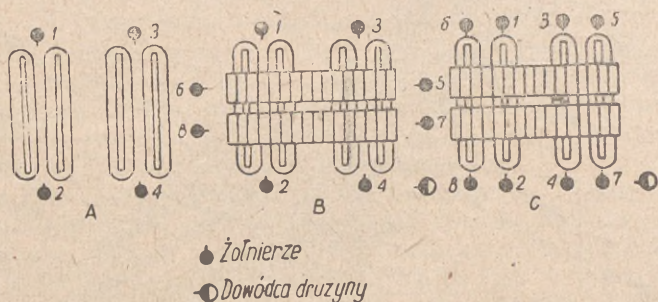


Rys. 337. Przęsło TZI:

A — ogólny widok przęsła; B — łączenie przęseł między sobą; C — łączenie przęsła z deską usztywniającą.

Komplet TZI przewozi się na dwóch 1,5-tonowych samochodach.  
**537. Budowę tratwy na czterech pływakach** (rys. 338) przeprowadza się w następującej kolejności: rozkłada się parami na ziemi cztery pływaki z przymocowanymi deskami usztywniającymi, układa się z wierzchu 2 przęsła tak, by metalcwe widelki znajdujące się

w dolnej części przęsła weszły do uchwytów umocowanych na deskach usztywniających, widełki umocowuje się obrotem rączki zaciskowej, pomiędzy przęsła wstawia się słupki poręczowe dulkami w dół. Na tratwie układa się cztery wiosła, jeden bosak i linkę pomocniczą. Tratwę spuszcza się na wodę trzymając za pętle, znajdujące się na końcach desek usztywniających.

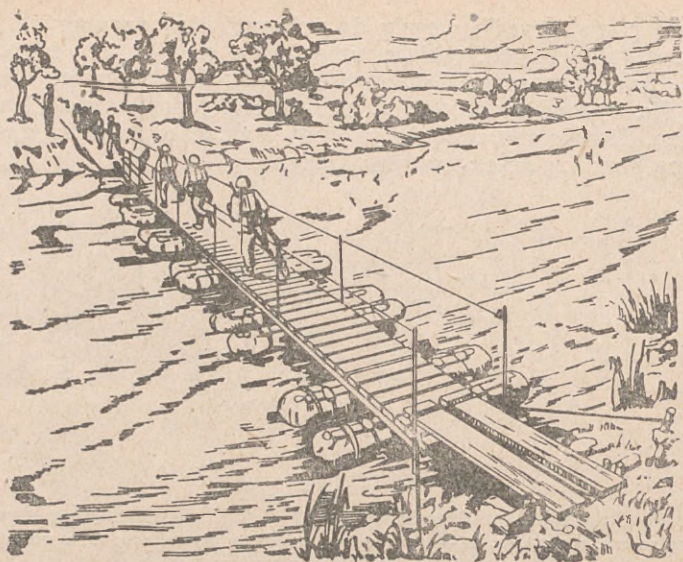


Rys. 338. Budowa i przenoszenie tratwy z TZI na czterech pływakach: A — rozkładanie pływaków; B — układanie przęsła na pływakach; C — rozmieszczenie żołnierzy dla przenoszenia tratwy

Szybkość poruszania się tratwy na wodzie do 3 km/godz. Do budowy tratwy potrzebny jest następujący sprzęt: pływaki — 4, deski usztywniające — 4, przęsła — 2, słupki poręczowe — 4, wiosła — 4, bosak — 1, linka pomocnicza — 1.

**538. Budowę kładki dla pieszych z TZI dla przeprawy pojedynczo** (rys. 339) przeprowadza się w następującej kolejności: pływaki z umocowanymi deskami usztywniającymi układa się równolegle w odległości 2 m jeden od drugiego i przymocowuje się do nich przęsła w ten sposób, że znajdujące się na końcach przęsła widełki wstawia się we wnętrze złącza desek usztywniających i zamocowuje się je za pomocą obrotu w prawo lub w lewo do oporu rączki zaciskowej. Do końcowych okuć przęsła z rączkami zaciskowymi wstawia się dwa słupki poręczowe dulkami „na wodę“, zmontowane przęsła kładki dostawia się do siebie i łączy się wzdłuż, zaczynając od przęsła czołowego. Łączone końce przęsła podnosi się do góry, sprzęga się końcowe okucia i zamocowuje się je rączkami zaciskowymi.

Stan zastępu do budowy i donoszenia kładki uzależniony jest od ilości przęsła. Do budowy i do noszenia każdego przęsła potrzeba 4 ludzi. Żołnierze podnoszą równocześnie kładkę z ziemi za rączki desek usztywniających i niosą w ten sposób, by nie zawadzić pływakami o przedmioty terenowe. Ciągnięcie kładki po ziemi jest wzbronione.



Rys. 339. Zbudowana przez rzekę kładka z TZI dla ruchu rzędem

**539. Kładkę dla pieszych z TZI do przeprawy w kolumnie dwójkowej** buduje się z tratw na czterech pływakach (patrz. rys. 338).

Słupki poręczowe w tym wypadku wstawia się w zewnętrzne okucia desek. Zmontowane przęsła kładki dostawia się do siebie i łączy wzdłuż za pomocą okuć końcowych.

**540.** Spuszczanie i umocowywanie kładek z TZI przeprowadza się w ten sam sposób, jak spuszczanie i umocowywanie pływających kładek dla pieszych z materiałów podręcznych (patrz punkt 511).

**541.** Po zbudowanych kładkach dla pieszych, piechota przeprowadza się krokiem przyśpieszonym lub dowolnym, zachowując odległość 1—2 m pomiędzy poszczególnymi ludźmi. Po kładkach do przeprawy w rzędzie, ciężkie karabiny maszynowe przenosi się w rękach. Po kładkach dla przeprawy w kolumnie dwójkowej ciężkie karabiny maszynowe przetacza się ręcznie po koleinach z desek pokładowych, ułożonych na przęsłach.

**542.** W celu chronienia etatowego sprzętu przeprawowego i utrzymania go w stanie zdatnym do użytku należy go stale doglądać, przeprowadzać w odpowiednim czasie naprawy i przy przechowywaniu przestrzegać następujących zasad:

— chronić pływaki i łodzie przed działaniem promieni słonecznych i nie pozwalać na nadmierne ich wysychanie;

- nie składać i nie rozkładać łodzi lub pływaków na mrozie;
- chronić gumowe części przed smarami, farbą, smołą, benzyną i naftą;
- zwilgotniały trudno zatapialny materiał wypełniający pływaki natychmiast przesuszać;
- drewniane części, w celu uniknięcia pęknięć, chronić przed wilgocią i przed działaniem słońca;
- metalowe części smarować olejem lub towotem.

543. Na punkcie przeprawowym, przed przeprawą wojsk, dowódca przeprowadzającego się pododdziału wspólnie z komendantem punktu przeprawowego sprawdzają sprzęt przeprawowy, stan dróg dojazdu i brzegów na odcinku przeprawy. Pododdział dzieli się na fale (obrot); fale rozdziela się na łodzie, pontony.

Przenoszenie sprzętu rozpoczyna się na komendę. Żołnierze pierwszej fali wspólnie z saperami podnoszą sprzęt przeprawowy (łodzi, pontony, tratwy) i niosą do linii odbicia, gdzie spuszczają go na wodę rufami w kierunku brzegu. Wioślarze szybko zajmują w łodziach swoje miejsca, po czym na komendę dowódców łodzi przeprowadza się załadowanie desantu. Przeprowadzający się wchodzi po trapach pojedynczo i rozmieszczają się według wskazówek dowódcy pontonu (łodzi). Przy wsiadaniu żołnierze powinni mocno trzymać w rękach karabiny, ustawiając pochyło kolbę na dnie łodzi między nogami. Karabiny powinny być naładowane i zabezpieczone, bagnet na broni.

544. W czasie przeprawy zabrania się: przechodzić z miejsca na miejsce, palić, rozmawiać, wychylać się za burtę. Przy załadowaniu i wyładowaniu należy uważać, by nie uszkodzić tkaniny łodzi gumowych i nie przebić dna lub burty pontonów (łodzi). W wypadku przestrzelenia łodzi (pontonu) kulami, otwory w nich zatyka się specjalnymi korkami, ręką lub połą płaszczka.

Podczas załadowania, przeprawy i wyładowania cały stan osobowy przeprowadzających się wojsk wykonuje wszystkie rozkazy dowódcy łodzi (pontonu).

545. Przed przeprawą na promach pododdział także powinien być podzielony na fale. Ładowanie i wyładowanie sprzętu na promy przeprowadzają specjalnie wyznaczone zastępy. Załadowanie się i wyładowanie na prom wojsk z ich sprzętem odbywa się tylko wtedy, kiedy prom przybił do przystani i został mocno przycumowany.

Przy przeprawie obciążenie promu rozkłada się równomiernie na całą jego powierzchnię, bez przeładowania. Burty pontonów i łodzi powinny wystawać nad wodą nie mniej niż 0,25—0,3 m. W czasie przeprawy na promach zabrania się hałasować, głośno rozmawiać, przechodzić z miejsca na miejsce, palić. Żołnierzy na promach roz-

mieszczą się stojąc lub siedząc. Konie powinny być rozkiełznane. Wprowadza się je na prom pojedynczo, trzymając za wodze. Każdy koń na promie powinien być trzymany przez jeźdźcę za uzdę. Czołgi, działa pancerne i samochody wjeżdżają na prom płynnie, w zwolnionym tempie; przy przeprawie na promie przekładnię wyłącza się, silnik pracuje na wolnych obrotach. Samochody ustawia się na hamulcach, koła ich podklinowuje się. Żołnierze przewożeni na samochodach schodzą z samochodów podczas załadowania tych ostatnich na promy. Przy załadowywaniu na promy pojazdów kołowych, pod koła ich układa się dyle wjazdowe, które jednym końcem opiera się o przystań, drugim o prom.

546. Przy przeprawie wojsk po mostach pontonowych nie zezwala się na równoczesny ruch samochodów, furmanek, koni ze względu na to, że zatrzymuje to ruch i tworzy korki. Na mostach jednokierunkowych wojska i ładunki mogą poruszać się tylko w jednym kierunku.

Podczas przemarszu przez most, wojska powinny przestrzegać następujących prawideł:

— piechota przechodzi w kolumnie czwórkowej, dowolnym krokiem;

— kawaleria przechodzi po moście w kolumnie dwójkowej, zachowując normalne marszowe odległości;

— artyleria o ciągu konnym przechodzi po moście w kolumnie marszowej przy zachowaniu normalnych odległości między działami;

— artyleria o ciągu mechanicznym, oddziały pancerne i zmechanizowane przechodzą w kolumnie marszowej, zachowując odległość pomiędzy wozami bojowymi 20—30 m (szybkość ruchu po moście wynosi 10—15 km/godz.).

Po mostach dla ruchu dwukierunkowego ruch pojazdów, których ciężar nie przekracza 50% nośności mostu, może odbywać się w obie strony. Pojazdy o ciężarze przekraczającym 50% nośności mostu posuwają się tylko w jednym kierunku w rzędzie i po środku mostu. Podczas ruchu pojazdów po moście zabrania się: zatrzymywać się, silnie hamować, przekładać biegi, zmieniać kierunek i wykonywać skrety pojazdami gąsienicowymi.

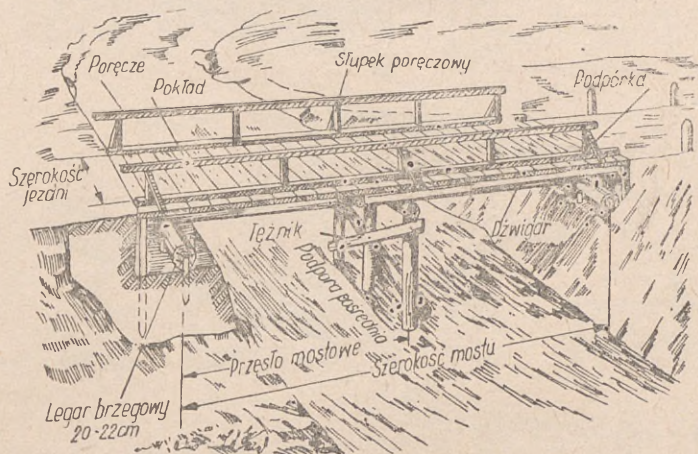
### NAJPROSTSZE MOSTY LEŻAJOWE

547. Najprostsze mosty leżajowe (rys. 340) składają się zwykle z jezdni, dźwigarów i podpór.

W mostach przyjęto nazywać:

— długością mostu — odległość pomiędzy osiami podpór brzegowych;

- rozpiętością przęsła — odległość między osiami dwóch sąsiednich podpór;
- szerokością jezdni — odległość między wewnętrznymi bokami krawężników;
- pełną szerokością mostu — odległość między poręczami;
- wysokością podpór — odległość od górnej powierzchni podpory do gruntu.



Rys. 340. Drewniany most leżajowy

548. **Jeźnię** mostu stanowi pojedynczy poprzeczny pokład, układany bezpośrednio na dźwigarach i umocowywany krawężnikami (rys. 341 A i B) do skrajnych dźwigarów lub podłużny pokład (pojedynczy lub podwójny) układany na poprzecznicach (rys. 341 B).

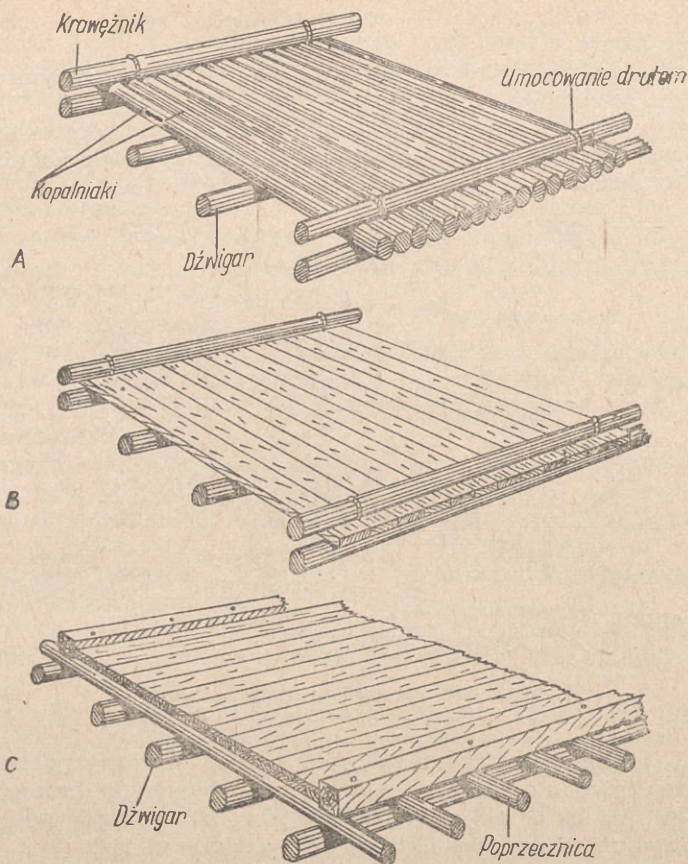
Na pokład poprzeczny używa się żerdzi, kopalniaków, połowizn lub desek, na pokład podłużny — desek.

Na poprzecznice bierze się zwykle kopalniaki lub okrągłaki o nie-dużej średnicy.

549. **Dźwigary** mogą być wykonywane z okrągłaków, kantówek, żelaza profilowanego lub szyn kolejowych. Układa się je wzdłuż mostu w równych odległościach jeden od drugiego (rys. 342) i przymocowuje do podpór za pomocą trzpieni, klamer, zaś w wypadku braku takich — drutem lub sznurami.

550. **Podpory** w zależności od miejsca ich rozmieszczenia (patrz rys. 340) dzielą się na **brzegowe** i **pośrednie**.

Spotyka się następujące podpory pośrednie: na palach, ramowe, stopy z belek i kaszycowe (rys. 343).



Rys. 341. Jezdnie mostów:

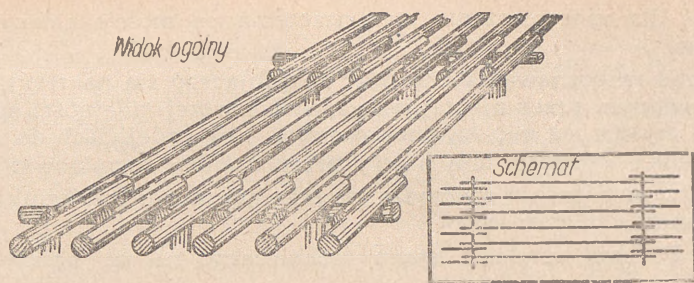
A — pokład poprzeczny z kopalnikami; B — pokład poprzeczny z desek;  
 C — pokład podłużny z desek

Podpora na palach składa się z pali wbitych w grunt, kaptura, poziomych kleszczy i ukośnych tężników.

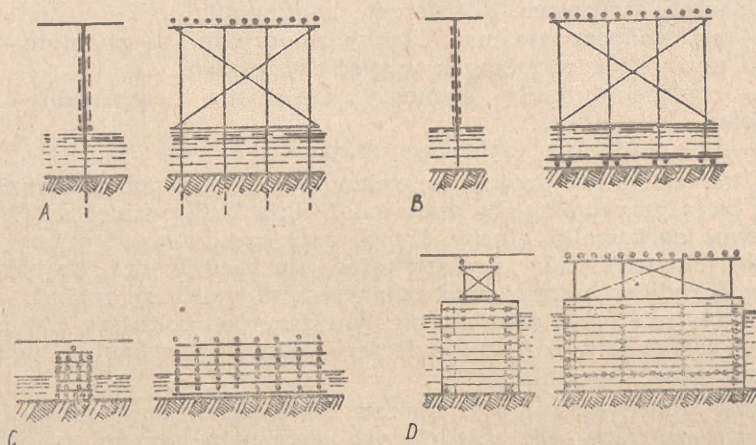
Podpora ramowa składa się z legara, słupów, kaptura i ukośnych tężników. Przy słabym gruncie dna rzeki, ramy ustawia się zwykle na podkładkach.

Stosy z belek stosuje się tylko przy małej głębokości wody i słabym prądzie. Buduje się je z okrągłaków, podkładów i kantówek.

Podpora kaszycowa jest budowana w postaci zrębu z okrągłaków, wypełnionego kamieniami. Stosuje się ją przy twardych gruntach



Rys. 342. Rozmieszczenie dźwigarów w moście



Rys. 343. Schemat pośrednich podpór mostów drewnianych:  
A — na palach; B — ramowa; C — stos z belek; D — kaszycowa

dna, dużych szybkościach prądu i dużej głębokości wody. Przy dużych głębokościach podpory kaszycowe stosuje się w tych wypadkach, w których nie ma możliwości zastosowania podpór ramowych lub z pali.

Brzegową podporą mostu może być podpora z pali, stos z belek lub legar brzegowy.

551. Mosty istniejące można wykorzystywać dla ruchu tylko po dokładnym ich rozpoznaniu. Rozpoznanie powinno ustalić: stan podejść do mostu, stan samego mostu, wymiary mostu i podstawowych jego elementów, nośność i niezbędne prace, które należy przed-

siewiąć dla zabezpieczenia przepuszczenia po moście nakazanych ciężarów.

Podczas rozpoznawania mostu, znajdującego się na terytorium pozostawionym przez nieprzyjaciela, w pierwszej kolejności sprawdza się, czy nie ma min na samym moście i na podejściach do niego. W wypadku wykrycia min należy przeprowadzić rozminowanie.

W toku rozpoznania sporządza się schemat mostu (załącznik nr 5) i meldunek z rozpoznania.

**552.** Podczas ustalania stanu technicznego mostu należy wyjaśnić:

- czy nie brakuje niektórych elementów w moście i stan ich połączeń;
- czy nie ma nacięć, nadpiloń i innych uszkodzeń w elementach mostu (w palach, dźwigarach, kapturach);
- czy podpory nie mają skrzywień, czy nie są podmyte wodą oraz czy nie ma widocznych wygięć dźwigarów;
- czy nie są zgniłe elementy drewniane i ewentualny stan gnicia;
- stan pokładu i stopień jego zużycia.

Oznakami gnicia drewna są: ciemnobrązowy lub szary kolor drewna; biały przypominający watę nalot, duża ilość pęknięć dzielących drewno na kawałki, głuchy dźwięk przy opukiwaniu toporem, brązowe lub szare wióry wydobywające się spod świdra. Najbardziej prawdopodobnymi miejscami pojawiania się gnicia są: pokład, szczególnie w miejscach jego oparcia, dźwigary pod pokładem i w miejscach ścieku wody z jezdni, pale przy lustrze wody, kaptury w miejscach oparcia na palach.

**553.** Równocześnie z ustalaniem stanu technicznego mostu określa się wymiary jego zasadniczych elementów i wymiary ogólne. Wymierzeniu podlegają:

- przekrój górnego i dolnego pokładu, średnica poprzecznic i odległość pomiędzy nimi;
- średnica dźwigarów i odległość pomiędzy ich osiami;
- średnica kaptura i odległość pomiędzy palami;
- średnica pali i wysokość podpór;
- odległość pomiędzy podporami (rozpiętości przęsł).

