

PLJASKIN.  
LISUHIN.  
RUVINSKI.

INŽINIERJSKO  
OBEZBEDENJE  
BORBENIH  
DEJSTAVA

БИБЛИОТЕКА  
ДОМА ЈНА — БЕОГРАД

Сигна-  
тура

Инк.  
Бр.

II-12-385 №. 1

1690



# VOJNA BIBLIOTEKA

## INOSTRANI PISCI

KNJIGA ŠEZDESET DEVETA

### UREĐIVAČKI ODBOR

general-pukovnik Srećko MANOLA, general-pukovnik u penziji Božo LAZAREVIĆ, general-potpukovnik Boško ĐURIČKOVIĆ, viceadmiral Bogdan PECOTIĆ, general-potpukovnik Mirko BULOVIC, general-potpukovnik u penziji Vekoslav KOLB, general-major avijacije Nikola LEKIĆ, vazduhoplovnotehnički pukovnik Miroslav BORAS, tehnički pukovnik Mihajlo KOKOLJEVIĆ dipl. inž., pešadijski pukovnik Milan GLUMAC, pešadijski pukovnik Zdravko ĐUKOVIĆ (odgovorni urednik)

VOJNOIZDAVAČKI ZAVOD  
B E O G R A D  
1967.

**PLJASKIN •  
LISUHIN •  
RUVINSKI •**

**ИНЖИЕРИЈСКО  
ОБЕЗБЕДЕЊЕ  
BORBENIH  
ДЕЈСТАВА**



ЦЕНТРАЛНА БИБЛИОТЕКА ВЈ  
БЕОГРАД

СМР. III-10-3856 NASLOV DELA U ORIGINALU

шт. бр. 21218

В. Я. ПЛЯСКИН, И. Ф. ЛЫСУХИН, В. А. РУВИНСКИЙ

# ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЩЕВОЙСКОВОГО БОЯ

Preveli sa ruskog

inžinjerijski pukovnik Vladimir TIMČENKO  
inžinjerijski pukovnik u penziji Vasilije NIKOLIĆ  
inžinjerijski pukovnik u penziji Svetislav JANKOVIĆ

786-91-2

0301

---

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР  
МОСКВА — 1965.

## S A D R Ž A J

	Str.
I Uvod . . . . .	9
I G l a v a O S N O V E I N Ž I N J E R I J S K O G O B E Z B E D E N J A S A V R E M E - N I H B O R B E N I H D E J S T A V A . . . . .	13
1. Razvoj načina i metoda inžinjerijskog obezbeđenja borbenih djelstava u zavisnosti od promene uslova vodenja oružane borbe . . . . .	13
2. Cilj i zadaci inžinjerijskog obezbeđenja . . . . .	17
3. Upotreba inžinjerijskih jedinica u borbi . . . . .	19
4. Osnove organizacije inžinjerijskog obezbeđenja . . . . .	24
II G l a v a I N Ž I N J E R I J S K A T E H N I Č K A S R E D S T V A I I N Ž I N J E R I J - S K I O B J E K T I . . . . .	27
1. Glavne vrste inžinjerijskih tehničkih sredstava . . . . .	27
2. Inžinjerijski objekti i prepreke . . . . .	62
III G l a v a I N Ž I N J E R I J S K O O B E Z B E D E N J E N A P A D A . . . . .	81
1. Ciljevi i zadaci inžinjerijskog obezbeđenja napada i načini nji- hovog izvršenja . . . . .	81
Inžinjerijsko izvidanje . . . . .	82
Inžinjerijsko uredenje rejonu koje jedinice posedaju pre napada . . . . .	86
Priprema puteva pre i u toku napada . . . . .	97
Izrada prolaza u inžinjerijskim preprekama i prelaza preko pri- rodnih prepreka . . . . .	105
Inžinjerijsko obezbeđenje odbijanja neprijateljskih protivnapada . . . . .	123
2. Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja borbe u susretu . . . . .	139
3. Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja noćnog napada . . . . .	133
IV G l a v a I N Ž I N J E R I J S K O O B E Z B E D E N J E F O R S I R A N J A V O D E - N I H P R E P R E K A . . . . .	140
1. Karakteristike reka kao prepreka . . . . .	141
2. Vrste prelaza . . . . .	146
3. Organizacija inžinjerijskog obezbeđenja forsiranja reka . . . . .	159
Proračun prelaska na desantnim sredstvima i skelama . . . . .	161
4. Inžinjerijsko obezbeđenje forsiranja reke iz pokreta . . . . .	166
Organizacija i izvođenje inžinjerijskog izvidanja . . . . .	167
Obezbeđenje kretanja jedinica i sredstava za prelaz ka reci . . . . .	170
Uređenje i održavanje prelaza i obezbeđenje prelaska jedinica . . . . .	173
Kontrolno-zaštitna služba na prelazima . . . . .	184
Inžinjerijsko obezbeđenje borbe na suprotnoj obali . . . . .	186

5.	Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja forsiranja reke sa plan-skom pripremom . . . . .	189
6.	Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja forsiranja reke noću . . . . .	194
7.	Inžinjerijsko obezbeđenje forsiranja reke u naročitim uslovima . . . . .	196
V	<b>G l a v a INŽINJERIJSKO OBEZBEDENJE ODBRANE . . . . .</b>	206
1.	Osnove inžinjerijskog obezbeđenja odbrane . . . . .	206
2.	Zadaci inžinjerijskog obezbeđenja odbrane i mogućnosti jedinica za njihovo izvršenje . . . . .	210
	Izgradnja fortifikacijskih objekata . . . . .	211
	Inžinjerijsko izvidanje . . . . .	213
	Fortifikacijsko uredenje rejona odbrane motostreljačkih jedinica . . . . .	214
3.	Inžinjerijsko obezbeđenje u toku izvođenja odbrane . . . . .	227
4.	Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja odbrane tenkovskih jedinica . . . . .	228
5.	Organizacija inžinjerijskog obezbeđenja odbrane . . . . .	239
VI	<b>G l a v a GLEDIŠTA ORUŽANIH SNAGA SAD NA INŽINJERIJSKO OBEZBEDENJE BORBENIH DEJSTAVA JEDINICA . . . . .</b>	242
1.	Organizacija inžinjerijskih jedinica i osnove njihove borbene upotrebe . . . . .	242
	Organizacija i upotreba trupnih inžinjerijskih jedinica . . . . .	243
	Organizacija i borbena upotreba inžinjerijskih jedinica RVK . . . . .	248
2.	Osnovna inžinjerijska tehnička sredstva kopnene vojske SAD . . . . .	251
3.	Inžinjerijsko obezbeđenje napada . . . . .	276
	Zadaci inžinjerijskog obezbeđenja napada i načini njihovog izvršenja . . . . .	277
	Osobenosti inžinjerijskog obezbeđenja napada noću . . . . .	285
4.	Inžinjerijsko obezbeđenje forsiranja reka . . . . .	291
5.	Inžinjerijsko obezbeđenje odbrane . . . . .	305
	Inžinjerijsko uredenje zona, položaja i rejona koje posedaju jedinice u odbrani . . . . .	309
	Izrada veštačkih prepreka i izvršenje rušenja . . . . .	320
	Priprema i održavanje puteva za manevar, dotur i evakuaciju	326
<b>P r i l o g 1</b>		
Srednje norme potrebnih snaga, sredstava i vremena za izvršenje inžinjerijskih radova . . . . .	328	

*Knjiga sadrži osnovne teoretske postavke inžinjerijskog obezbeđenja dejstava jedinica u glavnim vidovima borbe, karakteristike inžinjerijskih tehničkih sredstava i objekata, kao i konkretna uputstva za organizaciju inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava. U posebnom poglavlju čitalac se upoznaje sa inžinjerijskom tehnikom i organizacijom inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava jedinica kopnene vojske SAD.*

*Sem toga, knjiga sadrži informativne podatke o izvršavanju različitih inžinjerijskih radova i zadataka.*

*Uvod, I i V glavu napisao je profesor, kandidat vojnih nauka general-potpukovnik inžinjerijskih jedinica V. J. Pljaskin; IV i VI glavu i 3. odeljak III glave — docent, kandidat vojnih nauka pukovnik I. F. Lisuhin; II i III glavu; 4. odeljak V glave i priloge — docent, kandidat tehničkih nauka pukovnik V. A. Ruvinski.*

*Knjiga je napisana pod rukovodstvom profesora, kandidata vojnih nauka general-potpukovnika inžinjerijskih jedinica V. J. Pljaskina.*

## UVOD

Inžinjerijsko obezbeđenje borbenih dejstava predstavlja skup inžinjerijskih mera i radova koji doprinose uspešnom izvođenju vlastitih borbenih dejstava i do najveće mere otežavaju borbena dejstva neprijatelja. Među njima veliki značaj imaju one mere i radovi koji se odnose na inžinjerijsko uređenje zemljišta u cilju da se ono podesi u željenom smislu, u zavisnosti od ovog ili onog vida borbe. Takvo podešavanje zemljišta u skladu sa zahtevima operativno-taktičke situacije baš i čini bitan deo inžinjerijskog obezbeđenja borbe.

U inžinjerijskom obezbeđenju borbenih dejstava koriste se mnoge grane nauke i tehnike i najraznovrsnija tehnička sredstva, koja se primenjuju u toku izvođenja inžinjerijskih radova. Izrada fortifikacijskih objekata, građenje puteva i mostova, izrada prelaza preko reka, rušenje i zaprečavanje, maskiranje, elektrotehnički i hidrotehnički radovi — sačinjavaju samo jedan deo mnogobrojnih tehničkih specijalnosti koje imaju široku primenu u inžinjerijskom obezbeđenju savremenih borbenih dejstava. Pri tome, za izvršenje određenih inžinjerijskih zadataka i radova, svaka od navedenih specijalnosti koristi tehnička sredstva i inžinjerijske maštine koje odgovaraju datom nivou razvijka proizvodnih snaga, nivou naučnih i tehničkih dostignuća.

Usled potpune motorizacije jedinica kopnene vojske i njihovog opremanja najnovijim sredstvima za oružanu borbu, znatno se povećala dubina borbenih zadataka, širina zona i tempo napada jedinica, a povećale su se takođe i njihove odbrambene mogućnosti.



Blagodareći motorizaciji stvorene su ogromne mogućnosti za izvršenje širokog manevra jedinica na bojištu, postizanje brzog tempa napada i vođenje uspešne aktivne odbrane.

Međutim, praksa pokazuje da što god je veći stepen motorizacije jedinica utoliko je veća njihova zavisnost od prolaznosti zemljišta i stanja puteva, utoliko je komplikovanija njihova zaštita od savremenih sredstava uništavanja.

Ma kako to paradoksalno zvučalo, ali u naše vreme, kada su sve jedinice mehanizovane i motorizovane, razne jaruge i brda, šume i močvare, jezera i reke, peščare i pustinje predstavljaju za jedinice ozbiljnije prepreke nego što su to one bile pre njihove mehanizacije i motorizacije. Istovremeno se, zbog velikog broja borbenih, specijalnih i transportnih vozila u jedinicama, povećala njihova osetljivost, što je dovelo do naglog povećanja obima inžinjerijskih radova na izgradnji raznih fortifikacijskih objekata, koji omogućavaju jedinicama efikasniju upotrebu naoružanja i obezbeđuju sigurnu zaštitu od neprijateljskih sredstava uništavanja.

Iz napred rečenog proizilazi da inžinjerijskom obezbeđenju borbenih dejstava pripada važna uloga u ostvarivanju povećanih borbenih mogućnosti jedinica i da izvršenje zadataka koji mu se postavlja u savremenim uslovima predstavlja teži problem nego što je to bilo ranije.

Pa ipak ma kako da su bile velike teškoće inžinjerijskog uređenja zemljišta za borbu, izazvane zasićenošću jedinica borbenom tehnikom i raznim vozilima, one se nikako ne mogu uporediti sa onim teškoćama koje nastaju u vezi sa upotrebom nuklearnog oružja od zaraćenih strana.

Još u ne tako dalekoj prošlosti takva moćna borbena sredstva kao što su artiljerija i avijacija, iako su pričinjavala ozbiljna rušenja pojedinim objektima, nisu bila u stanju da učine ozbiljne promene na zemljištu na kojem dejstvuju jedinice. Ni masovna rušenja u prošlim ratovima nisu pružila očekivani efekat.

Jedinice u napadu obično su relativno brzo savladivale veštačke prepreke na putevima, forsirale reke i uspešno razvijale napad. Vremenom su razrađeni dosta efikasni

načini i metodi zaštite jedinica od klasičnih sredstava za nanošenje udara. Međutim, pojavom nuklearnog oružja, stanje se u osnovi promenilo, jer to oružje raspolaže ogromnom rušilačkom snagom i sposobnošću da iznenada nanosi kombinovane udare po živoj sili, borbenoj tehnici, transportnim vozilima i drugim vojnim objektima raspoređenim na ogromnim prostranstvima.

O rušilačkoj snazi nuklearnog oružja može se suditi po rezultatima dejstva atomskog oružja koje su Amerikanci 1945. godine upotrebili protiv nezaštićenih japanskih gradova Hirošime i Nagasakija. Ako se ima u vidu da je na svaki od ovih gradova bačena samo po jedna atomska bomba jačine 20 kilotonu, onda se može pretpostaviti obim rušenja i posledice masovne upotrebe savremenog termo-nuklearnog oružja, čija moć i uništavajuća snaga dostižu ogromne razmere.

Kao što je poznato, suština različitih pojava poznaće se njihovim upoređivanjem sa drugim pojavama. Korišteci taj provereni metod, podsetićemo da su u toku II svetskog rata zaraćene zemlje utrošile 5 miliona tona trotila,\* koje po izlučenoj energiji eksplozije čine samo deseti deo energije eksplozije jedne hidrogenske bombe od 50 megatona.

Upotreba oružja za masovno uništavanje u budućem ratu neizbežno će prouzrokovati korenite promene u karakteru borbenih dejstava jedinica, što će zahtevati pronaalaženje novih načina i metoda inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava. Potpuno je očigledno da će u uslovima raketno-nuklearnog rata, jedinice često morati da savlađuju ne samo prirodne i veštačke prepreke nego i široke zone radioaktivne kontaminacije, da gase požare i raščišćavaju masovna rušenja na pravcima kretanja, da sprovode inžinjerijske mere za zaštitu ljudstva, borbene tehnike i drugih objekata od sredstava za masovno uništavanje i da otklanjaju posledice neprijateljskih nuklearnih udara.

\*) Podaci su uzeti iz govora profesora Polinga na V međunarodnoj konferenciji za zabranu atomskog i hidrogenskog oružja, održanoj 1959. godine u gradu Hirošima (Japan).

Пошто наведени нови ус洛ви имају одлуčujuћи значај, сва пitanja inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava u ovoj knjizi razmatraju se баš sa tog gledišta.

У knjizi су, у сајетом облику, formulisane osnove inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava, iznet je kratak opis i taktičко-техничке karakteristike osnovnih inžinjerijskih tehničkih sredstava као и заштитне особине fortifikacijskih objekata, који се најчешће upotrebljavaju.

Dovoljno детаљно се осветљавају пitanja inžinjerijskог obezbeđenja različitih видова борбе, при чему се посебна пања покланја излагању теоретских поставки и практичних упутстава у погледу организације inžinjerijskог obezbeđenja најсложенијих видова борбених dejstava — напада и forsiranja водених препрека.

У knjizi се износе предлози за организацију inžinjerijskог obezbeđenja савремене одбране, имајући у виду да »У светској историји није било таквих ратова који би започинјали и завршавали се neprekidним победносним нападом, или ако ih је и било, они су били изузетак«.\*)

Posebno pogлавље је посвећено разматранју организације inžinjerijskог obezbeđenja борбених dejstava према гledиštu oružanih snaga SAD.

Teoretske поставке и упутства, наведена у knjizi, износе се у светлу захтева који се постављају inžinjerijskom obezbeđenju борбених dejstava у усlovima obostrane upotrebe raketno-nuklearног oružja.

Neophodne информативне податке inžinjerijskог obezbeđenja борбених dejstava читаоци ће наћи у прилоzима.

---

\* ) В. И. Ленин, Сочинения, т. 33, стр. 74.

## I Glava

### OSNOVE INŽINIERIJSKOG OBEZBEĐENJA SAVREMENIH BORBENIH DEJSTAVA

#### 1. RAZVOJ NAČINA I METODA INŽINIERIJSKOG OBEZBEĐENJA BORBENIH DEJSTAVA U ZAVISNOSTI OD PROMENE USLOVA VOĐENJA ORUŽANE BORBE

Nekada je inžinjerijsko obezbeđenje borbenih dejstava jedinica bilo objedinjeno opštim terminom »vojna inžinjerijska veština«, koja se začela i razvijala paralelno sa ratnom veština i oduvek je bila njen sastavni deo. Teorija i praksa inžinjerijskog obezbeđenja savremene borbe razvijaju se pod uticajem taktike i operativne veštine.

Razmatrajući istorijski razvoj načina i metoda inžinjerijskog obezbeđenja borbe, primećujemo da su se sprovidile raznovrsne mere inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava u svim etapama ratne veštine, a sprovode se i danas radi stvaranja uslova za najefikasniju upotrebu napadnih sredstava, za nesmetano kretanje svojih jedinica prema neprijatelju, za izvođenje manevra na bojištu, kao i za njihovu zaštitu od neprijateljskih sredstava za uništavanje.

Prema tome, ciljevi inžinjerijskog obezbeđenja borbe nisu pretrpeli neke bitne promene. Uporedo s tim, usled promene sredstava oružane borbe i karaktera borbenih dejstava, načini i metodi inžinjerijskog obezbeđenja korenito su se promenili. Uz to istorija ratne veštine potvrđuje zakonitost razvoja oblika i metoda inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava jedinica, koja se manifestuje u njihovoј potpunoj zavisnosti od promena sredstava za na-

pad i karaktera oružane borbe. Suština te zakonitosti sastoji se pre svega u tome što se povećanjem borbenih mogućnosti jedinica ne uprošćavaju zadaci inžinjerijskog obezbeđenja, nego se komplikuju: inžinjerijske mere radi obezbeđenja borbenih dejstava jedinica izvode se na većem prostoru, obim radova se povećava, a rokovi njihovog izvođenja se znatno skraćuju.

Kao što je poznato, ranije su se jedinice kretale sporije, ali su prolazile svuda. Pojavom *automobila* nastala je potreba za dobrom putevima i mostovima, a za tenkove su bila potrebna nova sredstva za prebacivanje preko reka i mostovi velike nosivosti.

Ranije su pešadija i artiljerija savlađivale samo protipešadijske veštačke prepreke od bodljikave žice i razne prirodne prepreke. Pojavom tenkova konstruisane su različite teško uočljive mine koje se često otkrivaju tek pošto oštete tenk, oruđe ili kamion.

Ako je ranije radi sigurnog maskiranja jedinica bilo dovoljno prikriti ih od vizuelnog osmatranja sa zemlje, onda je s razvojem avijacije nikla preka potreba da se one i tehnika maskiraju i od izviđanja iz vazduha, a nešto kasnije i od radarskog otkrivanja.

Zaštita jedinica od puščane, mitraljeske i artiljerijske vatre i od napada avijacije, do i u toku velikog otadžbinskog rata dosta sigurno se ostvarivala sredstvima poljske fortifikacije.

Pojavom nuklearnog oružja u posleratnom periodu iz osnova su se promenili uslovi inžinjerijskog obezbeđenja borbe. Pred vojnoinžinjerijsku misao postavljeni su komplikovani zadaci obezbeđenja brzog tempa napada jedinica kopnene vojske i njihove zaštite od kombinovanog dejstva nuklearnog oružja.

Rešenje problema inžinjerijskog obezbeđenja brzog tempa napada u osnovi je nađeno u stvaranju nove inžinjerijske tehnike i savremenih sredstava za prelaz. Inžinjerijsko obezbeđenje čvrste odbrane postignuto je opremanjem jedinica inžinjerijskim mašinama velikog radnog kapaciteta, efikasnijim sredstvima za izradu veštačkih prepreka, razradom najnovijih tipova fortifikacijskih objekata i brzih metoda inžinjerijskog uređenja zemljišta.

Poznato je da ako se ljudstvo nalazi u zaklonima, rovovima i saobraćajnicama, poluprečnik uništavajućeg dejstva nuklearne eksplozije smanjuje se za 1,5—2 puta, a površina uništavanja za 2,5—3 puta; ako se ljudstvo nalazi u blindažima, poluprečnik uništavajućeg dejstva se smanjuje za 2,5—3 puta, a površina uništavanja za 5—6 puta u poređenju sa rasporedom ljudstva na otvorenom prostoru.

Još veća je zaštita u skloništima. Tako, na primer, ako se ljudstvo nalazi u lakim skloništima, poluprečnik uništavajućeg dejstva smanjuje se za 3—4 puta, a površina uništavanja za 10—17 puta. Što se tiče skloništa teškog tipa, ona mogu da zaštite ljudstvo u epicentru vazdušne eksplozije projektila jačine 8—10 KT. Pri tome je važno istaći da skloništa koja su uređena i za protivhemiju zaštitu, jednovremeno mogu da zaštite ljudstvo od dejstva hemijskih i radioaktivnih materija i bakterioloških sredstava.

Ako su borbena tehnika, auto-transport i materijalna sredstva razmešteni u ukopanim zaklonima onda se, u poređenju sa razmeštajem na otvorenom prostoru, smanjuje uništavajuće dejstvo udarnog talasa nuklearne eksplozije za 1,5 puta.

Čak se može smelo tvrditi da neke inžinjerijske mere direktno, neposredno povećavaju borbene mogućnosti oružanja. Kao očigledan primer za ovo može da posluži tenk. Tenkovi su, kao što je poznato, najpodesniji za vođenje borbenih dejstava u raketno-nuklearnom ratu ne samo zato što je posada savremenog tenka zaštićena jakim oklopom već i zato što ovo moćno borbeno vozilo može da posluži i kao najsavršenije sklonište.

No, da li se iz toga može zaključiti da tenku nije potreban zaklon? To nikako. Tenk koji se nalazi u zaklonu je znatno jači od neprijateljskog tenka koji napada, jer ima dva puta veću daljinu brisanog dometa, dva puta veću verovatnoću pogadanja i višestruku prednost u maskiranju i zaštiti. Preimucestva ukopanog tenka u odnosu na neprijateljski koji napada prikazana su na sl. 26. Ona su se naročito jasno ispoljila u velikom otadžbinskom ratu, kada su naši ukopani tenkovi često odbijali napade neprijatelji-

skih tenkova čak i kada su ovi bili više puta nadmoćniji. Prema tome i u savremenim uslovima, kada za to postoji i najmanja mogućnost, treba praviti zaklone za tenkove ne samo radi smanjenja njihove osetljivosti nego i radi poboljšanja njihove borbene sposobnosti.

Izvesna analogija se može navesti i za raketna oruđa pošto se mnoga od njih konstruišu na šasiji tenka.

Naravno, u ovom slučaju nije reč o direktnom poboljšanju borbenih osobina raketnih oruđa, ali nema sumnje da to indirektno povećava njihovu otpornost, što je takođe veoma važno. Ma na kojoj dubini položaja da se nalazi to oruđe, ono će uvek biti rentabilan cilj za nuklearno oružje neprijatelja.

Zato uređenje i maskiranje zaklona za raketna oruđa, koja se nalaze u očekujućim rejonima, treba da bude stalna briga starešina raketnih jedinica, kao i opštevojnih starešina kojima su one pridate.

Na taj način, samoukopavanje u savremenim uslovima predstavlja bitan činilac povećanja otpornosti svih rodova vojske i borbenih sredstava, a da i ne govorimo o maskiranju, čija vešta primena sadrži neiscrpne mogućnosti.

Maskiranje treba smatrati kao jedan od najpristupačnijih i najsigurnijih načina zaštite jedinica od svih sredstava za uništavanje. U isto vreme ono je veoma važan činilac postizanja taktičkog i operativnog iznenađenja.

Koliko je veliki značaj inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava može se takođe uočiti na primeru tenkova i drugih rodova vojske, imajući u vidu potrebu savlađivanja ruševina, veštačkih i vodenih prepreka radi postizanja brzog tempa napada, ili inžinjerijskog uređenja zemljišta u slučaju prinudnog prelaska naših jedinica u odbranu.

O jakom skraćenju rokova za izvršenje inžinjerijskih radova, čiji se obim povećao, govore sledeći, po našem mišljenju, veoma ubedljivi podaci. U poređenju sa velikim otadžbinskim ratom, rokovi pripreme napada i odbrane, pri naraslom obimu radova koji se izvode na ogromnom prostoru, znatno su skraćeni, a tempo napada znatno se povećao.

Iz gornjeg izlaganja može se izvući zaključak da je nuklearno oružje ispoljilo bitan uticaj na karakter vođenja i na načine inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava.

Zbog naglog povećanja obima inžinjerijskih radova neizmerno se povećala uloga glavnih rodova vojske u rešavanju mnogih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja. Postali su složeniji i zadaci inžinjerijskih jedinica.

Prema tome, uspešno rešavanje komplikovanih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava je u direktnoj zavisnosti od stepena inžinjerijskih priprema glavnih rodova vojske i nivoa specijalne pripreme inžinjerijskih jedinica koji moraju odgovarati zahtevima raketno-nuklearnog rata.

## 2. CILJ I ZADACI INŽINIERIJSKOG OBEZBEĐENJA

Cilj inžinjerijskog obezbeđenja savremene borbe, kao što je napred isticano, jeste da se stvore pogodni uslovi za izvođenje borbenih dejstava svojim jedinicama i da se na sve moguće načine otežaju borbena dejstva neprijatelju.

Taj cilj postiže se sprovodenjem niza raznovrsnih inžinjerijskih mera i izvršavanjem radova na inžinjerijskom uređenju zemljišta, koji su usmereni uglavnom na to da se obezbede *iznenadna dejstva i široki manevr jedinica* na bojištu, *protivtenkovska odbrana i zaštita ljudstva*, borbene tehnike, transportnih i specijalnih vozila od sredstava za napad, a pre svega od *neprijateljskog oružja za masovno uništavanje*.

Isticanje ovih mera u prvi plan uslovljeno je karakterom raketno-nuklearnog rata, samom prirodom savremene borbe, čija je jedna od karakterističnih crta velika dinamičnost dejstava jedinica, koja umnogome zavisi od blagovremene pripreme puteva. Ukoliko se radi o borbi sa jakim neprijateljem koji ima mnogo savremenih tenkova, treba računati na mogućnost da će ih on masovno upotrebiti kao glavnu udarnu snagu kopnene vojske. Zato poseban značaj dobijaju inžinjerijske mere koje obezbeđuju protivtenkovsku odbranu.

Široko izvođenje inžinjerijskih mera za zaštitu jedinica od oružja za masovno uništavanje uslovljeno je zahtevom da se obezbedi njihova otpornost i borbena sposobnost.

Takav je opšti cilj inžinjerijskog obezbeđenja savremene borbe. Što se tiče opštih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja, oni proizlaze iz navedenog cilja, pri čemu većina od njih zavisi od vida borbe, karaktera borbenih dejstava jedinica i borbenih zadataka koje one rešavaju. Tako, na primer, za napad će biti tipični oni zadaci čiji je cilj da obezbede:

- prikrivenost priprema za napad, brz izlazak jedinica na liniju fronta i njihov iznenadan prelazak u napad;
- brzo prodiranje borbenih poredaka u dubini neprijateljske odbrane i izvršenje širokog manevra jedinica uz savlađivanja zona radioaktivne kontaminacije, veštačkih prepreka i masovnih rušenja;
- sprečavanje neprijateljskih protivnapada i protivudara inžinjerijskim sredstvima, uglavnom protivtenkovskim minsko-eksplozivnim preprekama.

U odbrani, glavni zadatak biće obezbeđenje njene aktivnosti i čvrstine, što se postiže inžinjerijskim uređenjem položaja, otpornih tačaka i rejona rasporeda jedinica, izgradnjom sistema veštačkih prepreka, pripremom puteva za manevar koji obezbeđuju prelazak jedinica iz odbrane u protivnapad i izvršenjem maskirnih radova radi prikljanja borbenih poredaka od svih vrsta neprijateljskog izviđanja.

U zadatake inžinjerijskog obezbeđenja koji ne zavise od vida borbe ili, drugim rečima, koji su svojstveni svim vidovima borbene delatnosti jedinica, spadaju:

- inžinjerijsko izviđanje neprijatelja i zemljišta, koje se neprekidno izvodi u tesnom kontaktu sa drugim vrstama izviđanja, a pre svega sa opštevojnim izviđanjem;
- inžinjerijsko uređenje i maskiranje komandnih mesta i objekata pozadine;
- dobijanje, prečišćavanje vode i uređenje vodnih stanica;
- snabdevanje jedinica inžinjerijskom tehnikom i opremom i tipiziranim elementima različitih objekata;

— organizovanje evakuacije i opravke neispravnih inžinjerijskih mašina i sredstava za prelaz preko reke.

Konkretni zadaci inžinjerijskog obezbeđenja i način njihovog izvršavanja u glavnim vidovima borbe, razmatraju se detaljno u narednim poglavljima. Postavke i uputstva, koji su izloženi u knjizi, namenjeni su za dalje usavršavanje inžinjerijskog znanja oficira svih robova vojske, kako bi mogli uspešno da rukovode inžinjerijskom pripremom potčinjenih jedinica u miru, da organizuju inžinjerijsko obezbeđenje borbenih dejstava i da pravilno koriste inžinjerijske jedinice u savremenim borbenim dejstvima.

### 3. UPOTREBA INŽINIERIJSKIH JEDINICA U BORBI

Izvršavanje zadataka inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava je obaveza svih robova vojske. Za rešavanje najodgovornijih zadataka i izvršenje složenih inžinjerijskih radova, koji zahtevaju stručnu pripremu i upotrebu inžinjerijskih mašina, koriste se specijalne inžinjerijske jedinice, opremljene neophodnim tehničkim sredstvima.

U njih spadaju, na primer, inžinjerijske izviđačke, pionirske i putne jedinice, jedinice za izradu stalnih objekata, za građenje mostova, pontonirske, hidrotehničke i druge.

Gro inžinjerije čine trupne inžinjerijske jedinice. U ove spadaju pionirski vodovi, čete i bataljoni, koji u svom sastavu imaju delove raznih specijalnosti. To im pruža mogućnost da samostalno rešavaju mnoge zadatke inžinjerijskog obezbeđenja za račun opštevojnih jedinica u čijem se sastavu nalaze.

Po naređenju pretpostavljenog starešine, delovi pionirskih, pontonirskih, desantnih i drugih inžinjerijskih jedinica, koje se nalaze pod njegovom komandom mogu se po potrebi pridavati opštevojnim jedinicama.

U pogledu upotrebe inžinjerijskih jedinica u borbi treba se pridržavati pravila borbene prakse, od kojih najvažnije nalaže da se inžinjerijske jedinice koriste samo za inžinjerijsko obezbeđenje borbenih dejstava.

Pri postavljanju borbenih zadataka inžinjerijskim jedinicama strogo se vodi računa o njihovoј specijalnosti, imajući u vidu da osnovu svakog dela jedinice čine ova ili

ona inžinjerijska sredstva i mašine koje opslužuju minimalni broj kvalifikovanih stručnjaka. Svaki član posade (posluge) mašine u toku opštег proizvodnog procesa izvršava jednu, a najviše dve radnje. Usled toga, izdvajanje iz sastava posluge makar i jednog čoveka, neminovno će se odraziti na efekat rada jedne ili više mašina, a ponekad može potpuno onesposobiti čitavu jedinicu za izvršenje predstojećih zadataka.

To se može ubedljivo prikazati na primeru kolotražnog mehanizovanog mosta (KMM), koji se sastoji od pet vozila, a svako od njih opslužuje poslužuće od tri člana: jedan od njih je vozač, koji upravlja svim uređajima pri razvijanju mosnog nosača i njegovom postavljanju u liniju mosta, kao i pri skidanju mosta sa prepreke, utovaru nosača na vozilo i prelasku čitavog kompleta u marševski položaj.

Pri postavljanju ili skidanju mosta svi članovi posluge rade jednovremeno, a pri tome svaki od njih izvršava jednu samo njemu svojstvenu radnju u sadejstvu sa ostalim poslužiocima, ali ne može da zameni drugog. Drugim rečima, posluga kompleta mosta KMM, koja se sastoji od 15 ljudi, jeste »jedinica« koja se može uporediti sa motorom od više cilindara. Motor neće raditi ako ne bude radio makar jedan od cilindara.