**554.** Dla określenia nośności mostu dobrze zakonserwowanego, można posługiwać się tabelami 13, 14, 15 i 16.

Przy tym według określonych już przęsł i odległości pomiędzy dźwigarami, poprzecznicami i palami, wyszukuje się w tabelach niezbędne dla danego obciążenia wymiary pokładu, poprzecznic, dźwigarów i elementów podpór i porównuje się je z wymiarami tych samych elementów sprawdzanego mostu.

Tabela 13

Obciążenia kołowe z naciskiem na oś, ton	Odległość między dźwigarami (poprzecznymi), cm	Niezbędna grubość pokładu w cm					
		Pokład pojedynczy				Podwójny pokład podłużny z desek szerokości w cm	
		poprzeczny i podłużny z desek szerokości, cm		poprzeczny			
				16	20	z połowituz z okrągłaków o średnicy cm	z kopalniaków o średnicy cm
3	50	5,5	2,0	15	9	4	4,0
	60	6,0	5,5	16	10	4	4,0
	80	7,5	6,5	18	11	5	4,5
	100	8,5	7,5	20	12	6	5,5
5	50	7	6,5	18	11	5,0	4,5
	60	8	7,0	19	12	5,5	5,0
	80	—	8,5	22	14	7,0	6,0
	100	—	—	24	15	7,5	7,0
8	50	7,5	7	19	12	5,0	4,5
	60	8,5	8	20	13	5,5	5,0
	80	—	—	24	15	6,5	6,0
	100	—	—	—	—	7,5	7,0

Tabela 14

Obciążenie	Niezbędna wielkość średnicy poprzecznej w cm — przy odległości między dźwigarami			
	50 cm	60 cm	80 cm	100 cm
Kołowe z naciskiem na oś 3 tony	10	11	12	13
Kołowe z naciskiem na oś 5 ton	11	11	13	14
Kołowe z naciskiem na oś 8 ton	11	13	14	15
Gąsienicowe ciężar 10 t.	10	10	10	11
" " 20 t.	10	10	11	12
" " 40 t.	10	11	13	14
" " 60 t.	10	11	13	14

Tabela 15

Obciążenie	Prze- sło mostu w m	Niezbędny średni wymiar średnicy dźwigarów w cm przy odległości pomiędzy osiami dźwigarów:			
		50 cm	60 cm	80 cm	100 cm
Kołowe z naciskiem na oś 3 tony	4	17	18	19	20
	5	18	19	20	22
	6	20	21	23	24
	8	23	24	26	27
Kołowe z naciskiem na oś 5 ton	4	20	21	22	23
	5	22	23	24	25
	6	23	24	25	27
	8	26	27	28	30
Kołowe z naciskiem na oś 8 ton	4	22	22	23	24
	5	23	24	25	26
	6	25	27	27	28
	8	28	29	30	31
Gąsienicowe — ciężar 10 ton	4	20	21	22	23
	5	22	23	24	26
	6	24	25	27	27
	8	27	28	31	32
Gąsienicowe — ciężar 20 ton	4	23	23	25	26
	5	25	26	27	29
	6	27	29	30	2 × 25
	8	31	32	2 × 27	2 × 28
Gąsienicowe — ciężar 40 ton	4	26	28	30	31
	5	30	31	32	2 × 28
	6	2 × 27	2 × 27	2 × 29	2 × 30
	8	2 × 30	2 × 31	—	—
Gąsienicowe — ciężar 60 ton	4	29	29	2 × 26	2 × 27
	5	32	2 × 26	2 × 28	2 × 29
	6	2 × 28	2 × 29	2 × 31	2 × 32
	8	2 × 32	2 × 34	—	—

Tabela 16

Obciążenie	Prze- sła w m	Średnica kaptała w cm przy odległości między wałami (stłupami)			Średnica pała (stłupa) w cm przy wysokości podory		
		do 1 m	do 1,5 m	do 2 m	do 4 m	do 6 m	do 8 m
Gąsienicowe — ciężar 40 t.	4	25	27	27	20	20	24
	5	25	28	29	20	20	25
	6	26	28	30	20	20	25
	8	26	29	32	20	20	26
Gąsienicowe — ciężar 60 t.	4	28	32	34	24	24	26
	5	29	33	34	25	25	26
	6	29	33	35	26	26	26
	8	30	34	36	27	27	28

U w a g a: Przy obciążeniach mniejszych od 40 ton zwykle nie sprawdza się  
nośności podpór mostu.

Jeżeli wyszukane w tablicy wymiary elementów są mniejsze lub równe wymiarom rzeczywistym, to można przepuszczać ciężary przez most. W wypadku przeciwnym most należy wzmocnić lub wyszukać i urządzić objazdy.

Przy posługiwaniu się tablicami 13, 14, 15 i 16 należy mieć na względzie, że:

a) działa artyleryjskie kalibru do 152 mm haubicy wz. 1909/30 r. włącznie, samochody osobowe i marki GAZ-AA zalicza się do obciążeń kołowych z naciskiem na oś do 3 ton;

b) 152 mm haubice wz. 1938 r., samochody marek ZIS-5, GAZ-51 i GAZ-63 zalicza się do obciążeń kołowych z naciskiem na oś 5 ton;

c) 122 mm wz. 1931 r., 152 mm haubico-artmaty wz. 1937 r. i samochody marek ZIS-150 oraz ZIS-151 (całkowicie załadowane), a także samochody marki JAZ-200 przy ciężarze ładunku do 5 t zalicza się do obciążeń kołowych z naciskiem na oś 8 ton.

**Przykład.** Rozpoznanie dostarczyło następujących danych o moście: rozpiętość przęsła 4 m, szerokość jezdni 4 m, odległość pomiędzy dźwigarami 50 cm, średnica dźwigarów w środku 30 cm; podwójny pokład podłużny z desek grubości 6 cm, szerokości 20 cm, średnica poprzecznic 14 cm, odległość pomiędzy nimi 60 cm, podpory z pali o wysokości 5 m, średnica pali 22 cm, odległość pomiędzy palami 1 m, średnice kapturów 26 cm. Należy ustalić, czy można przeprowadzić przez most czołgi o ciężarze 40 ton i pojazdy kołowe z naciskiem na oś 8 ton.

W tabeli 13 dla obciążenia kołowego z naciskiem na oś 8 ton, w poziomej rubryce (10-ta od góry), odpowiadającej odległości pomiędzy poprzecznicami 60 cm, w miejscu przecięcia jej z rubryką pionową dla podwójnego podłużnego pokładu z desek szerokości 20 cm (ostatnia pionowa rubryka tabeli) znajduje się wymagana grubość desek podwójnego pokładu, równą 5 cm.

W tabeli 14 znajduje się wymagana średnica poprzecznic dla obciążenia czołgami — 26 cm, zaś w tabeli 15 wymagana średnica dźwigarów dla obciążenia czołgami — 26 cm. Według tabeli 16 ustala się, że wymagana średnica pali przy wysokości ich do 6 m — 20 cm, kaptura przy rozpiętości przęsła 4 m i odległości między palami 1 m — 25 cm.

Wszystkie znalezione w tablicach wymiary są mniejsze od wymiarów sprawdzanego mostu, czyli nośność mostu jest wystarczająca dla przepuszczenia obciążeń gąsienicowych o ciężarze 40 ton i kołowych z naciskiem na oś do 8 ton.

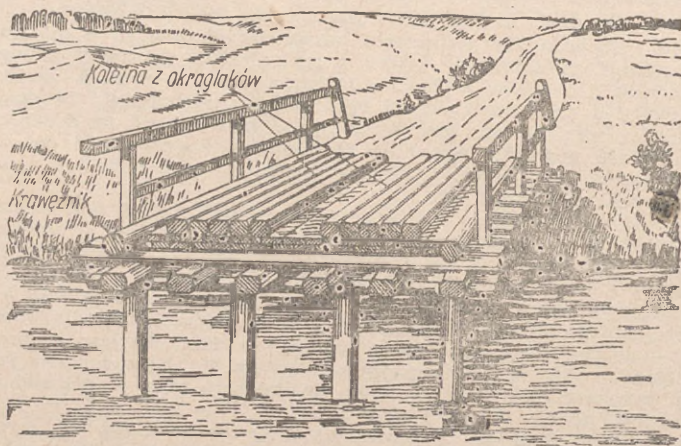
555. Jeżeli nośność mostu jest wystarczająca, to przygotowanie go do ruchu ogranicza się tylko do niezbędnej naprawy elementów mostu.

Drobne naprawy mostu (zamianę uszkodzonych lub zgniłych elementów pokładu, wzmocnienie rozluźnionych połączeń, urządzenie wjazdów itp.) wykonują same wojska. Bardziej skomplikowane prace związane z naprawą mostu wykonują pododdziały saperskie.

556. W przypadku niedostatecznej nośności niektórych elementów mostu należy je wzmocnić. Pokład wzmacnia się przez ułożenie podłużnych kolein z desek lub kantówek, przymocowywanych do pokładu gwoździami lub trzpieniami co każde 1—1,5 m. Styki desek lub kantówek kładzie się w przeplot. Rozstaw kolein wynosi zwykle 0,7—1,3 m, szerokość każdej koleiny 1—1,4 m.

557. Dźwigary i poprzecznice wzmacnia się przez ułożenie na pokładzie kolein z czterech-pięciu okantowanych okrągłaków lub kantówek (rys. 344) połączonych między sobą śrubami lub trzpieniami

Przy układaniu kolein należy zważyć na to, by okrągłaki lub kantówki przylegały do pokładu całą powierzchnią, a styki wszystkich okrągłaków koleiny były umieszczone nad podporami. Koleiny przymocowuje się do dźwigarów lub do pokładu za pomocą trzpieni wbijanych w odległości 1—1,5 m jeden od drugiego. Wymaganą średnicę okrągłaków koleiny określa się według tabeli 17. Dźwigary niezdatne do użytku wymienia się na nowe. Wymiana odbywa się od dołu, pod pokładem. W tym celu końce dźwigarów od dołu obciosuje się na grubość nie mniejszą niż 4—5 cm. Kliny do dźwigarów przybija się gwoździami.



Rys. 344. Wzmocnienie mostu koleinami z okrągłaków

Dźwigary uszkodzone odłamkami bomb, przy głębokości uszkodzenia nie przekraczającej  $\frac{1}{3}$  średnicy dźwigara i długości uszkodzonej części nie przekraczającej 70 cm, wzmacnia się przez nabicie dwóch desek.

Uszkodzony kaptur wzmacnia się dodatkowymi kapturami z desek, układanymi z dołu przez wcięcie boków pali (słupów) do połowy ich grubości.

Pomiędzy kaptur i deski pod dźwigarami wbija się kliny. Deski umocowuje się między sobą śrubami.

558. W przypadku częściowego uszkodzenia drewna nośnych elementów mostu przez gnicie i z powodu innych wad, kiedy powstają wątpliwości co do możliwości przepuszczenia po moście naka-

zanych obciążeń, nośność mostu ustala się przez przepuszczenie obciążeń próbnych. Najpierw przepuszcza się ciężary dwu- lub trzykrotnie mniejsze od nakazanych, a następnie stopniowo zwiększa się obciążenie aż do nakazanego.

559. Jeśli zachodzi konieczność terminowej odbudowy oddzielnych zniszczonych elementów mostu lub budowy nowych mostów przez rowy, strumyki, kanały i inne małe przeszkody, wojska przeprowadzają te prace, nie oczekując pododdziałów saperskich. Wymagane wymiary elementów odbudowywanego lub budowanego nowego mostu przyjmuje się według tabel 13, 14, 15, 16 i 17.

Tabela 17

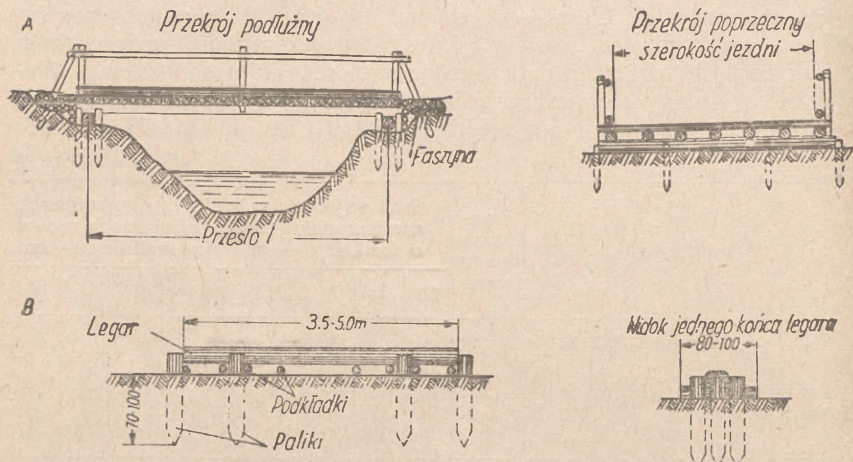
Obciążenie	Prze- sło mostu w m	Przy pojedynczych dźwigarach mostu o średnicy — cm					Przy podwójnych dźwigarach mostu o średnicy — cm			
		20	22	24	26	28	20	22	24	26
Wymagane średnice okrągłaków na koleiny — cm										
Gaśienicowe — 10 t. i ko- łowe 5 t. na oś . . . . .	5	17	15	+	+	+	+	+	+	+
	6	18	17	16	+	+	+	+	+	+
	8	23	22	21	20	18	21	18	18	+
Gaśienicowe — 20 t. i ko- łowe 8 t. na oś . . . . .	5	20	19	18	15	+	16	+	+	+
	6	23	22	20	19	16	20	17	+	+
	8	26	26	25	24	22	24	23	20	14
Gaśienicowe — 40 t. . . . .	4	19	18	15	13	12	13	12	+	+
	5	25	24	24	22	20	20	18	13	12
	6	29	29	28	26	24	26	25	22	17
	8	34	33	32	31	30	31	30	29	27
Gaśienicowe — 60 t. . . . .	4	25	25	24	23	23	23	22	22	+
	5	28	27	26	25	24	27	24	22	22
	6	31	30	30	29	28	29	28	27	25

**U w a g i:**

1. Podano wymiary okrągłaków na koleiny przy odległości między dźwigarami wynoszącej 1 m. Przy odległości między dźwigarami 50—60 cm wymagana średnica okrągłaków może być zmniejszona o 10%.
2. Dla wielkości pręseł i średnic dźwigarów nie podanych w tabeli bierze się wielkości pośrednie.
3. Znakiem + oznaczone są wypadki nie wymagające wzmocnienia dźwigarów.

560. Jednoprzęsłowy most leżajowy pokazany jest na rys. 345 A. W zależności od posiadanych materiałów i wymaganej nośności jednoprzęsłowe mosty leżajowe buduje się na przeszkodach o szerokości do 7—8 m.

Podporami mostu leżajowego są zwykle legary brzegowe z ociosanych z dwóch stron okrągłaków o średnicy 20 do 30 cm. Ilość dźwigarów zależy od średnicy posiadanych okrągłaków, rozpiętości przęsła i nośności mostu. Szerokość jezdni mostu wynosi 2,6 m, 3,2 m i 4 m przy nośności mostu odpowiednio 7 t, 20 t i 60 t.



Rys. 345. Jednoprzęsłowy most leżajowy:  
A — widok ogólny; B — legar brzegowy (jeden z wariantów)

561. Budowa jednoprzęsłowego mostu odbywa się w następującej kolejności:

— oba brzegi przeszkody skopuje się pod legary brzegowe (rys. 345 B) w ten sposób, by odległość od osi legara do krawędzi skarpy wynosiła nie mniej niż 50 cm; w gruntach słabych odległość ta zwiększa się;

— na skopanych brzegach układa się legary tak, żeby osie ich były prostopadłe do osi mostu, a górne powierzchnie znajdowały się na jednym poziomie; w gruncie słabym pod legary układa się osiem-dziesięć podkładek z obrzynków okrągłaków długości 80—100 cm;

— każdy legar umocowuje się sześciu-ośmiu palikami długości 1—1,5 m, wbijanymi w grunt po obu stronach i na obu końcach legara na głębokość nie mniejszą niż 70 cm;

— na legarach układa się dźwigary i przymocowuje się je do legarów trzpieniami, kłamrami, gwoździami itp.;

— końce dźwigarów przed ułożeniem ich na legarach obciosuje się od dołu na tyle, by wysokość wszystkich dźwigarów była jednaka, długość dźwigarów powinna być większa o 60—80 cm od odległości pomiędzy osiami legarów;

— na dźwigarach układa się pokład poprzeczny i przymocowuje go krawężnikami, układanymi nad skrajnymi dźwigarami; krawężniki przymocowuje się do dźwigarów trzpieniami lub drutem; w celu lepszego umocowania pokładu krawężnikami, grubsze końce kopalniaków podciosuje się w ten sposób, by każdy krawężnik przyciskał możliwie największą ilość kopalniaków;

— buduje się wjazdy na most — przy końcach dźwigarów wykonuje się ścianki z żerdzi, układa się 2—3 wiązki faszyny, nasypuje się i ubija suchą ziemię.

Posiadając dostateczną ilość czasu i odpowiednie materiały robi się po obu stronach mostu poręczce.

**562.** Przez szerokie rowy, duże leje i wąskie rzeki (przy budowie mostu na objeździe) buduje się mosty o dwóch i więcej przęsłach. W mostach takich jako podpory pośrednie stosuje się stosy z okrągłaków (rys. 346 A) lub ramy (rys. 346 B), a jako podpory brzegowe — legary brzegowe.

Do budowy podpór pośrednich i podpór brzegowych przystępuje się równocześnie.

**563.** Przy budowie stosu wyrównuje się dno przeszkody i układa się okrągłaki: w dolnym rzędzie ściśle jeden przy drugim, w pozostałych rzędach z odstępami, zważając na to, żeby wszystkie rzędy były dokładnie ułożone poziomo. Rzędy okrągłaków po rogach umocowuje się między sobą kłamrami. W stosie powinna być taka ilość rzędów, żeby ułożony na wierzchu na podkładach legar był położony o 20 cm wyżej od legara brzegowego.

**564.** Podpory ramowe dla jednokierunkowych mostów o nośności ponad 10 t robi się zwykle o czterech słupach (rys. 346 B), dla mostów lżejszych — o trzech słupach.

Na słupy używa się okrągłaków o średnicy 16—20 cm, na kaptury i legary — o średnicy 19—25 cm. Tężniki ukośne robi się z żerdzi, połowizn lub desek. Odległości pomiędzy skrajnymi słupami ramy wynoszą 3,2 i 4,2m odpowiednio dla mostów o nośności 20 t i 40—60 t.

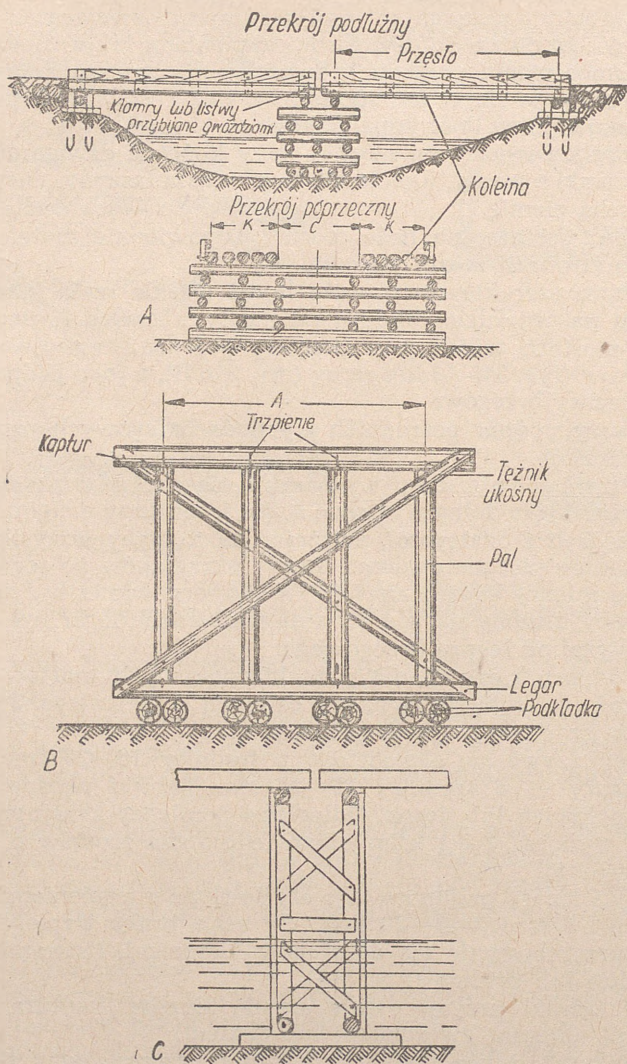
Kaptury i legary przymocowuje się do słupów trzpieniami długości 40—50 cm i średnicy 16—20 mm. W razie braku trzpieni kaptury i legary przymocowuje się do słupów kłamrami, listwami z desek na gwoździe lub drutem (rys. 347).

Ukośne tężniki przymocowuje się do słupów, kaptura i legara trzpieniami, długimi gwoździami lub drutem.

**565.** Przygotowanie i składanie ramy przeprowadza się w następującej kolejności:

— przygotowuje się słupy jednakowej długości, kaptur, legar i tężniki;

— obciosuje się kaptur i legar z dwóch stron tak, żeby płaszczyny obciosane były równoległe;



Rys. 346. Podpory pośrednie:

A — stos z okrągłaków w kolejowym moście leżajowym; B — podpora ramowa. Wielkość „A” dla mostów o nośności 20 t — 3,2 m, dla mostów o nośności 40 i 60 t — 4,2 m;  
 C — podwójna podpora ramowa i rozmieszczenie na niej końców dźwigarów



Rys. 347. Umocowywanie kaptura do pali w podporze ramowej:

A — za pomocą listew przybijanych gwoździami; B — za pomocą klamer; C — drutem

— na równej płaszczyźnie na podkładach wysokości 40—50 cm układa się słupy, kaptur i legar i tymczasowo wiąże się je między sobą klamrami lub drutem; przy nie ścisłym przyleganiu kaptura lub legara do słupów przeprowadza się niezbędne ich podciosywanie;

— wierci się świdrem otwory w kapturze, legarze i słupach i wbija się w nie trzpienie;

— obciosuje się końce kaptura i legara i przymocowuje się tężnik ukośny, następnie odwraca się ramę i przymocowuje z drugiej strony ukośny tężnik.

Zmontowaną ramę donosi się do miejsca ustawienia i stawia w położeniu pionowym. Przed ustawieniem podpory ramowej wyrównuje się powierzchnię ziemi i o ile zachodzi potrzeba (przy słabym gruncie), pod legar wkłada się podkładki. Ustawioną podporę ramową utrzymuje się w położeniu pionowym do chwili ułożenia dźwigarów przy pomocy tymczasowych zastrzałów.

**566.** Dźwigary na podporach pośrednich układa się:

— przy małej ilości dźwigarów — w przeplot (patrz rys. 342), przygotowując w tym wypadku dźwigary dłuższe o 80—100 cm od rozpiętości przęsła;

— przy dużej ilości dźwigarów — na styk.

W ostatnim wypadku na stosie układa się dwa legary, a przy pośrednich podporach ramowych ustawia się obok siebie dwie ramy, łącząc je między sobą ukośnymi i poziomymi tężnikami (rys. 346 B). Końce dźwigarów łączy się między sobą klamrami lub drewnianymi listwami na gwoździe.

**567.** Mosty kolejinowe buduje się przez wąskie przeszkody przy ograniczonym czasie budowy i braku dostatecznej ilości materiałów drzewnych na wykonanie całego pokładu (rys. 346 A). Podpory mostów kolejinowych buduje się tak samo jak i w mostach zwykłych, zaś konstrukcję przęsła wykonuje się z dwóch kolejin z okrągłaków lub kantówek. Każda kolejina składa się z trzech-siedmiu okrągłaków (kantówek) złączonych w całości śrubami lub trzpieniami rozmieszczonymi co każde 80—100 cm. Okrągłaki kolejin obciosuje się z boków — aby ściśle przylegały jeden do drugiego i z góry — dlatego.

by górne powierzchnie wszystkich okrągłaków leżały w jednej płaszczyźnie.

Sąsiednie okrągłaki koleiny układa się na przemian grubszymi i cieńszymi końcami w różne strony.

Końce okrągłaków z dołu obciosuje się tak, by wysokość wszystkich okrągłaków w końcach była jednakowa. Z zewnętrznych stron kolein przymocowuje się krawężniki. Na pośrednich podporach koleiny łączy się zwykle na styk, jak omówiono w punkcie 566. Końce kolein łączy się między sobą klamrami lub listwami na gwoździe. Koleiny układa się w takiej odległości od siebie, żeby większość pojazdów mogła przejść swoimi oponami (gąsienicami) po środkach kolein. Ilość i wymiary okrągłaków w każdej koleinie przyjmuje się według tabeli 18.

Tabela 18

Obciążenie	Prze- sło, m	Średnica okrągłaków w cm przy ilości ich w koleinie				
		3	4	5	6	7
Kołowe — z naciskiem na oś — 3 tony	4	15	14	—	—	—
	5	16	15	—	—	—
	6	18	16	—	—	—
	7	19	17	—	—	—
Kołowe z naciskiem na oś — 5 ton	4	18	16	—	—	—
	5	20	18	16	—	—
	6	21	19	18	16	—
	7	22	20	19	18	17
Kołowe z naciskiem na oś — 8 ton	4	21	19	18	17	16
	5	23	21	19	18	17
	6	24	22	21	19	18
	7	26	23	21	20	19
Gąsienicowe — 10 ton	4	20	18	17	16	16
	5	22	20	19	18	17
	6	24	22	20	19	18
	7	25	23	21	20	20
Gąsienicowe — 20 ton	4	24	22	21	20	19
	5	27	25	23	22	21
	6	30	27	25	24	23
	7	32	29	27	25	24
Gąsienicowe — 40 ton	3	—	20	20	19	18
	4	—	26	25	23	22
	5	—	30	28	26	25
	6	—	33	30	29	27
Gąsienicowe — 60 ton	3	—	23	21	20	19
	4	—	28	26	24	23
	5	—	32	30	28	27

## DZIAŁ ÓSMY

### POLOWE ZAOPATRYWANIE WOJSK W WODĘ

568. W warunkach polowych wojska zaopatruje się w wodę do picia, dla potrzeb gospodarczych, dla potrzeb technicznych — dla samochodów, czołgów, traktorów i dla wodopojów koni, urządzając punkty zaopatrywania w wodę.

569. Punkty zaopatrywania w wodę wojska urządzają przy miejscowych źródłach wodnych (zdrój, studnia, rzeka itp.), z których woda nie wymaga oczyszczania lub może być oczyszczona najprostszymi środkami.

W razie braku miejscowych źródeł wodnych urządza się najprostsze studnie kopane lub organizuje się dowóz wody środkami transportowymi swoich pododdziałów gospodarczych.

570. Przy urządzeniu punktu zaopatrywania w wodę należy:

— w promieniu 50—100 m od źródeł wody stworzyć strefę ochrony sanitarnej i zabronić urządzania w niej ustępów, śmietników itp.;

— urządzić drogi dojazdu;

— zamaskować punkt przed obserwacją naziemną i lotniczą;

— wyznaczyć komendanta punktu zaopatrywania w wodę;

— zorganizować ochronę i wyznaczyć zastęp do obsługi.

571. Dzienna norma zużycia wody w litrach na jednego człowieka (do picia, przygotowania strawy, mycia się i mycia naczyń) jest następująca:

— w czasie odpoczynku i w obronie w terenie o dostatecznej ilości źródeł wody — 10 l;

— w ruchomych działaniach bojowych — 6 l;

— w ruchomych działaniach bojowych przy utrudnionym otrzymywaniu wody dobrej jakości — 3 l (do picia i jednorazowego przygotowania gorącej strawy).

W marszu wojska otrzymują następujące ilości wody:

— na nocleg 65—75% normy dziennej i 35—25% normy dziennej na długim wypoczynku.

Zużycie wody na jedną kąpiel w łaźni polowej wynosi 25—30 l na człowieka, na pranie 1 kg bielizny bez namoczenia i płukania — 15 l, z płukaniem i namoczeniem — 40 l.

572. Dzienne normy zużycia wody do picia dla zwierząt podane są w tabeli 19.

Tabela 19

Wyszczególnienie zwierząt	Norma zużycia w litrach	Norma zmniejszona przy niedostatecznej ilości wody w litrach	Najmniejsza dopuszczalna norma w litrach
Koń, muł	50	30	20
Osiół	22	14	10
Wielbłąd	60*	30	20
Rogaczka	50	30	15
Trzoda chlewna	8—10	3—5	2—3
Psy służbowe	4	2—3	1—2

**U w a g a:**

\* Co trzeci dzień wielbłąd powinien otrzymać 100 l wody.

Przy długich przemarszach i wytężonej pracy najmniejszą dopuszczalną normę można stosować nie dłużej niż 5 dni, a w terenach gorących — 3 dni.

Do mycia konia przy posługiwaniu się wiadrem potrzeba 24 l, do mycia kopyt i ogona — 12 l wody.

573. Do jednorazowego napełnienia systemu chłodzenia samochodów potrzeba 15—30 l, traktorów — 45—70 l, czołgów i dział pancernych — 60—100 l wody.

Dla dodatkowego napełnienia na każde 100 km przebiegu potrzeba średnio 20% podanych wyżej ilości.

574. Woda do picia i przygotowywania strawy nie powinna zawierać substancji trujących i chorobotwórczych mikroorganizmów, powinna być przezroczysta, bezbarwna, bez zapachu i nieprzyjemnego posmaku. Woda dla potrzeb gospodarczo-bytowych (mycie, pranie bielizny, łaźnia, prysznic) nie powinna zawierać substancji trujących, mikroorganizmów chorobotwórczych i powinna być możliwie miękka.

Woda napotykana w warunkach polowych zwykle nie odpowiada całkowicie tym wymaganiom.

Woda w płytkich studniach, rzekach, stawach i innych źródłach często bywa mętna, zabarwiona i zawiera zwykle mikroorganizmy mogące wywoływać zakaźne choroby żołądkowe.

Prócz tego nieprzyjaciel może celowo zanieczyścić źródła wody nieczystościami i trupami, zakazić wodę bojowymi środkami trującymi, mikrobrami lub zatruc trucizną.

Używanie wody do picia i przygotowania stawy dopuszczalne jest tylko po zbadaniu jej przez lekarza.

**575.** Na zatrucie wody wskazują następujące oznaki:

- zapachy niezwykle dla wody (przypominające zapach czosnku, gorczycy, geranium, migdałów gorzkich itp.) i posmak (gorzka wy, cierpki, metalu itp.);
- tłuste plamy około źródła wody i na jego powierzchni;
- obecność w wodzie martwych ryb.

**576.** Na obecność w źródle wody chorobotwórczych mikrobrów pośrednio mogą wskazywać zachorowania zakaźne wśród miejscowej ludności lub w oddziałach wojskowych (cholera, tyfus brzuszny, paratyfus, dyzenteria, tularemia i inne) oraz wśród zwierząt domowych (nosacizna, wąglik, brucelozą i inne), które używały wodę z danego źródła.

Obecność w wodzie mikrobrów i substancji trujących bardziej dokładnie można ustalić tylko przez analizę wody, przeprowadzoną przez służbę medyczną.

**577.** Najczystsza woda znajduje się w otworach wiertniczych, głębokich studniach kopanych i źródłach zdrojowych. Przy dobrym stanie sanitarno-technicznym takich źródeł wody i braku oznak celowego niszczenia, zanieczyszczenia lub zatrucia, wodę z nich można używać do picia bez odkażania jej, jednak za zezwoleniem służby medycznej.

Wodę z niegłębokich studni kopanych i odkrytych zbiorników można pić tylko po przegotowaniu lub chlorowaniu.

Zabrania się używać do picia wody z rowów przydrożnych, kałuż i lejów po pociskach.

Na korzystanie z wody ze źródeł znajdujących się na terenie pozostawionym przez nieprzyjaciela, zezwala się tylko po ich sanitarnym zbadaniu.

Używanie wody z małych rzeczek, strumyków płynących ze strony nieprzyjaciela dopuszczalne jest tylko w warunkach stałej kontroli jej jakości, przeprowadzanej przez służbę medyczną.

Wodę z opadów atmosferycznych (śniegu, deszczu) wolno używać dla celów technicznych, prania bielizny, łaźni, zaś na terenach bezwodnych nawet do picia pod warunkiem, że będzie ona oczyszczona.

**578.** W razie braku źródeł wody wojska wyszukują według zewnętrznych oznak niegłęboko zalegające wody podskórne i urządzają najprostsze studnie kopane.

Na ewentualne płytkie (do 5 m) zaleganie podskórnych wód mogą wskazywać następujące oznaki zewnętrzne:

— obecność błotnych i lubiących wilgoć roślin jak: trzcina, osoka, mchy błotne, szczaw, niezapominajki itd.;

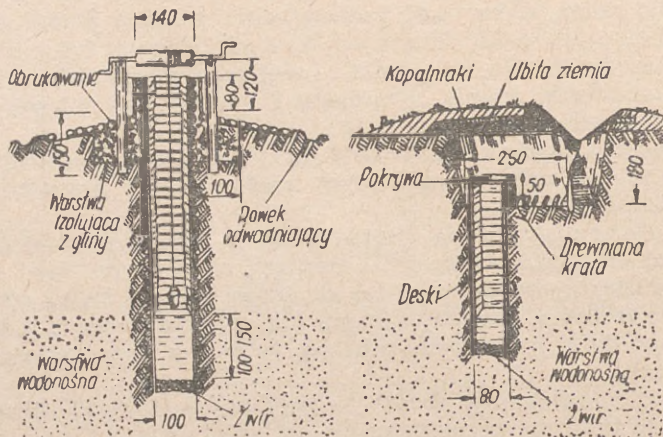
— jaskrawozielona barwa roślin, wyraźnie odcinająca się od ogólnego tła terenu, szczególnie w czasie posuchy;

— osypiska powstałe na skutek niszczącego działania wód podskórnych;

— rdzawe plamy na powierzchni ziemi oraz tworzenie się spulchnionych wapiennych warstw.

Prócz tego obecność wód podskórnych można ustalić na podstawie istniejących w danej chwili lub uprzednio studni.

**579. Studnie kopane z trwałą obudową, przygotowywane do długotrwałej eksploatacji** (rys. 348), budują pododdziały saperskie.



Rys. 348. Studnie kopane, przygotowane dla długotrwałej eksploatacji.

Czas na budowę 1 mb studni (przy ogólnej głębokości do 5 m) 35 rob. godz. Materiał: na 1 mb studni — okrągłaków  $d=20$  cm (lub połowizn) — 28 mb.

**580. Studnie uproszczone bez obudowy ścian lub z najprostszą obudową, przy głębokości zalegania wód podskórnych do 5 m, urządza same wojska.**

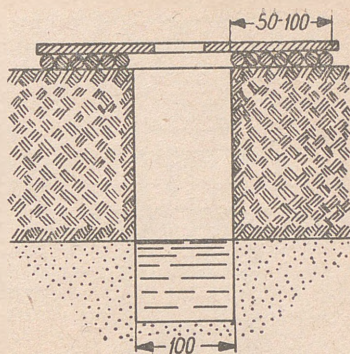
Studnie uproszczonego typu robi się zwykle bez warstwy izolacyjnej z gliny i bez ocembrowania studni.

Wodę z takich studzien zezwala się pić tylko po przygotowaniu lub chlorowaniu.

Studnie rozmieszcza się w miejscach nie zatapiających wodami powierzchniowymi (powstałymi od topnienia śniegu lub deszczu) nie bliżej niż 50 m od dróg, ustępów, gnojówek i innych źródeł zanieczyszczenia.

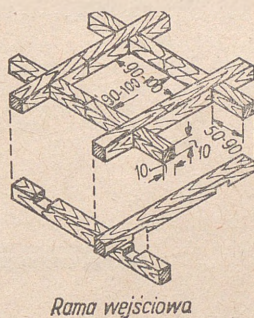
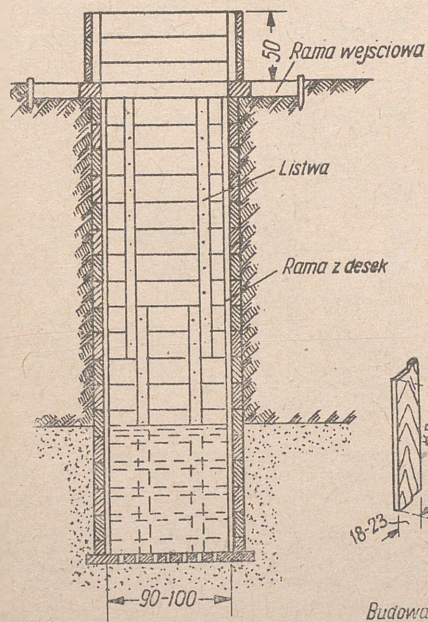
581. Najprostszym typem studni kopanej o głębokości do 3 m jest tzw. „kopanka“ (rys. 349). Otwór studni ma zwykle okrągły przekrój. Kopie się ją w ścisłych gruntach, bez obudowy ścianek. Nad „kopanką“, dla wygody wydobywania wody i uchronienia ścianek przed obsypywaniem się, układa się podwójny pokład z żerdzi lub desek pozostawiając w nim otwór, przykrywany drewnianą pokrywą.

582. Ścianki studzien kopanych o głębokości do 5 m obudowuje się ramami z desek (rys. 350) łączonymi między sobą klamrami lub drewnianymi listwami na gwoździe. W przypadku niegłębokiego zalegania wód

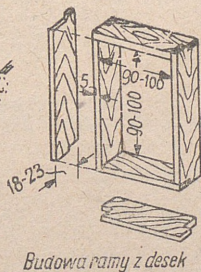


Rys. 349. Studnia kopana, tzw. „kopanka“.

Czas na budowę 25–30 rob. godz.; materiał: żerdzi 20–25 mb; desek 10–15 mb



Rama wejściowa



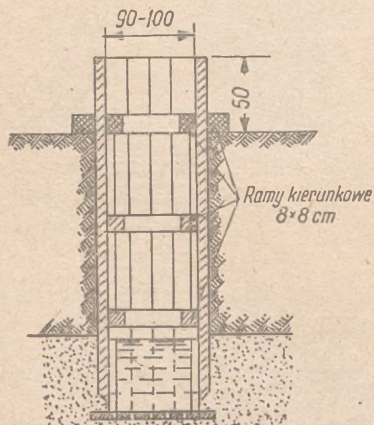
Budowa ramy z desek

Rys. 350. Studnia kopana obudowana ramami z desek.

Czas na budowę 1 mb studni — 10 rob. godz. Materiał: na 1 mb studni: desek 20 mb; listew 5x7 cm — 8 n.b.

podskórnych (2,5—3 m) i przy budowie studni w kurżawkach, ścianki ich obudowuje się deskami łączonymi na wpust (rys. 351).

W celu uniknięcia mącenia wody na dno studni narzuca się uprzednio dobrze przemyty, gruboziarnisty piasek, żwir lub tłuczeń; w razie braku tych materiałów oraz przy budowie studni w kurżawkach, dno robi się z desek z otworami.

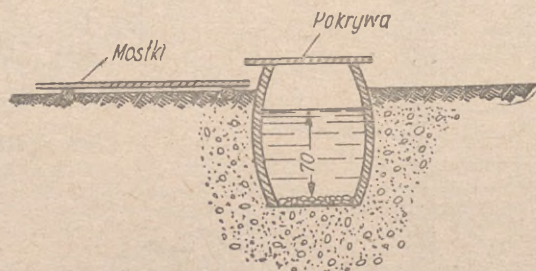


Rys. 351. Studnia z obudową ścian deskami na wprost. Czas na budowę 1 mb studni — 15 rob. godz. Materiał na 1 mb studni: desek 20 mb; kantówki 6x8 cm — 4 mb.

583. Przystosowując źródło do wykorzystywania, należy oczyścić miejsce jego wytryskiwania i wykopać dół głębokości do 1 m; powierzchnia dołu uzależniona jest od potrzebnego zapasu wody.

Jeżeli źródło jest wstępujące (rys. 352), boczne ściany dołu muszą być wodoszczelne, obudowane wieńcami drewnianymi, deskami lub materiałami podręcznymi (beczka, skrzynka bez dna) i przykryte z góry pokrywą.

Przygotowując do wykorzystania źródło zstępujące (rys. 353) należy trzy ściany dołu oraz dno uszczelnić. Ściana zwrócona w stronę źródła nie



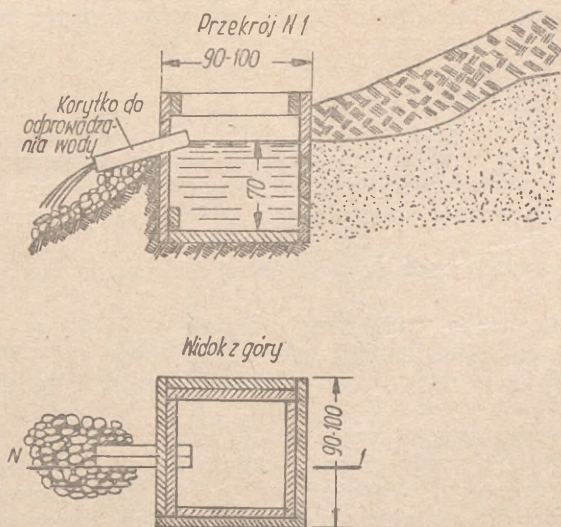
Rys. 352. Obudowa beczką źródła wstępującego. Czas na budowę — 6 rob. godz.

powinna być uszczelniona. Na wysokości około 70 cm nad dnem ustawia się rurę zlewną lub korytko do odprowadzania nadmiaru wody.

584. W celu uchronienia studzien i źródeł, wykorzystywanych przez wojska, przed zanieczyszczeniem należy je ściśle przykrywać pokrywami. O ile istnieje zagrożenie napadem chemicznym nie-

przyjaciela i możliwość skażenia wody substancjami trującymi, omówione wyżej źródła wody należy ochraniać daszkami lub specjalnymi narzutkami.

585. Wodę w studniach (i obudowanych źródłach) dezynfekuje się przed użyciem wapnem chlorowanym. Na 1 m<sup>3</sup> wody w studni potrzeba 300—400 g wapna. Z odmierzonej ilości wapna przygotowuje się roztwór wodny w wiadrach. Otrzymany roztwór wlewa się do studni, równocześnie pokrapiając nim ścianki studni. Wodę w studni miesza się drągiem lub kubłem i po 3—5 godzinach wybiera się aż do zniknięcia w niej ostrego zapachu chloru.