Sličnih primera ima mnogo. Međutim, dovoljan je i navedeni primer da bi se shvatilo da se u veku mehanizacije ne može operisati samo radnim danima pojedinca, voda ili čete, imajući u vidu samo ljude. U savremenim uslovima, svaku mašinu bio to tenk ili bager (ekskavator), kao i ljude koji njome upravljaju, treba uvek posmatrati kao jednu celinu, uzimajući u obzir namenu mašine, njene taktičko-tehničke karakteristike i proizvodne mogućnosti. Pri tome ne treba zaboravljati da bilo koja mašina nema nikakvu vrednost bez čoveka koji njome upravlja i da njeno pravilno korišćenje može pružiti neprocenjivu pomoć u uspešnom rešavanju zadataka inžinjerijskog obeđenja borbenih dejstava jedinica.

Ovde mi direktno prilazimo veoma važnom pitanju o najcelishodnijoj upotrebi inžinjerijskih jedinica i inžinjerijske tehnike koju one koriste pri izvršavanju postav-

ljenih im zadataka. Potpuno je očigledno da se najveći uspeh u izvođenju inžinjerijskih radova može postići samo njihovom dobro smisljenom organizacijom, koja se postiže:

- racionalnim redosledom rada i odmora ljudstva;
- pravilnom eksploatacijom inžinjerijske tehnike, imajući u vidu taktičko-tehničke mogućnosti datih mašina i mehanizama;
- sprovođenjem kontrolnih pregleda sredstava za mehanizaciju inžinjerijskih radova i druge inžinjerijske opreme.

Govoreći o racionalnom usklađivanju radnog vremena i odmora ljudstva, treba istaći poznatu ali često zaboravljenu istinu da iako su fizičke mogućnosti čoveka vrlo velike, ipak nisu neograničene. Ponekad se, opet, kaže da »čovek nije mašina«, čime se preuveličavaju mogućnosti maštine, a da se pri tome zaboravlja da čovek i mašina čine organsku celinu u kojoj se volja čoveka izražava u besprekornom radu maštine.

Borbeno iskustvo i trupna praksa u miru omogućavaju da se izvede zaključak o optimalnom radnom danu u toku kojeg se postiže najveći efekat rada. U okviru jednog dana to vreme se ograničava na deset radnih časova za ljudе i na dvadeset za maštine, što se i uzima kao osnova za proračun prilikom organizacije raznih inžinjerijskih radova. Ostalo vreme dana se koristi za odmor ljudstva, uzimanje hrane, za pregled maština i snabdevanje gorivom.

Takvi su naučni principi određivanja mogućnosti inžinjerijskih jedinica kad im se postavljaju zadaci inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava. Međutim, konkretni uslovi borbene situacije mogu da nametnu inžinjerijskom starešini potrebu da od potčinjenog mu ljudstva zahteva najveće naprezanje snaga i da angažuje inžinjerijsku tehniku do maksimuma njenih mogućnosti.

Starešine inžinjerijskih jedinica uvek moraju biti spremne za napred rečeno, potčinjavajući svoj rad volji opštevojnog starešine radi uspešnog izvršenja borbenog zadatka.

Koncentracija napora radi obezbeđenja borbenih dejstava glavne grupacije jedinica i izvršenja najvažnijih

zadataka, koji proističu iz konkretne borbene situacije jeste jedan od principa borbene upotrebe inžinjerijskih jedinica.

Pri rešavanju pitanja borbene upotrebe inžinjerijskih jedinica treba obavezno voditi računa o njihovoj organizaciono-formacijskoj pripadnosti. U sastavu jedinica glavnih rodova vojske koje izvršavaju borbene zadatke mogu jednovremeno da dejstvuju njihove formacijske inžinjerijske jedinice i pridate radi ojačanja prema naređenju prepostavljenog starešine.

Inžinjerijske jedinice koje ulaze u organski sastav motostreljačkih, tenkovskih, artiljerijskih i drugih jedinica, načelno se koriste samo za njihovo inžinjerijsko obezbeđenje. Što se tiče pridatih, one se koriste za inžinjerijsko obezbeđenje borbenih dejstava jedinica kojima su pridate uporedo sa organskim inžinjerijskim jedinicama, sem u slučajevima kada su njihovi zadaci i vreme na koje se pridaju određeni naređenjem prepostavljenog starešine.

Ovo ćemo objasniti na primeru. Pretpostavimo da je motostreljačkoj jedinici pridat vod pionira za miniranje pred prednjim krajem odbrane, pri čemu je rok izvršenja ovog zadatka ograničen. U tom slučaju opštevojni starešina je obavezan da na zemljištu tačno odredi zadatak voda, da obezbedi zaštitu njegovog rada i da ga pravovremenno vrati prepostavljenom starešini.

Pravilna upotreba inžinjerijske tehnike, kojom su opremljene inžinjerijske jedinice, ima veliki značaj. U ovom slučaju ne misli se na tehničku eksploataciju inžinjerijskih mašina, nego je reč o centralizovanoj upotrebi inžinjerijsko-tehničkih jedinica, koje su opremljene inžinjerijskim mašinama radi što uspešnijeg rešavanja borbenih zadataka, polazeći od potreba taktičke situacije.

Tako, na primer, ako je potrebno da se što pre izgrade fortifikacijski objekti u nekom važnom rejonu, može biti korisno i celishodno da se napor fortifikacijskih mašina iz sastava raznih jedinica koncentrišu radi izvršenja jednog, baš tog zadatka pod rukovodstvom najstarijeg inžinjerijskog starešine. Isto se može desiti prilikom forsiranja vodenih prepreka sa upotrebotom sredstava za prelaz, pri koncentraciji osnovnih napora pionirskih jedinica opremljenih

minama pri odbijanju masovnih protivnapada neprijateljskih tenkova i u nizu drugih slučajeva komplikovane borbene situacije, koje je skoro nemoguće predvideti. Upotrebu inžinjerijskih jedinica sa sasređivanjem njihovih napora radi izvršenja najvažnijih zadataka, koje diktiraju zahtevi borbene situacije, nazvaćemo masovnom, a komandovanje njima — centralizovanim.

Centralizovana upotreba inžinjerijskih jedinica ima niz ozbiljnih preimุćstava. Tako, na primer, prilikom pripreme napada ona u većoj meri obezbeđuje prikrivenost izvođenja pripremnih mera i omogućuje efikasnije korišćenje inžinjerijskih snaga i sredstava da se u ograničenom vremenu izvrše inžinjerijski radovi za račun određene jedinice u celini.

Kada otpočne napad ili u slučaju prinudnog prelaska u odbranu, može se dogoditi da je celishodnija decentralizovana upotreba inžinjerijskih jedinica, koja se sastoji u tome što se njima pravovremeno ojačavaju opštevojne jedinice, angažovane na rešavanju najvažnijih borbenih zadataka. Pravovremeno ojačavanje opštevojnih jedinica u napadu inžinjerijskim jedinicama, stvara im uslove za najbolje inžinjerijsko obezbeđenje napada. Pri prelasku u odbranu, neposredno ojačavanje jedinica prvog ešelona omogućuje njihovim starešinama da brže i stručnije sprovedu inžinjerijske mere u pogledu fortifikacijskog uređenja odbrambenih rejona, da stvore siguran sistem inžinjerijskih prepreka i da na taj način postignu maksimalnu čvrstinu odbrane.

Deo inžinjerijskih jedinica se u svim slučajevima izdvaja u inžinjerijsku rezervu, jer samo ako postoji takva rezerva moguće je obezbediti pravovremeno izvršavanje novih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja, kao i zamenu inžinjerijskih jedinica koje su pretrpele velike gubitke. Mogu se primenjivati i drugi načini upotrebe inžinjerijskih jedinica, međutim njih treba posmatrati kao posebne izuzetke.

Vešti manevar inžinjerijskim jedinicama, sredstvima za mehanizaciju inžinjerijskih radova i sredstvima za prelaz je ozbiljna rezerva potencijalnih mogućnosti inžinjerijskih jedinica za uspešno inžinjerijsko obezbeđenje sa-

vremenih borbenih dejstava. Njegova suština se može izraziti sledećim rečima.

*Suština manevra inžinjerijskim snagama i sredstvima sastoji se u organizovanoj upotrebi i koncentraciji njihovih napora radi rešavanja glavnih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava u skladu sa zahtevima konkretne situacije i odlukom opštevojnog starešine. To se može postići samo dobrom taktičkom i stručnom pripremom oficira i podoficira inžinjerijskih jedinica i visokom vojnoinžinjerijskom spremom ostalih oficira.*

Samo tako stanje obezbeđuje tesno i neprekidno sadejstvo inžinjerijskih jedinica sa jedinicama glavnih rođova vojske radi postizanja pobeđe nad neprijateljem u svakoj situaciji.

#### 4. OSNOVE ORGANIZACIJE INŽINJERIJSKOG OBEZBEĐENJA

Osnova za organizaciju inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava jeste odluka opštevojnog starešine i uputstva prepostavljenog načelnika inžinjerije. Organizator inžinjerijskog obezbeđenja je načelnik inžinjerije — neposredni starešina svih inžinjerijskih jedinica koje se nalaze u sastavu ili su pridate određenoj opštevojnoj jedinici.

Starešine inžinjerijskih jedinica neposredno rukovode inžinjerijskim radovima i snose punu odgovornost za njihovo izvršenje u određenom roku.

Prilikom proučavanja zadatka, procene situacije i doношења odluke, opštevojni starešina postavlja odgovarajućem načelniku inžinjerije konkretne zadatke inžinjerijskog obezbeđenja borbe. Ukoliko je to potrebno, on može narediti da mu načelnik inžinjerije referiše o pitanjima koja ga interesuju, o stanju i mogućnostima raspoloživih inžinjerijskih snaga i sredstava i da iznese konkretne predloge o njihovoj što celishodnijoj upotrebi u predstojećoj borbi. Pošto doneše odluku, opštevojni starešina jednovremeno sa postavljanjem borbenih zadataka i organizacijom sadejstva, daje uputstva načelniku inžinjerije: o načinu i rokovima izvršenja zadataka inžinjerijskog obezbeđenja; o snagama i sredstvima koja se izdvajaju

za izvođenje inžinjerijskih radova; o ojačavanju jedinica inžinjerijskim delovima; o njihovom sadejstvu sa jedinicama rodova vojske. Posle toga on preko svog štaba i načelnika inžinjerije rukovodi i kontroliše tok izvršenja zadataka inžinjerijskog obezbeđenja i postavlja nove zadatke koji proističu iz uslova taktičke situacije u toku borbenih dejstava. Načelnik inžinjerije radi u tesnom kontaktu sa načelnikom štaba opštevojne jedinice i sa načelnicima rođova i službi.

Pri organizovanju i planiranju inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava, načelnik inžinjerije obavezno uzima u obzir zahteve kojima se predviđa:

— usklađivanje inžinjerijskih mera sa zamisli i odlukom opštevojnog starešine, uzimajući u obzir konkretne uslove taktičke situacije;

— pravovremeno izvršavanje zadataka inžinjerijskog obezbeđenja;

— prikriveno izvođenje inžinjerijskih mera i izvršenje inžinjerijskih radova, ukoliko po njima neprijatelj može otkriti verovatni karakter predstojećih dejstava i namere naših jedinica;

— celishodnost inžinjerijskih mera, čija je suština u koncentraciji napora jedinica koje izvršavaju zadatke inžinjerijskog obezbeđenja na pravcu glavnog udara u napadu i na najvažnijim odsecima u odbrani;

— izvođenje manevra inžinjerijskim snagama i sredstvima u skladu sa borbenom situacijom, uz tesno sadejstvo inžinjerijskih jedinica sa jedinicama glavnih rodova vojske;

— sprovođenje inžinjerijskih maskirnih mera za obmanjivanje neprijatelja, koje se zasnivaju na veštrom usklađivanju skrivanja stvarnih i pokazivanja lažnih objekata.

Na osnovu odluke opštevojnog starešine načelnik inžinjerije sastavlja potrebne proračune za izvršenje planiranih inžinjerijskih radova i neposredno učestvuje u radu opštevojnog štaba na razradi onih dokumenata i naređenja koje se odnose na njega.

Takva dokumenta mogu biti:

— plan izviđanja koji obuhvata i zadatke inžinjerijskog izviđanja;

— zapovest i borbena naređenja o postavljanju zadataka inžinjerijskog obezbeđenja i ojačavanju opštevojnih jedinica inžinjerijskim jedinicama;

— grafikon inžinjerijskog obezbeđenja forsiranja vodenih prepreka;

— plan zaštite jedinica od sredstava za masovno uništavanje, ubrajajući tu i mera za otklanjanje posledica neprijateljskog nuklearnog napada.

Sem navedenih dokumenata načelnik inžinjerije obično vodi i razrađuje sledeća dokumenta:

— radnu kartu na koju nanosi raspored inžinjerijskih jedinica, zadatke inžinjerijskog obezbeđenja datog vidi borbe, naznačujući konkretnе izvršioce ovih ili onih inžinjerijskih mera i radova;

— plan inžinjerijskih radova za izradu objekata u rejonima odbrane, kao i na komandnim mestima;

— plan zaprečavanja sa zapisnicima minskih polja i fugasa postavljenih ispred prednjeg kraja i u dubini odbrane.

Prema potrebi mogu se razrađivati i druga dokumenta.

U zaključku treba istaći da dobro razrađeni planovi i proračuni čine samo polovinu posla. Stvarna organizacija inžinjerijskog obezbeđenja savremenih borbenih dejstava jeste u izvršavanju planiranih mera, što je direktno zavisno od konkretnog rukovođenja tim važnim vidom obezbeđenja od strane načelnika inžinjerije i starešina inžinjerijskih jedinica. Uspešno izvršenje zadataka koji stoje pred inžinjerijskim jedinicama umnogome zavisi od nivoa političke svesti celokupnog ljudstva, od pravilnog shvatanja borbenog zadatka od strane vojnika i oficira, od njihove vešte eksploatacije inžinjerijske tehnike, ispoljavanja stvaralačke inicijative i čvrste rešenosti da ispune svoj vojnički dug, bez obzira na bilo kakve teškoće.

Ključ primernog izvršavanja borbenih zadataka od strane inžinjerijskih jedinica jeste, pre svega, u dobro organizovanom partijsko-političkom radu, čiji je glavni zadatak da mobilise celokupno ljudstvo da primerno vrši svoju vojničku dužnost.

## II Glava

### INŽINJERIJSKA TEHNIČKA SREDSTVA I INŽINJERIJSKI OBJEKTI

#### 1. GLAVNE VRSTE INŽINJERIJSKIH TEHNIČKIH SREDSTAVA

Tehnička opremljenost i energetska snaga inžinjerijskih jedinica Sovjetske armije, posle velikog otadžbinskog rata, porasla je mnogo puta. Po energetskoj snazi inžinjerijske jedinice zauzimaju jedno od prvih mesta, odmah posle tenkista. Dok u oklopnim jedinicama na jednog vojnika otpada oko 100, a u artiljerijskim 20—30 konjskih snaga, dotle u inžinjeriji taj broj dostiže 50—80.

Moćna privreda naše socijalističke otadžbine omogućila je da se inžinjerijske jedinice opreme raznovrsnim mašinama sa velikim radnim efektom, koje omogućavaju da se obimni inžinjerijski radovi izvrše za kratko vreme, kako to zahtevaju operativni i taktički uslovi savremenog raketno-nuklearnog rata.

Tako, na primer, dva pionira na teškom dozeru BAT\*) pri izradi kolonskog puta zamenjuju 6—10 pionirskih četa, koje leti rade ručno, i 15—20 pionirskih četa — zimi. Jedan brzi rovokopač BTM iskopa isto toliko rovova koliko dva motostreljačka bataljona koji rade ručno.

Savremene inžinjerijske mašine izrađuju se na šasiji teških artiljerijskih tegljača, tenkova-tegljača i terenskih vozila, te imaju ne samo veliki radni efekat već i veliku

\*) Mašina za prosecanje puteva — BAT. — Prim. prev.

transportnu brzinu, pokretljive su, sposobne da se kreću van puteva i sigurne su u toku eksploatacije.

*U inžinjerijska tehnička sredstva spadaju inžinjerijske mašine, minsko-eksplozivna sredstva i specijalni inžinjerijski uređaji.* Sem toga, u inžinjerijskom obezbeđenju borbenih dejstava koristi se najraznovrsnija inžinjerijska oprema, kao što su maskirna odela, ogrtači i mreže (maskirna oprema), šančani alat i razni drugi materijali.

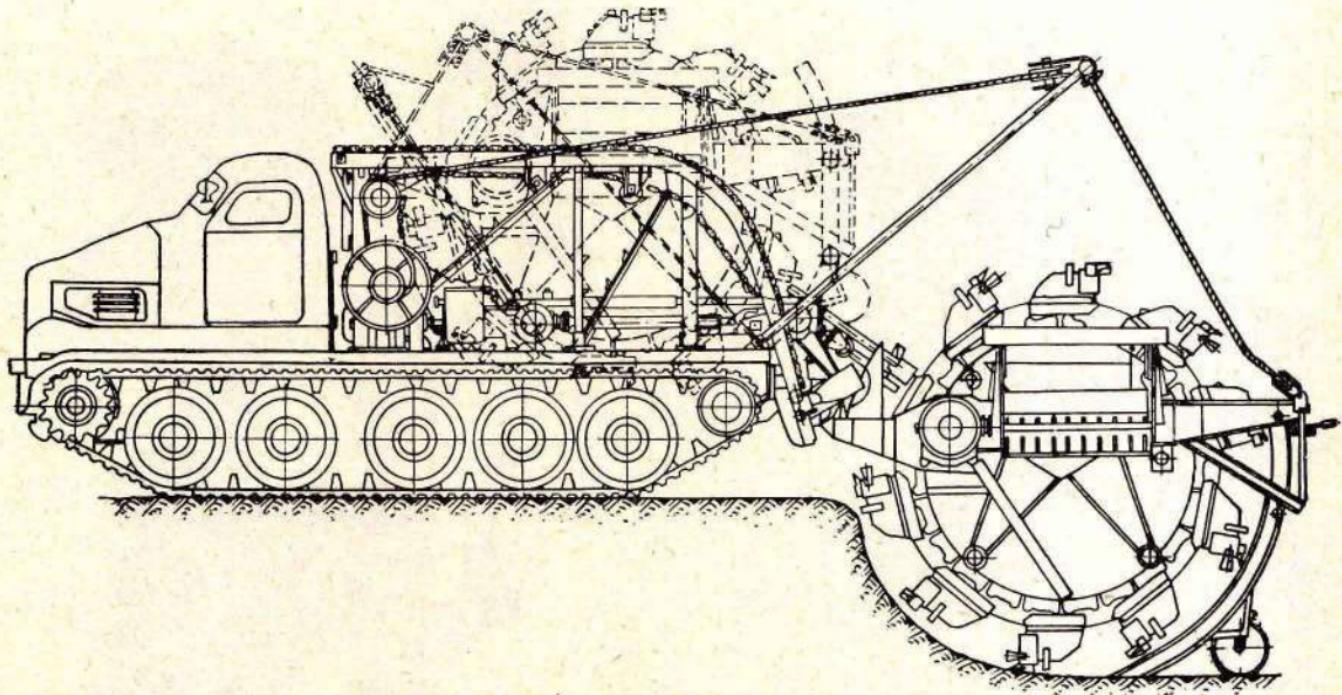
*Inžinjerijske mašine* obuhvataju najraznovrsniji arsenal inžinjerijskih tehničkih sredstava. Tu spadaju: mašine za zemljane rade; za putogradnju; priključni uređaji za tenkove i tegljače; desantna amfibijska vozila i pontonski parkovi; automobilski i tenkovski nosači mostova; mašine za postavljanje, izviđanje i savlađivanje minskih polja; mašine za pobijanje šipova; agregati za proizvodnju električne energije; mašine za seču i obradu drveta; kompresorske stanice; uređaji za hidrotehničke rade; mašine za betonske i podzemne rade; motorne dizalice; radionice za opravku inžinjerijske tehnike.

*Mašine za zemljane rade* se koriste za mehanizovanu izradu rovova, saobraćajnice, tenkovskih, artiljerijskih i drugih zatklova, kao i za izradu raznih iskopa pri izgradnji skloništa, vatreñih objekata, komandnih mesta i sanitetskih stanica.

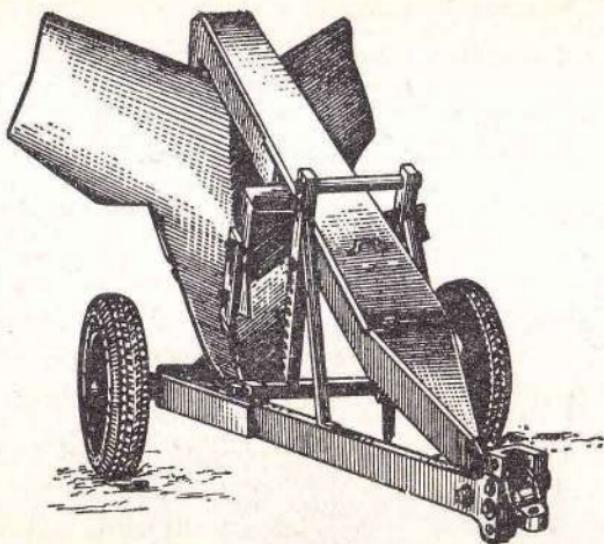
U trupne mašine za zemljane rade spadaju: brzi kopači rovova BTM (rovovski rotacioni ekskavator, sl. 1), pružni kopač rovova PLT (sl. 2) i univerzalni bager-kašikar E-305 i E-302 (sl. 3).

Sem toga, kao mašine za kopanje zemlje radi izrade zatklova i iskopa mogu se koristiti i mašine za putogradnju — razni buldozeri i guseničari sa priključnim buldozerskim uređajima.

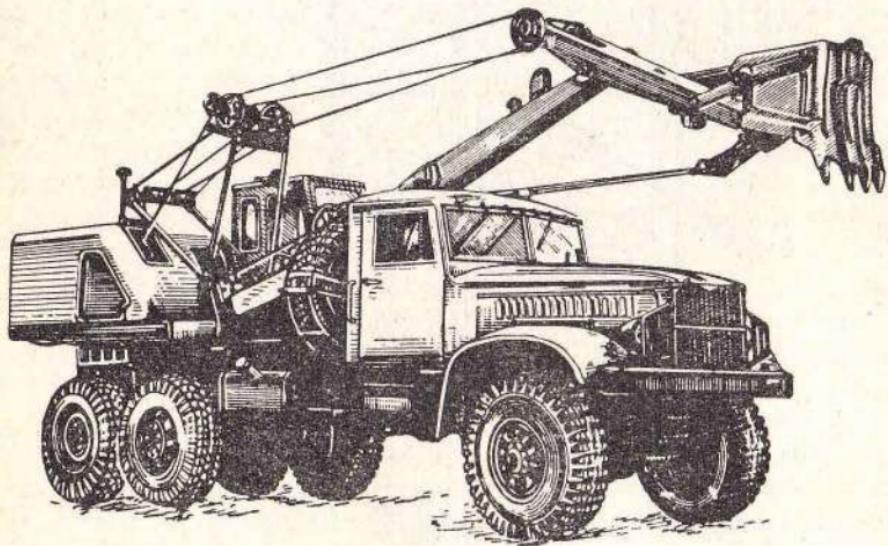
Sem trupnih mašina, za zemljane rade u toku inžinjerijskog uređenja rejona i položaja koje posedaju trupe, može se široko koristiti i tehnika za zemljane rade iz privrede. Naša industrija proizvodi desetine vrsta bagera, skrepera, rijača (ripera), buldozera, kopača jarkova, samostovarivača (kipera) i drugih mašina, koje imaju odlične ekonomski pokazatelje. Međutim, bez obzira na veliki efe-



Sl. 1 — Brzi kopač rovova BTM u radnom položaju



Sl. 2 -- Plužni kopač rovova PLT-60



Sl. 3 — Univerzalni bager-kašikar E-305

Tablica 1

## Osnovni taktičko-tehnički podaci mašina za zemljane radove

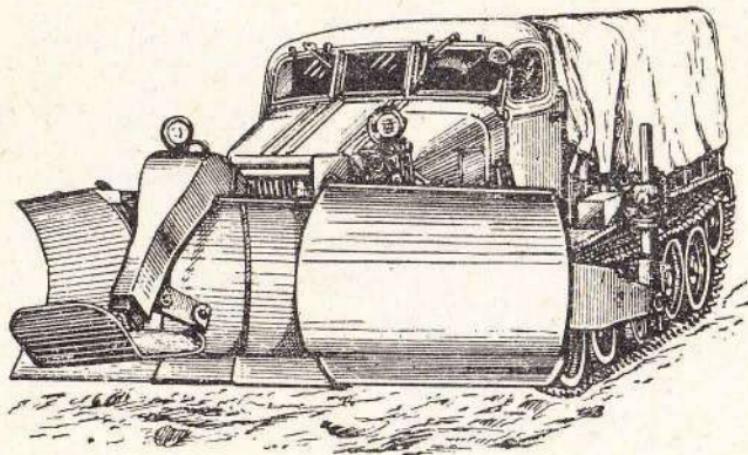
Naziv i vrsta maštine	Teži- na, mt	Profil iskopa, m				Efekat rada za 1 čas (u zemlji sred- nje tvrdoće)	Baza (šasija) maštine	Transportna brzina, km/č		Akcioni ra- dijus km		
		rovova		širina pri vrhu	širina pri dnu			maksimalna na putu sa tvrdcem podl.	srednja na zemljanoj nom putu			
		iskopa	dubina					dubina	dubina			
Brzi kopač rovova BTM	26,5	—	1,1 (1,5)	1,0 (1,0)	0,7 (0,7)	350 — 400 m (350 — 400 m)	Tegljač AT-T	35	18—24	500		
Plužni kopač rovova PLT	2,1	—	0,6	0,9	0,5	1,5—1,7 km.	Na pri- kolici traktora S-100 (S-80)	Na prikolici kamiona — 30	Kao pri- ključnik kamiona — 20	—		
Univerzalni bager — kašikar E-305	17,5	3,4	4,1	—	—	40 — 50 m <sup>3</sup>	Kamion JAZ-214	55	25—35	600		
Univerzalni bager — kašikar E-302	11,3	2,6	4,0	—	—	50 — 60 m <sup>3</sup>	Vlastiti pogon	Vlastiti po- gon — 13 Kao priko- lica 25	9—10 15—20	—		

kat rada, koji često prelazi efekat rada trupnih mašina za zemljane radove, ta tehnika obično ne odgovara borbenim zahtevima, jer je spora, kabasta i teško se kreće van puteva. Pa ipak se takva tehnika može uspešno koristiti pri blagovremenom uređenju zemljišta u dubokoj pozadini, uz angažovanje snaga mesnog stanovništva i civilnih organizacija, naročito u sistemu civilne zaštite.

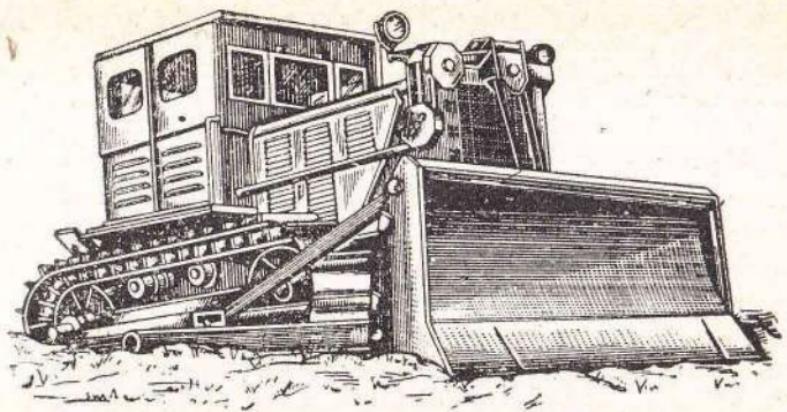
Kao što se vidi iz tablice 1, mašine za zemljane radove imaju veliki efekat rada, dovoljno su pokretljive, a u pogledu transportne brzine i akcionog radiusa ne zaostaju za borbenom tehnikom koju obezbeđuju. Ove mašine mogu da se upotrebe za radove na različitoj zemlji.

*Mašine za putogradnju* koriste se za izradu kolonskih puteva, prelaza preko jaruga, rovova i sl., rampi na mestima prelaza preko reka, za opravku zemljanih puteva, raščišćavanje snega sa puteva, dekontaminaciju zemljišta i izradu zemljanih puteva. Osim togā, buldozeri i teški dozeri BAT mogu se koristiti za izradu i zatrpuvanje iskopa i rovova i izvođenje raznovrsnih zemljanih radova.

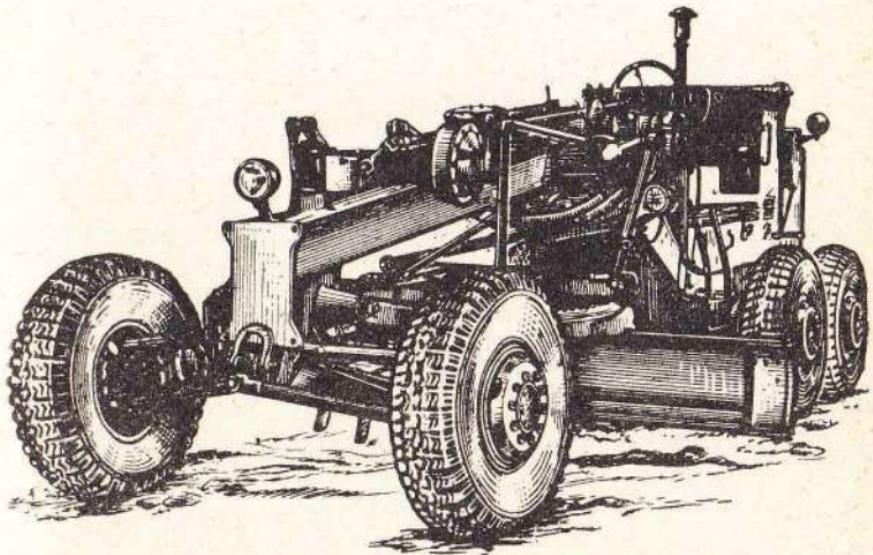
U trupne mašine za putogradnju spadaju teški dozeri (sl. 4), buldozeri (sl. 5) i auto-grejderi (sl. 6). Za putogradnju mogu da se koriste pojedini tenkovi, tenkovski i artiljerijski tegljači, opremljeni priključnim buldozerskim uređajima (sl. 7—9).



Sl. 4 — Teški dozer BAT

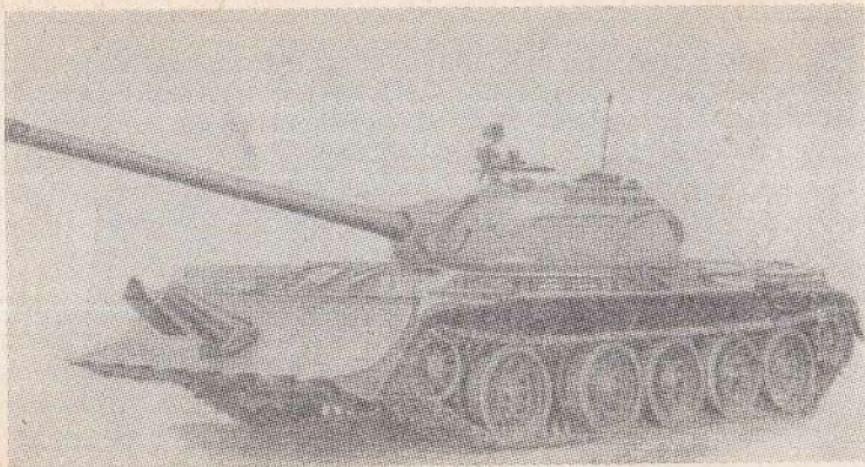


Sl. 5 — Buldozer D-271

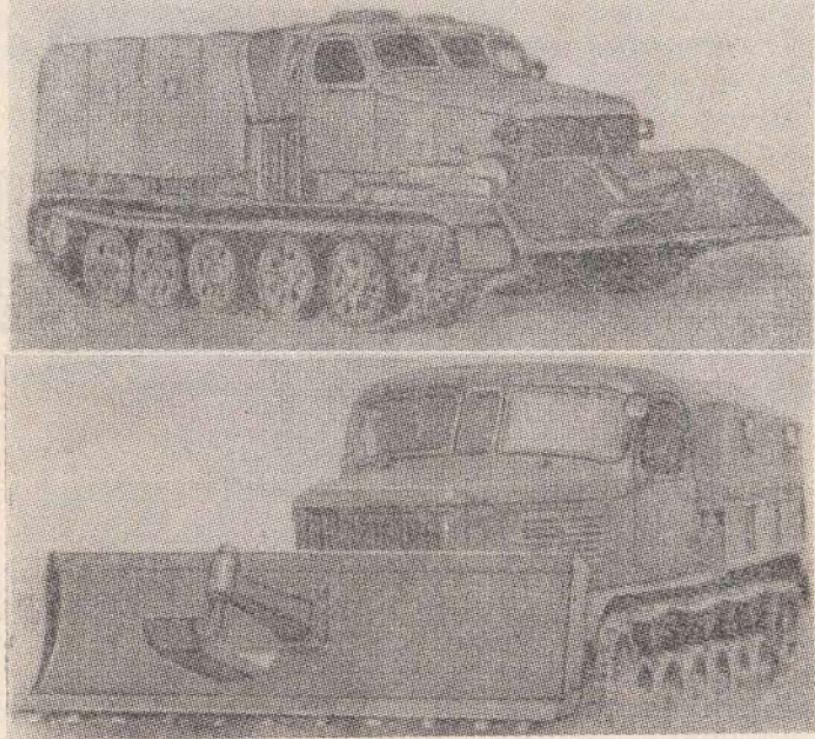


Sl. 6 — Auto-grejder D-144

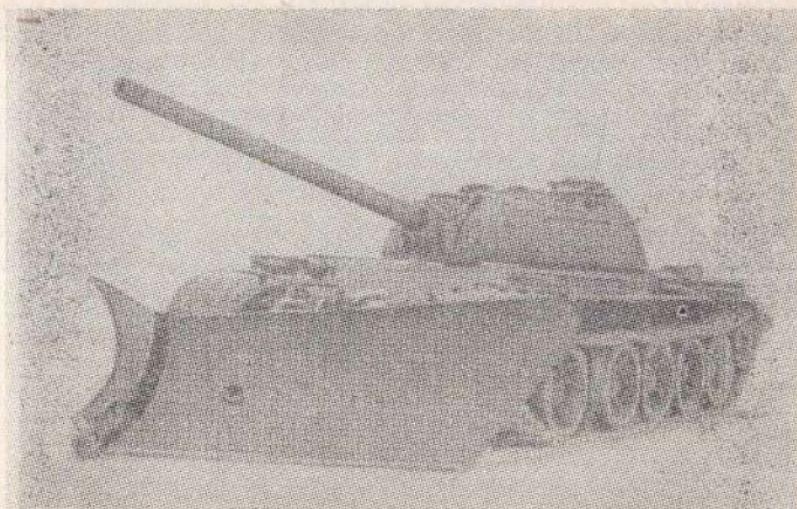
Kao što se vidi iz tablice 2, BAT i svi buldozerski priključni uređaji na savremenim guseničarima imaju veliki efekat rada, veoma su pokretljivi, raspolažu dovoljnom transportnom brzinom i u odnosu na svoje mogućnosti predstavljaju univerzalne mašine za putogradnju i zemljane radove. Treba posebno istaći univerzalni tenkovski



Sl. 7 — Priklučni uređaj na tenku BTU  
(tenkovski univerzalni buldozer)



Sl. 8 — Priklučni uređaj za artiljerijske tegljače:  
a) za tegljače AT-T i OT-T; b) za tegljače KAL-T i OL-T



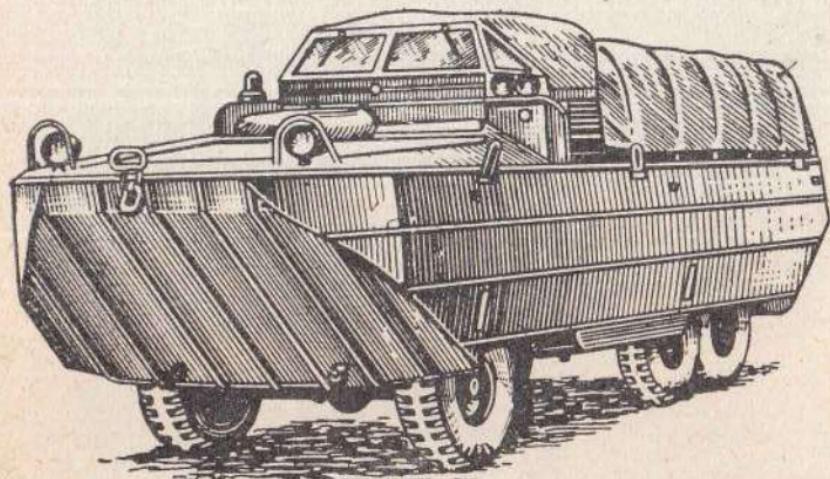
Sl. 9 — Priklučni uređaj za tenk-tegljač STU  
(tenkovski univerzalni čistač snega)

buldozer BTU koji, pored svih navedenih osobina, obezbeđuje još i sigurnu zaštitu posluge od neprijateljske vatre i nuklearnog zračenja. To mu pruža mogućnost da izvršava sve navedene radove na zemljištu sa jakim radioaktivnim zračenjem.

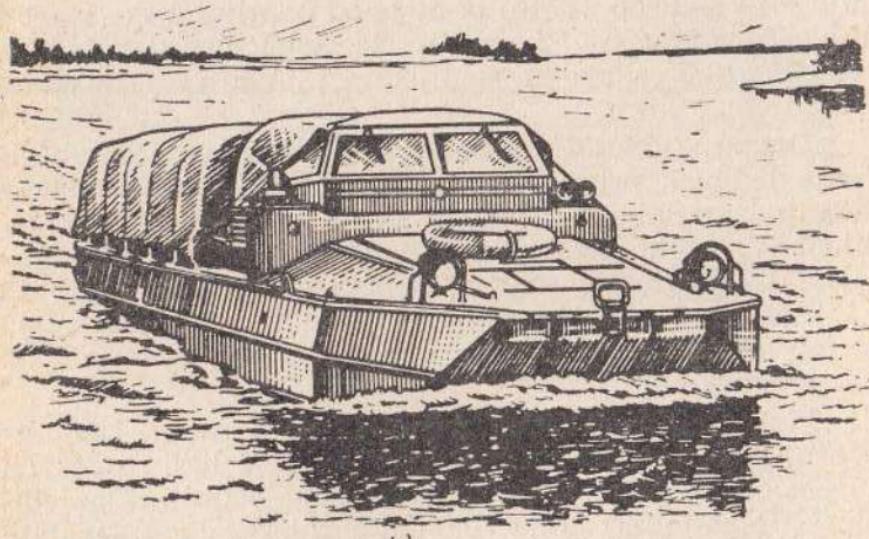
*Desantna amfibijska vozila* namenjena su za prebacivanje jedinica pri forsiranju vodenih prepreka. Glavna desantna amfibijska vozila jesu: mali amfibijski automobil MAV, veliki amfibijski automobil BAV (sl. 10), amfibijski transporter-guseničar K-61 (sl. 11) i PTS (sl. 12 i 13). Sem toga, za desantni prelaz jedinica upotrebljavaju se formacijski oklopni transporteri-amfibije motostreljačkih jedinica.

Mali amfibijski automobil MAV namenjen je za obezbeđenje dejstva izviđačkih jedinica, a veliki amfibijski automobil BAV za desantni prelaz motostreljačkih jedinica. Prema tablici 3, na velikom amfibijskom automobilu u jednoj turi može se prebaciti streljački vod, odnosno dva mitraljeska ili dva minobacačka voda, ili drugi delovi jedinica.

Amfibijski transporteri K-61 i PTS su glavna amfibijska vozila za desantni prelaz artiljerije. Na njima mogu biti prebačena različita artiljerijska oruđa i tegljači.

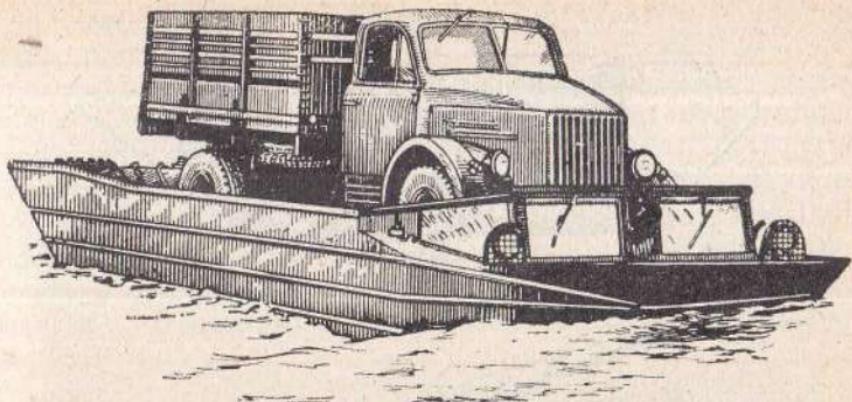


a)

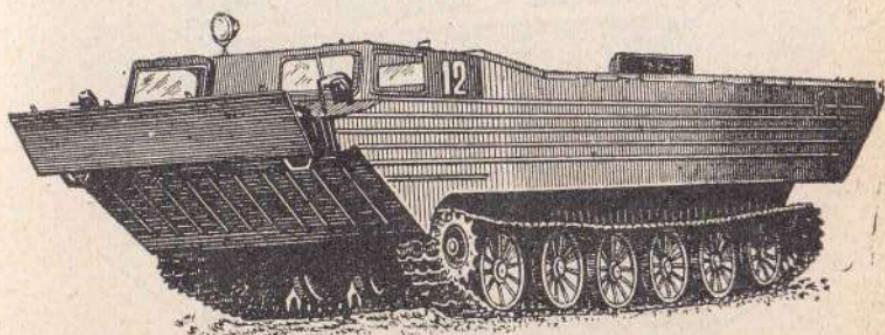


b)

Sl. 10 — Veliki amfibijski automobil  
a) na kopnu; b) na vodi



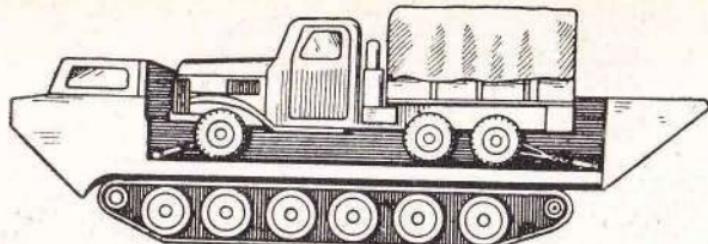
Sl. 11 — Amfibijski transporter-guseničar K-61 u vodi



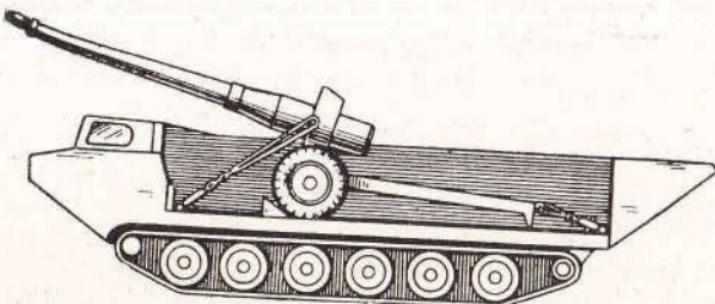
Sl. 12 — Amfibijski transporter-guseničar PTS

Desantna amfibijska vozila mogu se kretati na kopnu i na vodi. Svi oni (sem MAV) mogu se koristiti za tegljenje skela. Vučna snaga BAV i K-61 pri tegljenju užetom iznosi 900, odnosno 1.250 kg (kod specijalnih remorkera BMK-90 i BMK-150 ona iznosi 1.100, odnosno 1.500 kg). Preporučljivo je da se skele ne vuku već da se potiskuju, jer to omogućuje bolje manevrovanje.

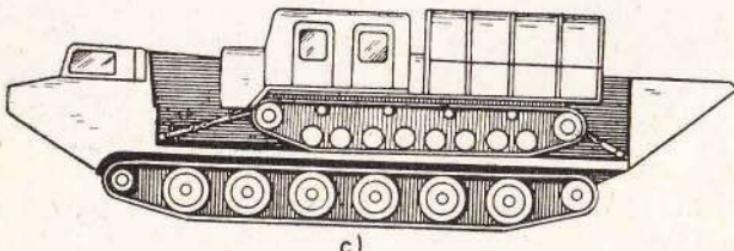
Sva desantna amfibijska vozila omogućavaju prebacivanje jedinica i tehnike bez specijalnih navoza. Za njih samo treba da se izaberu ili pripreme pogodna mesta za spuštanje u vodu. Ove značajne osobine desantnih amfibijskih vozila imaju veliku ulogu pri forsiranju vodenih prepreka iz pokreta.



a)



b)



c)

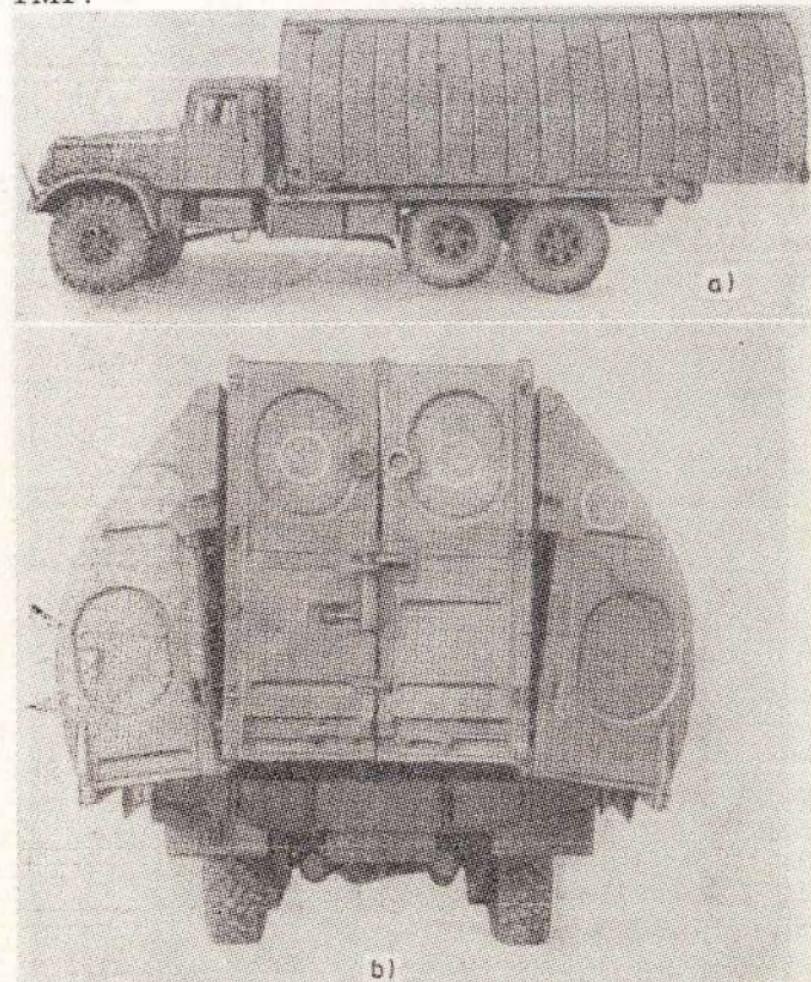
*Sl. 13 — Primeri učvršćivanja tehnike pri ukrcavanju na PTS:*

- a) učvršćivanje kamiona ZIL-157; b) učvršćivanje topa;*
- c) učvršćivanje artiljerijskog tegljača AT-S*

Pontonski parkovi se koriste za izradu mosnih i skelskih prelaza različite nosivosti.

U glavne parkove spadaju teški pontonski park TPP, laki pontonski park LPP i pontonski park PMP (sl. 14 i 15), kao i park za prelaz preko reka za vazdušnodesantne jedinice PVD-20. Teški pontonski park TPP je izrađen na osnovu korenitog usavršavanja teškog mosnog parka TMP, konstruisanog u toku velikog otadžbinskog rata. Za razliku od parka TMP, gde se sklapanje skela vršilo iz velikog broja polupontona, mosnica, patosnica i sl., u parku

TPP skele se sklapaju od pontonskih blokova (sl. 16) od kojih svaki predstavlja ponton sa pričvršćenim na njemu delu raspona. Osim toga, u parku TPP koriste se formacijski navozi na ramovskim ili valjkastim potporama i mehanizovano je (za razliku od ručnog u parku TMP) istovarivanje pontonskih blokova na vodu. Sve to omogućuje dva do tri puta brže sklapanje skela i pontonskih mostova. Uporedo s tim, razradom savršenijih konstrukcija skela i mostova omogućeno je da se od ovog parka izrađuje veći broj skela i sklapaju duži pontonski mostovi nego od parka TMP.



Sl. 14 — Rečni element parka PMP:  
a) izgled sa strane; b) izgled zadnjeg dela

Laki pontonski park LPP je po svojoj konstrukciji sličan parku TPP, ali je znatno lakši i upotrebljava se za brzu izradu mosnih i skelskih prelaza nosivosti do 40 t. Parkovi TPP i LPP imaju sledeće zajedničke osobine:



Sl. 15 — Most od parka PMP

— raspolažu pontonskim blokovima, koji skraćuju vreme sklapanja mostova i skela;

— utovar i istovar pontonskih blokova je mehanizovan i vrši se pomoću kranova i specijalnih uređaja na vozilu za prevoz pontona;

— imaju navoze na valjcima koji omogućavaju njihovo transportovanje i postavljanje u sklopljenom obliku kako na polaznoj tako i na suprotnoj obali;

— pontoni (ako se u njima nalazi teško potopljivi materijal) ostaju na vodi u sklopu skelske mosne konstrukcije čak i ako im je obloga znatno oštećena dejstvom neprijateljske vatre.

Pontonski park PMP (sl. 14 i 15) predstavlja novi kvalitet u poređenju s parkom TPP. Most od parka PMP

T a b l i c a 2

*Osnovni taktičko-tehnički podaci mašina za putogradnju i priključnih buldozerskih uređaja*

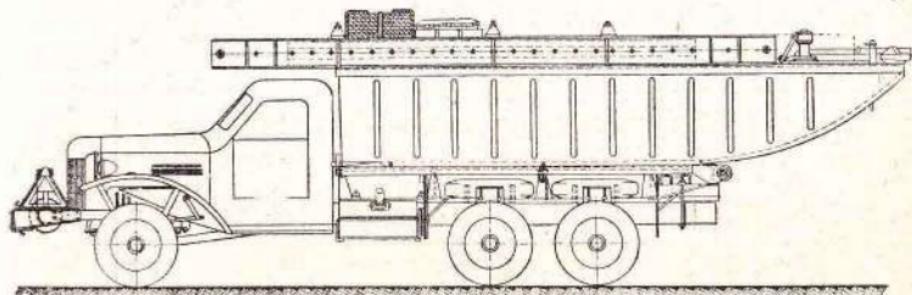
Naziv i vrsta mašine	Težina, t	Vreme, min.		Širina zahvata, m	Efekat rada				Šasija maštine	Transportna brzina, km/č		Akcioni radijus, km.
		montiranje	demontri- ranje		pri profilu sanju tela puta km/č	pri izradi kolonskog puta km/č	pri čišćenju snega dubine 0,8 m km/č	pri izradi iskopa i uređenju rampi, m <sup>3</sup> /č		maksimalna na putu sa tvrd. podlog.	srednja na zem. putu	
Teški dozer BAT	25,3	delimično 1,5	1,5	4,1—4,8	—	1,5—8	4—10	100—200	AT-T	35	18—24	500
Buldozer D-271	13,4	—	—	3	—	2—3	3—4	500	S-80	9	7	120
Auto-grejder D-144	13,4	—	—	3,7	0,35	oko 1	4—5 (sneg 0,6 m)	—	—	27	16—20	200
Tenkovski buldozer BTU	2,3	90	60	3,4	—	1,5—5	4—6	100—200	Na tenku, tenkovskom tegljaču	40	18—24	250
Tenkovski čistač snega STU	3,1	30—46	10—15	3,6	—	—	5—8 (sneg do 1,2 m)	—	Isto	40	18—24	250
Priklučni uređaj teškog art. tegljača OT-T	2	60	30	3,5	—	—	—	do 100	Na tegljaču AT-T	35	18—24	700
Priklučni uređaj srednjeg art. tegljača OS-T	1,2	60	30	2,8	—	—	—	do 80	Na tegljaču AT-S	35	20—22	260
Priklučni uređaj lakog art. tegljača OL-T	0,7	60	30	2,5	—	—	—	do 40	Na tegljaču AT-L	42	20—25	370

Tablica 3

## Osnovni taktičko-tehnički podaci amfibijskih desantnih vozila

Naziv i tip vozila	Težina, t.	Dimenzije platforme, m	Nosivost, t		Kapacitet	Transportna brzina, km/č			Akcioni radijus		
			na kopnu			na kopnu		na vodi pod opterećenjem	na kopnu, km.	na vodi, č	
			najveća na drumu	srednja na zem. putu							
Mali amfibij-ski automobil MAV	2	—	0,5	0,5	Izviđačke grupe jačine do 5 ljudi	90	35—50	8—9	500	5—6	
Veliki amfibij-ski automobil BAV	7	—	2,5	3,5	Desant od 28 ljudi, odnosno top kal. do 85 mm, haubica do 122 mm, ili jedan kamion (GAZ-69, GAZ-63)	60	20—35	8—9	500	5—6	
Amfibijski transporter gu-seničar K-61	9,5	5,6 x 2,8	3,5	5	Top kal. do 122 mm, haubica do 152, ili jedan kamion (ZIB-151 bez te-reta), ili desant od 50 ljudi	35	10—25	8—9	170	8	

liči na neprekidnu traku na vodi. Osnova parka je rečni element, koji u razvijenom obliku predstavlja gotovi deo pontonskog mosta. Proces izrade mosta je do najveće mere uprošćen i, u stvari, sastoji se samo iz spuštanja rečnih elemenata na vodu i njihovog uvođenja u mosnu liniju.



Sl. 16 — Vozilo sa pontonskim blokom-prednjakom

U tablici 4 i 5 navedeni su osnovni podaci za mostove i skele, koji se sklapaju od parkova TPP i LPP. Norme za sklapanje mostova i skela navedene su za slučajevе kada se pontonski blokovi istovaruju neposredno na vodu, a radovi se obavljaju na širokom odseku. Noću se norme rada povećavaju za 1,5—2 puta.

Materijal parkova obezbeđuje izradu mosnih i skelskih prelaza na rekama čija je brzina toka za park TPP do 3,5 m/sek, a za park LPP 2,5 m/sek.

Za tegljenje skela i uvođenje mosnih članaka u mosnu liniju, u parkovima TPP i LPP koriste se remorkeri BMK-150 (BMK-90), koji se na suvom transportuju na specijalnim prikolicama. Težina remorkera BMK-150, pod punom opremom iznosi 2,5 t (BMK-90 — 2,45 t). Brzina kretanja praznog remorkera na mirnoj vodi iznosi do 22 km/č, a opterećenog 50-tonskom skelom TPP do 9 km/č (brzina BMK-90 iznosi 20,5 km/č, a opterećenog ovom skelom 7 km/č). Telo remorkera BMK-150 podeljeno je na četiri dela, što znatno smanjuje mogućnost potapanja ukoliko dođe do oštećenja obloge. Tako, na primer, remorker neće potonuti ako se ispuni vodom jedan od njegova tri dela (prednji, krmeni, deo za upravljanje), pa čak ako se jednovremeno ispune vodom prednji i krmeni deo.

## Osnovni podaci o mostovima od kompleta TPP i LP

Osnovni podaci o kompletu parka					Osnovni podaci o mostovima od kompleta				
broj pontonskih blokova (raznih elemenata)	broj ramovskih potpora (navoza ili obalskih elemenata)	težina pontonskog bloka, t.	broj remorke-ra BMK — 150	tip i broj kamiona	nosivost, t.	širina kolovoza, m	najveća dužina mosta, m	vreme izrade, min.	
<i>Teški pontonski park TPP</i>									
96	8, (od kojih 4 na valjcima)	2,3— 3,2	12	ZIL— 157— 116	16 50 70	3,2 4,0 4,0	506 265 205	482 241 181	150 120 150
<i>Laki pontonski park LPP</i>									
36	6 (od kojih 2 na valjcima)	1,56— 1,6	4	GAZ 63—40 ZIL 151—2	12 25 40	3,0 3,67 3,85	160 88 64	144 72 48	50—55 50—55 55—60

Tablica 5

## Osnovni podaci o skelama od parkova TPP i LPP

Naziv parka	Nosivost, t.		Dimenzijske skele m		Broj skela	Vreme sklapanja, min.
	pri brzini vode do 2 m /sek)	pri brzini vode preko 2 m /sek	dužina	širina kolovoza		
Teški pontonski park TPP	16	12	11	4	24	20/25
	35	20	16	4	16	25/30
	50	35	17	4	12	30/35
	50	35	16	8	10	35/40
	(velike površine)					
	70	—	24,5	4	8	35/—
	navoz					
	50	50	6	4	4	20
Laki pontonski park LPP	25	—	12	3,57	6	18
	25	—	12	2x3,0	6	20
	(velike površine)					
	40	—	12	3,85	4	20

*Primedba:* U imenitelju su date norme vremena za sklapanje skele pri brzini vode do 2 m/sek, a u brojitelju — preko 2 m/sek. Ako se radi noću, ove se norme povećavaju 1,5 do 2 puta

Park PVD-20 namenjen je za prelazak preko reka vazdušnodesantnih jedinica koje dejstvuju u neprijateljskoj pozadini. Njegova najvažnija prednost jeste lakoća, male dimenzijske elemenata materijala, kao i podešenost konstrukcije za transportovanje avionima i helikopterima i za spuštanje pomoću padobrana. Sem toga, relativno mali broj pionira može izraditi skelske i mosne prelaze za dosta kratko vreme. Kao plovne potpore služe laki gumeni čamci NDL-20 (težine 115 kg) veoma malih dimenzija u savijenom (transportnom) stanju.

Rasponi se premošćuju gotovim kolotragom od duraluminijuma. Težina jednog kolotražnog bloka ne prelazi 100 kg. Na mostovima i skelama kolotrazi se postavljaju na različitim međusobnim rastojanjima, što zavisi od širine hoda vozila koje se prebacuje.

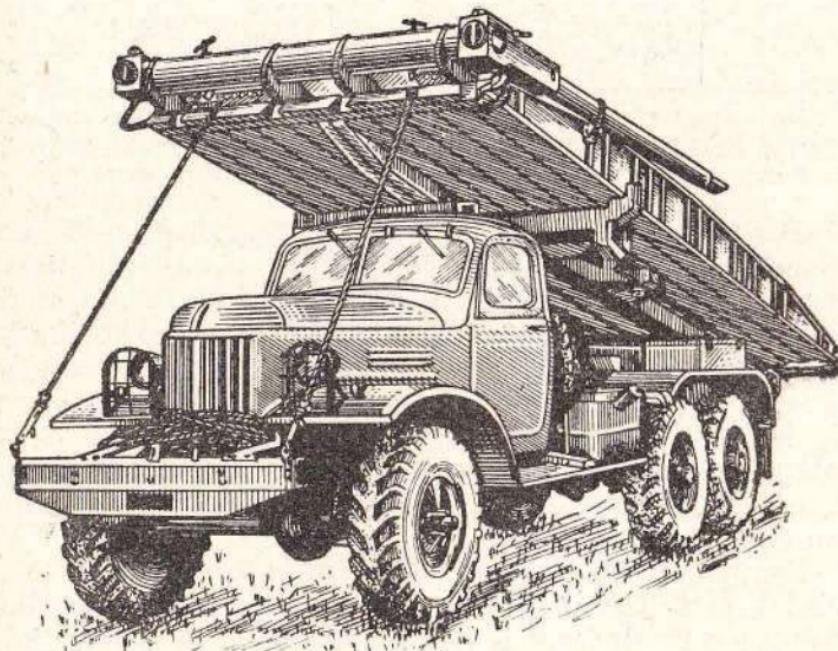
Park PVD-20 sastoji se od 10 kompleta 4-tonskih skela. Težina svakog kompleta ne prelazi 1.300 kg. Čitav park, na suvom, može biti prevezen na deset kamiona tipa GAZ-63 koji nisu za to prilagođeni, ili na šest kamiona tipa ZIL-151 (ZIL-157).

Osnovni podaci mostova i skela koji se izrađuju od tog parka navedeni su u tablici 6.

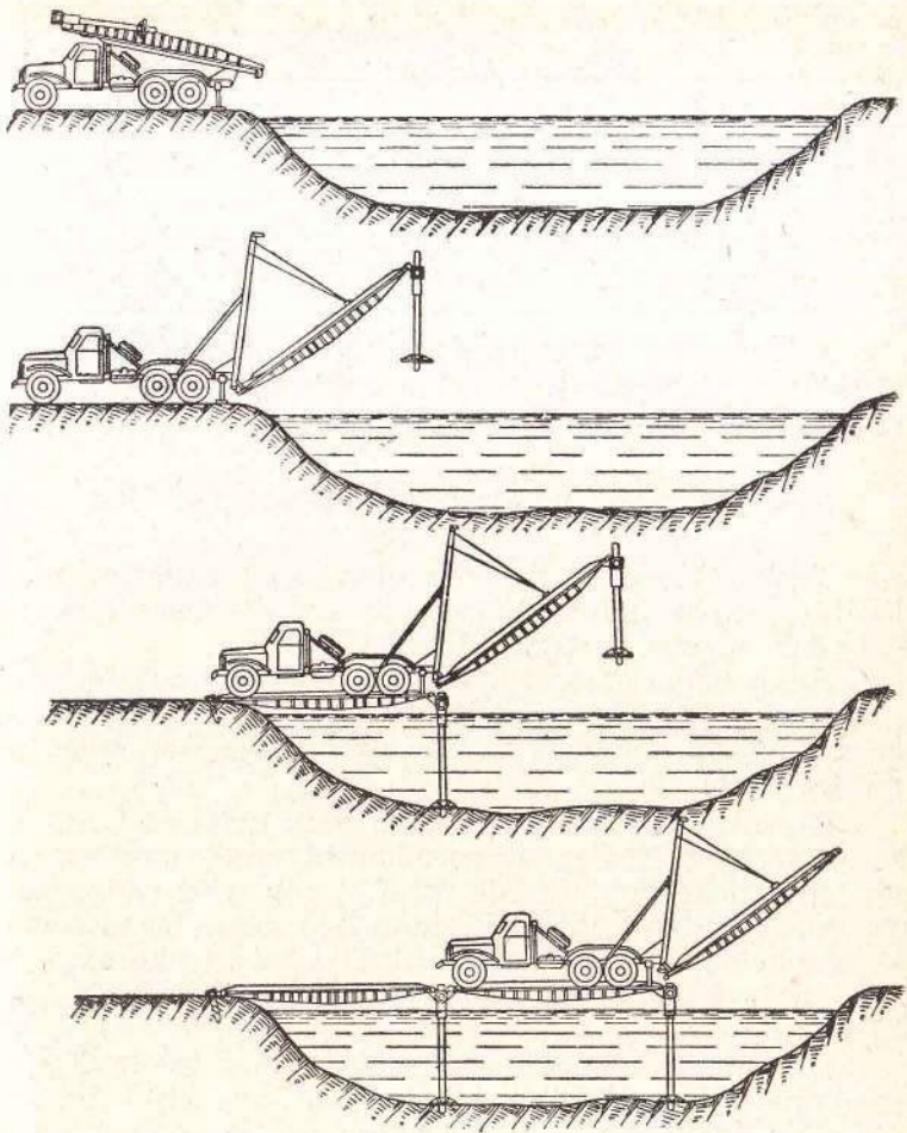
T a b l i c a 6

*Osnovni podaci o mostovima i skelama od parka PVD-20*

Nosivost mostova, skela, t	Razmak između osa kolotraga, m	M O S T O V I			S K E L A		
		najveća dužina mosta, m	broj ljudi za izradu	vreme za izradu, min	dužina po pato- su, m	od parka se izra- đuje, ko- mada	vreme za izradu, min
4	1,2;1,6; 2,0	88,2	50	50	5,85	10	15
6	1,2;1,6; 2,0	88,2	50	50	8,80	6	20
8	1,2;1,6; 2,0	64,6	50	50	11,75	4	25

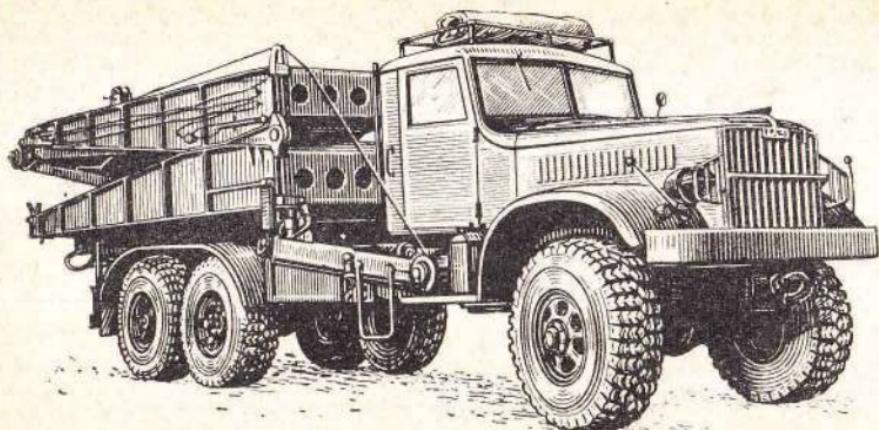


Sl. 17 — Nosač kolotražnog mehanizovanog mosta KMM



Sl. 18 — Šema izrade mosta od kompletata KMM

Nosači mostova namenjeni su za brzu izradu prelaza preko rovova, kanala, jaruga i sličnih prepreka. U zavisnosti od vozila koje ih nosi mogu biti automobilski i tenkovski. Prema načinu postavljanja mosta postoje nosači sa mosnom konstrukcijom na spuštanje, izvlačenje i rasklapanje.