Rys. 353. Obudowanie źródła zstępującego za pomocą skrzyni.

Czas na budowę — 10 rob. godz.

586. Oczyszczanie wody polega na dezynfekowaniu jej (niszczeniu mikroorganizmów) i klarowaniu, tj. oczyszczaniu wody od zabarwienia, zawieszin mułu i gliny nadających wodzie mętność. Dezynfekowanie wody przeznaczonej do picia jest obowiązkowe, jeśli nieszkodliwość jej nie została wcześniej sprawdzona przez przedstawicieli służby medycznej. Klarowanie wody obowiązkowe jest tylko w tych wypadkach, jeżeli woda jest mętna lub zabarwiona.

587. Wodę dezynfekuje się przez gotowanie w ciągu 5—10 minut lub chlorowanie.

Do chlorowania wody w manierkach (menażkach, butelkach) używa się tabletek, wydawanych przez służbę medyczną. Na manierkę w zależności od jakości wody potrzeba: dla przezroczystej i bezbarwnej wody ze studni, rzek i jezior — jedną tabletkę, dla mętnej i wyraźnie zabarwionej wody ze strumieni i dużych stawów — dwie tabletki, dla bardzo mętnej i zabarwionej wody z błot i małych stawów — trzy tabletki. Tabletki wrzuca się do manierki z wodą i wstrząsa się nią dla lepszego rozpuszczenia się tabletki.

Wodę po chlorowaniu można pić w lecie po 25—30 minutach, w zimie po 50—60 minutach i to pod warunkiem, że ma ona posmak chloru. W przeciwnym wypadku dodaje się jeszcze jedną tabletkę.

**588.** Chlorowanie dużych ilości wody przeprowadza się roztworem wapna chlorowanego w czystych zbiornikach, beczkach itp. zdolnych do przechowywania wody do picia.

W razie braku zbiorników, beczek itp. wodę chloruje się bezpośrednio w studniach kopanych.

Na chlorowanie 1 m<sup>3</sup> wody o różnym zanieczyszczeniu wymagane są przeciętnie następujące ilości wapna chlorowanego:

— woda z otworów wiertniczych, źródeł, dużych rzek i jezior 4—6 g;

— przezroczysta woda studzienna i klarowana woda z małych rzek 6—8 g;

— niewyklarowana woda z małych rzek — 8—12 g;

— mętna woda studzienna i woda ze stawów — 12—20 g;

— woda silnie zanieczyszczona z błot, stawów i kanałów irygacyjnych — 20—40 g.

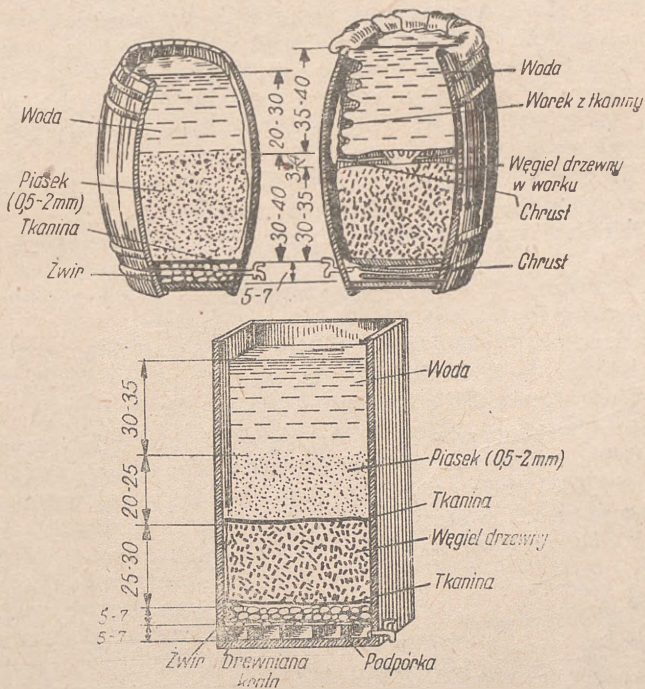
Do chlorowania przygotowuje się 1% roztwór wapna chlorowanego i wlewa się go do chlorowanej wody, następnie należy ją dobrze wymieszać i pozostawić w spokoju w lecie na 30—60 minut, w zimie na 1—2 godziny dla odstania się. Po upływie tego czasu wodę można używać do picia, jeżeli ma ona słaby posmak chloru. Jeżeli posmaku chloru nie czuje się, dawkę wapna chlorowanego należy zwiększyć, jeżeli czuje się ostry posmak chloru, należy zmniejszyć dawkę wapna chlorowanego przy dalszym chlorowaniu. Chlorowanie wody w studniach kopanych przeprowadza się rano, jeżeli wodę bierze się w drugiej połowie dnia, i wieczorem, jeżeli wodę bierze się w pierwszej połowie dnia.

**589.** Klarowanie mętnej, zabarwionej wody polega na zwykłym osadzaniu się osadu lub przez odstanie się wody w wiadrach, beczkach i etatowych (gumowych) zbiornikach, dodając do wody 1—3 g siarczanu glinu (ziemi gliniastej) lub ałunu potasowego na wiadro klarowanej wody.

Klarowanie wody z zastosowaniem siarczanu glinu i ałunu potasowego przeprowadza się pod nadzorem służby medycznej.

590. Mętą wodę można klarować także za pomocą filtrów z materiałów podręcznych (rys. 354), posiadających wydajność 1,5—2 m<sup>3</sup>/godz. na 1 m<sup>2</sup> przekroju poprzecznego.

Filtry urządza się w czystych wodoszczelnych beczkach, bakach, skrzynkach, używając jako materiał filtrujący przemyty rzeczny piasek gruboziarnisty 0,5—2 mm, żwir, węgiel drzewny lub aktywowany o takich samych wymiarach, gęsta, niekolorowa\* tkaninę typu surowego splotu skośnego.



Rys. 354. Filtry z materiałów podręcznych.  
Czas na budowę filtra — 10—15 rob. godz.

591. Węgiel, piasek rzeczny i żwir przed załadowaniem do filtru przemywa się dokładnie wodą aż do usunięcia z nich cząsteczek pyłu i substancji gliniastych.

Tkaninę filtrującą przygotowuje się w postaci worka długości 1,5—2 m i układa się w filtrze w formie „harmonijki”. Worki fil-

\* Kolorową tkaninę można odbarwić przez zamoczenie w odstającym i zlanym z osadu 10% roztworze wapna chlorowanego. Po zamoczeniu tkaninę przemywa się w czystej wodzie.

trujące przed ułożeniem w filtrze pierze się w gorącej wodzie z mydłem i płucze się w czystej wodzie.

592. Piaskowe i tkaninowe filtry stosuje się do klarowania mętnej wody bezbarwnej dlatego, że zabarwienia wody nie są one w stanie usunąć. Filtry węglowe są bardziej uniwersalne. Stosuje się je do klarowania wody zabarwionej, usuwania obcych w wodzie zapachów, smaku (również i posmaku chloru) oraz niektórych rodzajów bojowych środków trujących.

593. Materiały filtrujące zatrzymując męty i częściowo mikroby stopniowo zanieczyszczają się. Należy je co pewien okres czasu (po 8 godzinach pracy) przemywać lub wymieniać na świeże.

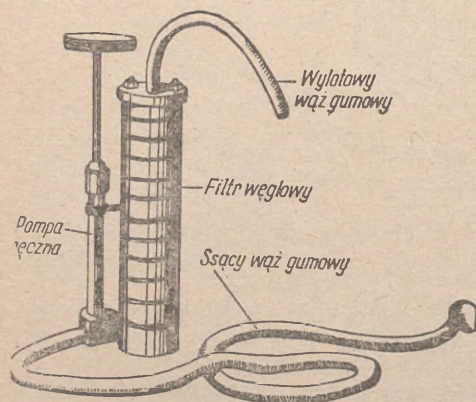
Zanieczyszczony piasek przemywa się w wiadrach lub w innym naczyniu, zmieniając wodę trzy-cztery razy. Tkaninę pierze się. Węgiel zwykle się wymienia.

594. Filtry z materiałów podręcznych stosuje się tylko do klarowania wody, a nie do jej odkażania; dlatego wodę do picia klarowaną na takich filtrach należy odkażać przez gotowanie lub chlorowanie.

595. Klarowanie i równoczesne odkażanie wody przeprowadza się przy pomocy etatowych filtrów o wydajności:

filtry przenośne — 30 l/godz.; filtry juczne — 200—300 l/godz.; filtry przewoźne — 300—500 l/godz.; samochodowe stacje filtrowe — 2500—5000 l/godz. Filtry o dużej wydajności obsługują saperzy.

596. Do zabezpieczenia w wodę samodzielnie działających małych pododdziałów, stosuje się **uniwersalny filtr przenośny** (UNF-30) o wydajności 30 l/godz., składający się z filtru węglowego, pompy ręcznej i gumowych węzów (rys. 355). Prócz klarowania i odkażania wody, filtr oczyszcza wodę również od substancji trujących.



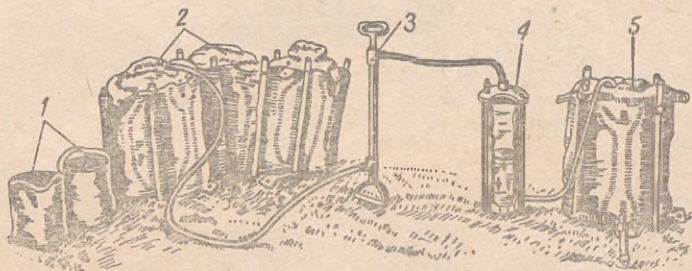
Rys. 355. Uniwersalny filtr przenośny

W zależności od charakteru zanieczyszczenia, jednorazowo filtr może oczyścić 60—100 l wody. Następnie zmieniać materiał filtrujący.

Filtr przenosi się w torbie. Do obsługi potrzebny jest jeden człowiek. Do torby wkłada się zapas węgla na dwa-trzy załadowania, tabletki odkażające, narzędzia oraz instrukcję obsługi filtru.

597. Bardziej wydajnym środkiem oczyszcza-

nia wody jest *tkaninowo-węglowy filtr* (TUF-200). Wydajność jego 300 l/godz. (rys. 356). W skład kompletu filtru wchodzi: pompa tłokowa-hydropult, filtr metalowy, którego dolna część naładowana jest węglem, a górna — tkaninowym workiem filtrującym, cztery zbiorniki o pojemności 100 l każdy, dwa wiadra, zapas węgla, wapna chlorowanego i siarczanu glinu.



Rys. 356. Filtr tkaninowo-węglowy (TUF-200):

- 1 — wiadra; 2 — trzy zbiorniki po 100 l na oczyszczaną wodę; 3 — pompa; 4 — filtr; 5 — zbiornik o pojemności 100 l na czystą wodę

Komplet filtru waży około 80 kg i może być przewożony w jukach na jednym koniu. Filtr obsługuje dwóch ludzi. Sposób użycia filtru określa instrukcja wchodząca w skład kompletu.

598. W rejonach o twardych wodach, wodę do chłodzenia silników czołgów, samochodów, traktorów należy zmiekczać przez gotowanie w ciągu 30—40 minut lub przez dodanie do zbiornika z wodą sody kaustycznej w ilości 6 g na 10 l wody względnie fosforanu trójsodowego — w ilości 2 g na 1 litr wody. Dla przyspieszenia oczyszczania do 1 m<sup>3</sup> wody dodaje się 40—50 g siarczanu glinu w postaci roztworu wodnego.

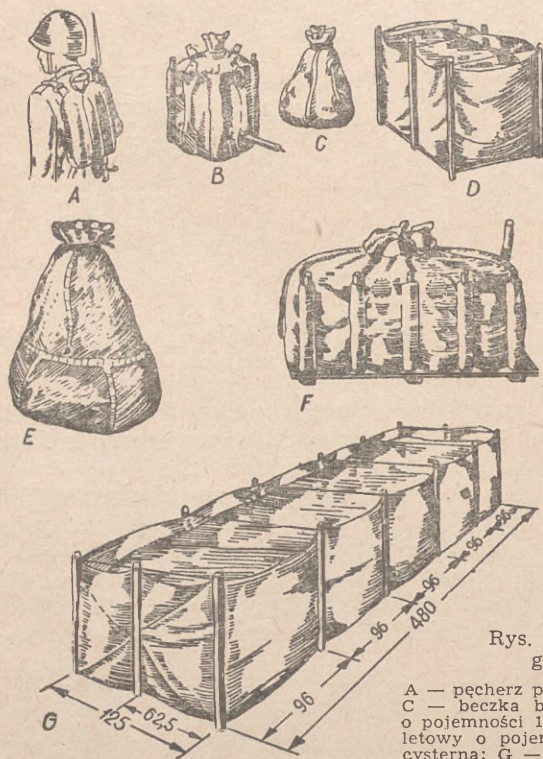
Po wlaniu roztworu wodę należy dobrze wymieszać i pozostawić w spokoju na 3—4 godziny, aby się odstała.

599. Do przechowywania i transportowania wody wojska stosują naczynia podręczne (beczki, butle itp.) i etatowe zbiorniki z n gumowanej tkaniny. Wykorzystując naczynia podręczne należy je uprzednio oczyścić z błota i kurzu oraz odkazić, napełniając na 1,5—2 godziny 0.5% roztworem wapna chlorowanego (5 g wapna na 1 litr wody) i następnie wypłukać czystą wodą. W rejonach o niepewnym stanie sanitarnym i na terenach oswobodzonych od nieprzyjaciela zabrania się wykorzystywać podręczne miejscowe naczynia bez zezwolenia służby medycznej.

600. Etatowe urządzenia przeznaczone do transportowania wody (rys. 357) są następujące:

— **pęcherz plecakowy o pojemności 12,5 l** przenoszony przez jednego człowieka (cztery pęcherze juczny się na jednego konia);

— worek-beczka o pojemności 100 l przewożona na konnych i samochodowych środkach transportowych; na dwukółowym wozie przewozi się 2 beczki, na parokonnym wozie — 4 beczki, na półtonowym samochodzie — 12 beczek, na trzytonowym samochodzie — 24 beczki.



Rys. 357. Etatowe naczynia gumowe na wodę:

A — pęcherz plecakowy; B — worek-beczka; C — beczka bezzkieletowa; D — zbiornik o pojemności 1000 l; E — zbiornik bezzkieletowy o pojemności 1000 l; F — zbiornik-cysterna; G — zbiornik o pojemności 6000 l

Do tych samych celów służy również beczka bezzkieletowa o pojemności 100 l;

— zbiornik o pojemności 1 200 l przewożony na samochodach: na półtonowym — jeden, na trzytonowym — dwa.

Dla przygotowania zapasu i przechowywania wody stosuje się zbiorniki z nagumowanej tkaniny pojemności 1 000 i 6 000 l. Zbiorniki te mogą służyć również do oczyszczania w nich wody przez odstanie i chlorowanie.

Bezzkieletowe zbiorniki o pojemności 1 000 i 2 000 l stosuje się do przechowywania i do transportowania wody na samochodach.

## DZIAŁ DZIEWIĄTY

### MIESZKALNE I GOSPODARCZE BUDOWLE POLOWE

**601.** Polowe mieszkalne i gospodarcze budowle budują same wojska z etatowego sprzętu namiotowego i materiałów podręcznych.

Mieszkalne i gospodarcze budowle należy rozmieszczać na suchych miejscach z dobrym odpływem wód deszczowych, niskim poziomem wód gruntowych, niedaleko od źródeł wody, w pobliżu dróg, w miejscach ukrytych przed obserwacją lotniczą. Wzniesione budowle we wszystkich wypadkach dokładnie maskuje się i okopuje rowkami odwadniającymi.

Do polowych budowli mieszkalnych i gospodarczych zalicza się namioty, zasłony, szałas, ziemianki itp.

**602.** Etatowy polowy sprzęt namiotowy dzieli się na **przenośny** (płachty namiotowe) i **przewożony** (namioty zimowe).

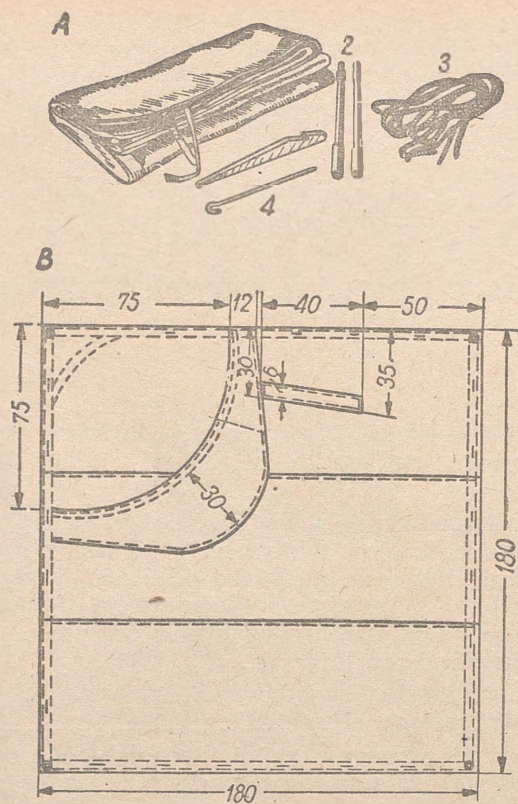
**Komplet płachty namiotowej na jednego człowieka** (rys. 358) składa się z płachty, składanej podpórki, sznurka i dwóch szpilek — metalowej i drewnianej.

Z kompletów płacht namiotowych urządza się namioty wielkości: na jednego do dwunastu ludzi. Płachty wykorzystuje się również do urządzania zasłon i szalasów, do zasłaniania wejść oraz jako worki na sienniki.

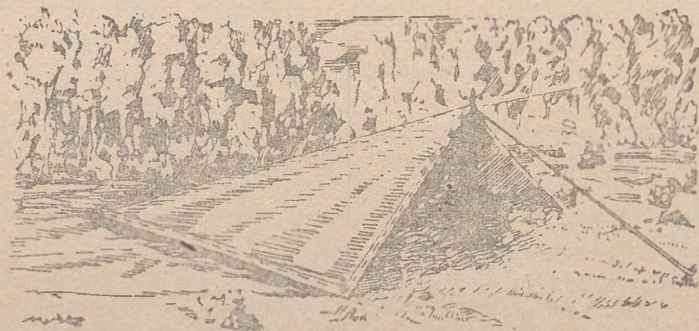
**Komplet zimowego namiotu na 6 ludzi** składa się z dwóch płacht, składanej podpórki, brezentowej podłogi, sześciu sznurowych odciągów, sześciu metalowych kołków, trzynastu metalowych szpilek i składanego pieca.

Ciężar kompletu — około 35 kg.

**603. Polowy namiot na jednego człowieka** (rys. 359) wykonuje się z jednej płachty namiotowej. Płachtę podpira się z jednej strony podpórką z odciągiem i przymocowuje się po rogach szpilkami.



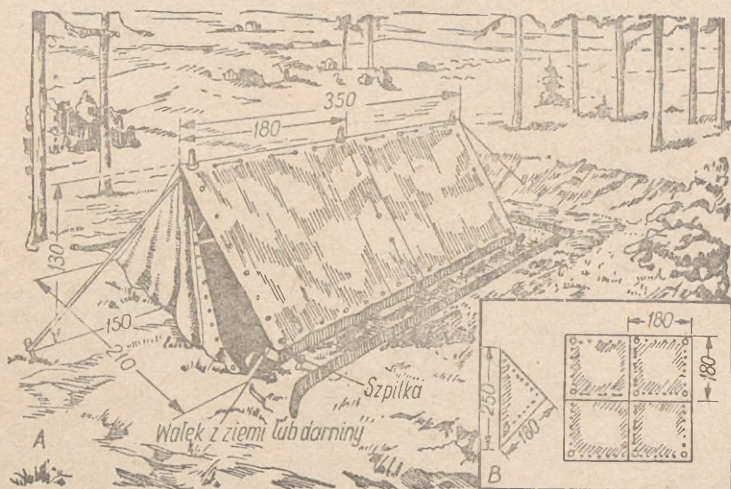
Rys. 358. Komplet płachty namiotowej na jednego człowieka:  
 A — komplet; 1 — płachta zwinięta; 2 — podpórka składana; 3 — sznur; 4 — szpilka;  
 B — płachta namiotowa rozwinięta



Rys. 359. Namiot polowy na jednego człowieka

**604. Polowy namiot na 6 ludzi** (rys. 360) wykonuje się z sześciu płacht namiotowych w następującej kolejności:

— dwoma sznurami zszywa się cztery płachty dwuspadowej części namiotu, następnie do niej przysnurowuje się złożone w trójkąty pozostałe dwie płachty, tworzące szczyty namiotu; płachtę przy wejściu przysnurowuje się tylko z jednej strony;



Rys. 360. Namiot polowy na 6 ludzi:

A — ogólny widok i wymiary namiotu; B — przygotowanie płacht. Czas na ustawienie — 20 minut

— zszyte płachty podnosi się na trzech rozłożonych podpórkach; skrajne podpórki przymocowuje się odciągami;

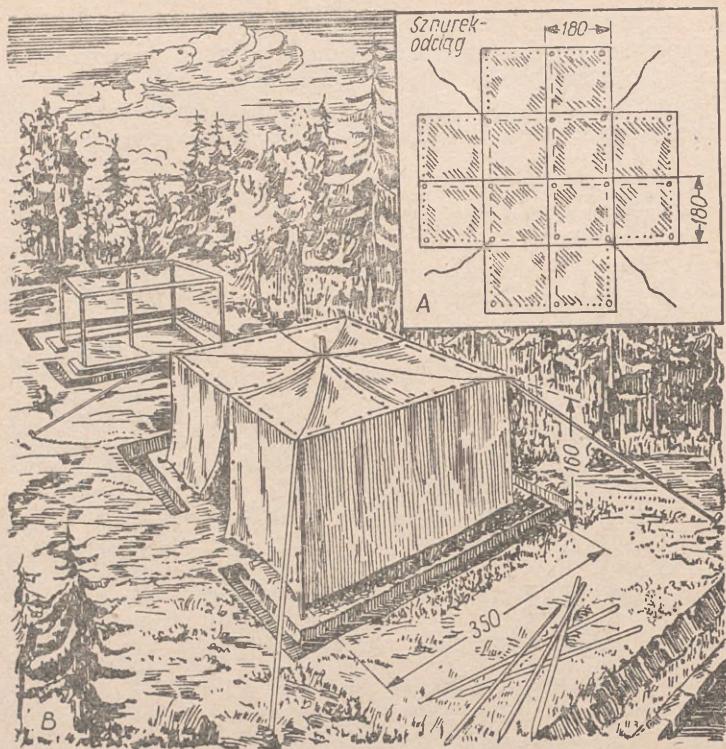
— rozciąga się pokrycie i przywiązuje go końcami sznurów do szpilek.