Sl. 19 — Nosač teškog mehanizovanog mosta TMM

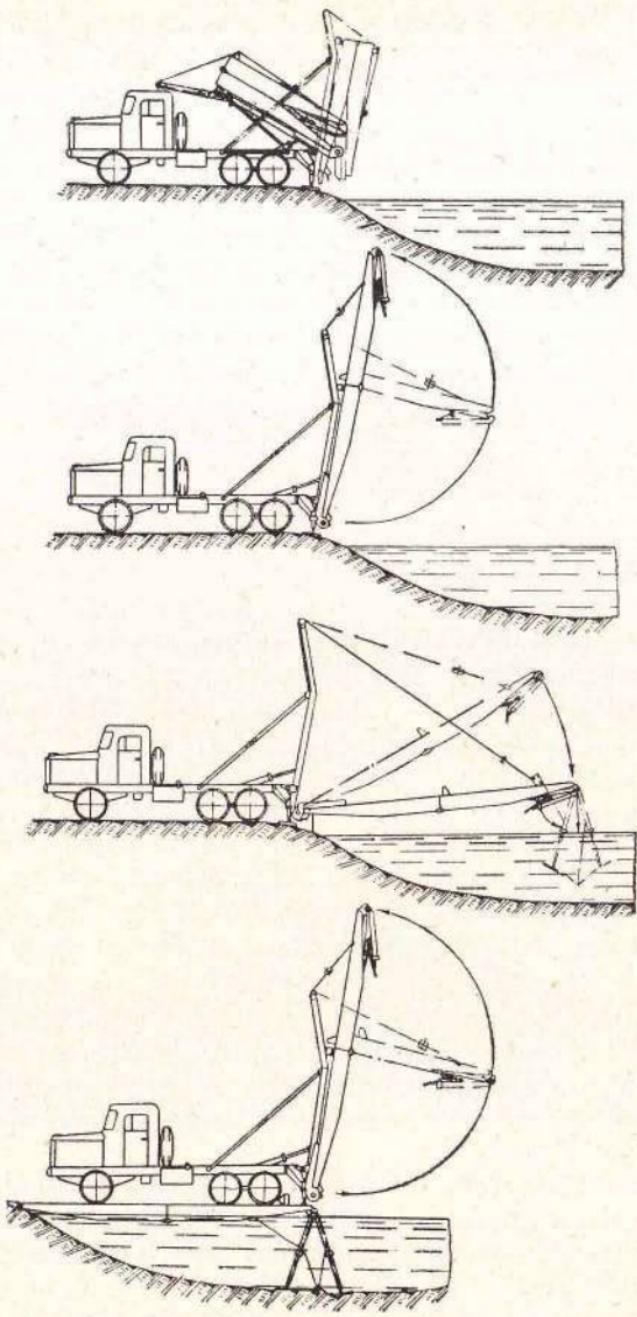
Tenkovski nosači mostova obavljaju višekratno mehanizovano postavljanje i dizanje mosta od jednog raspona, pri čemu posada ne izlazi iz tenka.

Automobilski nosači mostova višekratno mehanizovano postavljuju mostove od jednog i više raspona. Od njih se sastavljaju kompleti koji se nazivaju mehanizovanim mostovima.\*)

Glavni tipovi nosača mostova jesu: kolotražni mehanizovani most KMM — automobilski nosač mostova sa konstrukcijom na spuštanje (sl. 17 i 18); teški mehanizovani most TMM — automobilski nosač mostova sa mosnom konstrukcijom na rasklapanje (sl. 19 i 20) i tenkovski nosač mostova MTU sa konstrukcijom na izvlačenje (sl. 21 i 22).

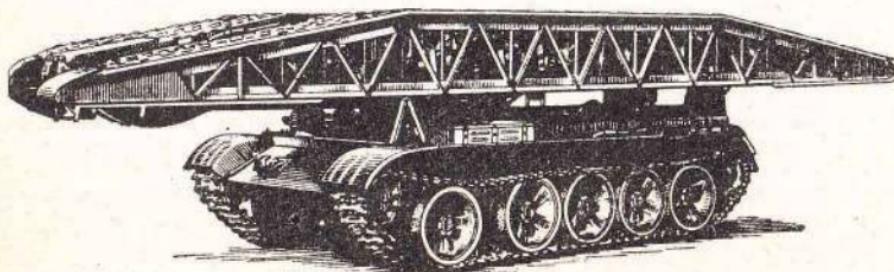
U komplet kolotražnog mehanizovanog mosta KMM spada pet automobilskih nosača mostova na šasiji kamiona ZIL-157; svaki od njih je opremljen kolotražnom mosnom konstrukcijom dužine 7 m, širine 3 m sa kolotragom po 1,1 m, međukolotražnim prostorom 0,8 m i ramovskom međupotporom sa teleskopskim osloncima koji omogućavaju promenu visine potpore u granicama od 1 do 3 m. Od kompleta se izrađuje most dužine 35 m, nosivosti 15 t

\* ) Ponekad ih zovu lansirnim ili jurišnim mostovima. — Prim. prev.



Sl. 20 — Šema izrade mosta od kompleta TMM

danju za 45—60, a noću za 60—80 minuta. Ukoliko je posluga dobro obučena i pripremljena, vreme za izradu mosta se smanjuje dva puta. Pri izradi podvodnog mosta vreme za izradu se povećava 1,5 puta.



Sl. 21 — Tenkovski nosač mostova MTU

Za skidanje mosta i postavljanje mosne konstrukcije na vozila potrebno je 45—60 minuta. Prosečna brzina kretanja na putevima s tvrdom podlogom iznosi 35—40 km/č, a na zemljanim putevima 20—25 km/č.

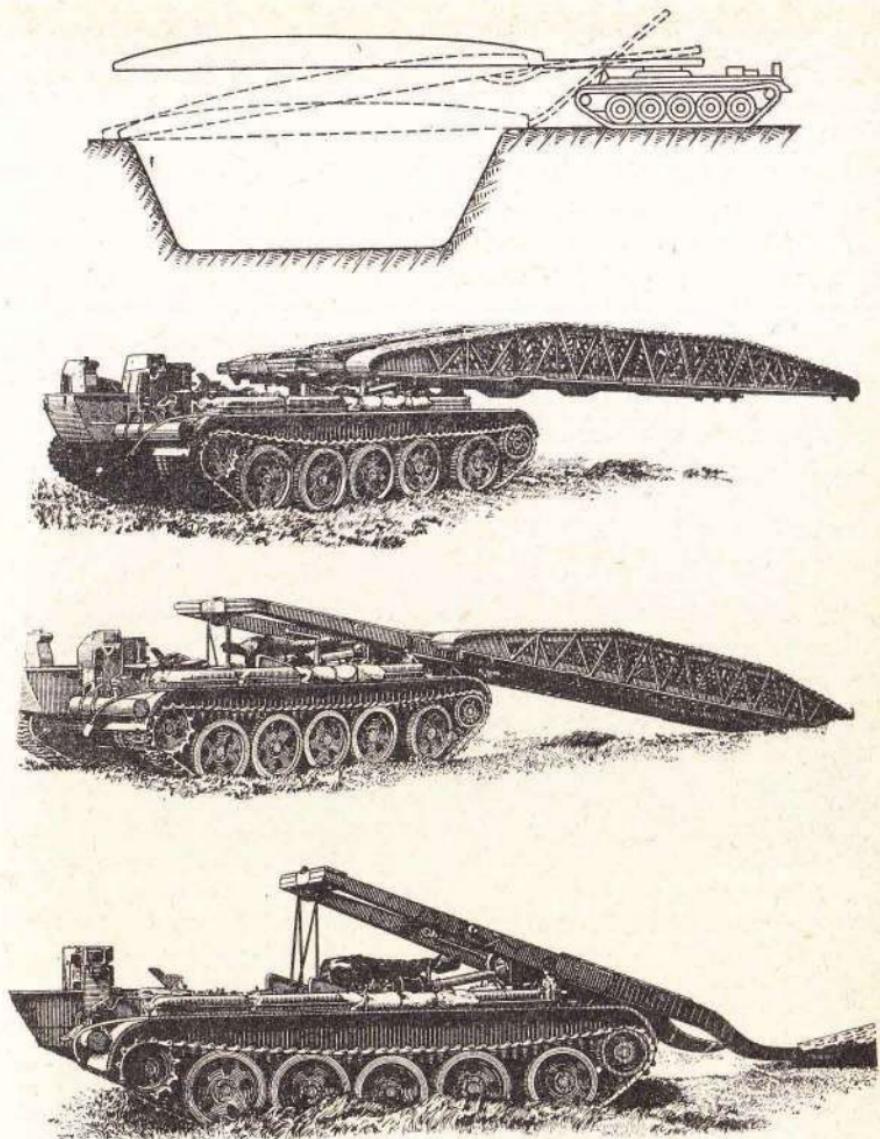
Nosači mostova se koriste za obezbeđenje kretanja borbenih poredaka tenkova i oklopnih transporterata, kao i pri izradi kolonskih i drugih puteva. Naročito dobre osobine ima tenkovski nosač mostova MTU, koji je u stanju da pod neprijateljskom vatrom, na zemljištu koje je u velikoj meri kontaminirano za najkraće vreme postavi most za prelazak tenkova preko prepreke. Tenkovski nosač mostova postavlja takav most u toku napada, ni najmanje ne usporavajući njegov tempo.

Sredstva za izradu mostova su namenjena za mehanizaciju radova pri izradi niskovodnih i podvodnih mostova. Tu spadaju različita sredstva za pobijanje šipova, od kojih su glavni tipovi dizel-makara DM-150 i dizel-čekić DB-45.

U komplet sredstava za izradu mostova spadaju skele\*) sa makarom za pobijanje šipovskih potpora sa četiri dizel-čekića\*\*) koji jednovremeno rade, skela sa dizalicom

\*) Pomoćnica. — Prim. prev.

\*\*) Nazivaju ih baterija. — Prim. prev.



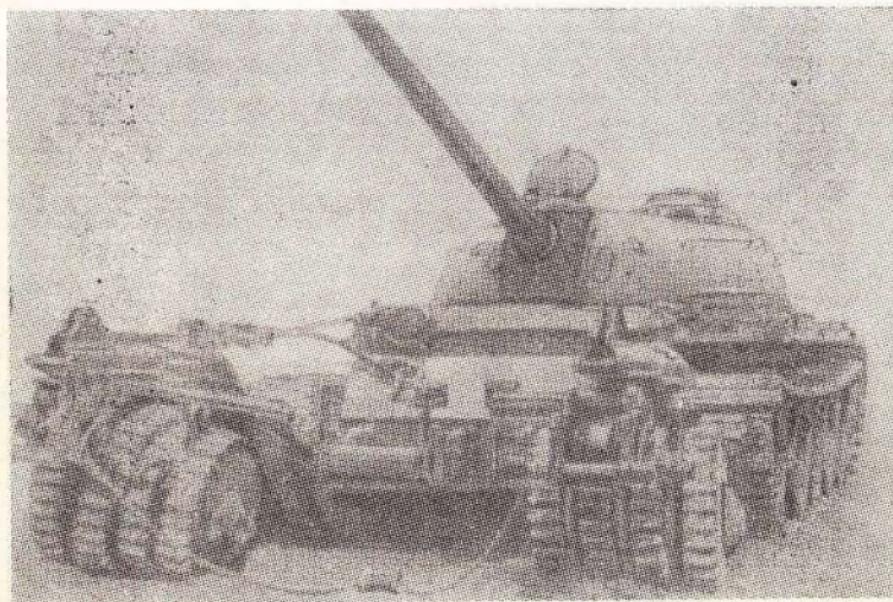
*Sl. 22 — Postavljanje mosta pomoću MTU*

za postavljanje sklopljenog raspona i pomoći čamac (DL-10) za dopremanje elemenata šipovskih potpora.

Komplet se prevozi na pet kamiona ZIL-157, a poslužuje ga 28 ljudi (ubrajajući tu i 5 vozača).

Srednja brzina postavljanja niskovodnih mostova od gotovih elemenata iznosi 15—20 m/č na šipovskim potporama i 25—25 m/č na ramovskim potporama.

*U mašine za postavljanje, izviđanje i savlađivanje minskih polja spadaju vučni minopolagači PMR-2 i tenkovi čistači mina PT-54 i PT-55 (sl. 23).*



Sl. 23 — Tenk-čistač mina PT-55

Pomoću vučnog minopolagača PMR-2 postavljaju se protivtenkovske mine sejanjem ili ukopavanjem u tlo, sa korakom od 4 i 5,5 m. Čitav komplet (oko 200 PTM) može se postaviti za 10—15 minuta. Posluga se sastoji od 4 člana.

Čistači mina se koriste za pronalaženje minskih polja i izradu kolotražnih prolaza u njima.

Valjci ovih čistača mina dobro naležu na neravnine zemljišta i na čvrstom tlu pružaju sigurnu garanciju pronalaženja i razminiranja minskih polja. Na snegu dubokom više od 20 cm, u peščarama ili na rastresitom zemljištu (oranici) valjci se ne okreću i guraju ispred sebe gomilu

snega, peska ili zemlje, a mine se pomeraju sa mesta i premeštaju u toj gomili, dok ne ispadnu na nerazminirani međuprostor ili u stranu od očišćenog kolotraga. Pri tome mine mogu dospeti pod gusenice tenka, te prema tome nema potpune garantije razminiranja. Osim toga, u takvim slučajevima dolazi do jakog preopterećenja motora, sklopova hodnog dela, a naročito bočnog frikcionog kvačila.

T a b l i c a 7

Osnovni podaci o čistačima mina

Naziv i tip	Težina, t	Širina kolotraga koju čisti jedan valjak, m	Širina nepročišćenog međuprostora, m	Brzina izrade prolaza, km/č	Tran. portna brzina, km/č	Vreme montiranja čistača, min
Čistač mina PT-54	8,8	1,3	1,2	6—10	15—20	8—12
Čistač mina PT-55	6,7	0,85	1,7	8—12	18—24	5—10

Prilikom čišćenja mina znatno je ograničen sektor vatretnog dejstva u granicama od 26—00 do 29—00 i od 31—00 do 34—00, tj. onda kada se cev oruđa nalazi iznad valjaka za čišćenje mina. Prilikom eksplozije mine, valjak se silovito izbacuje naviše i može da ošteti cev oruđa. Ali bez obzira na to, čistači mina su jedino sredstvo koje omogućava izviđanje i savladavanje minskih polja u toku napada, bez usporavanja njegovog tempa. Treba samo vešto koristiti čistače mina, imajući u vidu njihove dobre i loše strane.

Agregati za električnu struju se koriste za osvetljavanje komandnih mesta i radilišta (agregati za osvetljavanje) i za snabdevanje alata i drugih energetskih uređaja električnom energijom (pogonski agregati). Osnovni podaci o aggregatima za električnu struju navedeni su u tablici 8.

## Osnovni podaci o glavnim agregatima za električnu struju

Tablica 8

Naziv i tip agregata	Namena	Težina, t	Tip prikolice	Vrsta struje	Napon, V	Jacina, KW	Posluga lju-dii	Vreme za razvijanje, č
Trupni benzinski agregati za osvetljavanje: ESB-1-VO	Osvetljavanje komandnih mesta	0,4	1-P-0,5	Naizmenična jednofazna	230	1	2	oko 1
ESB-2-VO	— “ —	0,9	1-AP-1,5	— “ —	230	2	3	oko 1,5
Inžinjerijski benzinski agregat za električnu struju, za obradu drveta ESB-4-ID	Pogon alata i osvetljavanje u toku rada	1,8	1-P-0,5	Naizmenična	220	4,6	3	1-2
Trupni pogonski dizel-agregati: ESD-10-VS	Elektrifikacija inžinjerijskih radova	2	1-AP-1,5	Naizmenična trofazna	230 ili 400	10	2	1-3
ESD-50-VS		6,2	2-PN-4	— “ —	— “ —	50	2	1-3
ESD-75-VS		8,6	2-AN-6	= “ —	= “ —	75	2	1-3

ESB-4-ID je glavni inžinjerijski agregat za električnu struju. U njegov komplet spadaju dve lančane električne testere, dve električne testere za rezanje čvorova, električna cirkular-testera, električna glodalica, dva električna svrdla, električna rendisaljka, električna mašina za oštrenje i pribor za osvetljavanje.

*Mašine za dobijanje i prečišćavanje vode*<sup>\*)</sup> obuhvataju garnituru za bušenje, klipne pumpe sa metalnim cevima, motorne pumpe i razne uređaje za crpenje vode, vozila sa uređajem za filtriranje vode, i uređaje za desalinizaciju vode, koji se koriste za prečišćavanje, sanitetsku obradu i dekontaminaciju vode.

Na zemljištu koje ima dovoljno prirodnih izvora i otvorenih nalazišta vode, šire se upotrebljava druga grupa mašina za dobijanje i prečišćavanje vode. Njihovi osnovni taktičko-tehnički podaci navedeni su u tablici 9.

*Mašine za seču i obradu drveta* upotrebljavaju se za obaranje drveća i rezanje balvana na grede, talpe i daske. Glavne mašine za seču i obradu drveta, kao i njihovi taktičko-tehnički podaci navedeni su u tablici 10.

*Mašine za podizanje tereta* koriste se radi mehanizacije različitih inžinjerijskih radova (pri izradi puteva, mostova i fortifikacijskih objekata). Oni obuhvataju automobilske dizalice K-32 i K-51, čiji su osnovni taktičko-tehnički podaci navedeni u tablici 11.

*Specijalni inžinjerijski uređaji* se koriste pri izvođenju inžinjerijskog izviđanja radi osmatranja, fotografisanja, pronaalaženja mina i zrna, za izvođenje ronilačkih radova; sem toga, čitav niz uređaja se koristi za upravljanje minama i fugasama, kao i pri miniranju raznih objekata i u mnogim drugim radovima. Osnovni podaci uređaja za osmatranje i fotografisanje navedeni su u tablici 12.

Minoistraživači su indukcioni uređaji namenjeni za otkrivanje mina sa metalnim telom ili upaljačem. Izuzeetak čini istraživač magnetskih tela od gvožđa (pronalažač bombi) IFT, koji je, u stvari, uređaj za merenje magnetizma. Od minoistraživača posebno je interesantan putni indukcioni minoistraživač (sl. 24) koji je, u stvari, kamion

<sup>\*)</sup> Za hidrotehničke radove. — Prim. prev.

T a b l i c a 9

Osnovni taktičko-tehnički podaci mašina za prečišćavanje i desalinizaciju vode

Naziv i tip	Težina, t	Kapacitet, 1/č		Broj posluge	Vreme za razvijanje, min.	Tip vozila	Transportna brzina, km/č		Aкциони radijus km.
		prečišćava- nje i sanit. obrada	dekontami- nacija				najveća na putu sa tvrdom podlogom	srednja na zem- ljanom putu	
Modernizovana stanica za prečišćavanje (filtriranje) MAFS na kamionu	7,2+ 3,5	8.000	4.000	5	80	ZIL-157	50	15-25	500
Pokretni uređaj za desalinizaciju POU	8,2	280-320	280-320	5	90-120	ZIL-157	50	15-25	500

Tablica 10

## Taktičko-tehnički podaci mašina za obaranje i obradu drveta

Naziv i tip maštine	Težina, kg	Efekat rada u toku jedne smene (10 čas.)				Transportna brzina, km/č	Broj posl.	Vreme razvi- janja, min
		obaranje drveta, ko- mada	skidanje ko- re i granja, komada	rezanje balvana m <sup>3</sup>				
				na daske	na gredе			
Benzinska motor- na testera „družba“	11,5	200	250	—	—	—	1	5
Cirkular-testera na rasklapanje CDT-4	1.800	—	—	24	42	—	7	90—120
Pokretni gateri: RP-75 LRV	5.500 6.600	—	—	40 50	50 70	Na tegljaču 25 „	8 8	180—240 90—120

Tablica 11

## Osnovni taktičko-tehnički podaci mašina za dizanje tereta

Naziv i tip maštine	Težina, t	Tip vozila	Nosivost, t	Pri dužini grane, m	Transportna brzina, km/č		Akcioni radijus, km
					najveća na putu sa tvrdom podlogom	srednja na zemljjanom putu	
Automobilski kran K—32	7,5	Kamion ZIL—157	3 0,7	2,5 5,5	50	15—25	450
Automobilski kran K—51	12,8	Kamion MAZ—200	5 2	3,8 7	50	15—25	600

Tablica 12

## Osnovni podaci uređaja za osmatranje i fotografisanje

Naziv i vrsta uređaja	Težina, kg	Periskop- nost, mm	Polje osma- tranja u ste- penima	Koliko puta povećava	Daljina os- matranja (snimanja), km
Periskopi za inžinjerijsko izviđanje: PIR PIR-20	3 1,3	450 450	8 2,5	15 20	3—4 3—4
Periskop sa velikim povećanjem PBU	10	535	1—1,5	20 i 40	4—5
Poljski fortifikacijski periskop PFP-5	22,5	Do 2530	7	5	5—6
Periskopski foto-aparat sa velikom žižnom daljinom PDF	22	520	6,5	6 i 30	Do 7
Pionirski daljinomer DSP-30	3,4	300	—	12	Merenje daljine od 50 do 2.000 m.

GAZ-69 opremljen uređajem koji automatski zaustavlja vozilo pri brzini od 10 km/č, ako na pravcu kretanja nađe na metalnu minu. Na taj način putni indukcioni minoistraživač obezbeđuje veliku brzinu izviđanja običnih i kolonskih puteva. Osnovni taktičko-tehnički podaci minoistraživača navedeni su u tablici 13.

Inžinjerijski zvučni dubinomer za izviđanje IREL koristi se za brzo određivanje dubine i profila vodene prepreke pri prelaženju preko nje na bilo kakvom plovnom sredstvu.

## Taktičko-tehnički podaci o minoistraživačima

Naziv i tip	Težina kg.	Površina koja se prekontroliše za 1 čas. m <sup>2</sup>		Širina zone izviđanja, m	Dubina otkrivanja mina, m				Dubina gaza (vodene prepreke) koji se izvida	Vreme rada bez punjenja baterija, č.	Interval C°
		u stojećem stavu	u ležećem stavu		TM -46	TMD -44	TMD -B	TMD-6 sa MUV*			
Minoistraživač VIM-625-V2	8	Do 350	—	0,3	Do 35	Do 8	—	—	1,2	Prema usijavanju 70, prema anodi 100	Od — 40 do + 50
Minoistraživač UMIV-1	7	Do 200	Do 100	0,25	Do 35	Do 15	—	Do 4	Ispod vode ne radi	Prema usijavanju 2, prema anodi 100	Od — 40 do + 50
Istraživač magnetskih tела od gvožđa (pronalazač bombi) IFT sa poslugaom od 6 ljudi	190	Na zemlji 400-600, pod vodom do 250		—	—	—	—	—	15	60	—

\*) Minski univerzalni upaljač.



Sl. 24 — Putni indukcioni minoistraživač

Zvučni dubinomer je u stanju da meri dubine od 0,2 do 20 m. Na dubini do 5 metara moguće greške ne prelaze 0,1 m, a na dubinama većim od 5 m iznose samo 2%. Pri kretanju plovног sredstva brzinom do 15 km/č, zvučni dubinomer automatski pribeležava na specijalnoj elektrotermičkoj hartiji profil dna (batigram) u razmeri 1 : 100. Težina zvučnog dubinomera je 28—32 kg. Njegov rad se zasniva na merenju vremena za koje ultrazvučni impuls prelazi put od vibratora predajnika do dna vodene prepreke i nazad do vibratora prijemnika.

Na taj način profil dna reke u dva pravca u jednoj turi (tamo i natrag) plovног sredstva tipa MAV, BAV, ili K-61 može biti zapisan u toku nekoliko minuta.

Za maskiranje borbene i specijalne tehnike od vizuelno-optičkog osmatranja i fotografisanja sa zemlje i iz vazduha, umesto raznovrsnih maskirnih mreža koriste se formacijski komplet MKT, koji se izrađuje u tri oblike: MKT-L — letnji za maskiranje tehnike na pokrivenom i otkrivenom zemljištu; MKT-S — zimski za maskiranje na snegu; MKT-T — letnji za maskiranje samo na pokrivenom zemljištu.

Kompleti MKT svih oblika imaju podjednake dimenzije pokrivača ( $12 \times 18$  m) koji se sastoji od 12 tipiziranih elemenata ( $6 \times 3$  m) međusobno spojenih šavovima koji se brzo rašivaju. Kompleti se transportuju u karoseriji strojevih vozila, oklopnih transporteru, na lafetima oruđa ili

u karoseriji artiljerijskih tegljača i na tenkovskom oklopu ispod cerade. Od ovih 12 tipiziranih elemenata kompleta MKT mogu se sastavljati maske različitih dimenzija i oblika. U zavisnosti od dimenzija tehnike koja se maskira, komplet se koristi delimično ili u celini, a za tehniku velikih dimenzija, maskirni pokrivač može da se sastavi od nekoliko kompleta (sl. 25).

Pokrivač kompleta MKT-L je obojen sa obe strane. Lice je mrkozelene boje, i služi za maskiranje tehnike na pokrivenom zemljištu, dok je naličje zelenkastozemljane boje, a koristi se na otkrivenom zemljištu ili u pustinji.

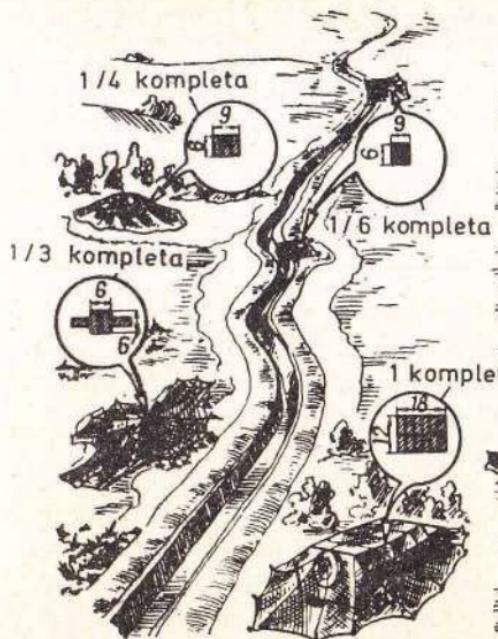
Kompleti MKT-L i MKT-T obično se pri izradi obrađuju raznim materijama, koje ih čine otpornim na dejstvo vatre, vode i štite od truljenja.

## 2. INŽINIERIJSKI OBJEKTI I PREPREKE

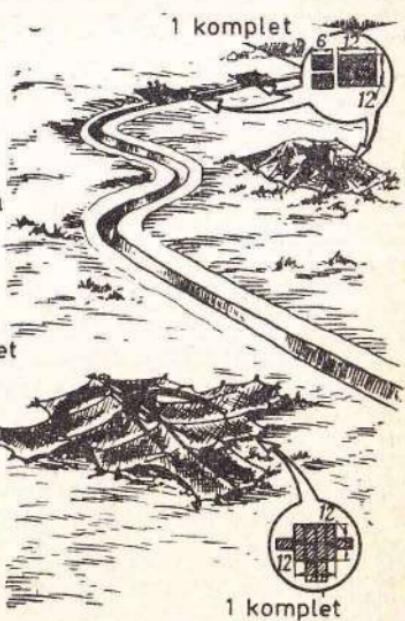
*Inžinjerijski objekti* koji se izrađuju na bojištu veoma su raznovrsni. Prema svojoj nameni oni se mogu klasificirati u nekoliko grupa, od kojih su glavne: grupa fortifikacijskih i putno-mostnih objekata. Značaj izrade takvih objekata u savremenim borbenim dejstvima, koja se odlikuju dinamičnošću i širokom primenom manevra, je očigledan i ne zahteva posebne dokaze. Može se samo istaći činjenica da je porastom tehničke opremljenosti jedinica jako porasla njihova zavisnost od običnih i kolonskih puteva. Usled toga se znatno povećao i značaj putno-mostnih objekata ne samo za kretanje kolona nego i za obezbeđenje napredovanja borbenih poredaka u napadu (prelazi preko jaruga i drugih prirodnih prepreka, prolazi u veštačkim preprekama i sl.).

Značaj fortifikacijskih objekata je takođe porastao. Oni se prema svojoj nameni dele na objekte: za vatreno dejstvo, za komandovanje i za zaštitu ljudstva i tehnike.

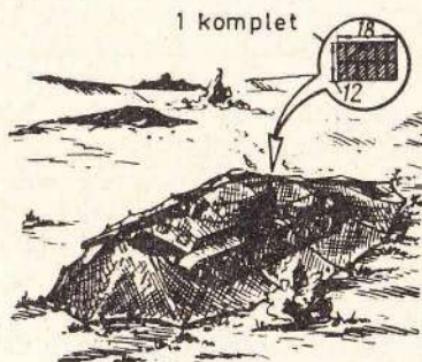
Dok se u značaj i potrebu za izradom objekata na komandnim mestima ne može sumnjati, doglede se u značaj i potrebu izrade nekih vatreñih objekata, naročito takvih, kao što su zakloni za tenkove i samohodna oruđa, ponekad može posumnjati.



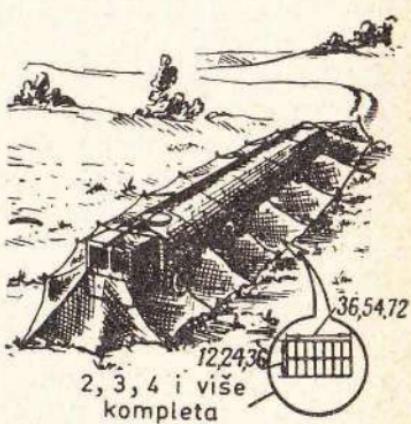
a)



b)



c)



d)

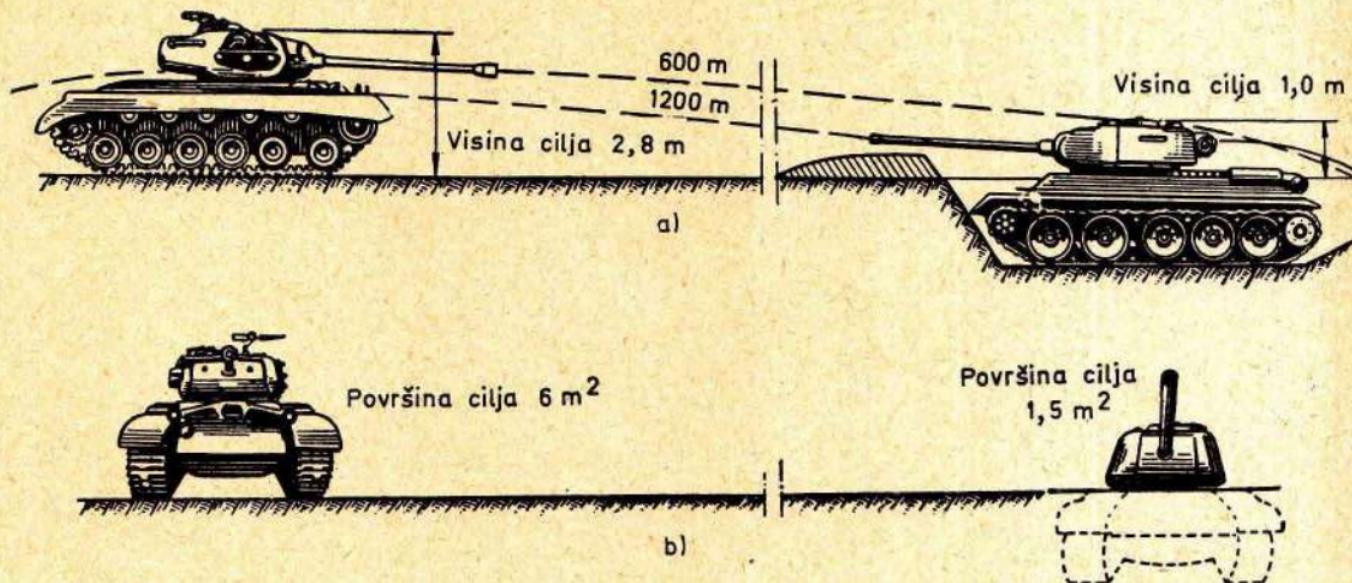
Sl. 25 — Varijante upotrebe kompletata MKT:

- a) maskiranje streljačkog naoružanja; b) maskiranje artiljerijskog naoružanja; c) maskiranje tenkova; d) maskiranje tehnike velikih dimenzija.