**605. Polowy namiot na 12 ludzi** (rys. 361) wykonuje się z dwunastu płacht namiotowych i przygotowywanych na miejscu cienkich żerdzi: środkowej jako podpórki długości 2 m, czterech narożnych podpórek długości po 1,7 m, czterech żerdzi na górne stężenia długości po 3,5 m i czterech kołków długości po 1 m.

Namiot wykonuje się w następujący sposób:

— na oczyszczonym miejscu wytycza się kwadrat o boku 3,5 m i na przedłużeniu przekątnych kwadratu, na zewnątrz, w odległości 1,7 m od rogów wbija się kołki;

— z dwunastu płacht przy pomocy ośmiu sznurów zszywa się pokrycie i przywiązuje się do jego wewnętrznych rogów cztery sznury;



Rys. 361. Namiot polowy na 12 ludzi:

A — przygotowanie płachty; B — przygotowany szkielet z żerdzi i ogólny widok namiotu. Czas na ustawienie — 2 godziny

— zszyte pokrycie podnosi się na środkowej podpórce, której górny zaokrąglony koniec wysuwa się przez otwór w środku pokrycia;

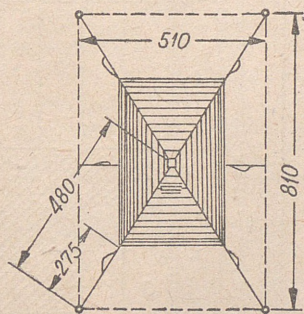
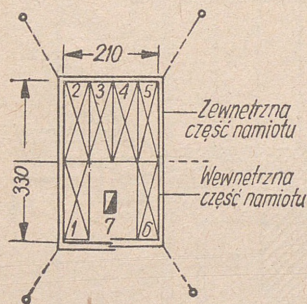
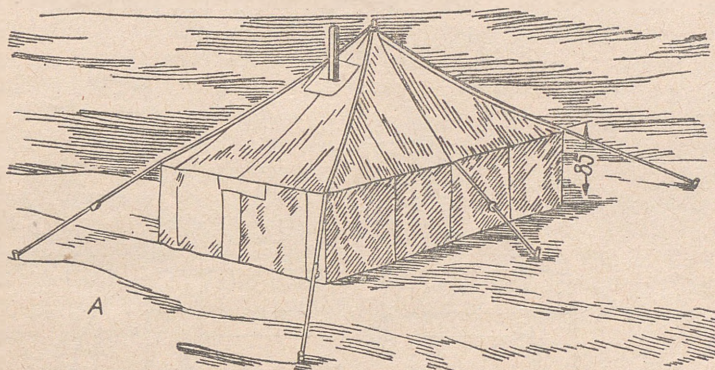
— ustawia się narożne podpórki, wysuwając ich górne końce przez otwory pokrycia i przymocowując je odciągami;

— do górnych końców narożnych podpórek pod pokryciem przywiązuje się drutem lub sznurami żerdzie dla stężenia;

— zszywa się płachty w rogach namiotu i przypina się dolne ich brzozy końcami sznurów, którymi zszyto pokrycie, do szpilek.

W czasie chłódów namiot robi się z dwóch pokryć, pomiędzy które wkłada się słomiane maty. W namiocie ustawia się piec przenośny.

**606. Zimowy namiot połowy** (rys. 362) ustawia się na jednej składanej środkowej podpórce i przymocowuje się sześcioma odciągami do kołków, wbitymi w takiej odległości od namiotu, żeby ściany jego doprowadzone zostały do normalnej wysokości — 85 cm. Podwijane płachty namiotu podkłada się pod brezentową podłogę, ścianki przymocowuje się do szpilek przy pomocy pętli znajdujących się na nich.



B

C

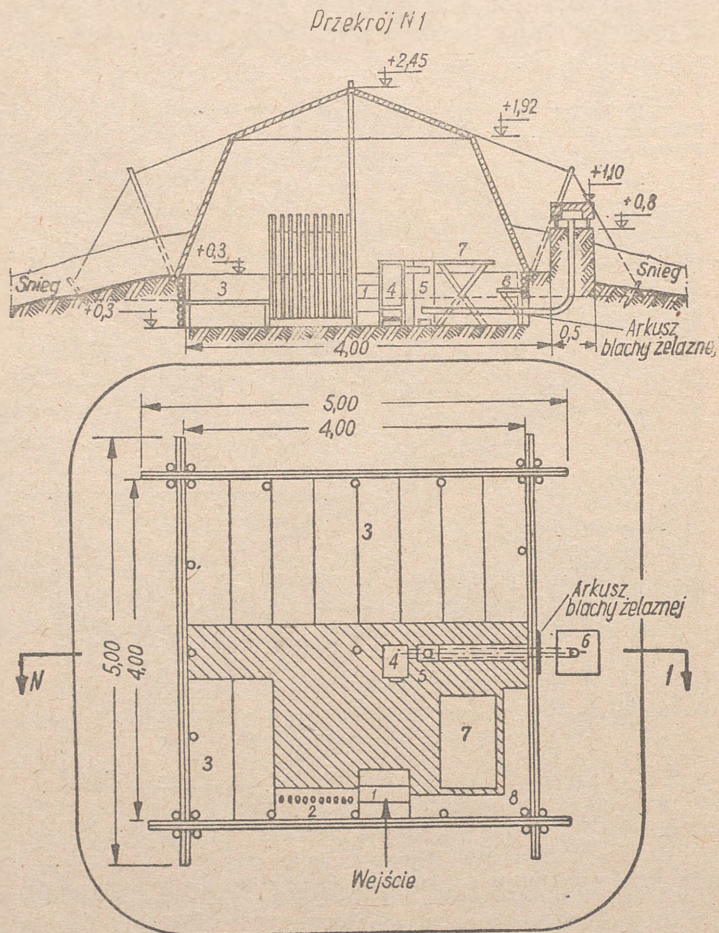
Rys. 362. Zimowy namiot połowy:

A — ogólny widok namiotu; B — plan wewnętrznej części namiotu; C — widok z góry i wymiary w planie. Czas na ustawienie — 15 minut

Namiot jest bardziej ciepły i wygodny, jeśli ustawi się go nad wykopanym w ziemi dołem głębokości 50—60 cm; w tym wypadku etatową podpórkę zamienia się odpowiednio dłuższą podpórką, przygotowaną na miejscu.

**607. Ocieplony namiot obozowy** (rys. 363) robi się z dwóch pokryć namiotowych, między które wkłada się warstwę słomy gru-

bości 5 cm, uprzędno splecioną w maty. Namiot ustawia się nad wykopanym dołem o wymiarach 4×4 m i głębokości 0,3 m. Dookoła dołu usypuje się przedpiersie wysokości również 0,3 m. Ściany dołu odziewa się żerdziami.



Rys. 363. Ocieplony namiot obozowy:

1 — drabinka; 2 — stojak dla karabinów; 3 — pryzce; 4 — piec przenośny; 5 — tłumik; 6 — deflektor; 7 — stół; 8 — ławka. Namiot ustawia 10 ludzi w ciągu 6 godzin. Materiał pokrycie namiotów obozowych — 2, kompletów wyposażenia do nich — 1, piecyk żelazny — 1, tłumik iskier — 1, rur żelazny o średnicy 10—15 cm — 3,5 mb., żerdzi grubości 5 cm, długości 4 m — 48 szt., żerdzi długości 5 m — 8 szt., kołków grubości 7 cm, długości 80 cm — 16 szt., kołków grubości 5 cm, długości 25 cm — 12 szt., arkusz blachy żelaznej 50×50 cm — 1, desek grubości 2,5 cm, szerokości 15 cm — 25 mb., gwoździ 7,5 cm — 3 kg

Długość górnych żerdzi odziania wynosi 5 m. Na każdym boku dołu układa się po dwie żerdzie dla utworzenia ramy, do której przywiązuje się dolne skraje pokryć. Przy istnieniu pokrywy śnieżnej, namiot ze wszystkich stron, za wyjątkiem wejścia przysypuje się śniegiem. W odległości 25 cm od środkowej podpórki ustawia się przenośny piec z tłumikiem iskier. Żelazny komin wprowadza się poza granice dołu, następnie podnosi się go ponad pokrywą śnieżną i przykrywa mniczem sporządzonym z gliny i chrustu dla wzmocnienia ciągu i maskowania dymu przez rozproszenie go na wszystkie strony. W granicach dołu przewód kominowy obsypuje się ziemią, oczyszczoną z korzeni i kawałków drewna.

W miejscu przechodzenia przewodu kominowego przez odzianie, wycina się w nim otwór w ten sposób, by skraje jego były w odległości nie mniejszej niż 25 cm od przewodu. Za odzianie wkłada się arkusz blachy.

608. Zasłony wykonuje się w postaci pionowych lub ukośnych ścian, chroniących w zasadzie od wiatru. Stosuje się je na krótkotrwałych postojach. Jako zasłony wykorzystuje się istniejące żywo płoty, płoty i wały śniegowe lub urządza się podobne zasłony z materiałów podręcznych.



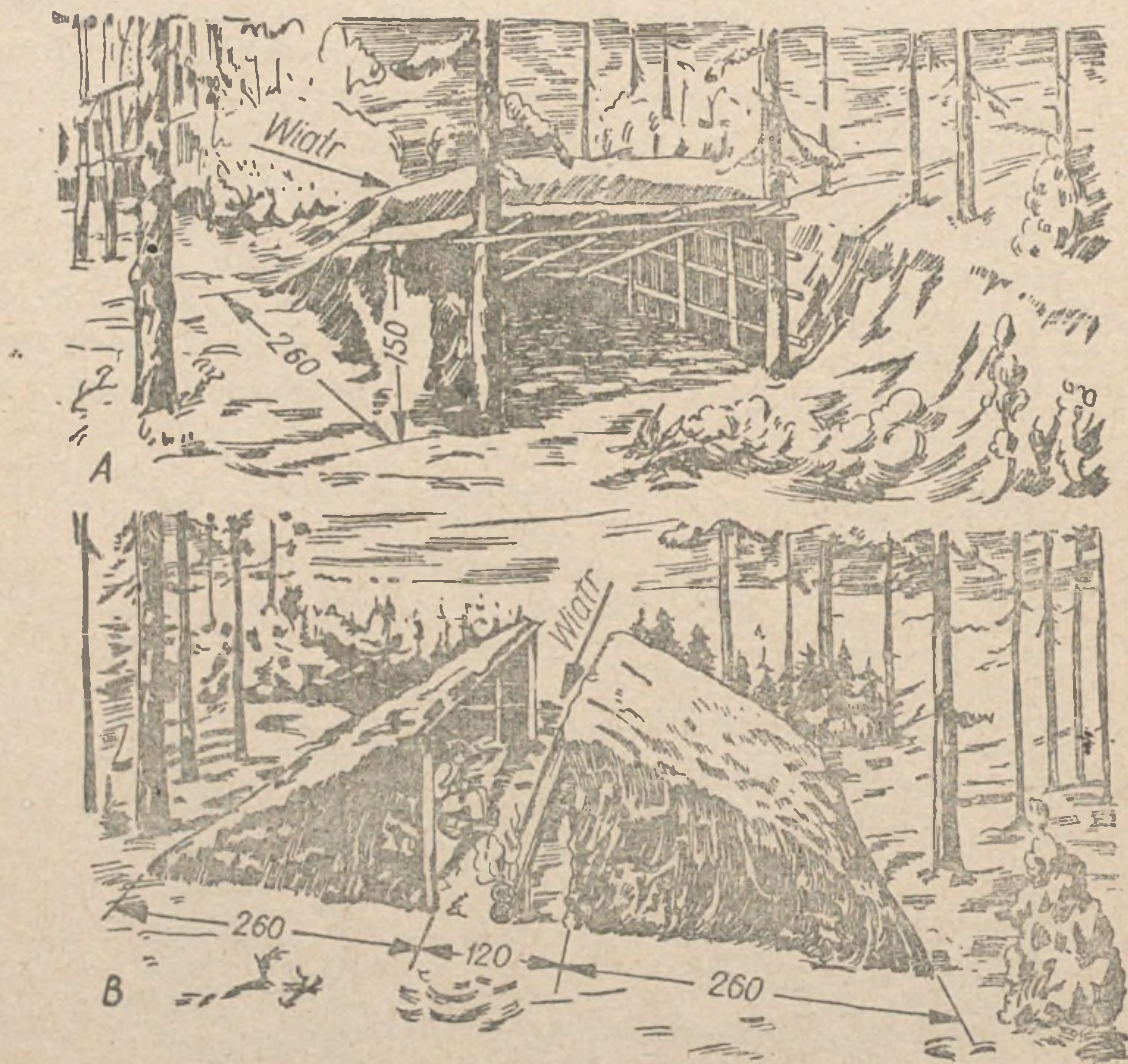
Rys. 364. Zasłona ze zrąbanego drzewa

609. Zasłonę ze zrąbanego drzewa (rys. 364) wykonuje się zwalając drzewo w stronę nawietrzną i nie oddzielając go od pnia; zbędne gałęzie z dołu obcina się i wykorzystuje się dla uszczelnienia pokrycia i dla podściółki. W zimie zasłony takie obsypuje się śniegiem.

610. Zasłony-daszki jednospadowe wykonuje się na 4—8 ludzi (rys. 365 A) i dwuspadowe na 12—20 ludzi (rys. 365 B). Długość za-

słony uzależniona jest od ilości ludzi. Na jednego człowieka przyjmuje się 50 cm.

Zasłony-daszki wykonuje się możliwie w pobliżu drzew, wykorzystując je jako podpory dla szkieletu. W tym wypadku na drzewach przymocowuje się poziomą belkę z kopalniaka, opiera się o nią ukośne grube żerdzie w odległości 1 m jedna od drugiej i przywiązuje się do nich cienkie żerdzie poprzeczne, oplatając je giętkimi gałęziami lub chrustem.



Rys. 365. Zasłony-daszki:

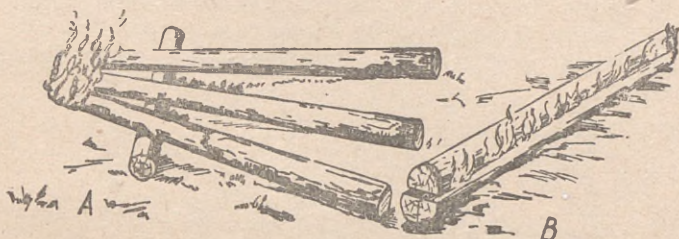
A — jednospadowa. Ustawia 6 ludzi w ciągu 2—3 godzin. Materiały: żerdzi 5—6 m długości 4,0 m — 10 szt.; chrust i gałęzie do oplatania — 1,5 m<sup>3</sup>, gałęzie choiny 3 m<sup>3</sup>, drutu 2 kg; B — dwuspadowa. Ustawia 12 ludzi w ciągu 3—4 godzin. Materiały: żerdzi 8—10 cm długości 6,0 m — 2 szt.; żerdzi 5—6 cm długości 4,0 m — 32 szt.; chrustu i gałęzi do oplatania — 5 m<sup>3</sup>; gałęzie choiny — 8 m<sup>3</sup>; drutu — 4 kg

W razie braku drzew szkielet zasłony-daszki wykonuje się na koźlowych podporach, wykonywanych z żerdzi.

Zasłonę-daszek pokrywa się gałęziami, trzcina, słomą lub płachtami namiotowymi.

Zasłony-daszki wewnątrz wyściela się warstwą gałęzi grubości 20—30 cm z podwyższeniem w miejscu układania głów.

611. W celu ogrzewania ludzi w zasłonach urządza się ogniska z okrągłaków (rys. 366).



Rys. 366. Ogniska:

A — ognisko z trzech okrągłaków; B — z dwóch okrągłaków

Ognisko z trzech okrągłaków na podkładce pali się 6—8 godzin bez specjalnego doglądania (należy tylko od czasu do czasu przesunąć do przodu i zbliżyć palące się końce okrągłaków). Ogniska tego typu stosuje się w niedużych jednospadowych zasłonach. Ognisko z dwóch okrągłaków, ułożonych jeden na drugim, pali się w ciągu 9—10 godzin, wymaga nieznacznego doglądania i daje szeroki front ogrzewania. Stosuje się go najczęściej w dużych i dwuspadowych zasłonach. Ogniska takie wykonuje się z dwóch suchych smolistych okrągłaków o średnicy 25—30 cm, ociosanych z jednej strony i głęboko naciętych na ociosanej stronie toporem; okrągłaki kładzie się jeden na drugi ociosanymi stronami wkładając pomiędzy nie szczapy i wióry i rozpalając na całej długości; grubszy okrągłak kładzie się na dole, dlatego że dolny okrągłak pali się szybciej.

612. Szałasy lepiej chronią przed niepogodą i są wygodniejsze dla wypoczynku niż zasłony. Stosuje się je na postojach, trwających dłużej niż dobę.

Szałasy urządza się z żerdzi, gałęzi i chrustu. Mogą one być dwuspadowe, czterospadowe i stożkowate.

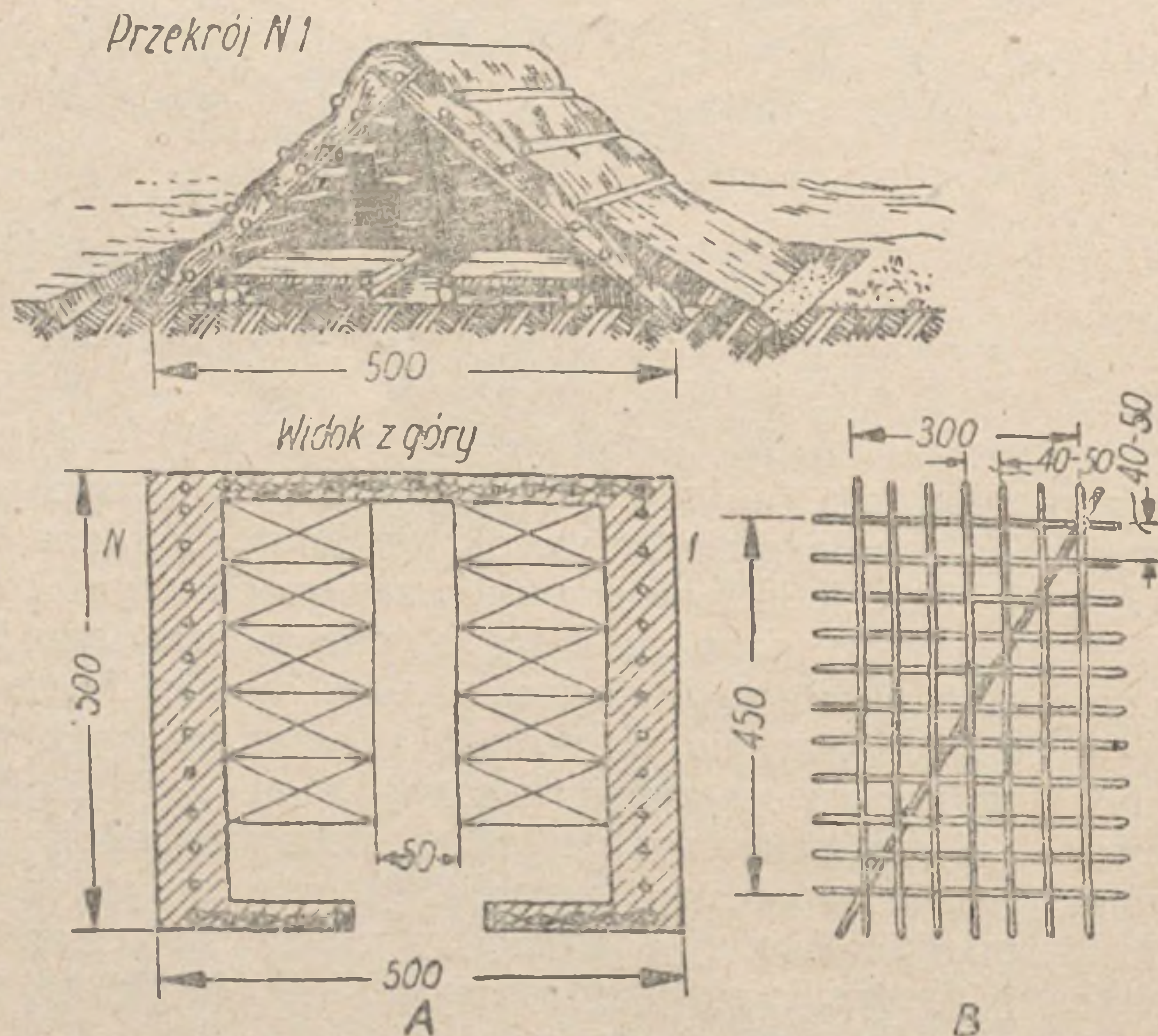
W zimie najbardziej wygodne są szalasy stożkowate, można w nich bowiem rozpałać ogniska.

613. Dwuspadowy szalaz na jedną drużynę (rys. 367) buduje się w sposób następujący:

— na oczyszczonej powierzchni kopie się dwa równoległe rowki długości 5 m każdy, odległość między rowkami wynosi 5 m;

— wiąże się z żerdzi dwie prostokątne ramy o wymiarach po osiach żerdzi  $4,5 \times 3$  m, pokrywając je kratą z cienkich żerdzi; dla sztywności każdą ramę od wewnętrznej strony wzmacnia się ukośnym tężnikiem;

- wstawia się ramy dłuższymi bokami w wykopane rowki i górą opiera się o siebie, kładąc żerdź w miejscu oparcia i przymocowując ją do ram drutem;
- rowki zasypuje się ziemią;
- urządza się pokrycie z gałęzi jedliny, chrustu lub słomy, przymocowując materiał pokrycia do kraty ram za pomocą listew żerdziowych; listwy powinny być położone ukośnie, żeby ułatwić ściekanie wody;



Rys. 367. Dwuspadowy szłas na jedną drużynę:

A — widok ogólny i plan szłasu; B — rama do pokrycia. Ustawia 10 ludzi w ciągu 3—4 godzin. Materiały: żerdzi 5—6 cm długości 6,0 m — 20 szt.; żerdzi 3—4 cm długości 4,0 m — 40 szt.; wikliny do oplatania — 2 m<sup>3</sup>; gałęzie choiny lub słoma — 6 m<sup>3</sup>; drutu — 5 kg

- ściany szczytowe szłasu oplata się wikliną, pozostawiając w jednej z nich otwór na drzwi;
- dolną część szłasu obsypuje się ziemią, wstawia się drzwi lub zawieszają otwór na drzwi płachtą namiotową;
- urządza się miejsca dla wypoczynku ludzi, wyściełając je słomą, drobnymi gałęziami lub budując nary.

614. Szłaszy czterospadowe urządza się w ten sam sposób, jak i dwuspadowe z tą tylko różnicą, że ramy wiąże się w formie trapezów. W tym wypadku ściany szczytowe są nachylone, co ułatwia urządzenie pokrycia i czyni szłas bardziej trwałym.

615. Szalas stożkowy z żerdzi i wikliny na 18—20 ludzi (rys. 368) buduje się w następujący sposób:

— na oczyszczonej powierzchni wyznacza się koło o promieniu 3 m; na kole w równych odległościach oznacza się kopiąc dołki miejsca ustawienia dolnych końców żerdzi szalasu;



Rys. 368. Szalas stożkowy:

Ustawia 18 ludzi w ciągu 3 godzin. Materiały: żerdzi 8—10 cm długości 4,5—5 m — 20 szt.; wikliny do oplatania 2,5 m<sup>3</sup>; gałęzi choiny — 6 m<sup>3</sup>

— przygotowuje się 20 żerdzi długości 4,5—5 m, grubości 6—7 cm (w cienkim końcu) i na każdej z nich w odległości 5—6 cm od wierzchołka robi się dookoła nacięcie;

— przygotowane żerdzie układa się wzdłuż promieni, wierzchołkami do środka i na nacięciach przywiązuje się je sznurkami do wspólnego pierścienia ze sznura, pozostawiając pomiędzy żerdziami 5—6 cm odstępy;

— powiązane żerdzie podnosi się równocześnie tak, żeby ich dolne końce znalazły się w dołkach na okręgu koła, a pierścień ze sznura w położeniu poziomym;

— równocześnie obraca się żerdzie w jedną stronę tak, żeby u góry powstała szyja, a szkielet znalazł się w trwałym położeniu;

— oplata się żerdzie gałęziami lub wikliną i na tym okratowaniu wykonuje się pokrycie z gałęzi lub płacht namiotowych, w zimie dół szalasu na wysokość 1 m obsypuje się śniegiem;

— buduje się leżanki z chrustu i gałęzi i zawiesza się wejście płachtą namiotową;

— w środku szałasu kopie się dół na ognisko; żeby ognisko nie dymiło, doprowadza się do dołu na ognisko powietrze z zewnątrz, kopiąc w tym celu rowek o przekroju  $20 \times 20$  cm i przykrywając go chrustem i ziemią.



Rys. 369. Nora w śniegu

616. W zimie urządza się ukrycia ze śniegu, w których dzięki ciepłu ciała ludzkiego może utrzymywać się temperatura  $+2-3^{\circ} \text{C}$ .

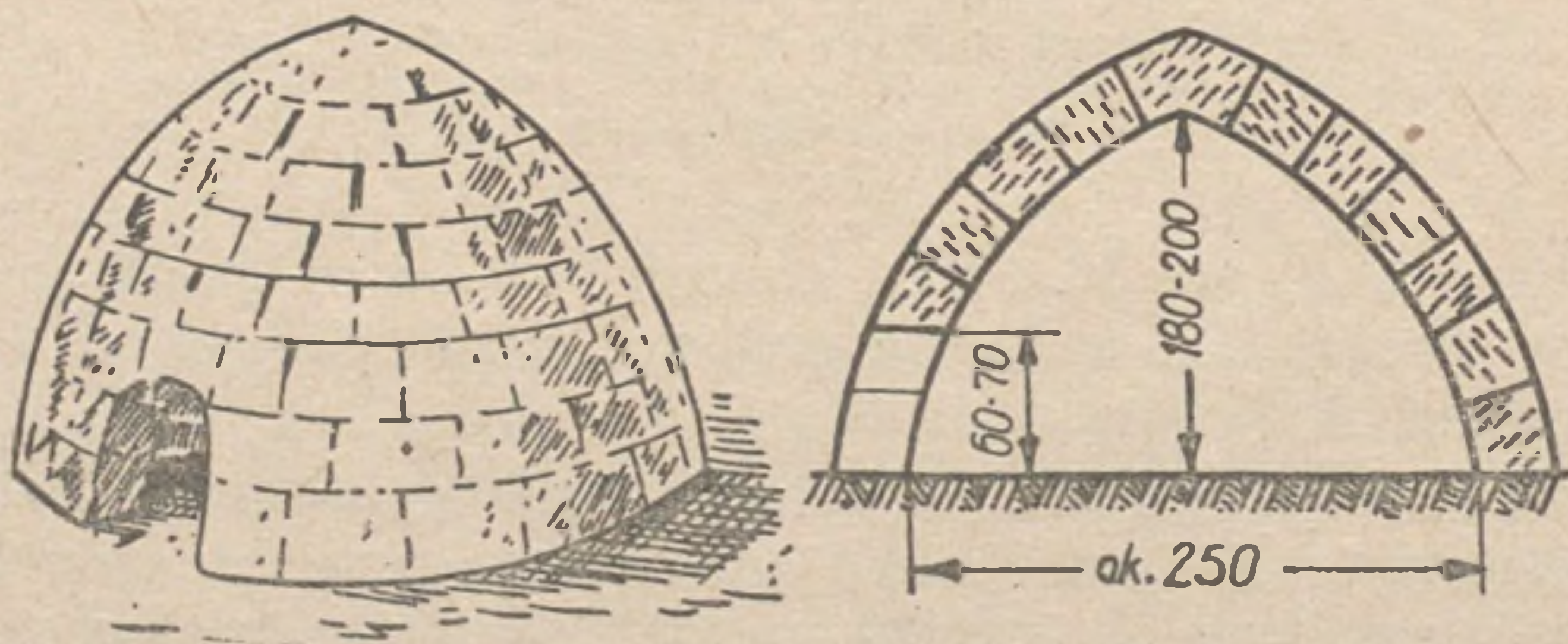
Do ukryć takich zalicza się:

— nora w śniegu (rys. 369) na 2—3 ludzi, wykładana bryłami zbitego śniegu lub wykopana w zaspie śnieżnej;

— kopulasty szałas (rys. 370) budowany z wyrzniętych ze zbitego śniegu bloków; można w nim rozpalać ognisko, urządając u góry otwór dla odprowadzenia dymu.

617. Ziemianki lepiej chronią od niepogody i zimna i są wygodniejsze do rozmieszczania ludzi w warunkach polowych, zwłaszcza w zimie.

Na budowę ziemianek potrzeba od jednego do trzech dni, dlatego stosuje się je tylko przy wielodniowych postojach.



Rys. 370. Kopulasty szałas ze śniegu.

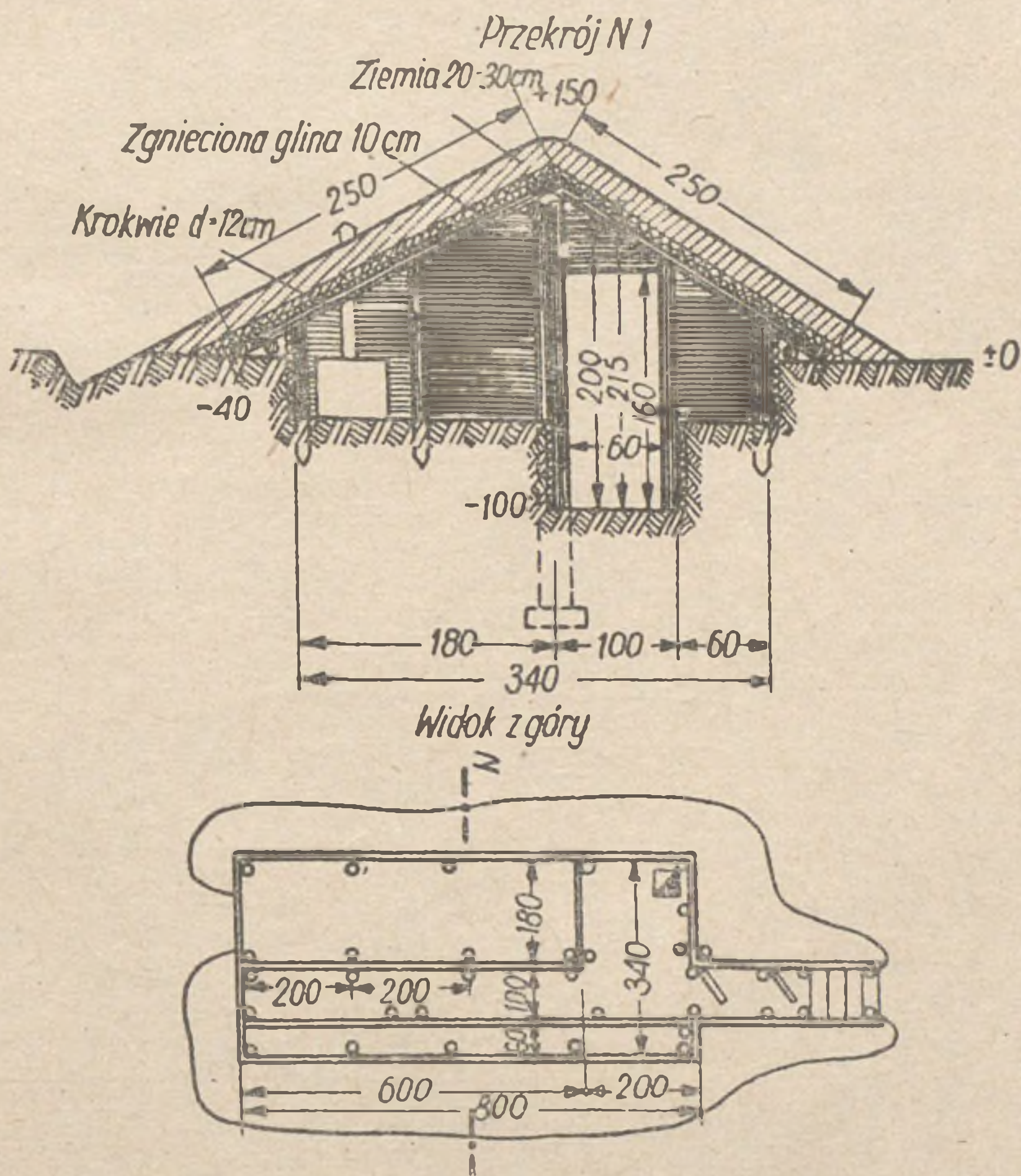
Ustawia 3 ludzi w ciągu 1,5 godziny

Ziemianki urządza się: na jedną drużynę — z jednym rzędem prycz i przejściem z boku, na dwie drużyny — z dwoma rzędami prycz i z przejściem pośrodku. Szerokość pryczy wynosi 180 cm. Długość pryczy uzależniona jest od ilości ludzi — na jednego człowieka przyjmuje się 60 cm. Wejście urządza się w formie przed-sionka z dwojgiem drzwi.

W terenie równinnym buduje się ziemianki dwuspadowe, na pochyłościach — jednospadowe.

618. Dwuspadową ziemiankę na jedną drużynę (rys. 371) buduje się w sposób następujący:

- kopie się dół i odziewa jego ściany;
- po bokach dołu układa się belki oporowe i legary;
- ustawia się słupy i na nich umocowuje się dźwigar;



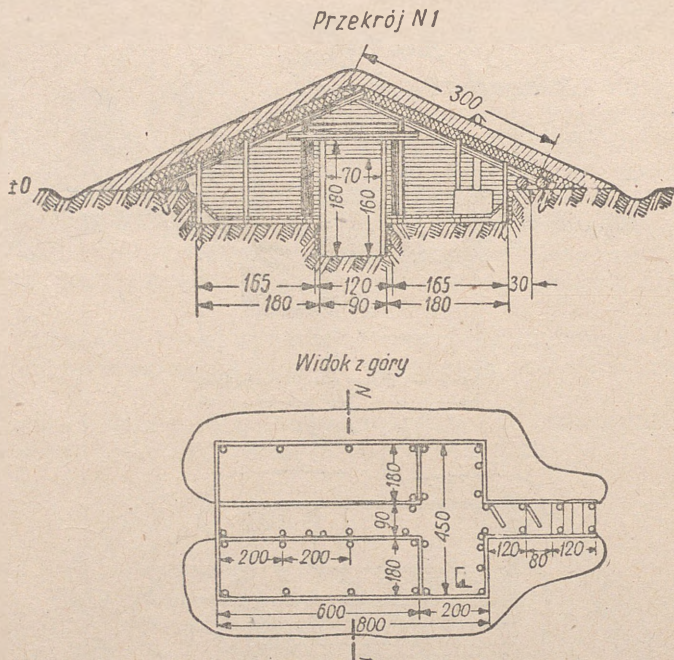
Rys. 371. Dwuspadowa ziemianka na jedną drużynę.

Buduje 10 ludzi w ciągu 2,5—3 dni. Materiały: legary oporowe i dźwigary 10—12 cm — 40 mb; słupki 12—14 cm długości 3,0 m — 10 szt.; kołki 8 cm długości 2,0 m — 20 szt.; krokwie 12 cm długości 2,5 m — 18 szt.; kąpalków 8 cm długości 8 m — 70 szt.; żerdzi do odziewania ścian, wejścia i schodów 5—6 cm, długości 6,5 m — 120 szt.; gałęzi choiny — 6 m<sup>3</sup>; drutu — 10 kg; cegieł na piec — 200 szt.; blachy żelaznej na rury — 2 ark.

- na dźwigarze i legarach w odległości 1 m jedna od drugiej układa się krokwie; na krokwiach układa się całkowity rząd żerdzi;
- zabudowuje się żerdziami ściany szczytowe ponad powierzchnią ziemi oraz urządza się wejście — przedsionek i okno;

— na pokrycie z żerdzi układa się warstwę gałęzi, słomy itp., na którą nasypuje się warstwę miękkiej gliny i ziemi grubości 30—40 cm.

619. Dwuspadową ziemiankę na dwie drużyny (rys. 372) buduje się w ten sam sposób, jak i na jedną drużynę z tą tylko różnicą, że zamiast jednego ustawia się dwa rzędy słupów z dwoma dźwigarami i rozpórkami pomiędzy nimi.

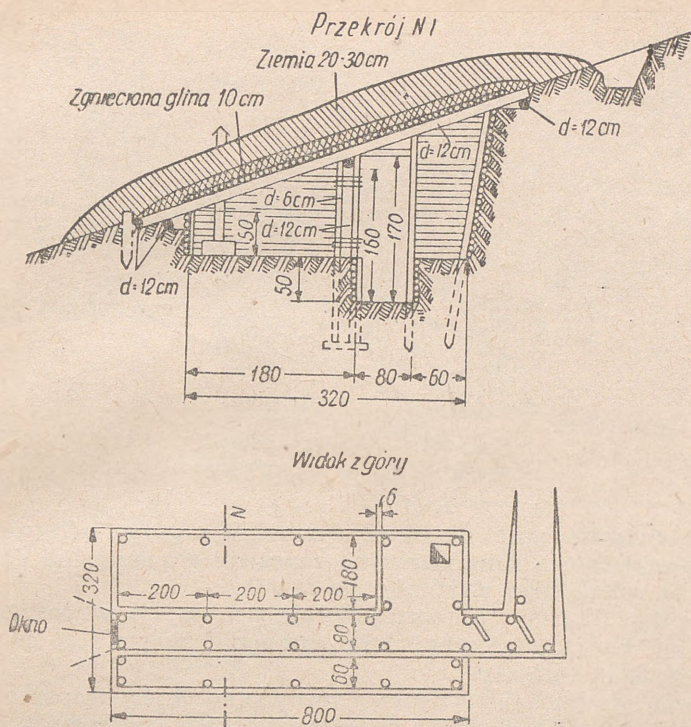


Rys. 372. Dwuspadowa ziemianka na dwie drużyny.

Buduje 20 ludzi w ciągu 3 dni. Materiały: legary oporowe i dźwigary 10—12 cm — 48 mb; słupki 12—14 cm długości 3 m — 20 szt.; kołki 8 cm, długości 2 m — 30 szt.; kołki 10 cm, długości 2 m — 10 szt.; rozpórki 12 cm, długości 1,5 m — 5 szt.; krokwie 12—14 cm, długości 3,0 m — 13 szt.; kopalniaki 10—12 cm, długości 8,0 m — 60 szt.; żerdzie do odziewania ścian wejście i przedsionków długości 6,5 m — 160 szt.; gałęzi choiny — 8 m<sup>3</sup>; drutu — 15 kg; cegły na piec — 200 szt.; blacha żelazna na rury — 2 arkusze

620. Jednospadową ziemiankę na jedną drużynę (rys. 373) buduje się w ten sam sposób, jak i dwuspadową. Wejście robi się od strony szczytowej. Od strony odgórnej kopie się rowek odwadniający.

621. Piece w ziemiankach wykonuje się w ten sam sposób, jak i w schroniskach (patrz punkt 177) względnie buduje się z cegły.



Rys. 373. Jednospadowa ziemianka na jedną drużynę.

Buduje 10 ludzi w ciągu 3 dni. Materiały: legary oporowe i dźwigary 12–14 cm — 32 mb; słupki 12–14 cm, długości 3,0 m — 10 szt.; kołki 6 cm, długości 3,0 m — 10 szt.; kołki 6–7 cm, długości 2,0 m — 10 szt.; krokwie 12 cm, długości 5,0 m — 9 szt.; kopalniaków 8–10 cm, długości 8,0 m — 50 szt.; żerdzi do odziewania ścian 5–6 cm — 100 szt.; gałęzi chojny — 6 m<sup>3</sup>; drutu — 10 kg; cegły na piec — 200 szt.; blacha żelazna na rury — 2 ark.