Tenk je zaista odlično borbeno vozilo koje ima moćnu vatru, veliku sposobnost kretanja po besputnom zemljištu i siguran oklop kao zaštitu. Ni jedna jedinica bilo kog roda vojske nema tako jaku zaštitu i takve pogodnosti u toku gađanja, kao što ima posada savremenog tenka. Da li je onda tenku potreban još i zaklon? Da li će mu zaklon dati neka preim秉stva u vođenju borbe, koja će bar delimično opravdati utrošak vremena, snage i sredstava za izradu zaklona?

Međutim, ispada da tenkovski zaklon, koji izgleda kao manje udubljenje na zemljištu duboko svega  $1,0 - 1,2$  m sa grudobranom od  $0,3 - 0,5$  m i dimenzijama u planu  $4 \times 5$  m, pruža tenku koji se u njemu nalazi neprocenjiva vatrena i taktička preim秉stva nad neprijateljskim tenkovima koji napadaju. U čemu su ta preim秉stva? Pre svega u tome što tenk koji se nalazi u zaklonu ima dva puta veću daljinu brisanog dometa nego tenkovi koji ga napadaju. Poznato je da kod brisanog dometa putanja zrna ne nadvišava visinu cilja. Visina cilja koju predstavlja tenk u napadu (na površini zemlje) iznosi  $2,5 - 3$  m, dok tenk u zaklonu nadvišava grudobran svega za  $0,9 - 1$  m. Usled toga daljina brisanog dometa pri gađanju tenka koji napada dostiže  $1.200$  m, a pri gađanju ukopanog tenka iznosi samo  $600$  m (sl. 26), pod uslovom podjednakih balističkih osobina tenkovskih topova (za primer je uzet tenkovski top  $100$  mm D-10T). U borbi, po pravilu, vrše gađanje na daljinama brisanog dometa sa stalnim nišanom, menjajući pri tome samo nišanske tačke. Tenkovi koji napadaju pre nego što pridu ukopanom tenku na daljinu brisanog dometa moraju da pređu  $600$  m, za koje vreme su izloženi dejstvu brišuće vatre iz ukopanog tenka. Ako im je za savlađivanje  $600$  m potrebno oko  $2$  minuta (pri brzini od  $18 - 20$  km/č), onda će za to vreme ukopani tenk moći na njih da ispali oko osam metaka, tj. u toku tog vremena jedan ukopani tenk će moći da uništi oko  $4$  neprijateljska tenka. Površina cilja koju čini silueta tenka u napadu iznosi  $6$  m<sup>2</sup>, dok kod ukopanog tenka ona ne prelazi  $1,5$  m<sup>2</sup> (sl. 26). Zbog toga, tenk u zaklonu ima dva puta veću verovatnoću pogađanja cilja nego tenk koji ga napada.

Čak i kada se tenkovi koji napadaju približe ukopanom tenku na daljinu brisanog dometa ovaj poslednji, pošto



Sl. 26 — Nadmoćnost tenka, koji otvara vatru iz zatkona,  
nad napadačevim tenkom:

a) u pogledu daljine brisanog dometa; b) u pogledu verovatnoće pogadanja.

ima dvaput veću verovatnoću pogađanja cilja, pogodiće još dva napadačeva tenka pre nego što sam bude pogoden. Tenk u zaklonu ima preim秉stvo nad napadačevim tenkom još i u tome što je neprijateljskoj vatri izložen njegov najčvršći deo, čeoni oklop kupole, dok su sva osetljiva mesta (hodni deo, oklop tela) zaštićena zemljom. Sva osetljiva mesta napadačevog tenka otvorena su i mogu biti pogodenata vatrom tenka iz zaklona. Osim toga, pošto su dimenzije iznad površine zemlje kod ukopanog tenka male, on se može dobro i lako maskirati.

Sva ova preim秉stva teško je potceniti. Nije slučajno što mnogobrojni primeri iz velikog otadžbinskog rata pokazuju da su naši ukopani tenkovi uspešno odbijali napad neprijateljskih tenkova kada su oni bili brojno nadmoćniji — pet, osam pa čak i deset puta.

Primer tenkovskog zaklona pokazuje da čak i najprostiji otkriveni vatreni objekti u obliku zaklona (rovova) pružaju znatna vatrena i taktička preim秉stva streljačkim, artiljerijskim, tenkovskim i drugim jedinicama koje se u njima nalaze.

Tako стоји са vatrenim objektima. Нешто другу sliku pružaju objekti za zaštitu ljudstva i tehnike. Da bi se izradila jaka skloništa, koja pružaju sigurnu zaštitu od nuklearnog oružja, potrebno je mnogo snaga i vremena, a tih snaga biće uvek malo u savremenoj dinamičnoj borbi u kojoj se situacija veoma brzo menja. Sa sigurnošću se može predvideti da će u većini slučajeva snage i vremena biti samo za izradu najprostijih objekata tipa otkrivenih i pokrivenih zaštitnih rovova za ljudstvo i zaklona ukopanog tipa za najvažniju tehniku (veći deo tehnike će koristiti prirodne zaklone). Sem toga, u pojedinim slučajevima izradiće se blindaži i laka skloništa u kojima je osnova zaštite sloj zemlje debljine 1—1,5 m. No, da li će takvi objekti pružiti potrebnu zaštitu ako neprijatelj bude uveliko upotrebljavao nuklearno oružje? Da li će ti objekti da opravdaju bar donekle utrošak snaga i vremena za njihovu izradu? Na sva ova pitanja treba dati potpuno obrazložene odgovore.

Da razmotrimo kakvu zaštitu mogu pružiti najprostiji objekti od zemlje od uništavajućeg delovanja nuklearnog oružja.

Pri vazdušnoj eksploziji nuklearnog projektila jačine 20 KT, ljudstvo koje se nalazi na otvorenom prostoru biće izbačeno iz stroja na udaljenosti oko 1,6 km a na površini oko 8 km<sup>2</sup> (ovde, i u daljem izlaganju svi podaci o nuklearnom oružju uzeti su iz materijala objavljenih u stranoj štampi). Ukoliko se ljudstvo za vreme eksplozije bude nalazilo u otkrivenim zaštitnim rovovima (zaklonima ili rovovima punog profila), poluprečnik uništavajućeg dejstva će se smanjiti na 0,9—1,0 km, a površina uništavanja na 2,8—3 km. Drukčije rečeno, poluprečnik uništavajućeg dejstva smanjiće se za 1,67 puta, a površina uništavanja, a prema tome i gubici, za 2,8 puta (pri ravnomernom rasporedu ljudstva na čitavoj površini i kada je površina rasporeda jedinica očito veća od površine uništavanja).

Na taj način, jedinicama je dovoljno da u bilo kojoj situaciji rade 1—1,5 sat šančanim alatom i, slikovito rečeno, »da se zavuku u zemlju«, pa da se mogućnosti neprijatelja u pogledu nanošenja gubitaka nuklearnim oružjem smanje za 2,8 puta. U tom slučaju, da bi naneo potrebne gubitke, neprijatelj će biti prinuđen da utroši skoro tri puta više projektila nego kada je ljudstvo u otkrivenom, nezaštićenom položaju. Ovo se može posmatrati i sa druge tačke. Ukoliko naše jedinice budu uspele da se ukopaju, a neprijatelj usled niza uzroka ne bude uspeo da to uradi, onda možemo naneti neprijatelju iste gubitke, raspolažući sa gotovo tri puta manje nuklearnih projektila. Prema tome, vredi, šta više veoma se isplati 1—1,5 sat intenzivno raditi ašovom. Ako se, pak, iskoriste povoljni uslovi situacije, pa se za ljudstvo izgrade blindaži ili laka skloništa, gubici će biti smanjeni za 15 do 25 puta. A neprijatelju će biti potrebno isto toliko puta više nuklearnih projektila da bi naneo takve iste gubitke kao kada su jedinice nezaštićene.

Nuklearno zračenje je strašan uništavajući faktor, koji prati sve nuklearne eksplozije, za razliku od eksplozija klasičnog eksploziva. Njegova ogromna opasnost je u tome što prodire kroz sve materije i materijale. Za sada ne postoje materije ili materijali koji bi bili u stanju da zaustave, otklone ili odbiju nuklearno zračenje. Pa kakva je efikasnost zaštite najprostijih zemljanih objekata od

tog uništavajućeg faktora? Nuklearno zračenje se može podeliti na početno, koje dejstvuje od momenta eksplozije do podizanja radioaktivnog oblaka uvis, odakle to zračenje postaje bezopasno (to se dešava približno za 1 minut), i naknadno zračenje, koje nastaje usled kontaminacije zemljišta radioaktivnim materijama koje padaju iz tog oblaka. Početno nuklearno zračenje sastoji se od gama-zraka i neutrona. Pri prodiranju kroz bilo koji materijal, intenzitet radioaktivnog zračenja, a pre svega gama-zraka, smanjuje se, što uglavnom zavisi od gustine materijala. Sto god je materijal zbijeniji, tim više se smanjuje intenzitet gama-zraka. Približna sposobnost bilo kog materijala da smanjuje intenzitet radioaktivnog zračenja, koje kroz njega prolazi, količinski se određuje debljinom takozvanog »sloja desetostrukog slabljenja«. Intenzitet radioaktivnog zračenja pri prolazenu kroz takav sloj materijala smanjuje se za deset puta. U tablici 14 navedene su približne debljine sloja desetostrukog slabljenja gama-zraka, koje zrače fisione materije prilikom nuklearnih eksplozija, za neke materijale.

T a b l i c a 14

Materijali	Gustina u g/cm <sup>2</sup>	Sloj desetostrukog slabljenja u cm
Zemlja	1,6	45,8
Beton	2,4	30,5
Čelik (oklop)	7,84	9,4
Olovo	11,4	6,6
Zlato	19,5	3,8

Približne debljine sloja desetostrukog slabljenja gama-zraka, koje zrače materije koje se cepaju prilikom nuklearnih eksplozija, mogu se odrediti po obrascu

$$T = \frac{73,4 \text{ g/cm}^2}{D \text{ g/cm}^3},$$

gde je  $T$  — sloj desetostrukog slabljenja u cm;  
 $D$  — gustina materijala u g/cm<sup>3</sup>.

Ako se debljina materijala sastoji od nekoliko slojeva desetostrukog slabljenja, onda će svaki novi sloj smanjivati intenzitet zračenja za deset puta u poređenju sa prethodnim. Na taj način, jedan sloj desetostrukog slabljenja smanjiće intenzitet zračenja, odnosno dozu ozračenja za 10 puta; dva takva sloja smanjuju tu dozu za  $10 \times 10 = 100$  puta; tri sloja za  $10 \times 10 \times 10 = 10^3 = 1.000$  puta itd. Intenzitet zračenja gama-zraka u rejonu epicentra vazdušne eksplozije nuklearnih projektila različite moći iznosi desetine hiljada rendgena. Za čoveka je bezopasno jednokratno ozračenje, ako njegova doza ne prelazi nekoliko desetina rendgena. (U knjizi „Действия ядерного оружия“, Воениздат, 1963, na osnovu statističkih podataka o posledicama nuklearnih eksplozija u Hirošimi i Nagasakiju, kao i u rejonu Maršalskih ostrva, gde je 267 stanovnika tih ostrva »slučajno« bilo izloženo dejstvu radioaktivnih padavina, tvrdi se da jednokratno ozračavanje dozom do 25 brea, koja je približno jednaka 25 r, ne prouzrokuje nikakve posledice, a doza jačine 25—100 brea, izaziva samo izvesne promene u krvi, bez gubitaka radne sposobnosti. Tek ako je doza jačine 100—200 brea, nastaje laki oblik radijacione bolesti.) Na taj način, za zaštitu ljudi od zračenja gama-zraka, u rejonu epicentra vazdušne eksplozije, treba smanjiti intenzitet gama-zračenja za 1.000 puta.

Da bi se to postiglo potrebna je pokrivka čiju debljinu čine tri sloja desetostrukog slabljenja. Za zemlju će to biti svega 140 cm, za beton — 92 cm, za oklop — 28 cm, za olovu — oko 20 cm i za zlato — oko 11 cm.

Interesantno je da će kvadratni metar takve pokrivke koja 1.000 puta smanjuje zračenje gama-zraka biti potpuno iste težine (nešto više od 2 t) nezavisno od materijala od kojeg bi bio izrađen, tj. da li je od betona, olova, zemlje ili zlata. Zato se s punim pravom može reći da u pogledu zaštite od radioaktivnog zračenja, zemlja vredi koliko i zlato i u bukvalnom i u prenosnom smislu. Tim više je to opravdano još i zbog toga što je u pogledu zaštite od zračenja neutrona vlažna zemlja relativno efikasnija od metala. Tako, na primer, debljina sloja deseto-

strukog slabljenja zračenja neutrona za vlažnu zemlju iznosi oko 38 cm, tj. za 20% je manja od sloja desetostrukog slabljenja gama-zraka (45,8 cm), dok je kod metala sloj desetostrukog slabljenja zračenja neutrona za dva do tri puta veći od debljine sloja desetostrukog slabljenja gama-zraka, koje zrače produkti cepanja u momentu eksplozije.

Naknadno nuklearno zračenje deluje znatno duže od početnog i može da zahvati ogroman prostor čija je površina mnogo veća od površine uništavajućeg dejstva udarnog talasa, toplotnog i početnog nuklearnog zračenja. Treba istaći da i u pogledu zaštite od naknadnog nuklearnog zračenja najprostiji zemljani objekti imaju ogroman značaj. Ako se, na primer, pri padanju radioaktivnih čestica iz radioaktivnog oblaka jedan vojnik bude nalazio u otkrivenom zaštitnom rovu (zaklonu, rovu), a drugi na površini zemlje, onda će prvi vojnik (u zaštitnom rovu) biti nekoliko puta manje ozračen nego drugi. To se objašnjava time što gama-zraci koje zrače produkti cepanja, imaju veliku prodornu moć u vazduhu. Vojnik koji stoji na površini zemlje biće izložen zračenju čestica koje se nalaze oko njega na velikoj površini i koje su znatno udaljene od njega. Na primer, oko 50% intenziteta uništavajućeg dejstva otpadaće na zračenje koje dolazi sa udaljenosti veće od 15 m, a do 25% — sa udaljenosti veće od 60 m u odnosu na tog vojnika (merenja su, prema američkim podacima, izvršena na visini od 90 cm). Međutim, vojnik koji se nalazi u zaštitnom rovu, biće ozračen samo od čestica koje se natalože na bočnim stranama i na dnu zaštitnog rova, kao i od rasutog zračenja čestica koje su pale u neposrednu blizinu zaštitnog rova (na udaljenosti od nekoliko metara).

Ako vojnik koji se nalazi u zaštitnom rovu izvrši dekontaminaciju rova, tj. skine tanak sloj zemlje sa njegovih bočnih strana i dna i izbaci taj sloj zajedno sa radioaktivnim česticama, onda će on biti izložen dozi zračenja koja je 40 puta manja od one koju će da primi vojnik na površini zemlje. Međutim, ako taj isti vojnik još izvrši i dekontaminaciju zemljišta na udaljenju od jednog metra od zaštitnog rova, oslobađajući se na taj način znatnog

dela rasutog zračenja, onda će se stepen zračenja smanjiti 100 i više puta.

Hitna izrada zaštitnih rovova (zaklona ili rovova) na zemljištu kontaminiranom radioaktivnim česticama je jedan od najefikasnijih načina da se očuva borbena sposobnost ljudstva, koje se našlo u zoni radioaktivnog oblaka. Dok će za vreme kopanja (1—1,5 sat) ljudstvo biti ozračeno dozom od nekoliko desetina rendgена, dotle će posle posedanja iskopanih zaštitnih rovova (zaklona) doza ozračenja u toku svakog narednog časa iznositi svega nekoliko desetih delova rendgена. U tom slučaju, jedinice će moći da se nalaze na zemljištu kontaminiranom radioaktivnim česticama duže vreme, zadržavajući potpuno svoju borbenu sposobnost.

Pokriveni zemljani objekti (pokriveni zaštitni rovovi, blindaži, skloništa) još sigurnije štite jedinice od naknadnog zračenja. Pošto je energija radioaktivnih čestica koje su pale na zemlju manja od energije gama-zraka pri početnom nuklearnom zračenju, to je sloj desetostrukog slabljenja intenziteta naknadnog zračenja za oko 1,5 puta manji od sloja desetostrukog slabljenja intenziteta gama-zraka — koje šire produkti cepanja pri početnom zračenju. Debljina takvog sloja za zemlju biće 30 cm, a za beton 20 cm.

Najveći stepen zračenja u zoni radioaktivnog oblaka, zabeležen na osnovu mnogobrojnih opitnih površinskih eksplozija na zemlji i vodi (prema američkim podacima), dostigao je nekoliko hiljada rendgena na čas. Smanjenje takvog intenziteta za 100 puta biće potpuno dovoljno za bezbedan razmeštaj jedinica u kontaminiranim zonama.

Prema tome, najprostiji blindaž sa zemljanim pokrivkom debljine 60 cm pružiće takvu zaštitu od naknadnog nuklearnog zračenja. Treba, ipak, istaći da potpunu zaštitu od naknadnog zračenja mogu pružiti samo oni objekti koji su snabdeveni filtrima i ventilacionim uređajima i imaju sigurnu hermetizaciju. Time su snabdevena laka skloništa. Bez takvih uređaja ma kolika da je debljina pokrivke, radioaktivne čestice prodiru u objekat zajedno sa prašinom kroz sve pukotine i rupe, naročito na ulazima. Iako je koncentracija radioaktivnih čestica u nehermetički zatvorenim

objektima mala, a intenzitet njihovog spoljnog ozračavanja bezopasan, ipak postoji opasnost da te čestice padnu na kožu i da prođu u organizam kroz organe za disanje.

Usled toga, u objektima koji nisu hermetički zatvorenii, ukoliko na njih padnu radioaktivne padavine, neophodno je upotrebiti lična sredstva za zaštitu.

Na taj način, usavršavanjem sredstava za uništavanje i širokim uvođenjem nuklearnog oružja, najprostiji objekti od zemlje ne samo da nisu izgubili svoj značaj već, naprotiv, njihov je značaj ogromno porastao. Zemlja je bila i ostaje dobar saveznik i siguran zaštitnik vojnika. *U svim slučajevima i u bilo kakvoj situaciji, čim si se zaustavio iskopaj zaklon (zaštitni rov). U njemu će se odmarati, uzimati hranu, čistiti oružje i sl., tako treba da glasi prva zapovest vojnika u raketno-nuklearnom ratu.*

Veliki značaj fortifikacijskih objekata zahteva da se oni izrađuju za najkraće vreme. Radi toga je neophodno:

- da se do najveće mere koriste sredstva za mehanizaciju radova;
- da se eksplozivi smelije i veštije upotrebljavaju;
- da se široko koriste gotovi elementi i kompletni objekti;
- da ljudstvo jedinica radi do maksimuma naprežući svoje snage.

U sledećim poglavljima detaljno se razmatra korišćenje sredstava za mehanizaciju radova. Ovde je važno istaći da sve jedinice započinju radove postojećim snagama i sredstvima, ne čekajući dolazak inžinjerijskih mašina. Po pristizanju sredstava mehanizacije radova njihov rad se uklapa u ranije izvršene radove.

Izvođenje zemljanih radova može se znatno ubrzati primenom eksploziva, naročito na zemlji gde je upotreba šančanog alata teška. Upotreba eksploziva u zemlji srednje tvrdoće daje najveći efekat pri izradi objekata čije su dimenzijs, u planu, tri do četiri ili više puta veće od dubine iskopa. Na primer, zaklon za tenk. Pri tome se vreme za izradu iskopa smanjuje tri do četiri puta. Tenk koji je opremljen priključnim uređajem BTU pri izvođenju zemljanih radova ima nekoliko puta veći radni efekat nego posada tenka (4 vojnika) koja izvodi zemljane radove,

koristeći eksploziv. Tako, na primer, za izradu jednog tenkovskog zaklona tenk opremljen uređajem BTU utrošiće 20—30 minuta. Za izradu zaklona eksplozivom posada tenka će utrošiti 60—90 minuta. U oba slučaja ne uzima se u obzir ručno dovršavanje zaklona. Međutim, eksploziv može da postane masovno sredstvo, tj. sve posade određene jedinice mogu istovremeno da upotrebljavaju eksploziv za izradu zaklona, dok se BTU ne može montirati na svaki tenk.

Ako se pretpostavi da će jedan tenk opremljen uređajem BTU izraditi zaklone za deset tenkova, onda će istovremena upotreba eksploziva od strane svih deset posada biti nekoliko puta efikasnija od upotrebe jednog BTU, pa će i zakloni, u tom slučaju, biti dva do tri puta brže iskopani eksplozivom nego pomoću BTU. Ovaj primer jasno pokazuje da prosta masovna sredstva za mehanizaciju imaju u vojsci veliku prednost nad pojedinačnim mašinama, pa makar one imale i veliki radni efekat. Treba odmah napomenuti da BTU, kao i svaki priključni uređaj, spada baš u masovna sredstva. Jer, dovoljno je raspolažati sa jednim BTU na tri tenka, pa da upotreba eksploziva nema nikakvog preimućstva.

Navedeni primer takođe pokazuje da priključne uređaje ne treba u svim slučajevima ravnomerno raspoređivati po jedinicama.

Sem toga, upotreba pojedinačnih mašina sa velikim radnim efektom komplikovaće se znatnim gubitkom vremena za postavljanje zadataka posluzi te mašine i za njen dolazak na mesto izvođenja radova.

Preimućstvo masovnog sredstva je baš u tome što je uvek pri ruci, i radovi mogu odmah početi na osnovu odluke samog starešine jedinice. Eto zbog čega će upotreba eksploziva dati efekat samo u tom slučaju ako se za njegovu upotrebu obuče jedinice svih rodova vojske i ako se eksploziv i sredstva za paljenje stalno nalaze u tim jedinicama, s tim da budu pripremljena za upotrebu. Tako, u tenkovskim jedinicama, na tenkovskom oklopu, treba da se voze pripremljena koncentrisana punjenja težine 3,5—4 kg (po 6 punjenja za zaklon), a u tenku na kalemu — potpuno pripremljena električna mreža za paljenje.

U tom slučaju na pripremi iskopa eksplozivom biće utrošeno minimalno vreme — 20 do 30 minuta za izradu minskih bunara i još 10 minuta za postavljanje i začepljavanje punjenja. Kao izvor struje može da posluži tenkovski akumulator. Posle eksplozije, tenk može odmah da posedne zaklon i da time stekne sva preim秉stva ukopanog tenka.

Za obradu zaklona posle eksplozije posadi je potrebno još 1—2 časa rada ašovima. Šema postavljanja punjenja prikazana je u tablici 15.

Upotreba gotovih elemenata za izradu objekata može 1,5 do 3 puta da ubrza njihovu izradu. Upotreba tipiziranih kompleta objekata na sklapanje, industrijske izrade, može da ima naročito veliki efekat. Od kompleta objekata industrijske izrade najčešće se u borbenim dejstvima upotrebljavaju objekti od talasastog lima, objekti sa lakisim skeletom i džakovi od hartije. Osnovni podaci o njima navedeni su u tablici 16.

*Inžinjerijske prepreke* se široko primenjuju u svim vidovima borbenih dejstava. One su namenjene za usporavanje neprijateljskih kretanja sve do njegovog zaustavljanja, pod dejstvom efikasne vatre svih raspoloživih sredstava za uništavanje.

Značaj inžinjerijskih prepreka jeste u naglom povećanju efikasnosti svih vrsta vatre po neprijatelju.

Iznenađujuća upotreba prepreka primorava neprijatelja da se zadrži u zoni efikasne vatre sredstava za uništavanje, dva do tri puta duže nego ako se one ne upotrebaju. Sem toga, pokušaj da zaobiđe prepreku, primorava ga da podmeće našoj vatri bočne strane tenkova, oklopnih transporteru i bokove jedinica. Sve to znatno povećava efikasnost naše vatre, a s druge strane, povećava i gubitke neprijatelja. Nije onda slučajno što se pri postavljanju prepreka u odbrani glavna pažnja obraća na njihovo najtešnje povezivanje sa sistemom vatre, na principu »nijedan metar prepreka ne sme biti netučen vatrom«.

U zavisnosti od upotrebljenog materijala, inžinjerijske prepreke se dele na eksplozivne i neeksplozivne (fortifikacijske). Najviše se upotrebljavaju eksplozivne, tačnije rečeno, minsko-eksplozivne prepreke, jer imaju značajne prednosti. Kada se govori o prednostima minsko-

Tablica 15

## Varijante izrade zaklona za tenkove pomoću eksploziva

Raspored punjenja	presek N-1	Utrošak eksploziva na zaklon, kg	Vreme /u čas/ koji je potrebno posadi za pripremu eksplozije	za do-radu	Svega
plan	presek N-1				
		30	0,6	1,7	2,3
		18 - 24	0,8	1,7	2,5
		50,4	1,5	1,7	3,2

## Osnovni podaci o kompletima fortifikacijskih objekata na sklapanje

T a b l i c a 16

Naziv i tip objekta	Namena	Od čega je komplet sastavljen	Unutrašnje dimenzije, m	Težina t	Potrebno vreme za izradu	Mogućnosti transportovanje
Komplet čeličnog talasastog lima za lako sklonište KVS-U	Izrada blindaža ili skloništa za komandna mesta i sanitetske stanice	Elemenata FVS - 23, elemenata FVS specijalnih — 2, čone pregrade — 2, pregrada sa hermetičkim vratima, pokrivka pretkomore, mčdukupa, dopunski elemenat, zaštitno-hermetički otvor, ljestvice, rezervni alat i oprema	Dužina — 4,25, prečnik — 1,85 površina — 8 m <sup>2</sup>	1,3	4, radna dana i 2,5 rad. časa buldozera	Na jednom kamionu ZIL-157 prevozi se 2 kompleta; u 4 - osovnom vagonu — 10 kompleta
Laki objekat sa skeletom i platnom LKS	Izrada zaklona za ljudstvo svih rodova vojske	Skelet od duraluminijuma, obloga od debelog prtenog platna, čona pregrada, pregrada sa zaštitnim vratima, delovi ulaza	Dužina — 5,5, visina — 1,9 širina — 1,5	0,35	5 radnih dana	Na jednom kamionu ZIL-157 prevozi se 6 kompleta
Džakovi od hartije KBM	Za izradu blindaže na nepošumljenom zemljишtu	48 džakova *)	Dužina — 3,6, visina — 1,6 širina — 1,1 površina — 3,7 m <sup>1</sup>	48 kg	7 radnih dana*)	Na jednom kamionu ZIL-157 transportuje se oko 300 kom. ili 60 kompleta blindaža. Na oklop. transp. sa ljudstvom - 2 kompleta

\*) Norme za izradu blindaža od džakova KBM date su za zemlju, gde nije potrebno učvršćivanje osnove objekta.

-eksplozivnih prepreka, pre svega se obično ukazuje na to da one ne samo usporavaju kretanje ili zaustavljaju neprijatelja nego ga još i izbacuju iz stroja, tj. nanose mu gubitke. Međutim, treba odmah istaći da ta prednost nije najglavnija.

Najveća prednost minsko-eksplozivnih prepreka je jednostavnost i lakoća izrade kao i brzina postavljanja na bojištu, koja proizlazi iz tih osobina. Tako, na primer, izrada prepreke od protivtenkovskih mina TM-46 je 50 puta efikasnija od kopanja protivtenkovskog rova; pri ubrzanim postavljanju mina na površini tla (pri sejanju mina), efekat rada se povećava još tri do četiri puta. Sredstva za izradu minskih polja — mine — ne samo što se jednostavno postavljaju nego se i lako prevoze na svim vrstama transporta, što omogućava da se manevr minskim preprekama vrši uporedno sa manevrom vatrenim sredstvima. Za savremena dinamična borbena dejstva to je dragocena osobenost, koja se ne sme potceniti. Već je u toku velikog otadžbinskog rata nastala potreba da se minsko-eksplozivne prepreke, naročito protivtenkovske, postavljaju u toku borbe. Statistički podaci iz mnogih bojeva potvrđuju veliku efikasnost takvih prepreka, koje se postavljaju na ispoljenim pravcima napada neprijateljskih tenkova. Tako, na primer, prema iskustvu iz kurske bitke, na svaki tenk koji je uništen na blagovremeno izrađenim minskim poljima bilo je postavljeno oko 1.000 protivtenkovskih mina, dok je na minama postavljenim u toku borbe na svaki uništeni tenk otpalo svega 100 mina. Na taj način, efikasnost minskih prepreka koje se postavljaju u toku borbe bila je deset i više puta veća od efikasnosti mina koje su se postavljale blagovremeno.

U savremenim uslovima, kada su borbena dejstva izrazito manevarska, kada združene i druge jedinice napadaju i brane se po pravcima, a ne na neprekidnim frontovima, kada su se širine zona dejstava jedinica naglo povećale, značaj postavljanja minsko-eksplozivnih prepreka u toku borbe i značaj manevra minskim preprekama takođe je veoma porastao. Sada je već potpuno jasno da se veći deo minsko-eksplozivnih sredstava neće postav-

ljati blagovremeno, već u toku borbe na ispoljenim pravcima napada neprijatelja, a pre svega njegovih tenkova.

Mine, kao glavno sredstvo za izradu prepreka, prema svojoj nameni, dele se na protivtenkovske, protivpešadijske, protivdesantne i protivtransportne. Osim toga, postoje i specijalne mine različite namene.

Zbog široke i masovne upotrebe tenkova u savremenim borbenim dejstvima, najveći značaj imaju protivtenkovske mine.

Osnovni taktičko-tehnički podaci glavnih vrsta mina različite namene navedeni su u tablici 17.

U ovom poglavlju su ukratko razmotrena osnovna inžinjerijska tehnička sredstva i najprostiji inžinjerijski objekti, koji se upotrebljavaju za inžinjerijsko obezbeđenje jedinica u savremenim borbenim dejstvima.

Podaci za ta sredstva i objekte, kao i njihove mogućnosti izneti su sa onoliko detalja i u takvom obimu koliko je to neophodno opštevojnom starešini da bi mogao najefikasnije iskoristiti dobre strane inžinjerijskih jedinica i sredstava, kao i raznovrsnih inžinjerijskih objekata radi najuspešnijeg rešavanja borbenih zadataka.

Nepoznavanje stvarnih mogućnosti raspoloživih inžinjerijskih snaga i sredstava može biti uzrok donošenja pogrešnih odluka i postavljanja teško ostvarljivih ili potpuno neostvarljivih zadataka potčinjenim jedinicama.

Tako, na primer, pri donošenju odluke za forsiranje reke starešine obično teže da imaju što jače snage u prvom ešelonu radi jednovremenog silovitog skoka preko reke, na što širem frontu. To je potpuno razumljiva i prirodna težnja, međutim, raspoloživa sredstva za prelaz na konkretnom odseku reke imaju strogo ograničene mogućnosti. Ukoliko se to ne uzme u obzir, onda se ta sredstva mogu toliko razbacati da će se njihov kapacitet na svakom pravcu naglo smanjiti, te se neće izvesti nikakav siloviti skok i čitavo forsiranje će biti dovedeno u pitanje.

Takođe se ne sme određivati suviše veliki broj jedinica za juriš na prednji kraj neprijatelja kroz minsko-eksplozivne prepreke, a da se to ne uskladi sa mogućnostima raspoloživih sredstava za razminiranje i otvaranje prolaza,

Tablica 17

*Osnovni taktičko-tehnički podaci glavnih vrsta mina  
različite namene*

Naziv i vrsta mine	Težina, kg		Telo mine	Upaljač	Pritisak /u kg/ koji izaziva eksploziju	Prečnik /dimen-zije/ mine, cm	Najmanje udaljenje između mina, m	Napomena
	mine	eksploziv						
Protivtenkovska mina TM-46	8,6	5,7	Metal	MV-5	500-700	30	4	Razbija gusenicu tenka
Protivtenkovske mine TMD-B i TMD-44	9,0-9,7	4,8-6,7	Drvo	MV-5 sa MD-2	250-500	32x29x16	4	Razbija gusenicu tenka. TMD-44 razlikuje se od TMD-B plastičnim čepom
Protivpešadijska mina PMD-6	0,46	0,2	Drvo	MUV sa MD-2	1-12	19x9x5	1	Onesposobljava čoveka pri neposrednom pritisku na minu
Protivpešadijska mina POMZ-2	2,3	0,075	Metal	MUV sa MD-5m, MD-2	1-2	-	6	Poluprečnik uništavajućeg dejstva parčadi je oko 4 m

ili kretati se u više kolona, ne uzimajući u obzir mogućnosti za opravku i izgradnju potrebnih puteva.

Jasno je da u navedenim kao i u drugim sličnim slučajevima treba objektivno proceniti sopstvene mogućnosti inžinjerijskog obezbeđenja.

Eto zbog čega opštevojne starešine treba da poznaju glavne karakteristike i mogućnosti osnovnih inžinjerijskih sredstava. Konkretna uputstva za njihovu upotrebu izneta su u daljim poglavljima, posvećenim odgovarajućim vidovima borbe.

### III Glava

## INŽINJERIJSKO OBEZBEĐENJE NAPADA

### 1. CILJEVI I ZADACI INŽINJERIJSKOG OBEZBEĐENJA NAPADA I NAČINI NJIHOVOG IZVRŠENJA

Osnovni cilj inžinjerijskog obezbeđenja napada je stvaranje, inžinjerijskim sredstvima i merama, povoljnih uslova za izvršenje brzog i neprekidnog napada na veliku dubinu, uz maksimalnu zaštitu ljudstva i borbene tehnike od oružja za masovno uništavanje, pre svega od neprijateljskih nuklearnih udara, u rejonima koje napadač poseda pre početka i u toku izvođenja napada.

Da bi postigle taj cilj, jedinice izvršavaju različite zadatke inžinjerijskog obezbeđenja koji sucesivno proističu iz planiranih i ostvarenih dejstava jedinica. Ako jedinice, na primer, moraju da posednu određene rejone pred napad, onda će jedan od zadataka inžinjerijskog obezbeđenja biti njihovo inžinjerijsko uređenje.

Pri izvršenju napada iz pokreta jedinice će morati iz tih rejona da izvrše pokret ka prednjem kraju. Odatle proizlazi da je zadatak inžinjerijskog obezbeđenja priprema puteva za pravovremeno izbijanje tih jedinica na polazni položaj za napad.

U toku napada, jedinice prvih ešelona biće prinudene da savlađuju prepreke ispred prednjeg kraja neprijateljske odbrane, usled čega će, radi obezbeđenja brzog napada, nastati potreba za izradom prolaza u tim preprekama. Razvijajući napad u dubinu neprijateljske odbrane, naše jedinice će usled obostrane upotrebe nuklearnog oružja, naići na veštačke i prirodne prepreke, kao i na ruševine, zavale,

požare i rejone kontaminirane radioaktivnim česticama. Zato je razumljivo što će najvažniji inžinjerijski zadaci, koji obezbeđuju brz i neprekidan napad, biti izrada prolaza u veštačkim preprekama, prolaza preko prirodnih prepreka, kao i obezbeđenje savlađivanja rejona sa ruševinama, zavalama, požarima i zona radiološke kontaminacije. Vodeći borbe u dubini neprijateljske odbrane, naše jedinice će biti prinuđene da odbijaju protivnapade njegovih rezervi. Prema tome, naredni inžinjerijski zadatak biće obezbeđenje odbijanja protivnapada postavljanjem minskih prepreka. Radi narastanja snage napada, u borbu će se uvesti drugi ešeloni i rezerve, a odatle proizlazi potreba da se oni inžinjerijski obezbede i pravovremeno dovedu i uvedu u borbu. Slično ovome, pri kraju napada potrebno je utvrditi dostignute linije na taj način što će se zauzeti rejoni i položaji urediti u inžinjerijskom smislu, a na određenim pravcima postaviti minsko-eksplozivne prepreke.

Niz zadataka inžinjerijskog obezbeđenja obavezno se izvršava u svim vidovima dejstava jedinica. U takve zadatake spada: inžinjerijsko izviđanje neprijatelja i zemljista, inžinjerijsko uređenje komandnih mesta i vodnih stanica.

Razmotrićemo sadržaj i način izvršenja zadataka inžinjerijskog obezbeđenja, koji proističu iz konkretnih dejstava jedinica, po redosledu karakterističnom za napad, koji se izvodi sa podlaženjem iz dubine.

Počećemo od inžinjerijskog izviđanja.

### *Inžinjerijsko izviđanje*

Inžinjerijsko izviđanje u napadu je najvažniji deo svakog zadataka inžinjerijskog obezbeđenja. Ni jedan inžinjerijski zadatak, ni jedna inžinjerijska mera ne može se uspešno izvršiti ako nije izvedeno inžinjerijsko izviđanje. Podaci koji se dobijaju izviđanjem koriste se pri izvršavanju konkretnog inžinjerijskog zadataka (mere, rada).

Sem inžinjerijskog izviđanja koje se izvodi radi izvršenja različitih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja, u toku pripreme i izvođenja napada vrši se i inžinjerijsko izviđanje pojedinih objekata radi dobijanja inžinjerijsko-izvi-

dačkih podataka potrebnih opštevojnom starešini za donošenje odluke. Objekti inžinjerijskog izviđanja mogu biti: prednji kraj neprijateljske odbrane i zemljište na odseku proboja, reka, njene obale i prilazi ka njoj na odseku forsiranja, pravci kretanja prvog ešelona (drugog ešelona ili rezerve) ka prednjem kraju, ili ka liniji za uvođenje u borbu, deo neprijateljskog odbrambenog položaja koji se preprema u dubini na pravcu koji nas interesuje, i drugi slični objekti.

Inžinjerijsko izviđanje pojedinih objekata se vrši, po pravilu, blagovremeno, pre dolaska jedinice, na razne načine: fotografisanjem i osmatranjem iz aviona i helikoptera, sa inžinjerijskih osmatračnica sa zemlje, traganjem i upućivanjem inžinjerijskih izviđačkih grupa ka određenom objektu u dubini neprijateljske odbrane.

Povećanje tempa napada, dubine zadatka i širine fronta napada, kao i znatno skraćivanje vremena za pripremu napada, doveli su do velikog smanjenja vremena za izvođenje inžinjerijskog izviđanja. Zbog toga je na prvo mesto, po efikasnosti, došlo izviđanje iz vazduha. Daljina ovog izviđanja je praktično neograničena, a velike brzine savremenih aviona omogućavaju dobijanje tačnih podataka za kratko vreme. Izviđanje, a naročito fotografisanje iz vazduha danas se veoma uspešno vrši sa svih visina, pri bilo kojim brzinama leta i u svako doba dana. Na primer, foto-aparati sa žižnom daljinom većom od 1.000 mm omogućavaju da se pri fotografisanju sa visine od 10.000 m i veće, dobiju snimci na kojima se jasno vide železnički pragovi i senke stubova. Za osmatranje i fotografisanje noću upotrebljavaju se svetleće bombe sa jačinom svetlosti od dve i više milijardi sveća. Spektrozonalno fotografisanje omogućava razlikovanje objekata maskiranih formacijskim sredstvima.

Stereoskopsko proučavanje dobijenih aerosnimaka omogućava da se razlika u visinama objekata oceni sa preciznošću do 0,5 m. U poslednje vreme naglo je ubrzan proces obrade filma. Tako, na primer, prema američkim podacima, za obradu filma u toku normandijske desantne operacije (1944. god.) trošilo se 4 časa, za vreme rata u Koreji (1951. god.) — 2 časa, a na poslednjim vežbama NATO svega 5—10 minuta.

Veoma je efikasno inžinjerijsko izviđanje iz helikoptera. Ono u mnogim slučajevima omogućava brzo izviđanje široke zone (pravca) i daje potpune i tačne inžinjerijske izviđačke podatke. To se obezbeđuje relativno velikom brzinom leta, i mogućnošću smanjenja brzine leta, sve do lebdenja i spuštanja kod objekta koji se izviđa. Sem toga, ovaj način izviđanja, za razliku od ostalih, ne zavisi od postojanja puteva i prohodnosti zemljišta. Brzina izviđanja zemljišne zone, pravca ili marš-rute zavisi od brzine leta helikoptera, broja sitnih objekata koji zahtevaju detaljno proučavanje (mostovi, nasipi, veštačke i prirodne prepreke i sl.), obučenosti pionira-izviđača i posade helikoptera, od njihove veštine i uvežbanosti. Ona se može odrediti po obrascu:

$$V_p = \frac{60 d}{t + \frac{60 d}{V_1}}$$

gde je  $V_p$  — brzina izviđanja zone (pravca, marš-rute) u km/č;

$d$  — srednja udaljenost između sitnih objekata, koji zahtevaju detaljno proučavanje, u km;

$t$  — prosečno vreme neophodno za izviđanje jednog sitnog objekta u min;

$V_1$  — prosečna brzina leta helikoptera između sitnih objekata u km/č.

Dobro pripremljeni pioniri-izviđači i posada helikoptera utroše za izviđanje jednog takvog objekta prosečno 5 minuta, praveći oko njega dva do četiri kruga, postepeno smanjujući visinu i brzinu leta i lebdeći nad njim u toku 5—10 sekundi. Uporedo sa vizuelnim osmatranjem obično se vrši fotografisanje objekta iz dva do tri položaja. Prosečna brzina leta helikoptera između objekata obično iznosi 120 km/č. Ako je pri ovim podacima broj sitnih objekata na 5 km zone (pravca, marš-rute) jednak jedinici, onda brzina izviđanja zone dostiže 40 km/č:

$$\sqrt{\frac{60 \cdot 5}{5 + \frac{60 \cdot 5}{120}}} = 40$$

Ako je gustina objekata koje treba detaljno proučiti manja ili veća, brzina izviđanja će se povećavati odnosno smanjivati. Tako, na primer, ako se na 10 km zone nalazi samo jedan objekat, onda će brzina izviđanja iznositi 60 km/č, a pri povećanju broja objekata do jednog na 3 km zone, brzina izviđanja će se smanjiti do 28 km/č.

Iskustvo inžinjerijskog izviđanja iz helikoptera potvrđuje navedene brzine i pokazuje da potpunost i tačnost podataka nimalo nisu zaostajali za podacima koji su dobijeni uobičajenim putem. Na primer, greške pri određivanju dimenzija pojedinih elemenata mosta nisu prelazile 10—15%. Sem toga, potvrđene su mogućnosti otkrivanja i dovoljno tačnog određivanja granica minskih polja, dobijanja osnovnih podataka o reci uz određivanje profila njenog dna na dubini do 3 m i pravilne procene prohodnosti močvarnih deonica.

Izviđanje iz helikoptera ima znatne prednosti još i zato što se može obavljati iznad zemljišta kontaminiranog radioaktivnim česticama, ne čekajući da se smanji jačina radioaktivnog zračenja. Smanjenje zračenja postiže se povećanjem visine leta. Međutim, inžinjerijsko izviđanje iz helikoptera iznad teritorije koju je poseo neprijatelj nije uvek moguće usled velike osetljivosti helikoptera na sve vrste vatre.

Inžinjerijsko izviđanje prednjeg kraja neprijateljske odbrane i oklopног zemljišta, inžinjerijske jedinice vrše osmatranjem, fotografisanjem sa zemlje i traganjem.

Izviđanje osmatranjem izvodi se sa inžinjerijskih osmatračnica koje se postavljaju na svaka 2 km fronta. Na manevarskom zemljištu savremenim optičkim spravama se može obezbediti osmatranje takvog fronta.

Fotografisanje sa zemlje se obavlja pokretnim grupama za fotografisanje, od kojih svaka može u toku jednog sata da snimi zemljište na frontu oko 5 km. Inžinjerijske osmatračnice i inžinjerijske grupe za fotografisanje najčešće određuju jedinice koje se pripremaju za napad.

Inžinjerijsko traganje se obavlja radi otkrivanja neprijateljskih veštačkih prepreka, određivanja granica minskih polja i preciziranja karaktera objekata na neprija-

teljskom položaju. Njega, po pravilu, organizuje branilac u uslovima koji su nastali za vreme odbrane. Sem toga, u sastav opštevojnih izviđačkih jedinica, sa istim zadatkom, uključuje se od 2 do 3, pa i do jednog odeljenja pionira-izviđača.

Podaci koji se dobijaju osmatranjem i fotografisanjem iz vazduha, kao i oni koji su dobijeni od inžinjerijskih izviđačkih delova dopunjaju se ispitivanjem meštana, prebeglica i zarobljenika, proučavanjem vojnogeografskih materijala i zaplenjenih neprijateljskih dokumenata.

Samo korišćenjem svih izvora informacija, njihovim upoređivanjem i analiziranjem, mogu se pravovremeno dobiti tačni podaci o inžinjerijskom uređenju, veštačkim i drugim preprekama, o zemljištu na prednjem kraju i u dubini neprijateljske odbrane u zoni predstojećeg napada, podaci koji su veoma potrebni opštevojnim starešinama za donošenje odluke, kao i za rešavanje različitih zadataka inžinjerijskog obezbeđenja u toku napada.

### *Inžinjerijsko uređenje rejona koje jedinice posedaju pre napada*

Pre izvršenja napada iz pokreta sa podilaženjem neprijatelju iz dubine, jedinice obično posedaju očekujuće rejone. Pri tome se, naravno, prepostavlja da se ispred njih brane i nalaze u neposrednom dodiru sa neprijateljem snage koje štite koncentraciju napadne grupacije.

Udaljenost očekujućeg rejona od neprijatelja treba da bude veća od daljine dejstva njegovih sredstava za izviđanje sa zemlje, da isključuje ili otežava tučenje jedinica određenih za napad, taktičkim nuklearnim sredstvima i vatrom dalekometne artiljerije i da u isto vreme obezbeđuje brz izlazak jedinica za izvođenje napada. Očekujući rejon je celishodno odrediti nešto u stranu od pravca predstojećeg napada na zemljištu koje ima povoljne uslove za maskiranje (za prikriven raspored) jedinica.

Takvo zemljište odlikuje se ispresecanošću reljefa (zadnje padine, jaruge, klisure, dnevni kopovi u rudnicima i sl.), pokriveno je šumama i žbunjem, zgradama i raznim

mesnim predmetima (kamenim gromadama, gomilama kamena, drvoređima, ogradama, jarkovima, stogovima sena i sl.).

Za skriveni i rastresiti raspored motostreljačkog bataljona potrebno je oko 3 km drvoreda ili oko 75 dvorišta u naseljenom mestu seoskog tipa. Za tenkovski bataljon, a takođe za raspored ljudstva i tehnike motostreljačkog bataljona u zaklonima, ove norme se mogu smanjiti 2—2,5 puta. Za prikriveni raspored motostreljačkog (tenkovskog) bataljona u šumi potrebno je 40 hektara površine.

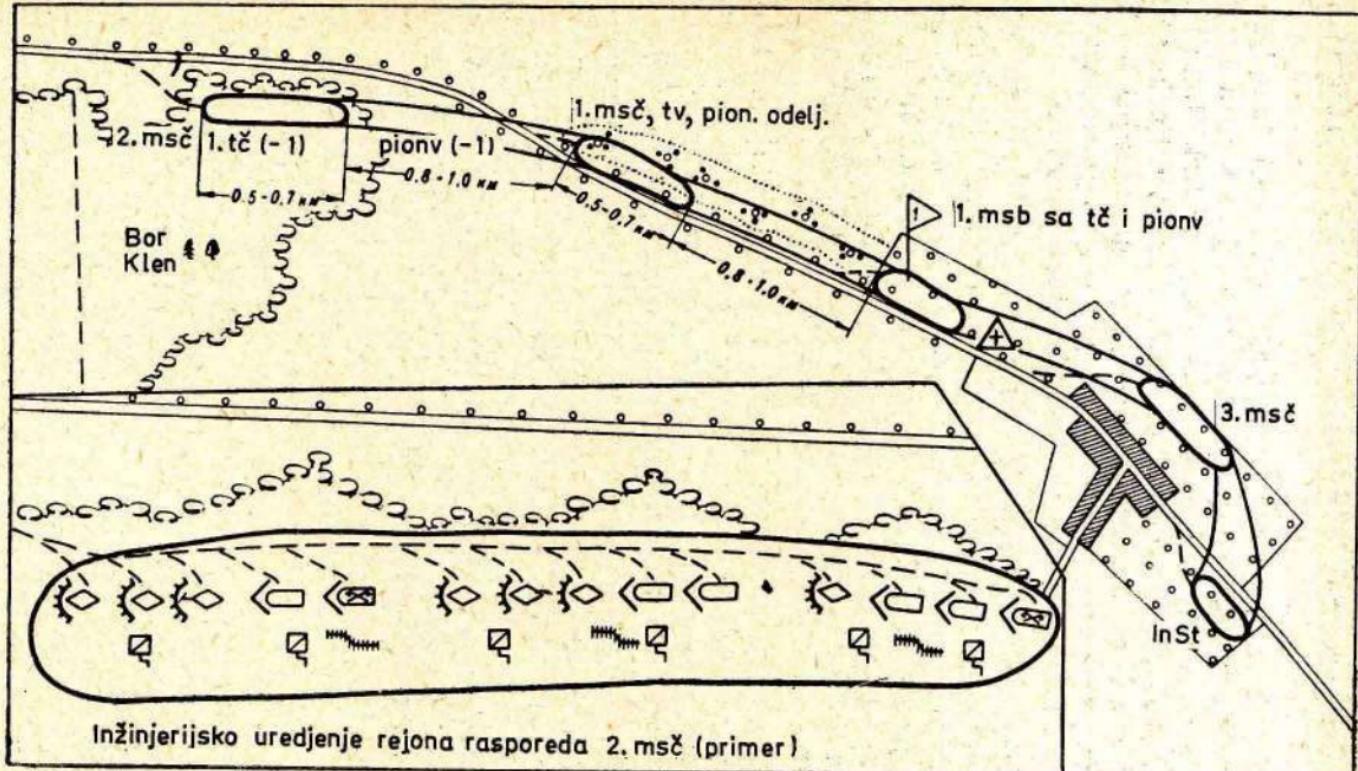
Prikriveni raspored biće obezbeđen ukoliko postoji toliko delova gусте šume od po  $0,4 \text{ km}^2$ , koliko bataljona ili odgovarajućih jedinica ulazi u sastav date jedinice (zajedno sa ojačanjima), ili ukoliko postoji isti broj deonica puta sa drvoređima dužine oko 3 km svaki, ili ako na toj površini postoji kombinacija šumskih deonica, naseljenih mesta, jaruga i drvoreda potrebnog kapaciteta.

U očekujućem rejonu jedinice se razmeštaju po bataljonom, razvučene duž puteva u takvom rasporedu u kakovom treba da izbiju na linije za dalje razvijanje u borbeni poredak na polaznom položaju za napad (sl. 27).

Ovakav raspored ima ozbiljne prednosti u poređenju sa gustim rasporedom na površini sličnoj kvadratu ili kruugu, jer se u ovom slučaju obezbeđuje manja osetljivost jedinica na dejstvo nuklearnog oružja i, što je naročito važno, povećava se njihova sposobnost da za kratko vreme izđu iz rejona radi izvršenja borbenog zadatka, ne gubeći vreme za postrojavanje kolone.

Da bi se izabrao očekujući rejon vrši se oficirsko izviđanje, pa se jednovremeno sa radiološkim, hemijskim i bakteriološkim izviđanjem organizuje i inžinjerijsko izviđanje ovog rejona. Inžinjerijskim izviđanjem se proverava da li u rejonima rasporeda jedinica ima minsko-eksplozivnih prepreka, određuje se obim zavala i rušenja, utvrđuje se prolaznost puteva i zemljišta i mogućnost obilaska teškoprolaznih deonica, a kontroliše se i kvalitet postojećih nalazišta vode.

Najteže je proveriti da li je zemljište minirano. U očekujućem rejonu se u pogledu miniranja kontrolišu putevi



Sl. 27 — Inžinjerijsko uređenje očekujućeg rejona ojačanog motostreljačkog bataljona (varijanta)

i zemljišni pojas duž puteva, širine 25—50 m. Za tu svrhu celishodno je koristiti putni indukcioni minoistraživač DIM. Ukoliko je zemljišni pojas uz puteve nemoguće proveriti sa DIM, onda se on proverava ručnim minoistraživačima i pipalicama.

Za proveru rejona rasporeda ojačanog motostreljačkog bataljona prosečno je potrebno utrošiti 2—3 radna dana jednog pionira sa pipalicama ili minoistraživačima.

Osnovu inžinjerijskog uređenja očekujućih rejona čine zakloni za ljudstvo i tehniku svih vrsta.

Inžinjerijsko uređenje očekujućeg rejona otpočinje odmah po dolasku jedinica. Čim borbena i druga vozila dođu na određena mesta, ona se odmah maskiraju formacijskim sredstvima i priručnim materijalom, a uporedo s tim otpočinje i kopanje zaklona za neposredno osiguranje i predstražu i zaštitnih rovova za celokupno ljudstvo, kao i izrada blindaža i ukopanih skloništa za vozila sa radio-stanicama na komandnim mestima.

Nakon 10—15 minuta sva vozila moraju biti maskirana, kroz 1,5—2 sata za čitavo ljudstvo moraju biti izrađeni zaštitni rovovi, a za 4—5 časova na komandnim mestima treba da su izrađeni blindaži i laka skloništa od tipiziranih elemenata i iskopani zakloni ukopanog tipa za glavna komandna vozila. Zatim, ukoliko bi bilo dovoljno vremena, izrađuju se blindaži i laka skloništa sa filtrima i ventilacionim uređajima za celokupno ljudstvo, a za veći deo borbene i opslužujuće tehnike zakloni ukopanog tipa.

Orijentacione potrebe u snagama i sredstvima za inžinjerijsko uređenje očekujućeg rejona motostreljačkog bataljona navedene su u tablici 18.

Ako za izvođenje radova bataljon izdvoji oko 200 ljudi, očekujući rejon može biti uređen: bez skloništa, blindaža i zaklona na vozila — za 3 sata, bez skloništa — za oko 1,5 dan ako se raspolaže jednim buldozerom (eksavatorom), a sa skloništima (umesto blindaža) — u toku 1,5 do 2 dana ukoliko ima 2—3 buldozera (eksavatora).

Orijentacioni podaci o potrebnim snagama i sredstvima za inžinjerijsko uređenje rejona rasporeda baterije minobacača 120 mm navedeni su u tablici 19.

Tablica 18

Vrste radova	Potrebno je		
	radnih dana *)	mašin/č buldozera	drvne građe, m <sup>3</sup>
Izrada zaštitnih rovova za sve jedinice bataljona	40	—	—
Izrada blindaža za sve jedinice ili lakih skloništa	244 180 322 224	— — — 38	66 — — 95
Izrada zaklona za vozila, svaki zaklon za dva vozila	30	20,6	—
Ostali radovi /nužnici, bunari, rampe za izlazak na put/	30	1,4	4
Ukupno: bez skloništa blindaža i zaklona za vozila	70	1,4	4
bez skloništa	344 280	22	70
bez blindaža	422 324	60	99

Ukoliko se za uvođenje radova iz baterije izdvoji oko 40 ljudi, rejon rasporeda može biti uređen: bez skloništa, blindaža i zaklona za vozila — za 2,5 sata, bez skloništa — u toku 1,5 dana i sa skloništima umesto blindaža — u toku 2 dana. U oba poslednja slučaja za radove treba upotrebiti jedan buldozer ili ekskavator.

Kao što se vidi iz tablice 18 i 19, ukupno vreme potrebno za inžinjerijsko uređenje očekujućeg rejonra, sopstvenim snagama, je isto kako za motostreljačke tako i za artiljerijske jedinice.

\*) U imenitelju — sa pripremom, u brojitelju — bez pripreme drvne građe.

T a b l i c a 19

V r s t a r a d o v a	Potrebno je		
	radnih dana	mašin/č buldozera	drvne građe, m <sup>3</sup>
Izrada zaštitnih rovova za sve delove min. baterije	8	—	—
Izrada /za sve delove min. bat./ blindaža	<u>49</u> 36	—	13,2
Lakih skloništa	<u>69</u> 48	8	20,4
Izrada zaklona za minobacače, tegljače i vozila	12	10	—
Ostali radovi	5	—	1
Ukupno: bez skloništa blindaža i zaklona za vozila	13	—	1
bez skloništa	<u>74</u> 61	10	14,2
sa skloništima umesto blindaža	<u>94</u> 73	18	21,4

Svi inžinjerijski radovi se dobro maskiraju. Pri izvođenju inžinjerijskih radova danju, radi maskiranja od osmatranja iz vazduha, iznad mesta izvođenja radova postavljaju se horizontalne maske od formacijskog i priručnog materijala. Za pripremu drvne građe određuju se posebni rejoni. Seča drveća i žbunja u očekujućim rejonima je najstrože zabranjena. Kvalitet maskiranja se povremeno proverava osmatranjem iz vazduha i fotografisanjem iz aviona i helikoptera. Propusti koji se tom prilikom otkriju, odmah se odstranjuju.

Prikrivanjem svojih jedinica od osmatranja i dovođenjem neprijatelja u zabludu u pogledu njihovog stvarnog rasporeda, postiže se iznenadenje u napadu, a isto tako, što je naročito važno, zaštita svojih jedinica od neprijateljskih nuklearnih udara.

Treba istaći da za tenkove i samohodna oruđa nije celishodno izrađivati skloništa koja će ih potpuno sakriti, već zaklone, bez obzira na udaljenost očekujućeg rejona od linije borbenog dodira sa neprijateljem. Bitan nedostatak smeštaja tenkova u skloništima sa neobloženim nagibima jeste u tome što prilikom dejstva udarnog talasa hodni deo tenka može biti zasut zemljom, usled čega i neoštećen tenk neće moći blagovremeno da izađe iz skloništa i da učestvuje u borbi. Pri tome će tenkovi u datom slučaju biti privremeno onesposobljeni za dejstvo na većim površinama nego kada nisu potpuno zaštićeni, ili kada su raspoređeni u zaklonima. Sem toga, potpuno zaklonjen tenk nije u stanju da se brani protiv padobranaca naoružanih protivtenkovskim bombama, ni protiv bilo kakvog drugog neprijatelja koji bi ga iznenada napao, što je u savremenim uslovima naglih promena situacije potpuno moguće.

Orijentaciona potreba u snagama i sredstvima za inžinjerijsko uređenje očekujućeg rejona (položaja) tenkovskog bataljona navedena je u tablici 20.

T a b l i c a 20

V r s t a r a d o v a	Potrebno je		
	radnih dana	mašin/č BTU	drvne gra- đe, m <sup>3</sup>
Izrada zaklona za tenkove	31	16	—
Izrada skloništa za sve jedinice	184 128	11	54
Izrada zaklona za vozila /jedan za dva vozila/	10	4	—
Ostali radovi	20	1	3
Ukupno: bez skloništa	61	21	3
sa skloništima	245 189	32	57

Ukoliko se iz tenkovskog bataljona za radove izdvoji 100 ljudi, uređenje očekujućeg rejona (položaja) može se završiti: bez izrade skloništa — za 6—7 sati (ako se upotrebe tri tenka opremljena priključnim uređajem BTU), a sa izradom skloništa — za 2—2,5 dana (ako se za radove angažuju tri tenka sa BTU, svega za 10—11 sati).

*Polazni rejon* se uređuje i priprema pri napadu iz neposrednog dodira s neprijateljem, radi prikrivenog dovođenja i razmeštaja, u njemu, jedinica za napad i njihove zaštite od oružja za masovno uništavanje i konvencionalnog oružja (sl. 28).

U polaznom rejonu obično se uređuju: polazni položaji motostreljačkih jedinica, očekujući položaji i putevi za izlazak tenkovskih jedinica na liniju razvijanja za napad, vatreni položaji artiljerije i jedinica protivvazdušne odbrane, položaji raketnih jedinica, komandna mesta i putevi za pregrupisavanje i pravovremeno dovođenje jedinica drugih ešelona, rezervi, artiljerije, protivvazdušne odbrane i raketnih jedinica.

Osnova inžinjerijskog uređenja polaznog rejona su rovovi i saobraćajnice na položajima motostreljačkih jedinica, rovovi u očekujućim rejonima tenkovskih jedinica, rovovi sa skloništima na vatrenim položajima artiljerije i sredstava protivvazdušne odbrane, skloništa na položajima raketnih jedinica i na komandnim mestima.

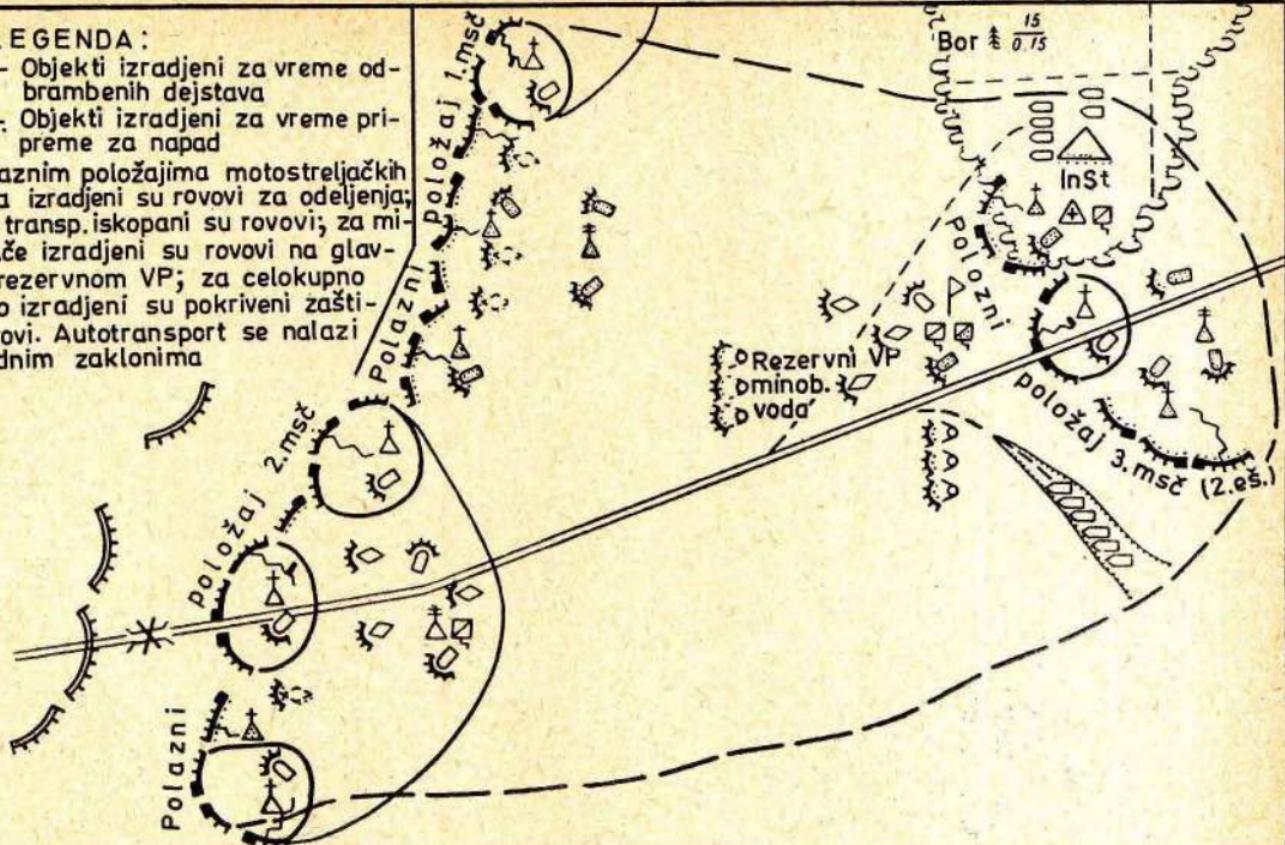
Inžinjerijske radove na uređenju polaznog rejona treba da izvode jedinice koje se nalaze u odbrani u neposrednom dodiru s neprijateljem. Ovi se radovi izvode u vidu daljeg usavršavanja odbrambenih položaja. Jedinice koje su određene za napad mogu se angažovati za radove u dubini, van neposrednog dodira s neprijateljem.

Gustina razmeštaja na polaznom položaju motostreljačkih jedinica, koje napadaju u prvom ešelonu, biće približno dva puta veća od gustine njihovog razmeštaja u odbrani. Drukčije rečeno, na prostoru odbrambenog rejona jednog motostreljačkog bataljona, koji je u neposrednom dodiru s neprijateljem, mogu poseti polazni položaj dva motostreljačka bataljona, koja napadaju u prvom ešelonu. Polazeći od toga, za orientacione proračune se može pretpostaviti da će za uređenje polaznog rejona jedinicama u odbrani biti potrebno dva puta više vremena

LEGENDA:

- Objekti izradjeni za vreme odbrambenih dejstava
- .... Objekti izradjeni za vreme pripreme za napad

Na polaznim položajima motostreljačkih jedinica izradjeni su rovovi za odeljenja; za okl. transp. iskopani su rovovi; za minobacače izradjeni su rovovi na glavnom i rezervnom VP; za celokupno ljudstvo izradjeni su pokriveni zaštitni rovovi. Autotransport se nalazi u prirodnim zaklonima



nego za uređenje odbrambenih rejona (ukoliko je karakter inžinjerijskog uređenja podjednak). Naravno, pri tome je potrebno uzeti u obzir sve ono što je bilo urađeno u odbrani pre početka radova za uređenje polaznog rejona.