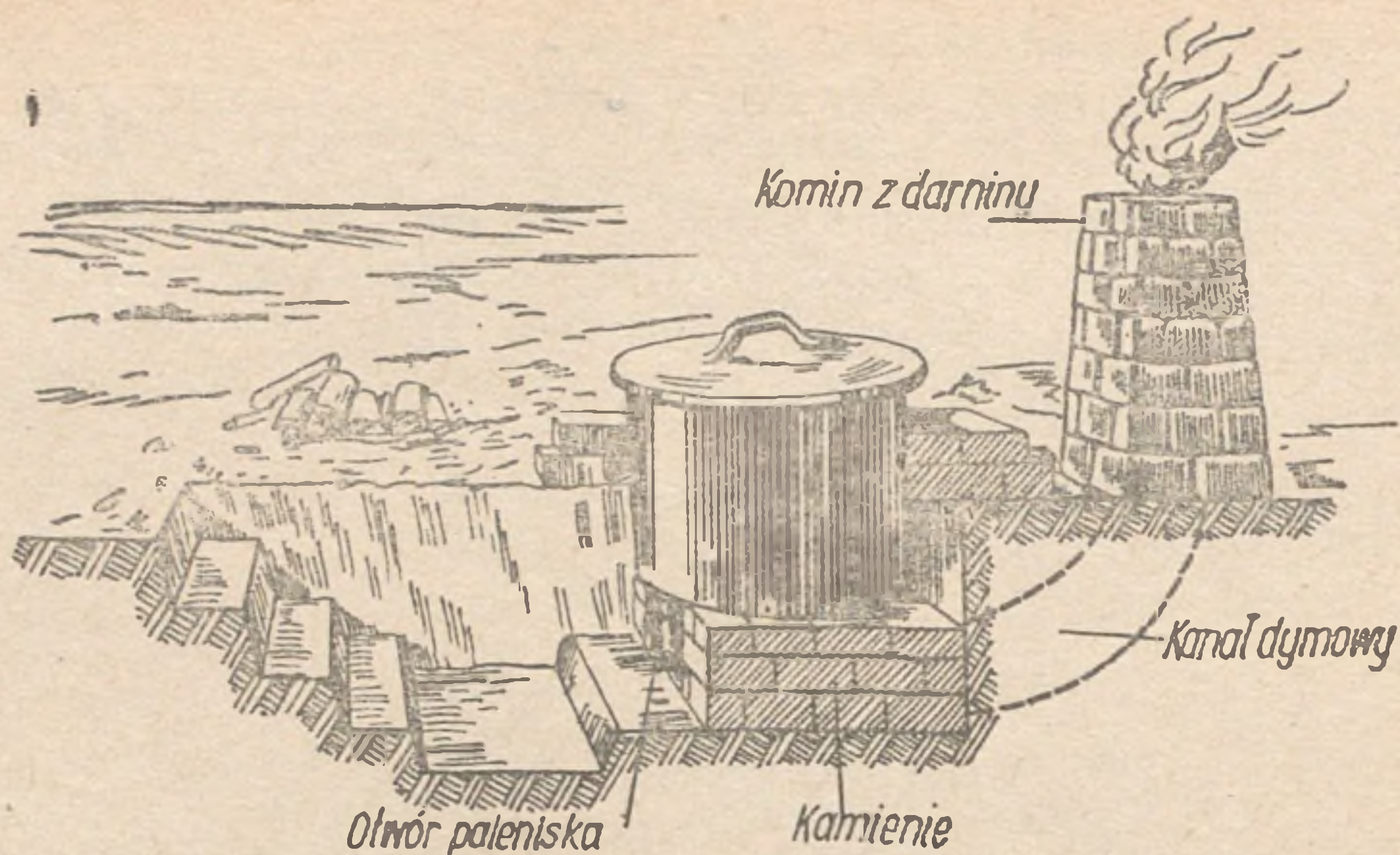
Piece i kanały dymowe w celach przeciwpożarowych należy rozmieszczać nie bliżej niż 25 cm od łatwozapalnych części ziemianki.

**622. Palenisko połowe dla przygotowania strawy w kotle** (rys. 374) buduje się w sposób następujący:

— pod kocioł kopie się dół o takich wymiarach, żeby po ustawieniu w dole kocioł wystawał ponad powierzchnię ziemi 15 cm i między ścianami dołu i kotłem pozostawała szczelina 7–8 cm;

— na dnie dołu układa się z kamieni okrągły piec o wysokości 25–30 cm, pozostawiając w jego ścianach otwory na palenisko i wyjście dymu;

— kopie się kanał dymowy i ustawia się nad nim komin z kamienia lub darniny;



Rys. 374. Palenisko polowe.  
Buduje 2 ludzi w ciągu pół dnia

— ustawia się kocioł na piecu, a szczelinę u góry i od strony paleniska zakłada się kamieniami na zaprawie glinianej lub darniną;  
— nad paleniskiem wykonuje się daszek.

623. Dla kuchni polowych buduje się ukrycia w postaci dołu (rys. 375). Przy dostatecznej ilości czasu nad dołem robi się przykrycie w formie daszku.

Ukrycia dla kuchni polowych i różnych rodzajów transportu należy rozmieszczać w zasadzie na przeciwstokach (w stosunku do położenia nieprzyjaciela) wcinając je w skarpy wąwozu lub wzniesienia.

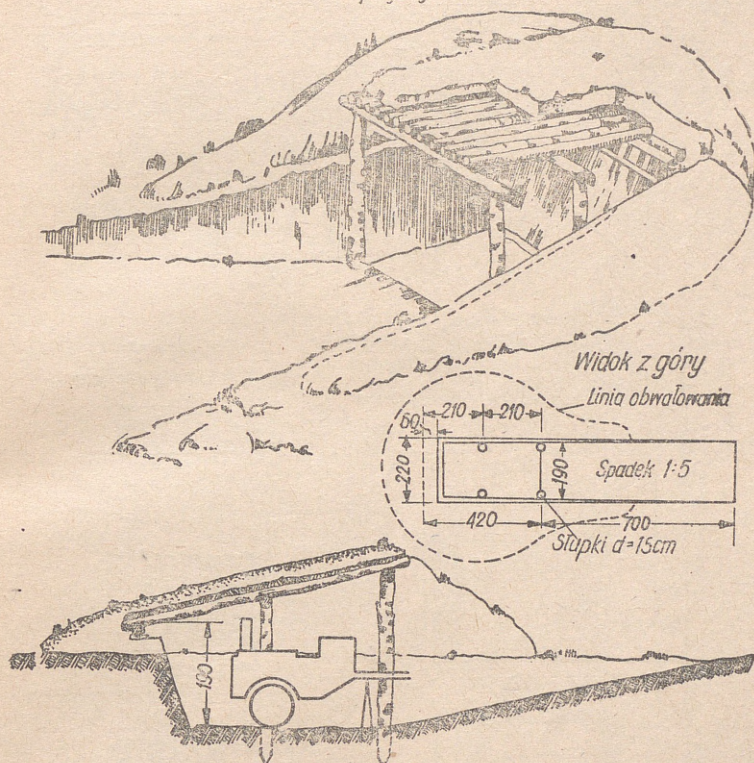
624. Do wypieku chleba w piekarniach polowych można budować piece z cegły na fundamentach (rys. 376) lub piece gruntowe przy twardym gruncie. Cegły ze zniszczonych lub rozebranych budynków uprzednio oczyszcza się z zaprawy. Murowanie wykonuje się na glinianej zaprawie. Trzon pieca wyklada się cegłą na sucho, z nachyleniem do przedniej ścianki na 15—20 cm. Spojenia zasypuje się piaskiem.

Nad piecem i dołem przed piecem ustawia się przykrycie w formie daszku.

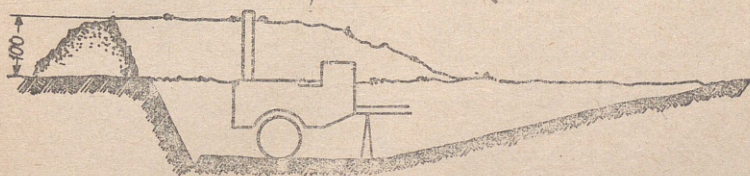
625. Składy polowe (rys. 377) buduje się na odkrytych suchych powierzchniach. Sprzęt układa się w stosy na pomostach z żerdzi i w celu maskowania i ochrony od niepogody przykrywa się brezentem, plecionkami, gałęziami, słomianymi lub trzciniowymi matami itp.

Poszczególne składy można urządzać w postaci jednospadowych szałasów, wcinanych w skarpy wąwozów (rys. 378).

1. Wariant z przykryciem

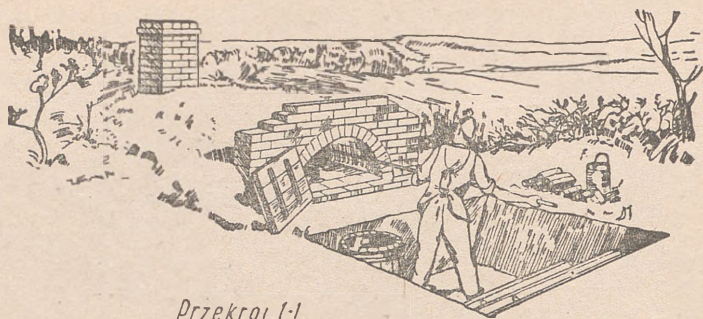


2. Wariant bez przykrycia



Rys. 375. Ukrycie dla kuchni polowej.

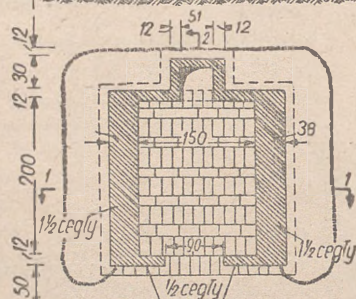
W równym terenie bez daszka buduje czterech ludzi w ciągu pięciu godzin, z daszkiem — pięciu ludzi w ciągu 8 godzin. Materiał potrzebny na daszek: słupki grubości 15 cm, długości 4 m — 2 szt.; słupki grubości 15 cm, długości 2,5 m — 2 szt.; legary grubości 12–15 cm, długości 2,5 m — 3 szt.; kopalniaki grubości 8–10 cm, długości 4,5 m — 30 szt.



Przekrój 1-1



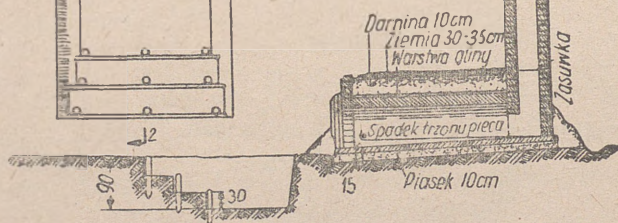
Kraczyna nr 1  
do układania sklepienia pieca



Kraczyna nr 2  
dla otworu pieca



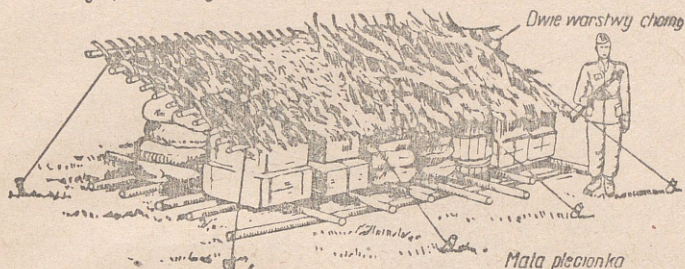
Przekrój 2-2



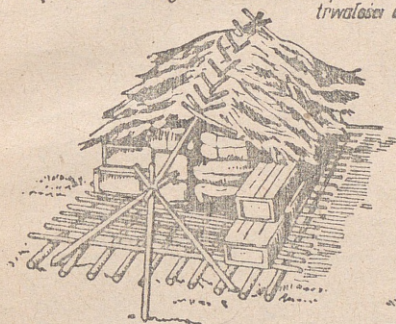
Rys. 376. Piec z cegły na fundamentach do wypieku chleba.

Piec z cegły do wypieku chleba i przykrycie nad nim buduje czterech ludzi w ciągu 1 1/2-2 dni. Materiały: cegieł — 1000 szt.; desek 2,5×15 cm × 6 m — 5 szt.; gwoździ 7,5 cm — 0,3 kg; żerdzi grubości 8-10 cm, długości 3 m — 20 szt. i długości 5 m — 2 szt.; gałęzi choiny 3 m<sup>3</sup>

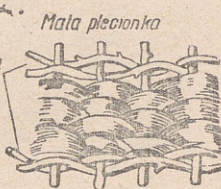
1 Plecionkami i gałęziami choiny



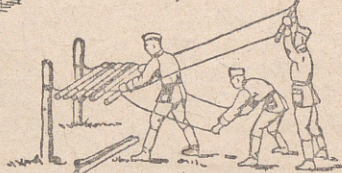
2 Gałęziami świerkowymi



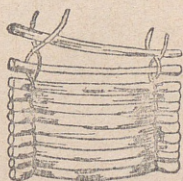
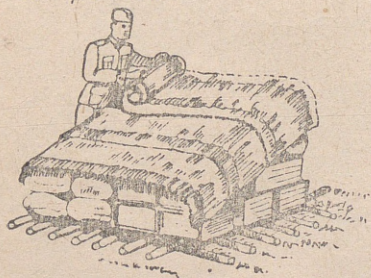
Wplatanie chrustu dla trwałości co 30-40 cm



Słoma, żerdzie 3-4 cm



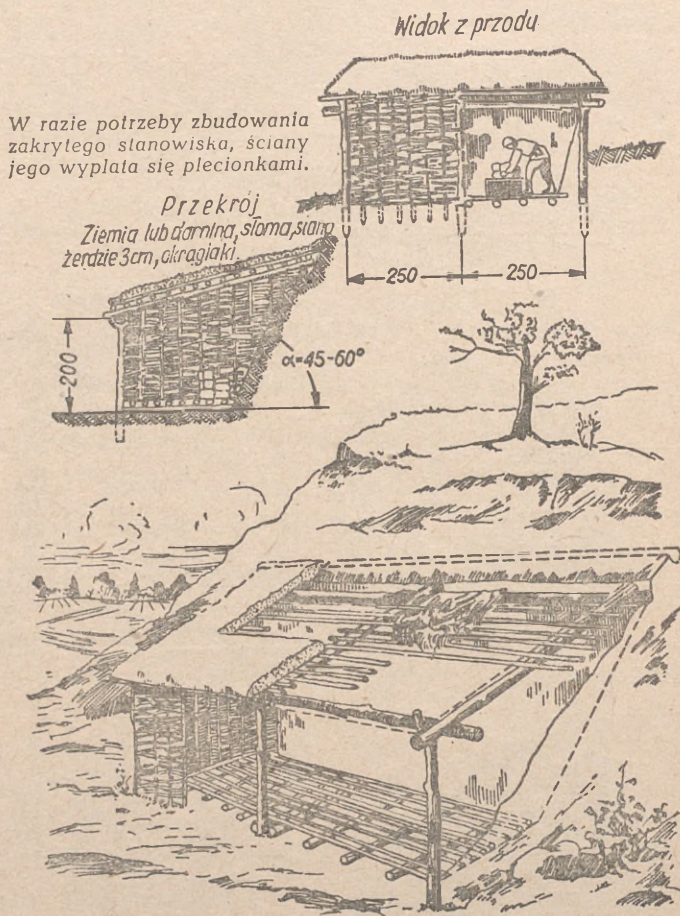
3 Matami - plecionkami



Ścisłe wiązanie paczków słomy, cienkich gałęzi, gałęzi świerkowych, trzciny za pomocą drutu lub szpagatu

Rys. 377. Skład polowy.

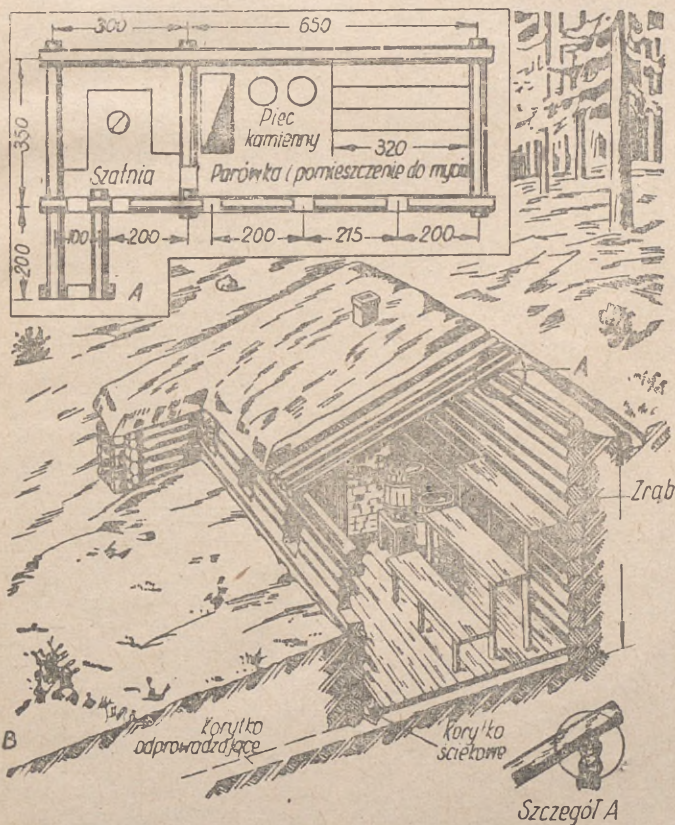
Przykrycie sprzętu plecionkami, gałęziami choiny lub matami



Rys. 378. Schronisko składowo polowe wcięte w skarpe wąwozu.

Buduje czterech ludzi w ciągu 1,5–2 dni. Materiały: słupki grubości 12–15 cm, długości 3 m (rozwidłone) — 3 szt.; legary grubości 12–15 cm, długości 6 m — 2 szt.; krokwie grubości 16–18 cm, długości 5 m — 3 szt.; żerdzie okratowania grubości 6–7 cm, długości 6 m — 30 szt.; żerdzie do plecionki grubości 5 cm, długości 3 m — 30 szt.; wkłina dla plecionki — 3 m<sup>3</sup>; galezie na pokrycie — 3 m<sup>3</sup>; drutu — 5 kg

**626. Łaźnię polową** na 10 ludzi w jednej zmianie (rys. 379) urządza się w ziemiance, rozmieszczonej na stoku wzniesienia w pobliżu wody. Łaźnia taka składa się z przedsionka, szatni i łaźni parowej. W szatni powinny znajdować się ławki i piec. Łaźnia parowa powinna posiadać piec kamienny z rurą przechodzącą przez palenisko, służącą do ogrzewania wody w beczkach, beczki z gorącą i zimną wodą oraz ławki i półkę dla myjących się. Ściany robi się na zrąb, pokrycie — z kopalniaków posmarowanych gliną i przysypanych ziemią, podłogę — z desek lub obciosanych żerdzi na podkładach. Podłogze nadaje się pochylenie w kierunku zewnętrznej ściany i wykonuje się w niej rowek ściekowy, zakończony w rogu

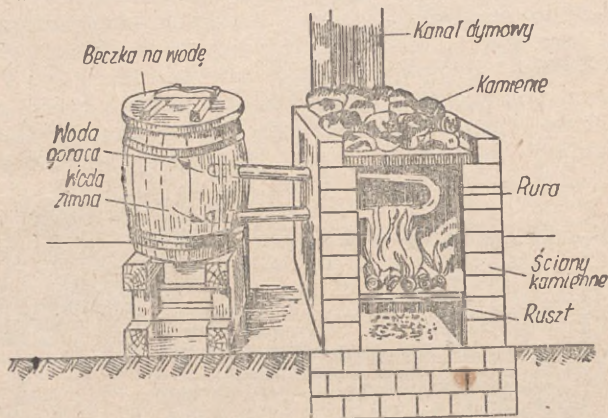


Rys. 379. Łaźnia polowa.

Buduje 15 ludzi w ciągu 6 dni; Materiały: okraglaków na zrąb 15—16 cm długości 6,5 m — 40 szt.; okraglaków na zrąb 15—16 cm długości 4,0 m — 70 szt.; kopalniaków 12 cm długości 4,0 m — 90 szt.; desek 3x18 cm długości 6,5 m — 40 szt.; cegły na piec kamienny 1 komin 800 szt.; gałęzie choiny — 6 m<sup>3</sup>

studzienką wodozbiorną; ze studzienki brudną wodę odprowadza się na zewnątrz przy pomocy drewnianego korytka.

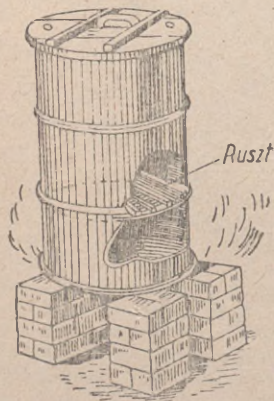
Piec kamienny przystosowany do ogrzewania wody (rys. 380) buduje się z kamienia lub cegły. Palenisko nakrywa się płytą żelazną lub żeliwną, na którą układa się kamienie. Do nagrzewania wody



Rys. 380. Piec kamienny

służy zgięta żelazna rura średnicy 3—5 cm, której zagięty koniec wmurowany jest w palenisko, a odkryte końce — w beczce na gorącą wodę.

W razie braku czasu jako łaźnię przygotowuje się istniejące budynki, w których ustawia się tymczasowy piec i ławki oraz urządzenie dla odpływu brudnej wody. Wodę nagrzewa się w kotłach, metalowych beczkach itp. na ogniskach na zewnątrz budynku lub przez opuszczanie do wody rozgrzanych do czerwoności kamieni.