Ako su, na primer, u bataljonskom odbrambenom rejachu u toku dva dana bili izrađeni rovovi za sva streljačka odeljenja, oruđa i minobacače, pokriveni zaštitni rovovi za celokupno ljudstvo i dva do tri blindaža od tipiziranih elemenata sa zaklonom za oklopne transportere na komandantskoj osmatračnici komandanata bataljona, onda će za uređenje tog rejona kao polaznog rejona za napad dva motostreljačka bataljona u odbrani, biti potrebno još dva dana. Međutim ako su usled duže odbrane u bataljonskom rejachu bili izrađeni rovovi i saobraćajnice kao i uređeni glavni i rezervni položaji za jedinice bataljona, onda se tako uređen bataljonski rejon odbrane može koristiti kao polazni za dva motostreljačka bataljona, a da se u njemu ne izvode nikakvi dopunski radovi.

Orijentacioni podaci o potrebnim snagama i sredstvima za inžinjerijsko uređenje polaznog rejona motostreljačkog bataljona, uzimajući u obzir izvedene radove u toku odbrane, navedeni su u tablici 21.

Za uređenje polaznih rejona motostreljačkih jedinica drugog ešelona mogu se u najvećoj meri koristiti sredstva za mehanizaciju inžinjerijskih radova, što će znatno ubrzati njihovu pripremu. Već krajem drugog dana u takvim rejonima, čak ako tamo nisu bili izvođeni odbrambeni radovi, može se izraditi potreban broj rovova i saobraćajnica, kao i izvestan broj blindaža za ljudstvo i zaklona za tehniku.

*Uređenje očekujućih položaja za tenkovske jedinice* obično obuhvata proveru da li je zemljište minirano, izradu rovova za tenkove i izvođenje maskirnih radova. Ukoliko se raspolaže vremenom i sredstvima, za posade se izrađuju blindaži ili laka skloništa. Tenkovska četa može urediti očekujući položaj sopstvenim snagama za 7—10 sati ako ima na raspolaganju jedan tenk opremljen uređajem BTU. U toku dva dana u očekujućem rejonu čete mogu se pripremiti glavni i rezervni rovovi za tenkove i dva skloništa za ljudstvo, ukoliko ima gotove drvene građe ili gotovih drvenih elemenata za izradu objekata.

T a b l i c a 21

V r s t a r a d o v a	Potreban broj	Izradeno u odbrani	Potrebno doraditi	Potrebno je	
				radnih dana	drvne grade, m <sup>3</sup>
Izrada i uređenje zaklona za odeljenje /delova rovova/	27	15	12	126	—
Izrada rovova za minobacače	3	—	3	10,5	—
Izrada rovova za oruđa	2	2	—	—	—
Izrada rovova za okl. transportere	16	8	8	16	eksploziva 240 kg
Izrada osmatračnica: za komandire vodova	14	7	7	4,2	—
za komandire četa /baterija/	4	2	2	1,2	—
Uređenje komandantske osmatračnice za komandanta bataljona /osmatračnica i dva blindaža/	1	—	1	25,1	6,6
Izrada pokrivenih zaštitnih rovova	40	21	19	32,3	motaka 9,5
Izrada objekata za intendantsku stanicu	1	—	1	4	motaka 1
Uređenje bataljonske senitetske stanice	1	1	—	—	—
Izrada vertikalnih maski /metara/	1600	800	800	12	granja 8
Ostali radovi /kolonski putevi, nužnici i sl./	100%	50%	50±	10	—
U k u p n o:	—	—	—	241	Neobradene 7,6; motaka 12; granja 8

Napomena. U tablici je dat primer kada se svi radovi izvode ručno, a za ljudstvo se izrađuju zaštitni rovovi.

Priprema polaznog položaja za napad obuhvata samo proveru da li je zemljište minirano, njegovo razminiranje i obeležavanje puteva i samog položaja specijalnim ozna-

kama. Proveru zemljišta u pogledu postojanja mina i razminiranje vrše pioniri, a obeležavanje polaznog položaja za napad — ljudstvo tenkovskih jedinica na svojim pravcima, jer to doprinosi boljem upoznavanju posada sa pravcima izbijanja na polazni položaj i sa prolazima u minskim poljima ispred prednjeg kraja.

*Uređenje vatrenih položaja artiljerije* sastoji se u izvidianju i uklanjanju prepreka, izradi rovova za oruđa, objekata za komandna mesta i zaklona za ljudstvo i tegljače.

Na vatrenim položajima jednog diviziona, koji raspolaže jednim kompletom priključnog uređaja, u toku dva dana mogu se izraditi rovovi za sva oruđa, objekti otkrivenog tipa za osmatranje sa blindažima od gotovih elemenata na komandnim mestima baterija i diviziona i pokriveni zaštitni rovovi za ljudstvo. Tegljači i druga vozila mogu biti razmešteni u prirodnim zaklonima i maskirani. Potpunije uređenje vatrenih položaja diviziona moguće je pod uslovom korišćenja već pripremljenih, u odbrani, vatrenih položaja ili kada bude više vremena.

*Na komandnim mestima* objekti treba da budu za jedan stepen više zaštićeni nego za jedinice. Tako, na primer, na komandnim mestima u toku dva dana mogu se izraditi laka skloništa od kompleta talasastog lima KVS-U i skloništa ukopanog tipa za sva komandna vozila. Pri tome vozila sa radio-uređajima, specijalnim aparatima i sl. treba da su posebno dobro i sigurno zaštićena. Radi izvršenja tih zahteva, prilikom izrade objekata na komandnim mestima treba široko koristiti sredstva mehanizacije i komplete gotovih elemenata za objekte, naročito od talasastog čeličnog lima KVS-U, ili komplete lakih objekata sa skeletom LKS.

Komandna mesta treba naročito dobro maskirati.

#### *Priprema puteva pre i u toku napada*

Priprema puteva ima odlučujući značaj za brz izlazak jedinica na polazni položaj za napad, za pravovremeno dovođenje drugih ešelona i rezervi na liniju uvođenja u borbu. Putevi su u toku napada neophodni za plansko prebacivanje artiljerije, sredstava protivvazdušne odbrane i

raketnih jedinica na nove vatrene položaje, za premeštanje komandnih mesta i, najzad, za obezbeđenje neprekidnog snabdevanja i evakuacije.

U vojnoj literaturi se upotrebljavaju različiti termini koji označavaju puteve za kretanje kopnenih jedinica. U takve spadaju: *marš-ruta*, *put* i *kolonski put*.

Pod *marš-rutom* se podrazumeva određeni pravac kretanja jedinica, obeležen po karti ili na zemljištu orijentirima (zemljišnim predmetima, naseljenim mestima, elementima reljefa i sl.).

*Marš-ruta* može da vodi postojećim putevima, ili izvan ovih, po bespuću.

*Putem* se naziva inžinjerijski objekat, izgrađen na zemljištu za kretanje vozila-točkaša i guseničara. On ima specijalan poprečni profil, niz putnih objekata i u zavisnosti od vrste mora da odgovara određenim tehničkim uslovima.

*Kolonskim putem* se zove deo marš-rute koji se proteže po bespuću (ledini), pripremljen za privremeno kretanje jedinica u koloni.

Pri pripremanju postojećih puteva proverava se da li su oni minirani, određuje se stanje tela puta i objekata na putevima, nosivost mostova, karakter rušenja i pronalaze se pravci za obilaženje porušenih deonica. Ukoliko je neophodno, pojedine deonice i objekti se razminiraju, opravljaju ili se ojačavaju; na raskrsnicama, račvanjima puteva i na obilascima postavljaju se putokazi.

Na srednje ispresecanom zemljištu, leti, u toku jednog dana može se pripremiti za kretanje 80—100 km postojećeg puta, ukoliko ga neprijatelj nije porušio. U suprotnom, opravka takvog puta se može izvoditi brzinom svega od 20 do 40 km na dan. Zbog toga je često rentabilnije da se porušeni put ostavi, a da se paralelno s njim izradi kolonski put.

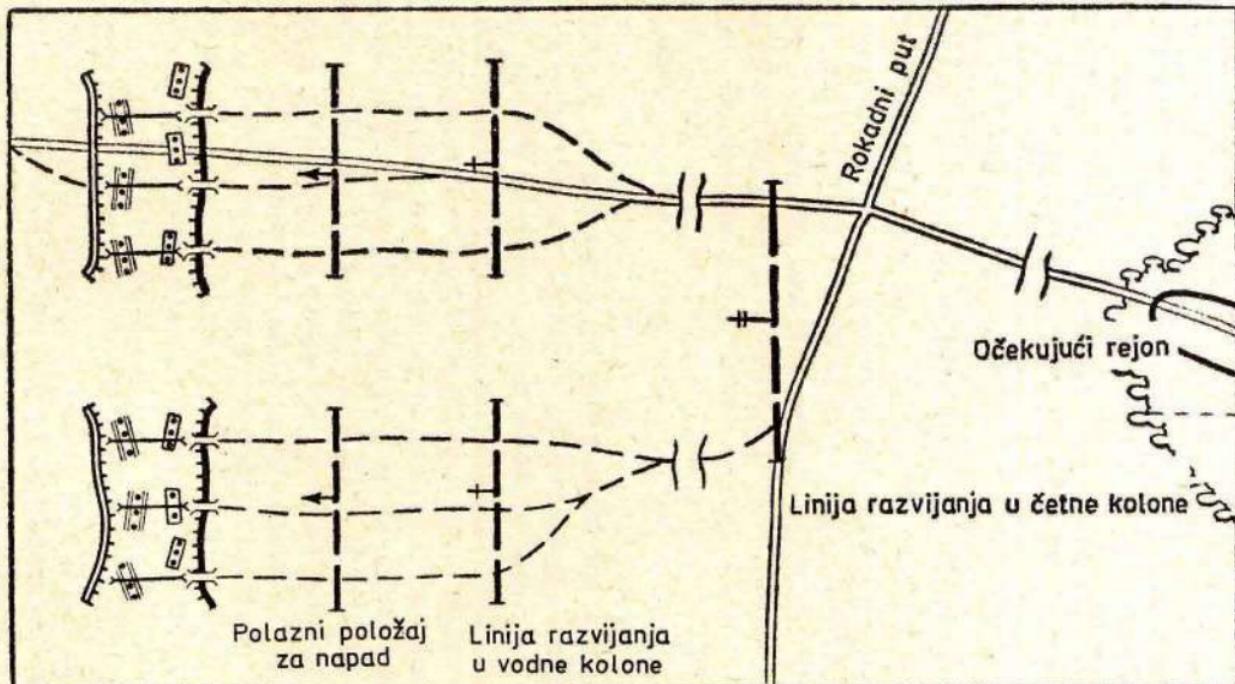
Priprema kolonskog puta obuhvata: izviđanje; kontrolu zemljišta u pogledu mina; određivanje prohodnosti i procenu prirodnih i veštačkih prepreka; izbor trase kolonskog puta i njegovo obeležavanje potrebnim saobraćajnim znacima; izradu prolaza u veštačkim preprekama i najprostijih prelaza preko prirodnih prepreka.

Na srednje ispresecanom zemljištu, leti, u toku jednog dana može se izraditi 50—70 km kolonskog puta, s tim da se koriste ranije pripremljene putno-mosne konstrukcije.

Ukoliko se takve konstrukcije pripremaju na mestu izvođenja radova, radni efekat će se smanjiti dva puta.

Efekat radova se smanjuje noću za 25—30%, u proljeće i u jesen za 20—25%, a zimi za 15—20%.

Prilikom izrade kolonskih puteva samo za guseničare, efekat radova se povećava za 1,5—2 puta. Broj puteva za brzi izlazak jedinica iz očekujućeg rejona na polazni položaj za napad, linije razvijanja u četne kolone, polazni položaj za napad, a ukoliko je neophodno, i mesta gde motostreljačke jedinice izlaze iz oklopnih transporterata (borbenih vozila) određuje pretpostavljeni starešina. Linije razvijanja u bataljonske i četne kolone i polazni položaj za napad preciziraju na zemljištu komandanti bataljona i komandiri četa. Motostreljački i tenkovski bataljon mogu da se kreću, iz očekujućeg rejona, u sastavu pukovske kolone ili u samostalnim kolonama. Broj puteva od linije razvijanja u četne kolone do linije razvijanja u vodne kolone i dalje do polaznog položaja za napad, određuje se u zavisnosti od usvojenog borbenog ili evolucionog poretku bataljona i četa. Za svaki motostreljački (tenkovski) bataljon, koji napada u prvom ešelonu, za kretanje od očekujućeg rejona do polaznog položaja za napad i dalje do prolaza u veštačkim preprekama ispred prednjeg kraja, potrebno je pripremiti 50—80 km puteva. Od ovoga oko jedne polovine otpada na postojeće puteve, dok drugu polovinu treba pripremiti kao kolonske puteve (sl. 29). Ukoliko se za obeležavanje puteva angažuju jedinice koje će izvoditi napad, s tim da ih svaka obeleži na svom pravcu, onda će se njihovo ljudstvo i posade borbenih vozila upoznati sa putevima koji izvode na polazni položaj za napad i ka prolazima u minskim poljima, a obim radova inžinjersko-putnih jedinica može se smanjiti za 20—30%. Pri napadu iz neposrednog borbenog dodira s neprijateljem potreban broj puteva, koji se pripremaju u polaznom položaju radi obezbeđenja pregrupisavanja, može se smanjiti na 30 do 50 km na bataljon. Celishodno je veći deo puteva



Sl. 29 — Šema puteva za izlazak motostreljačkog bataljona na polazni položaj za napad (varijanta)

pripremati snagama inžinjerijsko-putnih jedinica. Ukoliko ih je malo, onda se, naročito u periodu prolećnih i jesenjih kiša, kao i u drugim uslovima bespuća, za pripremu puteva moraju angažovati druge inžinjerijske, a takođe i mostostreljačke i artiljerijske jedinice sa tenkovima i tegljačima, koji su opremljeni priključnim uređajima.

*Priprema puteva u toku napada* je jedna od odlučujućih mera koja obezbeđuje brz tempo napada. Pravce i broj puteva određuje prepostavljeni starešina, polazeći od postrojavanja borbenog poretka, postojanja i stanja putne mreže, prolaznosti zemljišta van puteva kao i od raspoloživih inžinjerijskih snaga i sredstava. Postojeći putevi se, pre svega, koriste kao glavni. Za pripremu glavnih puteva angažuju se inžinjerijsko-putne jedinice, ili se na osnovu ovih formiraju takozvani odredi za obezbeđenje kretanja (OOK)\*). Potreba korišćenja OOK, njihov sastav i način dejstva zahtevaju posebno obrazloženje. Kada neprijatelj nema neprekidan front, a u njegovom borbenom poretku ima veliki broj međuprostora, naročito na pravcima masovne upotrebe nuklearnog oružja, napadačeve jedinice će se često kretati u evolucionim porecima (u kolonama), ili u marševskim porecima, goneći neprijatelja ili napredujući bez otpora. U takvim slučajevima jedinice treba da se kreću najvećom mogućom brzinom. Nailazak na bilo kakvu prirodnu ili veštačku prepreku može ih nagle zadržati. Zato je, radi dobitka u vremenu, na čelu kolona potrebno imati veoma pokretne i specijalno opremljene inžinjerijsko-putne jedinice koje su u stanju da brzo izrade prolaz u veštačkim preprekama, da naprave prelaz preko prirodne prepreke, ili da pripreme obilazni put. Potreba za takvim jedinicama je nastala već u drugoj polovini velikog otadžbinskog rata, kada je tempo napada naših snaga počeo naglo da raste. Potreba za takvim jedinicama je utoliko veća ukoliko se očekuje da će tempo napredovanja biti veći. Krećući se ispred čela kolone, inžinjerijsko-putne jedinice se mogu svakog momenta sresti s neprijateljem. Takav susret je najverovatniji baš na prirodnoj ili veštačkoj prepreci kao i pri izradi obilaznih pu-

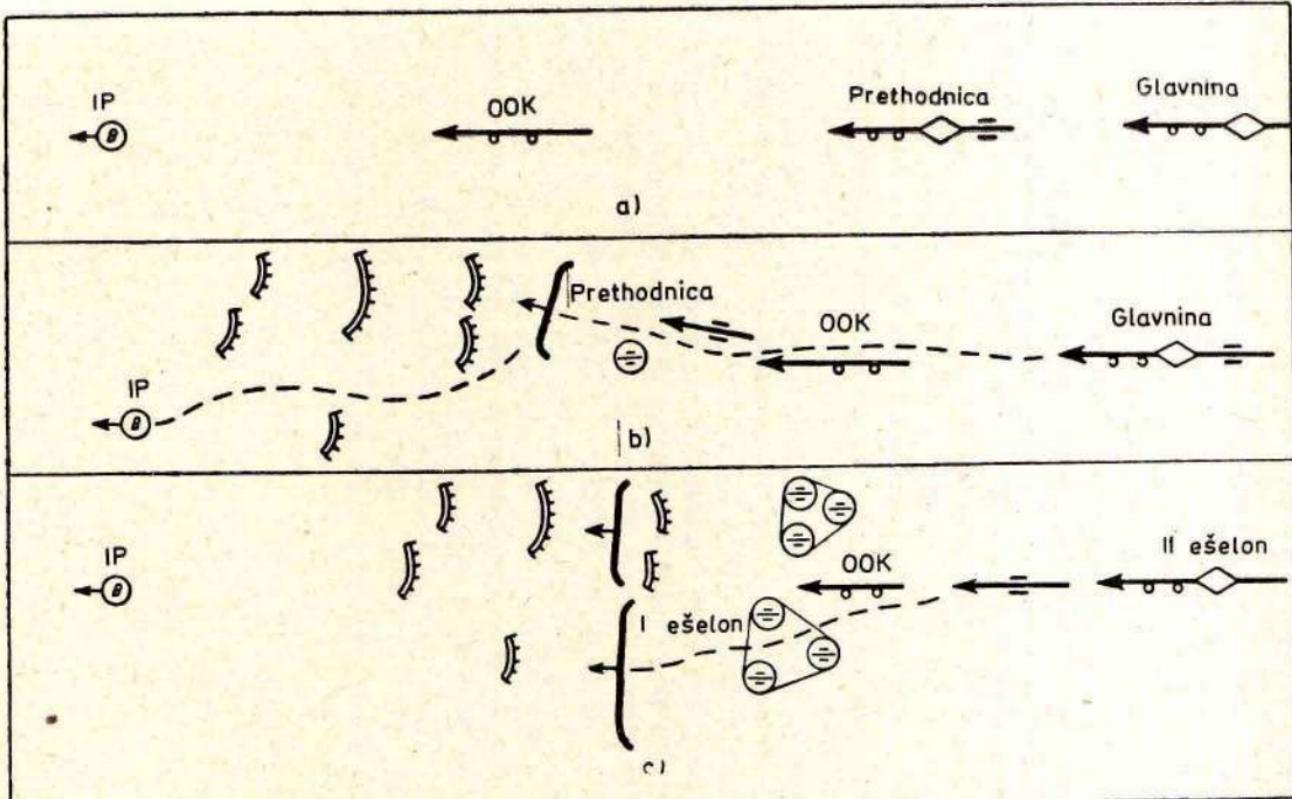
\*) U našoj vojnoj terminologiji — GOP (grupa za opravku puteva). — Prim. prev.

teva, tj. tamo gde će neprijatelj težiti da zaustavi naše jedinice. Prema tome, susret s neprijateljem može najčešće da se desi baš onda kada inžinjerijsko-putna jedinica izvodi radove, te nije sposobna da pruži otpor čak ni slabijem neprijatelju. Zbog toga inžinjerijsko-putne jedinice pri izvršenju takvih zadataka treba da budu zaštićene pešadijom i tenkovima. Takav odred, koji se sastoji, pre svega, iz inžinjerijsko-putne jedinice, a u čiji se sastav uključuju delovi motostreljačkih, tenkovskih i hemijskih jedinica, nazvan je odred za obezbeđenje kretanja — OOK.

Mesto OOK u borbenom, evolucionom i marševskom poretku nije ustaljeno i zavisi od konkretnе situacije. U toku gonjenja neprijatelja ili kretanja u dubini njegove odbrane, OOK se kreće i izvršava svoj zadatak opravke puta, pozadi izviđačkih delova, uz moguće preticanje čela kolone za 1—2 časa marša (sl. 30a). Ako izviđači nađu na neprijatelja, onda jedinice osiguranja (čelni odred ili prethodnica) prestižu OOK, odbacuju neprijatelja, a OOK se u takvom slučaju kreće i izvršava svoj zadatak pozadi jedinica osiguranja (sl. 30b). Ukoliko marševsko osiguranje nađe na nadmoćnijeg neprijatelja, onda se angažuju i jedinice prvog ešelona, koje se razvijaju pod zaštitom ovog osiguranja, a zatim napadaju i uništavaju neprijatelja. U tom slučaju OOK izvršava svoj zadatak, premeštajući se pozadi jedinica prvog ešelona (sl. 30c). U tom slučaju put koji priprema OOK služi za kretanje jedinica drugog ešelona ili rezerve, artiljerije, jedinica PVO, komandnih mesta, kao i za obezbeđenje dotura i evakuacije. Ukoliko su jedinice prvog ešelona razbile neprijatelja i ponovo prešle u gonjenje, onda OOK može da zauzme jedno od ranije navedenih mesta.

Efekat rada inžinjerijsko-putne jedinice ili OOK pre svega će zavisiti od njegovog sastava i opremljenosti. Da bi se pripremio jedan pravac kretanja potrebno je angažovati jedinicu od jednog inžinjerijsko-putnog voda do jedne inžinjerijsko-putne čete ojačane mehanizacijom, minsko-eksplozivnim i drugim inžinjerijskim sredstvima. Sem toga, celishodno je da u sastavu OOK budu: 1—2 strelicačka voda, vod tenkova i odeljenje hemičara.

Za pripremanje puteva, kao i za formiranje OOK, umesto inžinjerijsko-putnih mogu se upotrebiti pionirske



Sl. 30 — Mesto odreda za obezbeđenje kretanja (primer):  
a) na maršu; b) u evolucionom poretku; c) u borbenom poretku.

jedinice, ali tada količina pridatih sredstava mehanizacije mora biti znatno veća. U jedinicama namenjenim za pripremanje jednog pravca kretanja, celishodno je imati sledeće mašine i opremu: 1—2 putna indukciona minoistrživača DIM, 1—2 teška dozera BAT, 1—2 tenka ili tenkovska tegljača (traktora) sa priključnim uređajima BTU, 1—2 tenkovska nosača mostova MTU, 1—2 raspona teškog mehanizovanog mosta TMM, ili kolotražnog mehanizovanog mosta KMM, 1—2 autodizalice, 100—200 elemenata pružnih minskih punjenja UZ-3 (UZ-2), 0,5—1 t eksploziva, 15—25 m elemenata mosta.

Savremeno pripremanje pravaca kretanja zavisi ne samo od sastava i opremljenosti inžinjerijskih jedinica koje su radi toga angažovane već i od pravilne organizacije njihovih dejstava. Radovi na jednom pravcu obično se organizuju po sistemu na preskok i jednovremeno se izvode na dve-tri putne deonice ili prirodne prepreke. Zbog toga se u inžinjerijsko-putnoj jedinici formiraju: grupa za izviđanje, raščišćavanje i obeležavanje prepreka i 2—3 grupe za opravku postojećih i prosecanje kolonskih puteva. Sustina organizacije rada na preskok jeste u tome što grupe koje nisu angažovane na prvoj prepreci, ne čekaju dok se radovi na njoj završe, nego koristeći privremeni obilazak (prelaz i sl.), idu napred na sledeću prepreku (deonicu); grupa koja je bila angažovana na prvoj prepreci (deonici), takođe ne čeka da druga grupa završi svoj rad na susednoj prepreci (deonici), već je obilazi (preskače) i ide na sledeću prepreku. Na taj način, ukoliko je organizacija pravilna, radove na održavanju puta jednovremeno izvodi nekoliko grupa.

Za izradu privremenih prelaza preko prirodnih prepreka ili ruševina koriste se tenkovi-nosači mostova MTU ili mehanizovani mostovi (KMM i TMM). Preko uskih prirodnih prepreka prelazi se većim delom pripremaju zasipanjem prepreke zemljom, koristeći teški dozer BAT, tenkove (traktore) sa priključnim uređajima BTU ili druge inžinjerijske mašine. Takvi prelazi se brzo izrađuju, stabilniji su nego mosni u odnosu na dejstvo nuklearnih i konvencionalnih sredstava za razaranje i dovoljno su sigurni u toku eksploatacije. Ukoliko se za njihovu izradu

angažuju tenkovi opremljeni priključnim buldozerskim uređajem, onda se mogu izvoditi radovi i na zemljištu sa jakim radioaktivnim zračenjem, ne čekajući da se ono smanji. Sem toga, to pruža mogućnost da se smanji količina gotovih elemenata mostova, koji se voze u putnim jedinicama ili u OOK i, prema tome, rasterećuje ih i povećava njihovu pokretljivost.

Pri izvođenju radova na zemljištu kontaminiranom radioaktivnim materijama celishodna je upotreba helikoptera. Oni omogućavaju brzo prebacivanje jedinica na objekte gde se izvode radovi, doturanje potrebnih konstrukcija i materijala, a takođe brz povratak jedinica po završetku radova na zemljištu kontaminiranom radioaktivnim materijama. Ruševine nastale usled nuklearnih eksplozija, zavale i rejoni u kojima bukte požari, obično se obilaze. Izrada prolaza u ruševinama, zavalama i u rejonima sa manjim požarima, kao i opravka porušenih deonica puteva i mostova zahtevaju angažovanje velikog broja snaga i sredstava kao i mnogo vremena, pa se zato obavljaju samo u slučaju kada je obilazak nemoguće pripremiti, ili kada utrošak snaga i vremena za izradu prolaza i opravku puta nije veći od utroška snaga i vremena koji bi bili potrebni za izradu obilaznog kolonskog puta.

Radi pravilnog komandovanja inžinjerijsko-putnim jedinicama (OOK) u toku pripreme puteva i blagovremene postavljanja novih zadataka koji se iznenada pojave (naročito u pogledu promene pravca kretanja), starešina koji ih je uputio održava s njima stalnu vezu. Sa svoje strane, starešina inžinjerijsko-putne jedinice ili OOK održava vezu sa opštevojnim izviđačkim organima, dobijajući od njih podatke o stanju puta i o neprijatelju. Unutar putne jedinice ili OOK veza se održava signalima, pokretnim sredstvima, a ponekad i preko radija.

#### *Izrada prolaza u inžinjerijskim preprekama i prolaza preko prirodnih prepreka*

Najvažniji zadatak jeste savlađivanje eksplozivnih prepreka koje se najčešće upotrebljavaju. Prema uslovima i načinu izrade, prolazi u minskim poljima se izrađuju

ispred prednjeg kraja, pre početka napada, i u dubini odbrane neprijatelja, u toku napada.

*Izrada prolaza u minskim poljima ispred prednjeg kraja* je osnovni inžinjerijski zadatak koji obezbeđuje uspeh i brzinu napada. Prolazi izrađeni ispred prednjeg kraja treba da odgovaraju sledećim uslovima:

— da budu skriveni, da za neprijatelja predstavljaju iznenadjenje, da mu pre vremena ne otkriju naše namere i da obezbeđuju iznenadnost napada;

— broj prolaza treba da obezbedi jednovremeni napad tenkovskih i motostreljačkih jedinica prvog ešelona na širokom frontu;

— da omoguće sigurno dezaktiviranje, uništavanje ili vađenje mina na određenoj širini, a na čitavoj dubini minskog polja;

— prolazi moraju biti pravi i obeleženi oznakama, neprimetnim za neprijatelja, ali dobro uočljivim za vozače svih vrsta borbenih vozila, naročito tenkova koji se kreću kroz prolaz.

Zavisno od situacije, a pre svega od raspoloživih sredstava, prolazi u minskim poljima ispred prednjeg kraja se izrađuju: ručno, pomoću raznih čistača mina i eksplozivom. Svaki od ovih načina ima svoje prednosti i nedostatke. Tako, na primer, pri ručnoj izradi prolaza jednovremeno se obavlja izviđanje minskog polja, izrada prolaza i njegovog obeležavanje; širina prolaza zavisi samo od broja pionira koji se angažuju za razminiranje; postiže se najsigurnije vađenje, dezaktiviranje ili uništavanje mina i tišina za vreme izvođenja radova. Međutim brzina ručne izrade prolaza je veoma mala; prolazi se mogu izrađivati samo noću ili pri smanjenoj vidljivosti. Bez obzira na slabu vidljivost i tišinu rada pionira, neprijatelj može da otkrije radove, da sazna naše namere i onemogući iznenadni napad, a svojom vatrom da nanese pionirskim jedinicama gubitke, da im znatno oteža, a u nekim slučajevima i potpuno onemogući izradu prolaza.

Pri izradi prolaza pomoću čistača mina sa valjcima, mine se otkrivaju i istovremeno uništavaju; pri tome se postiže najveća brzina u izradi prolaza (300 i više puta brže nego ručno). Te dve osobine omogućavaju savlađiva-

nje prepreke iz pokreta. Pri tome neprijateljska vatра, u većini slučajeva, nije u stanju da ometa izradu prolaza. Međutim, izrada prolaza pomoću čistača mina ima i nedostatak: dobija se kolotražni prolaz veoma ograničene širine; tenk-čistač mina ne može da radi na svakom zemljištu; na mekom zemljištu smanjuje se procenat pronalaženja i uništavanja mina; upotrebor specijalnih mina, neprijatelj može oštetiti tenk-čistač mina; ukoliko je sistem neprijateljske protivtenkovske vatre dobro organizovan, korišćenje tenkova čistača mina je otežano.

Kada se primenjuje *eksplozivni način*, brzina izrade prolaza povećava se nekoliko puta u odnosu na ručni način; dobija se potpuno očišćen prolaz, čija širina zavisi od broja eksplozivnih punjenja; u minsko polje neprijatelja punjenja se mogu postaviti bez izlaska pionira, što neprijatelju znatno otežava otkrivanje izrade prolaza i vatreno dejstvo, a prema tome otežava i ometanje rada pionirskih jedinica. Uporedo sa ovim, izrada prolaza eksplozivom zahteva obavezno prethodno izviđanje minskog polja, tačno određivanje njegove prednje i zadnje granice, a izrada pružnih punjenja i njihovo postavljanje u minsko polje mogu se obavljati uglavnom noću ili pri slaboj vidljivosti. Na minskim poljima koja sadrže mine otporne na eksplozije, širina prolaza prilikom eksplozije normalnog broja punjenja naglo se smanjuje. Radi izrade prolaza najmanje neophodne širine, treba nekoliko puta povećati broj punjenja, što znatno povećava utrošak eksploziva i otežava postavljanje punjenja u minsko polje.

Kratka analiza osnovnih načina izrade prolaza u minskim preprekama ispred prednjeg kraja daje nam mogućnost da se izvedu sledeći zaključci:

1. *U sopstvenim minskim poljima* prolaze je najcelishodnije izradjivati *ručno*. Loše strane ovog načina ovde nisu odlučujuće, jer za izradu prolaza obično ima dovoljno vremena, a sopstvena minsko polja su dobro poznata i znatno su udaljena od neprijatelja. U sopstvenim minskim poljima je najbolje da se prolazi izrađuju (ukoliko za to postoji mogućnost) jedan ili čak dva dana pre početka napada i to snagama onih pionirskih jedinica koje su ih i postavljale.

2. U neprijateljskim minskim poljima je najcelishodnije izrađivati prolaze pomoću eksploziva, jer se tada najviše mogu zadovoljiti taktički zahtevi izrade prolaza, a posebno osnovni zahtev o prikrivenosti i iznenađenju neprijatelja.

Vreme izrade prolaza u minskim poljima neprijatelja obično se određuje tako da se poklopi sa periodom vatrene pripreme. Međutim ova, načelno, pravilna postavka zahteva detaljnije objašnjenje. Pri izradi prolaza eksplozivom koriste se tipizirana pružna punjenja UZ-1, UZ-2, ili UZ-3 i različita sredstva za postavljanje punjenja u minsko polja, na primer, komplet SPZ-2, inžinjerijski reaktivni bačač žičanog užeta sa čekrkom ili tegljačem, komplet SPZ-4 sa tenkom (tenkovskim traktorom) i druga sredstva. Širina prolaza koja se dobija u minskom polju posle eksplozije pružnog punjenja (UZ) navedena je u donjem pregledu.