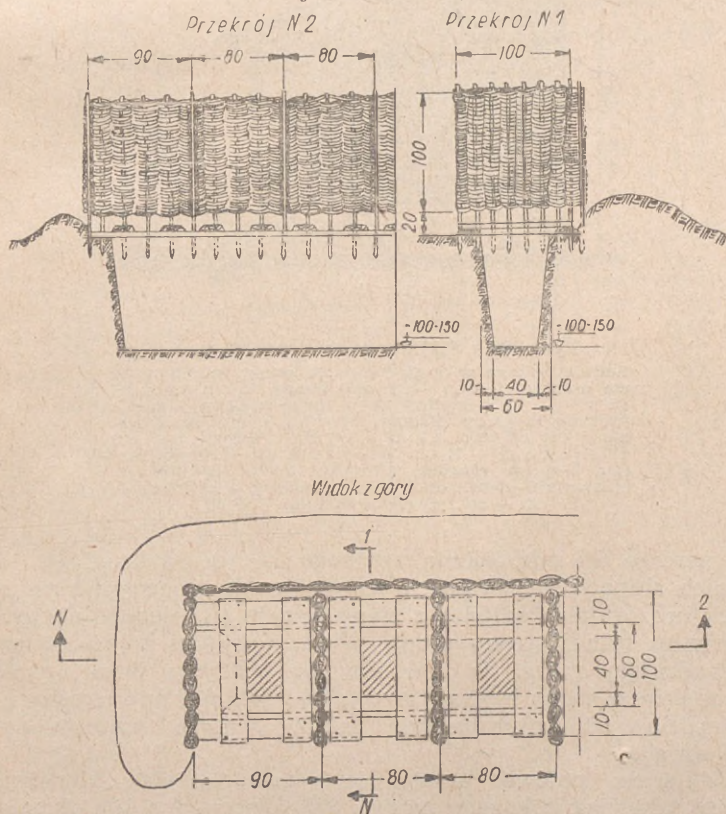
Rys. 381. Komora dezynfekcyjna

627. Komorę dezynfekcyjną najprostszego typu: na osiem kompletów umundurowania (rys. 381) urządza się z żelaznej beczki o pojemności 200—400 l. W beczce wybija się jedno dno i zamiast niego robi się drewnianą pokrywę z otworami na parę i termometr. Wewnątrz beczki na wysokości 30—50 cm od dna ustawia się na podstawkach drewnianą kratę. Urządzoną w ten sposób beczkę wypełnia się wodą do poziomu 5 cm poniżej drewnianej kraty, ustawia się na ognisku i rozwiesza się w niej umundurowanie na ha-

kach wbitych w pokrywę. Umundurowanie dezynfekuje się powstałą parą. Czas potrzebny na dezynfekcję umundurowania — około jednej godziny.

628. **Ustępy polowe** (rys. 382) buduje się zawsze podczas postoju wojsk w terenie.

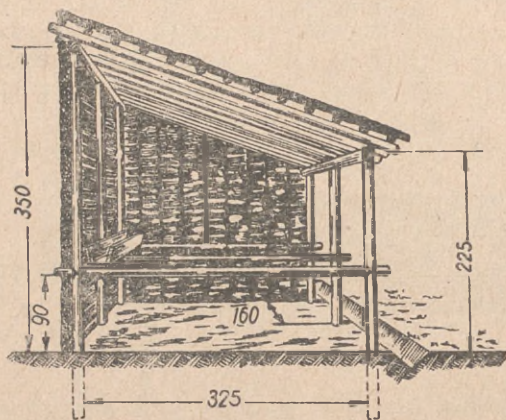
Na postojach krótkotrwałych ustępy buduje się w postaci rowków na jednego człowieka, na postojach długotrwałych — w postaci rowu o długości uzależnionej od ilości miejsc. Na jedno miejsce przewiduje się 80 cm długości rowu. Na dłuższych postojach lub przy silnych wiatrach dookoła ustępu od strony wiatru i po bokach ustawia się ogrodzenie. Ustępy rozmieszcza się nie bliżej niż 50 m od obiektów mieszkalnych od strony zawietrznej.



Rys. 382. Ustęp polowy.

Czas na budowę jednego miejsca — 1 rob.-dzień. Materiały na 1 miejsce: legarów oporowych 18/2 — 2 mb; desek 15x18 cm — 2 mb; gwoździ 150 mm — 8 szt.; żerdzi-kołków 5-6 cm, długości 2,0 m — 4 szt.; żerdzi-kołków 5-6 cm, długości 1,5 m — 10 szt.; wikliny — gałęzie do oplatania — 0,5 m<sup>3</sup>

629. Stajnie polowe (rys. 383) buduje się w postaci szop, których długość uzależniona jest od ilości przewidywanych do umieszczenia w niej koni. Na każdego konia przyjmuje się 1,6 m szopy. Szopa składa się z dwóch rzędów słupów, wkopanych w ziemię w odległości 1,6 m jeden od drugiego, kapturów, belek stropowych ułożonych w odległości 1 m jedna od drugiej, okratowania z żerdzi i pokrycia ze słomy, trzciny lub kory drzewnej. Do każdej pary słupów na wysokości 90 cm w poprzek szopy przymocowuje się



Rys. 383. Stajnia polowa na 10 koni.

Buduje 10 ludzi w ciągu 3 dni. Materiały: słupki 10—12 cm długości 4—5 m — 11 szt.; słupki 10 cm, długości 3,0 m — 11 szt.; kaptury 12 cm długości 6,0 m — 6 szt.; krokwie 10—12 cm długości 4,5 m — 35 szt.; okratowanie 5 cm długości 6,0 m — 40 szt.; żerdzie 5—7 cm długości 3,5 m — 11 szt.; deski 3 x 22 cm — 50 mb; żerdzie 5—6 cm długości 4,0 m — 70 szt.; wikliny do oplatania 8—10 m<sup>3</sup>; drut — 6 kg; kłamry d = 20 cm — 22 — szt.; gwoździ 125 mm — 10 kg

grube żerdzie dla oddzielenia jednego stójlą od drugiego. Przy przednich słupach na żerdziach poprzecznych umocowuje się żłoby z desek lub żerdzi. Podłogę z ziemi nadaje się nieduże nachylenie w kierunku tylnej strony szopy. Wzdłuż podłogi kopie się rowek odprowadzający mocz. W celu lepszego ukrycia koni przednią i boczne ściany szopy robi się w postaci plecionek lub ukośnych zasłon żerdziowych, pokrywanych takim samym materiałem jak i dach szopy.

630. Garaże polowe buduje się w postaci szop. Konstrukcja szop jest taka, jak pokazano na rys. 383. Wymiary stójlą określa się według obrysu pojazdów.

**NORMY ZAŁADOWANIA SPRZĘTU INŻYNIERYJNEGO I MATERIAŁÓW  
NA WOZY PAROKONNE I SAMOCHODY**

Wyszczególnienie sprzętu	Jednostka miary	Ciężar jednostki w kg	Ilość ładowanego sprzętu				
			Na wóz parokonnny	na GAZ-63		na ZIS-150	
				Na drodze gruntowej	Na szosie	Na drodze gruntowej	Na szosie
Łopatki piechoty (małe) z trzonkami	szt.	0,8	300	1350	1800	2700	3400
Łopaty saperskie z trzonkami	„	1,5	200	750	1100	1500	2025
Topory	„	1,0	350	950	1260	1800	2400
Topory ciesielskie	„	1,8	200	750	1000	1160	1540
Oskardy lekkie	„	2,5	150	600	800	840	1110
Oskardy ciężkie	„	4,0	90	350	450	570	750
Łomy zwykłe	„	6,5	60	250	290	430	570
Piły poprzeczne	„	1,5	250	690	930	1410	1860
Drut kolczasty jednożyłowy (zwój)	„	34	10	40	55	80	110
Drut kolczasty dwużyłowy (zwój)	„	48,5	8	31	41	62	83
Materiał wybuchowy sproszkowany	kg	—	350	1460	1950	2920	3900
Trotyl w kostkach (400 gramowych) w skrzynkach	„	32	320	1170	1570	2350	3130
Trotyl w kostkach (200 gramowych) w skrzynkach	„	32	320	1170	1570	2350	3130
Trotyl (naboje 75-gramowe) w skrzynkach	„	25	300	1120	1500	2250	2360
Wiklina	m <sup>3</sup>	—	2	6	6	12	12
Zerdzie	mb.	—	160	500	500	900	900
Kopalniaki	„	—	80	280	280	450	450
Deski 2,5 × 20 cm	„	—	130	360	360	700	700
Deski 5 × 22 cm	„	—	60	160	160	320	320
Kotki 6 × 10 cm (długości 1,75 m)	szt.	—	75	200	200	400	400
Drut giadki 5 mm	mb.	—	—	8000	8000	15000	15000
Pakiety ZMW	szt.	—	—	120	120	200	200
Kładki TZI	kompl.	—	—	—	3/4	—	1

**WYDAJNOŚĆ PRACY PRZY PRZYGOTOWANIU MATERIAŁÓW  
DRZEWNYCH Z ZASTOSOWANIEM ŚRODKÓW MECHANIZACJI**

Lp.	Rodzaj pracy	Środki mechanizacji	Wydajność pracy w ciągu 10-godzinnego dnia pracy	U w a g i
1	Ścinanie drzew	Piła motorowa MP-180 lub piła elektryczna . . .	300 drzew . . .	Zastęp do obsługi 4—5 ludzi
2	Przepiłowywanie drzew na okrągłaki . . . . .	jak wyżej . . . .	500 drzew . . . .	Zastęp do obsługi 4 ludzi
3	Podciąganie okrągłaków do drogi . . . . .	Traktor . . . . .	Zastęp w składzie 3 ludzi podciąga do 300 okrągłaków z odległości do 300 m; w zimie norma pracy zwiększa się o 40%	
4	Przecieranie okrągłaków na poławizny . . .	Trak lekki ŁSR	1 000 mb okrągłaków . . . . .	Na ustawienie traka potrzeba 1,5—2 godziny
5	Przecieranie okrągłaków z dwóch stron . . .	jak wyżej . . . .	600 mb okrągłaków . . . . .	Obsługa 8 ludzi
6	Jak wyżej . . . .	Trak ŁRM-79 . . .	Do 4 000 mb okrągłaków . . . . .	Na ustawienie traka siłą 10 ludzi potrzeba 8 godz. Obsługa traka — 5 ludzi.
7	Przygotowanie kantówek . . . . .	Trak lekki ŁSR	350 m b kantówek	
8	Przygotowanie okantowanych desek grubości do 6 cm, grubości ponad 6 cm . . . . .	Trak lekki ŁSR	1 400 m b desek 900 m b desek	
9	Przygotowanie okantowanych desek: — grubości do 6 cm — grubości ponad 6 cm . . . . .	Trak lekki ŁSR Trak RPSz . . . . Trak ŁRM-79 . . . Trak lekki ŁSR Trak RPSz . . . . Trak ŁRM-79 . . .	1 000 m b desek 3 000 m b “ 2 000 m b “ 600 m b “ 2 000 m b “ 1 000 m b “	Ustawianie traka 4—6 godzin Zastęp do obsługi 7 ludzi

**WYDAJNOŚĆ PRAC ZIEMNYCH PRZY ZASTOSOWANIU ŚRODKÓW  
MECHANIZACJI**

Lp.	Rodzaj pracy	Środki mechanizacji	Wydajność pracy w ciągu 10-godzinnego dnia pracy		U w a g i
1	Wykop tranzei i rowów łączących . . . . .	Ekskawator rotorowy typu KG-65 . . . . .	Od 2000 do 4000 m <sup>3</sup> lub 1,5 do 3,0 km rowów, w zależności od rodzaju gruntu.		Przekrój rowu: głębokość — 1,5 m, szerokość góra — 1,1 m, w dnie — 0,6 m
2	Wykop dołów . . . . .	Ekskawator uniwersalny E-505	Maksimum 700 — 750 m <sup>3</sup>		Wymiary dołu dowolne
3	Wykop dołów . . . . .	Ekskawator samochodowy DKA-0,25 . . . . .	Maksimum 200 — 250 m <sup>3</sup>		Jak wyżej
4	Wykop rowów przeciwczołgowych . . . . .	Ekskawator uniwersalny E-505	Od 700 do 750 m <sup>3</sup> lub 60 do 50 m b gotowego rowu		
5	Przesuwanie ziemi . . . . .	Zgarniarka (pojemność kosza 4,5 m <sup>3</sup> ) . . . . .	Odległość, m	Objętość ziemi, m <sup>3</sup>	Prace należy organizować w ten sposób, by odległość przesuwania nie przewyższała: dla zgarniarki — 100 m dla spycharki — 100 m
			100	300	
			200	160	
		300	120		
		Spychacz czołowy D-157	20	500	
			50	200	
			100	80	
6	Zасыpywanie dołów, rowów, lejów . . . . .	Zgarniarka (pojemność kosza 4,5 m <sup>3</sup> ) . . . . .	100	250	
			200	130	
		Spychacz czołowy D-157	20	450	
			50	180	

## ZNAKI DROGÓWE

Znaki ostrzegawcze w miejscach niebezpiecznych (rys. 384) mają postać trójkąta równobocznego. Trójkąt pomalowany jest na kolor żółty, natomiast obwódka trójkąta na kolor czarny. Na żółtym tle maluje się odpowiedni czarny znak w ten sposób, żeby nie zlewał się z obwódką. Długość boku trójkąta 700 mm, szerokość obwódki 30 mm. Znaki ustawia się z prawej strony drogi w odległości 120—180 m przed miejscem niebezpiecznym. Strefa działania znaków rozpoczyna się od miejsca ustawienia znaku i ciągnie się do końca miejsca niebezpiecznego.

Na znaki ostrzegawcze kierowca powinien zwracać szczególną uwagę i zmniejszać szybkość jazdy do granic, zabezpieczających

## ZNAKI OSTRZEGAWCZE

Skrzyżowania  
drog

Ostry zakręt

Przejazd  
kolejowyUwaga-  
inne niebezpieczeństwa

## ZNAKI INFORMACYJNE

Miejsce postoj  
pojazdówOstrożnie,  
ruch pieszyMiejsce zwracania pojazdów dla  
ruchu w kierunku przeciwnymZezwala się na ruch  
tylko w prawoZezwala się na ruch  
tylko w kierunku na wprostZezwala się na ruch  
na wprost i w prawo

## Umowne oznaczenia



kolor żółty



kolor czarny

Rys. 384. Znaki ostrzegawcze i informacyjne

w razie konieczności natychmiastowe zatrzymanie pojazdu. Drogowaskazy służyć do orientowania kierowców o kierunku ruchu i postojach pojazdów. Kolor znaków żółty i czarny.

Drogowskazy robi się w postaci okrągłej tablicy żółtego koloru o średnicy 700 mm z czarną strzałą, wskazującą dozwolony kierunek ruchu. Znaki ustawia się na skrzyżowaniach dróg i ulic oraz w miejscach wylotu ulic na place.

Znaki zakazu jazdy (rys. 385) mają postać okrągłej tablicy. Pomalowane są, oprócz znaku „Wjazd wzbroniony“, na kolor żółty

### ZNAKI ZAKAZU



*Przejazd wzbroniony*



*Zakaz wjazdu*



*Zakaz ruchu samochodowego*



*Zakaz jazdy na motocyklach*



*Zakaz ruchu konnego*



*Zakaz jazdy rowerami*



*Ograniczenie szerokości*



*Postój wzbroniony*



*Zakaz zatrzymywania się*



*Ograniczenie wysokości pojazdów*



*Ograniczenie obciążenia*



*Ruch dwóch pojazdów wzbroniony*



*Zakaz wymijania*



*Zakaz sygnałów dźwiękowych*

### Umowne oznaczenia



kolor czerwony



kolor żółty



kolor czarny

Rys. 385. Znaki zakazu, nakazu i ograniczenia ruchu

z czerwoną obwódką. Średnica znaku 700 mm, szerokość obwódki — 80 mm. Na żółtym tle maluje się symboliczny znak lub pisze się cyfry.

Znaki ustawia się bezpośrednio przed miejscem objętym odpowiednim zakazem lub ograniczeniem.

Strefa ważności znaków rozpoczyna się od miejsca ustawienia znaku i ciągnie się do najbliższego skrzyżowania, na którym jest możliwy wyjazd pojazdów na drogę do dalszej jazdy.

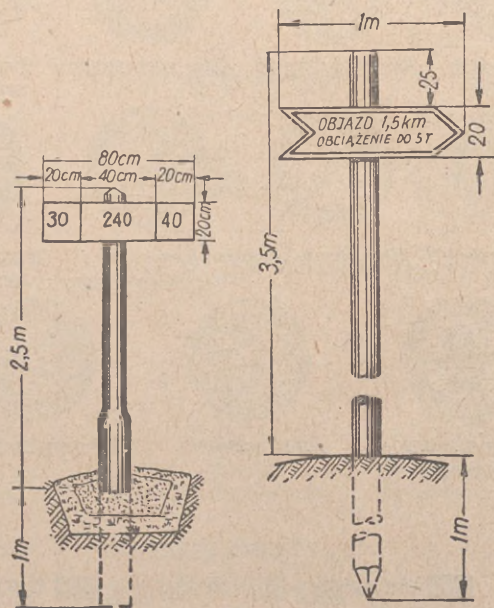
Wszystkie znaki powinny być ustawione na słupach o średnicy 16—18 cm i długości 2,8—3 m wkopanych w ziemię na głębokość 1 m.

Drogowskazy służą do różnego rodzaju oznaczeń, nie mających charakteru ostrzegawczego lub zakazu. Celem ich jest orientowanie kierowców i pasażerów na drogach.

Znaki „Rozwidlenie dróg“ i „Nazwa osiedla“ malowane są na kolor niebieski z białą obwódką szerokości 25 mm. Litery i cyfry pisze się kolorem białym.

Znak „Nazwa rzeki“ pisze się niebieskimi literami na białym polu z niebieską obwódką szerokości 25 mm.

Słupy kilometrowe (rys. 386) ustawia się na początku każdego kilometra drogi. Na słupie na tablicy powinny być umieszczone trzy



Rys. 386. Słup kilometrowy i znak objazdu

cyfry. Pierwsza (licząc z lewa na prawo) wskazuje odległość od najbliższego miasta, które pozostało w tyle, druga (środkowa) — odległość od początku drogi, trzecia — odległość do najbliższego miasta położonego przed jadącym.

Znaki: „Zjazd“, „Objazd“, „Szczelina“, „Wodopój“ posiadają wymiary  $600 \times 200$  mm. Napisy białe na niebieskim tle z białą obwódką szerokości 30 mm.

Różnego rodzaju przeszkody na drodze (drzewa, słupy itd.) dla lepszego ich uwidocznienia maluje się na kolor biały i równocześnie wykorzystuje się jako punkty orientacyjne podczas ruchu w nocy, szczególnie w warunkach całkowitego zaciemnienia.

Miejsca prac drogowych ogradza się przenośnymi barierami, zaopatrzonymi w znaki „Przejazd wzbroniony“.

W nocy bariery oświetla się latarniami. Na ogrodzeniu umieszcza się deskę ze wskazaniem tymczasowego objazdu.

Ogrodzenia miejsc prac drogowych i zamkniętych dla przejazdu odcinków dróg ustawia się w odległości nie dalej niż 10 m od drogi objazdu.

Ogrodzenia maluje się w biało-czerwone pasy o szerokości 20 cm każdy.

Do wykonania obrzeży zabezpieczających słupów wykorzystuje się materiały podręczne (piasek, tłuczeń, darninę itp.). Obrzeża mogą mieć postać kwadratu, trójkąta lub koła o średnicy lub boku 900 mm.

## MELDUNEK SPRAWOZDAWCZY Z ROZPOZNANIA MOSTU

Rozpoznanie .....  
 (podaje się oddział i datę)

Ustalono istnienie mostu przez rzekę .....  
 (podaje się nazwę rzeki

.....  
 i miejsce najbliższych osiedli)

## 1. Ogólne dane o rzece i moście:

Szerokość przeszkody — w m .....

Głębokość rzeki w m .....

Rodzaj gruntu dna i brzegów .....

Stan dróg dojazdu .....

Istnienie objazdów i określenie miejsc ich położenia .....

Długość mostu w m .....

Szerokość jezdni w m .....

Rozpiętość przęseł .....

Rodzaj i wysokość podpór .....

Stan mostu (miejsca i charakter zniszczeń, miejsca możliwego minowania)

## 2. Dane o elementach mostu:

Elementy mostu	Przekrój w cm	Odległość między osiąmi w cm	Stan	Nośność	Uwagi
Pokład górny . . . . .					
Pokład dolny . . . . .					
Poprzecznice . . . . .					
Dźwigary . . . . .					
Kaptury . . . . .					
Pale . . . . .					

## 3. Nośność mostu (bez wzmocnienia).

4. Sposób wzmocnienia elementów mostu (o ile potrzeba) dla przepuszczenia nakazanych obciążeń.

5. Istnienie materiałów do naprawy i wzmocnienia mostu (podaje się charakter i ilość materiałów oraz miejsce ich rozmieszczenia).

Rozpoznanie przeprowadził .....



---

Drukowano w formacie A-5 na pap. rotograw. VII kl. 65 gr. A1 w Drukarni  
Wojskowej w Gdyni. Skład rozpoczęto 4. VII. 54. Druk ukończono 26. XI. 54.  
Objętość 30 ark. wyd. ark. druk. 25 $\frac{3}{4}$ . Nr zam. 1133/D-76 CW-17555.





427441

12.