Tip punjenja	Naziv punjenja	Težina na dužni metar punjenja, kg		Širina prolaza, m	Daljina postavljanja punjenja, m		
		eksploziva	opšta		čekrkom	potiskivanjem tenkom	tegljenjem
○	Obično	2,65	5,1	2,5—3	300	—	—
○○	Dvojno	5,30	11,0	4—5	300	500	3.000
○○	Dvojno na kolicima	5,30	13,0	7—8	500	500	5.000
○○○	Ojačano	8,00	16,0	8—10	300	500	3.000
○○○	Ojačano na kolicima	8,00	18,0	10—12	500	500	5.000

Čitav rad pri izradi prolaza pomoću eksploziva sastoji se od sledećih osnovnih radnji: *sastavljanja punjenja* potrebne dužine i jačine (obično, dvojno i ojačano), *pripreme sredstava za postavljanje punjenja*, *postavljanja punjenja* i *paljenja punjenja*. *Sastavljanje punjenja i priprema sred-*

*stava za postavljanje* vrše se jednovremeno i u svim slučajevima blagovremeno, pre početka vatrene pripreme, obično u toku noći pred napad; *postavljanje punjenja* u neprijateljsko minsko polje, u zavisnosti od načina postavljanja, vrši se ili blagovremeno u toku noći pred napad, ili u toku vatrene pripreme i, najzad, *paljenje punjenja* se obavlja u svim slučajevima u toku vatrene pripreme, ali, u zavisnosti od načina njihovog postavljanja, u različitim fazama vatrene pripreme.

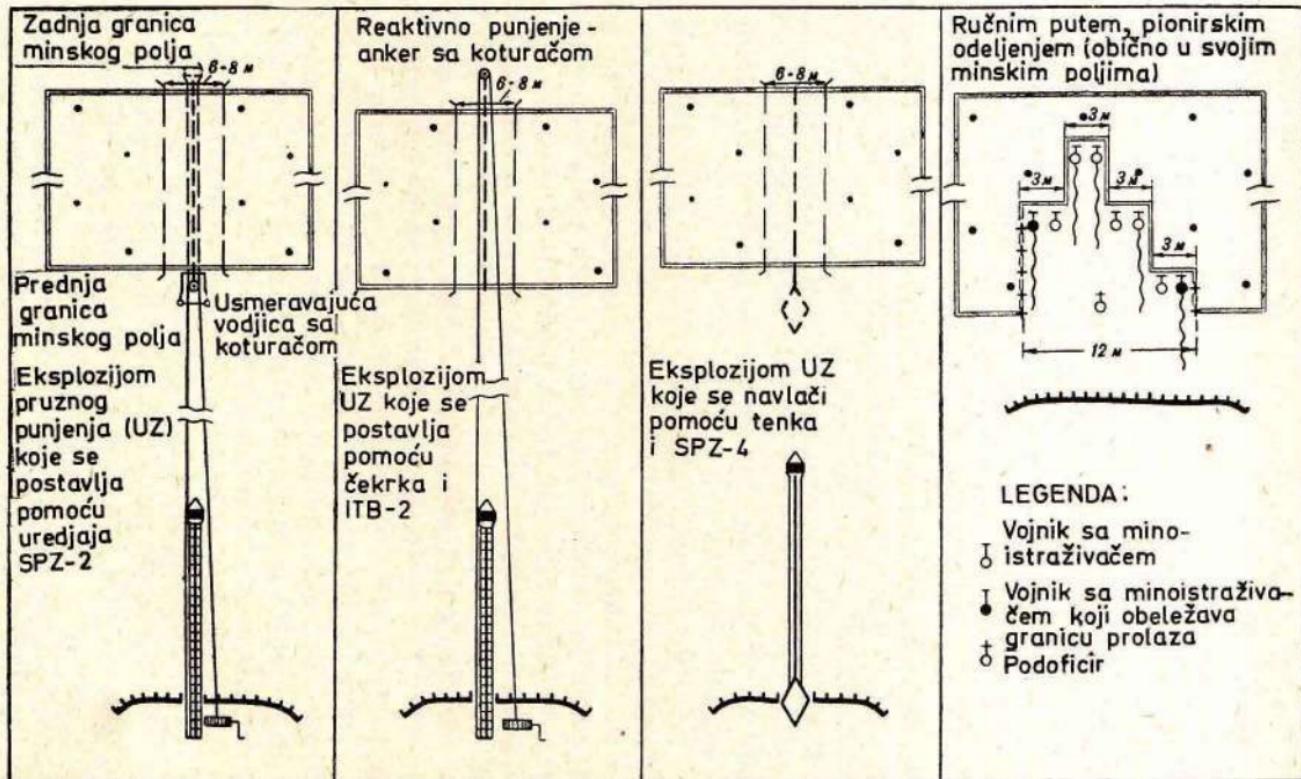
Prema tome, načini postavljanja punjenja u minsko polje imaju veoma veliki uticaj na vreme njihovog postavljanja u minsko polje i na određivanje momenta paljenja. Da razmotrimo taj uticaj na konkretnim primerima. Postavljanje punjenja pomoću SPZ-2 vrši se na sledeći način: na prednju granicu neprijateljskog minskog polja istura se takozvana usmeravajuća vodica, koja se učvršćuje na zemljištu pljosnatim i spiralnim ankerima. Na ramu vodice, horizontalno, postavljena je koturača, preko koje je prebačeno žičano uže čekrka, čiji je kraj vezan za zadnji deo sastavljenog pružnog punjenja. Kada se čekrk stavi u dejstvo, onda će pružno punjenje biti dopremljeno do neprijateljskog minskog polja, a zatim će se kretati u minsko polje sve dok zadnji deo ne dođe do koturače (sl. 31).

Brzina postavljanja iznosi od 100 do 200 m/č, a duljina postavljanja dostiže 200—400 m. Slično ovome se vrši postavljanje punjenja pomoću inžinjerijskog reaktivnog bacača žičanog užeta sa čekrkom (sl. 31). Samo kod ovog načina se za isturanje i utvrđivanje koturače, preko koje je prebačeno žičano uže, koristi bacač žičanog užeta. Pri tome se koturača sa žičanim užetom prebacuje preko minskog polja i učvršćuje pomoću ankera na njegovoј zadnjoj granici. Zatim se stavlja u dejstvo čekrk, pa se punjenje, koje je bilo prethodno sastavljeno, postavlja u minsko polje na isti način kao i u prethodnom slučaju, brzinom od 100 do 200 m/č, a na daljinu 200—400 m. Posle postavljanja punjenja paljenje se može izvršiti bilo električnom mrežom, bilo gađanjem u držać kapisli-detonatora, koji je pričvršćen uz zadnji deo punjenja. Paljenje punjenja postavljenog na ovaj način u minsko polje ne treba da se vrši pre početka vatrene pripreme, jer u suprotnom ne-

prijatelju se mogu pre vremena otkriti naše namere. Paljenje se ne sme vršiti ni posle početka vatrene pripreme, jer će se punjenja postavljena u neprijateljskom minskom polju naći u zoni gađanja prednjeg kraja i mogu biti uništena našim granatama i aviobombama, električna mreža može biti prekinuta a usled toga i čitava izrada prolaza može biti dovedena u pitanje. Iz sličnih razloga ne može se u toku vatrene pripreme vršiti postavljanje punjenja u minsko polje na gore navedene načine. Na taj način, postavljanje pružnih punjenja pomoću kompleta SPZ-2 ili pomoću inžinjerijskog reaktivnog bacača žičanog uzeta i čekrka, treba uvek da se obavlja blagovremeno, pre početka vatrene pripreme, a paljenje punjenja — tačno u samom početku vatrene pripreme.

Komplet SPZ-4 služi za pričvršćivanje sastavljenog pružnog punjenja uz tenk (tenkovski tegljač), opremljen čistačem mina, koji potiskuje ili tegli ovo punjenje u minsko polje. Potiskivanje punjenja pomoću tenka u minsko polje ne sme se vršiti pre početka vatrene pripreme iz sasvim razumljivih razloga. Takođe se to ne sme uraditi ni za vreme vatrene pripreme i vatrenih naleta po prednjem kraju, jer se mogu sopstvenim zrnima uništiti i punjenja i tenkovi. Međutim za vreme prenosa vatre u dubinu, kada se neprijateljski prednji kraj tuče vatrom oruđa za neposredno gađanje, na ovaj način se mogu postavljati punjenja s tim da se paljenje izvrši električnim putem, ili vatrom iz tenkova. Krećući se nekoliko minuta prvom brzinom tenk će potiskivati punjenje u minsko polje pomoću SPZ-4, brzinom od oko 100 m u minuti (sl. 31). Ukoliko je vatrena priprema planirana tako da treba nekoliko puta preneti vatru u dubinu, onda je celishodno da se potiskivanje punjenja pomoću tenkova izvrši u toku poslednjeg prenosa, tj. kada protivtenkovska odbrana neprijatelja na prednjem kraju bude neutralisana.

Ako se teoretski razmatra postavljanje pružnih punjenja reaktivnim barutnim motorima, koje koristi američka kopnena vojska za punjenja M-1 i M-2, onda uzimajući u obzir veliku brzinu postavljanja (do 1 km u minuti i više), ta se punjenja mogu postavljati u minsko polje neposredno pred početak ili završetak vatrene pripreme, ili u toku jednog od prenosa vatre. Takav je konkretan uticaj



Sl. 31 — Glavni načini izrade prolaza u minskim poljima ispred prednjeg kraja

načina postavljanja punjenja u minsko polje na određivanje vremena postavljanja i na izbor tačnog momenta njihovog paljenja.

Ukoliko jedinice iz nekih razloga budu primorane da prolaze u minskim poljima ispred prednjeg kraja izrade tenkovima-čistačima mina, a ne eksplozivom, onda je očigledno da se to neće obaviti ni pre početka, ni u toku, nego posle vatrene pripreme, neposredno pred početak napada. I, najzad, ako usled nedostatka sredstava bude potrebno da se prolazi izrađuju ručno, onda se svi ovi radovi moraju završiti pre početka vatrene pripreme.

Na taj način, opštevojni starešina mora detaljno znati načine izrade prolaza, jer bez toga neće moći da odredi koliko, gde i kada treba izraditi prolaze u veštačkim preprekama, kao i način njihove izrade i obeležavanja. Bez toga opštevojni starešina (komandant puka, bataljona ili komandir čete) neće moći da donese pravilnu odluku i da da odgovarajuća uputstva za vreme izviđanja i u toku organizacije sadejstva.

Treba još jednom istaći da svi izneti načini postavljanja punjenja u minsko polje mogu biti uspešno ostvareni samo ako se blagovremeno izvide i tačno ustanove na zemljištu prednja i zadnja granica minskih polja neprijatelja, tj. ako se tačno zna gde treba postaviti punjenja.

Izviđanje veštačkih prepreka ispred prednjeg kraja izvodi se fotografisanjem iz vazduha i sa zemlje, osmatranjem i traganjem. Najtačnije podatke pruža traganje. Traganje ispred prednjeg kraja radi otkrivanja neprijateljskih veštačkih prepreka obavlja se pre početka napada, po pravilu, snagama jedinica u odbrani. Za tu svrhu se obično određuje pionirsko odeljenje. Sem toga, sve pionirske jedinice ili pojedini pioniri, određeni u sastav izviđačkih patrola ili grupa za traganje i grupa za hvatanje zarobljenika, prilikom kretanja ka prednjem kraju neprijatelja, vrše otkrivanje njegovih minskih prepreka, donose obrazce mina i određuju granice minskih polja, način i gustinu miniranja. Veoma je važno da se intenzitet kretanja izviđačkih jedinica, patrola i grupa ispred prednjeg kraja, pred početak napada, ne povećava nego da ostane isti kao što je bio u odbrani. Radi toga je neophodno da i u odbrani izviđanje bude veoma aktivno.

*Broj prolaza* zavisi od gustine minskih polja ispred prednjeg kraja. Ukoliko je gustina minskih polja velika, neophodno je za svaki vod koji napada u prvoj liniji izraditi po jedan prolaz. Ako zajedno sa pešadijom napadaju i tenkovi, onda se izrađuje jedan prolaz za tenkovski i strelački vod koji zajedno s njim napada.

Ukoliko je planirano da se neprijateljski prednji kraj savlada u evolucionim porecima — u četnim kolonama, onda se broj prolaza određuje prema broju kolona četa u prvom ešelonu. Na taj način, potreban broj prolaza može da bude različit. Tako, na primer, za motostreljački ili tenkovski bataljon, u zavisnosti od borbenog (evolucionog) poretka potrebno je pripremiti 2 do 8 prolaza. Poželjno je da prolazi budu široki 12 m, jer takva širina omogućava obilazak vozila (tehnike) koja je u prolazu oštećena. Međutim da bi se izradio prolaz takve širine, potrebno je mnogo snaga, sredstava i vremena. Zato se prolazi širine oko 12 m obično izrađuju samo u sopstvenim minskim poljima, i to samo kad ima dovoljno snaga i vremena, a u neprijateljskim minskim poljima širina prolaza se ograničava na 8 m.

Ako se prolazi u sopstvenim minskim poljima izrađuju blagovremeno, onda se da se ne bi smanjila jačina odbrane sopstvenih jedinica u slučaju iznenadnog neprijateljskog napada, u prolazima ostavlja nekoliko mina koje se odatle mogu lako izvući pomoću specijalnih žičanih užadi, ili se nekoliko mina postavlja na specijalnu dasku koja preprečava prolaz a može se lako odstraniti iz njega. Takvi uređaji se ponekad nazivaju minskim branicima.

Da bi jedinice u napadu mogle da iskoriste izrađene prolaze, treba ih na odgovarajući način obeležiti, organizovati na njima kontrolno-zaštitnu službu i upoznati sa prolazima starešine jedinica i vozače čelnih vozila.

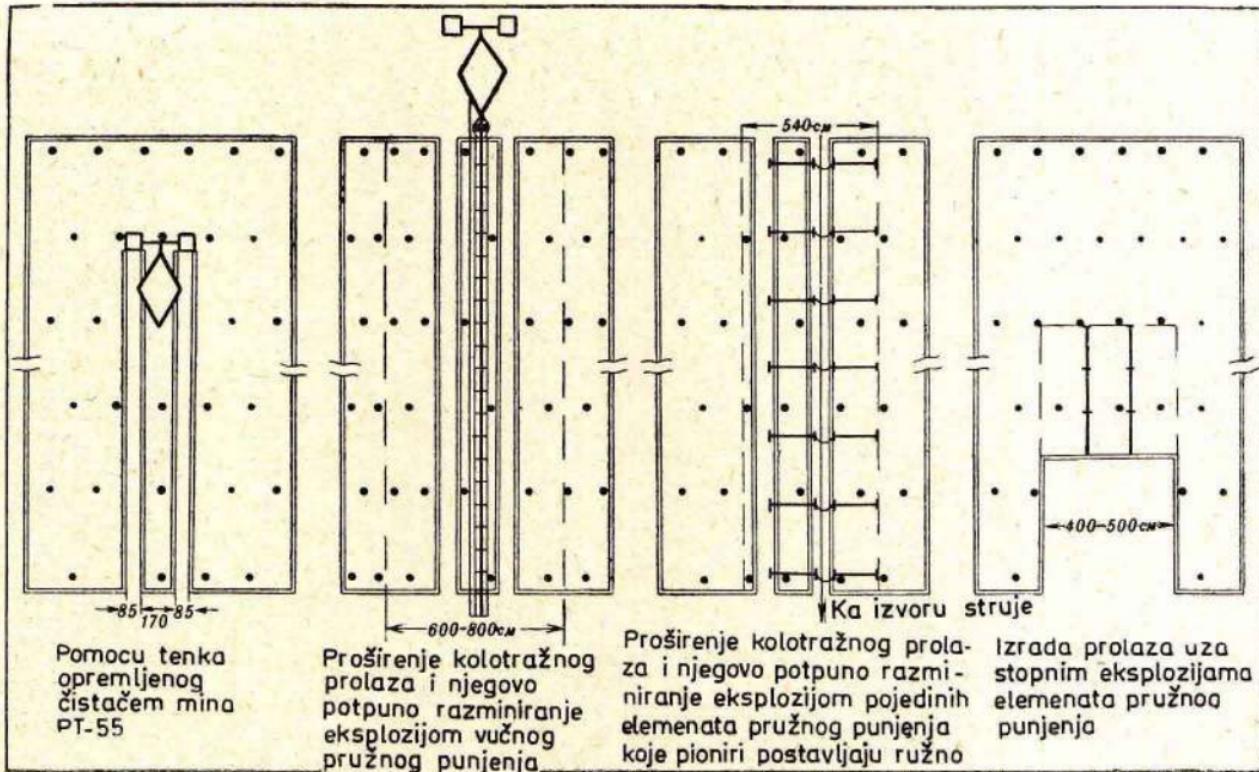
Prolazi u sopstvenim minskim poljima se obeležavaju jednostranim oznakama, koje se postavljaju s obe strane prolaza najmanje na 20 m jedna od druge. Ove oznake se nazivaju jednostrane zato što se dobro vide s naše strane, a ne vide se sa neprijateljeve strane. Radi toga one se pobijaju u zemlju i sa neprijateljske strane prikrivaju busenom. Dimenziije oznaka treba da su najmanje  $40 \times 40$  cm.

Oznake su različitog oblika (okruglog, trouglastog, kvadratnog i sl.) i obojene su bojom koja se veoma razlikuje od boje zemljišta (leti su obično bele boje, a zimi na snegu — crne). Svaki prolaz se obeležava oznakama istog oblika i numeriše određenim brojem (sl. 33). Obeležavanje se vrši blagovremeno sve do prednje granice neprijateljskog minskog polja. Kada se prolazi u njemu izrađuju pomoću eksploziva, onda od eksplozije pružnih punjenja, na zemljištu ostaje vidljiv trag u obliku tamne linije rastrešene zemlje. Taj trag se koristi kao osnovna oznaka prolaza za jedinice u napadu. Pošto borbeni poredak napadačevih jedinica prođe kroz prolaze deo prolaza se zatvara, a ostali proširuju se do 12 metara i obeležavaju isto kao i prolazi u sopstvenim minskim poljima. Za propuštanje jedinica drugog ešelona, rezervi i sl. prolazi se na čitavoj njihovoj dužini ograđuju žicom i obeležavaju dopunskim oznakama.

Svaki prolaz izrađuje pionirsko odeljenje, opremljeno kompletom sredstava za postavljanje punjenja i sa 50—100 m ojačanog ili dvojnog pružnog punjenja UZ-2 ili UZ-3. Ukoliko se kao pomoć pionirima odredi po jedno streljačko odeljenje na prolaz, onda jedno pionirsko odeljenje može da pripremi punjenja i da izvrši paljenje na dva prolaza jednovremeno.

Za kontrolno-zaštitnu službu na prolazima izdvaja se po 3—4 pionira na svaki prolaz. Prema tome, jedno pionirsko odeljenje može da obavlja kontrolno-zaštitnu službu na dva prolaza. Za zaštitno-kontrolnu službu najbolje je izdvajati one iste pionirske jedinice koje su izradile prolaže. Za izradu prolaza u neprijateljskim minskim poljima najbolje je određivati pionirske jedinice prepostavljenog starešine, tj. one koje nisu angažovane za inžinjerijsko obezbeđenje napada jedinicama prvog ešelona. Pionirske jedinice određene za izradu prolaza, sem njihovog obeležavanja, obeležavaju i pravce koji izvode od polaznog položaja za napad do svakog prolaza. Na prednjim padinama, koje neprijatelj ne može da osmatra obeležavanje se vrši običnim oznakama.

Broj prolaza, mesto i vreme njihove izrade na zemljištu precizira komandant bataljona. Komandiri četa i vodova upoznaju se sa njihovim prolazima na zemljištu. Vozачe čelnih vozila takođe treba upoznati sa prolazima. Ako



Sl. 32 — Prolazi u minskim poljima ispred prednjeg kraja za obezbeđenje napada ojačanog msb i način izlaska jedinica na polazni položaj za napad (varijanta)

je nemoguće dovesti oficire i podoficire na prednji kraj, onda ih treba upoznati sa početkom kolonskih puteva, koji izvode ka prolazima od polaznog položaja. Ukoliko situacija ne dozvoljava da se izvrši blagovremeno upoznavanje, onda pioniri-vodiči iz kontrolno-zaštitne službe na prolazima dočekuju jedinice, koje izlaze na polazni položaj za napad pri kraju vatrene pripreme, i izvode ih na kolonske puteve ka prolazima u minskim poljima.

Na polaznom položaju za napad jedinice zauzimaju onakav raspored u kakvom će se kretati kroz prolaz.

Na čelu vodnih kolona koje izbijaju na polazni položaj za napad, celishodno je imati tenk sa čistačem mina. Ovo je potrebno za slučaj da ne dođe do eksplozije (potpune ili delimične) pri paljenju pružnih punjenja, kao i zbog toga što se na prednjem kraju ili u najbližoj dubini odrbrane neprijatelja mogu sresti minske prepreke. U toku minulog rata Nemci su, prelazeći u odbranu, postavljali protivtenkovske mine čak i na grudobrane svojih rovova.

Čistači mina se montiraju na tenkove na polaznom položaju za napad ili na liniji razvijanja u četne kolone. Te linije precizira na zemljištu komandant bataljona. Valjci čistača mina se blagovremeno doturaju na mesto gde će se montirati na tenkove. Tenkovi na koje će se montirati čistači mina polaze iz svojih rejona sa već pričvršćenim ramovima za vuču, pre ostalih tenkova, tako da u toku vatrene pripreme stignu na mesto montiranja čistača mina, da imaju vremena da montiraju valjke čistača mina pre dolaska ostalih tenkova i da krenu u napad na čelu svojih kolona u tačno određeno vreme. U nekim slučajevima, kada se napad vrši iz neposrednog dodira s neprijateljem, čistači mina se mogu montirati u očekujućim rejonima tenkovskih jedinica.

*Izrada prolaza u minskim poljima u toku napada* (sl. 32) jedan je od najvažnijih inžinerijskih zadataka koji obezbeđuje neprekidnost i brzinu napada. Pri tome treba uvek imati na umu jedan od osnovnih zahteva: izrada prolaza mora da se izvrši za najkraće vreme bez zadržavanja jedinica koje napadaju. Ovom zahtevu u najvećoj meri odgovara izrada prolaza tenkovima opremljenim čistačima mina. Međutim, kretanje ostalih tenkova, a takođe oklop-

nih transporterja i tegljača sa oruđima koji napadaju na tom pravcu, kroz kolotražne prolaze u toku borbe skopčano je sa znatnim teškoćama. Kolotražni prolaz izrađen čistačima mina PT-54 i PT-55 na bojištu se teško razlikuje i veoma je ograničen po svojim dimenzijama, kroz njega se vrši kretanje smanjenom brzinom i zahteva od vozača svih vozila veliku izvežbanost i snalažljivost. Zato je najcelishodnije da se u toku borbe prolazi izrađuju kombinovanim načinom, tj. prvo se pomoću tenka opremljenog čistačem mina izradi kolotražni prolaz koji se kasnije proširuje i potpuno razminira eksplozijama pružnih punjenja.

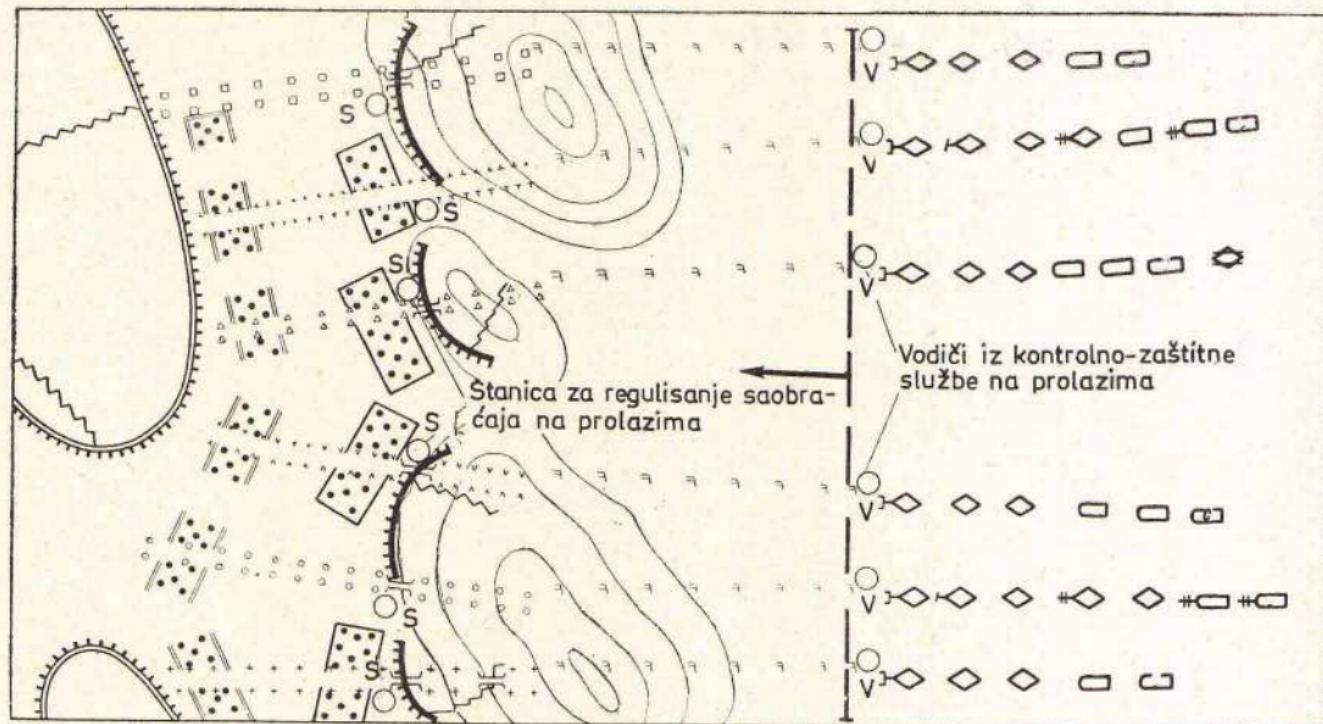
Potpuno razminiranje prolaza upotrebom dva, tri pa čak i četiri tenka sa čistačima mina koji se kreću stepenasto jedan za drugim, kao način koji se često pominje u literaturi, u savremenim borbenim uslovima je sasvim nepogodan iz sledećih razloga:

— kod čistača mina PT-55 širina valjka (po 85 cm) je dva puta manja od međuprostora koji se ne razminira (170 cm);

— broj tenkova sa čistačima mina potreban za izradu potpuno razminiranih prolaza (jedan na vod) biće podjednak, ili čak i veći od ukupnog broja tenkova koji napadaju neprijatelja u prvoj liniji; odatle proizlazi da svi tenkovi u napadu treba da imaju čistače mina, ali u tom slučaju za njih nisu potrebni potpuno razminirani prolazi;

— kretanje »po tragu« valjaka čistača mina zahteva veliku izvežbanost vozača čak i na poligonskim vežbama sa otvorenim kapcima i malim brzinama; zato je potpuno očigledno da je na bojištu, kada se vozačima s vremena na vreme zatvara vidik usled eksplozija mina i granata, dima i prašine, takvo kretanje nemoguće bez većih grešaka;

— ako se čak primene samo čistači mina PT-54 čiji valjci pokrivaju međuprostor koji se ne može razminirati, pa ako se čak postigne i idealno upravljanje tenkovima sa čistačima mina, čak i tada postoji mogućnost da se ne otkriju mine, jer slobodan priključak sekcija i valjaka, koji je napravljen radi boljeg naleganja na zemljište dopušta skretanje kolotražnog prolaza ustranu za 10—12 cm od ose kretanja.



Sl. 33 — Glavni načini izrade prolaza u veštačkim preprekama u toku napada.

Prikazani način se u toku velikog otadžbinskog rata stvarno nekoliko puta primenjivao, jer su za to postojali odgovarajući uslovi. Poznato je da se u to vreme težilo da se postigne velika koncentracija tenkova na uskim pravcima, usled čega se izrađivao jedan prolaz na tenkovski bataljon, pa čak i na brigadu, što je omogućavalo da se za izradu jednog prolaza angažuje nekoliko tenkova opremljenih čistačima mina, kao i najbolji vozači. Sem toga, čistač mina TP-3 koji se primenjivao u to vreme imao je čvrsto vezane valjke (bez poprečnog zazora) čija širina nije bila manja od širine međuprostora koji se nije razminirao.

Sada je taj način potpuno zastareo i ni malo ne odgovara konstrukciji novih čistača mina (PT-54 i PT-55), kao ni savremenim borbenim uslovima.

Proširivanje kolotražnog prolaza i njegovo potpuno razminiranje vrši se ili eksplozijom pružnog punjenja koje vuče tenk, ili eksplozijom pojedinih elemenata pružnog punjenja, koje postavljaju pioniri u kolotražnom prolazu ručno (sl. 32). Dvojno ili ojačano pružno punjenje dužine oko 100 m može da vuče tenk — čistač mina na dubinu do 5 km. Vučenje takvog punjenja na veću daljinu moglo bi oštetiti punjenje i onemogućiti njegovo dejstvo pri paljenju.

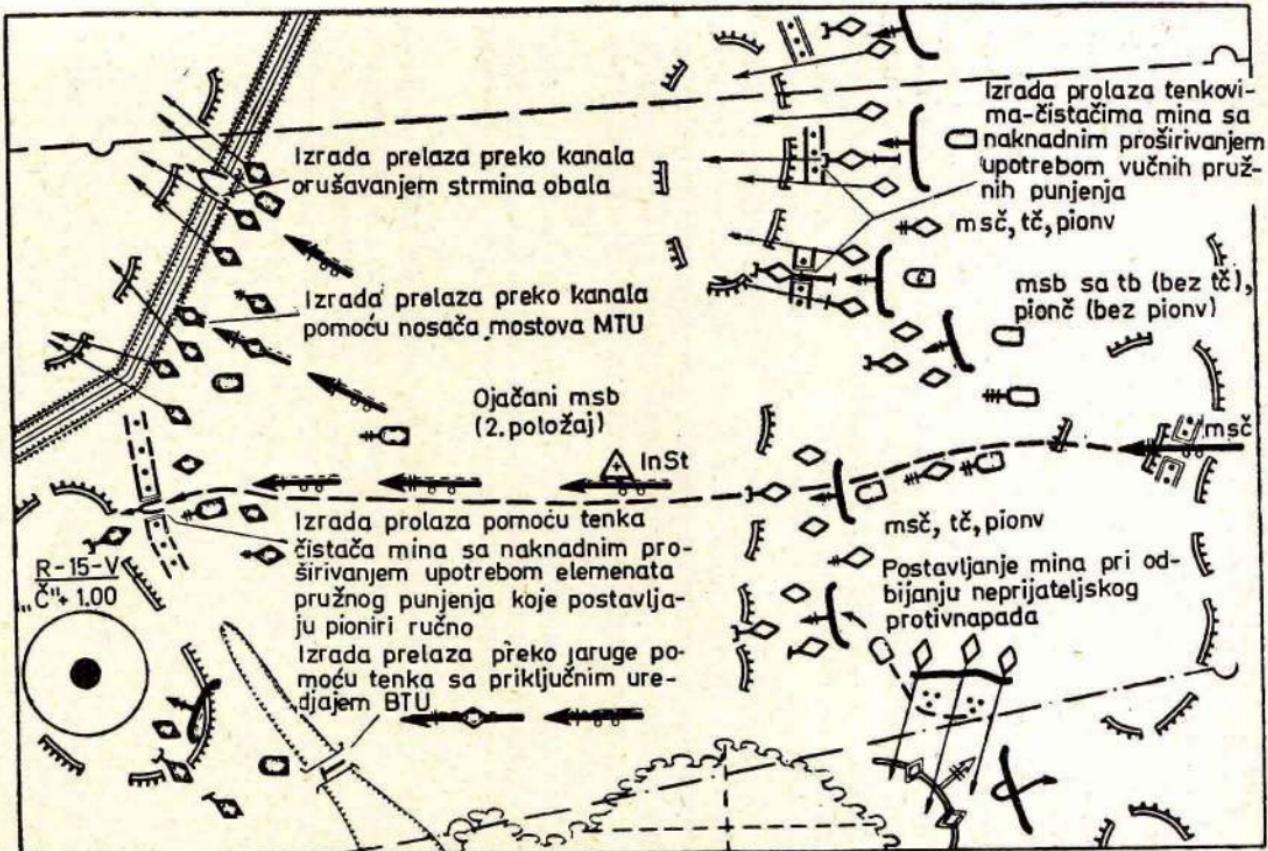
U napadu, tenkovi opremljeni čistačima mina, obično se kreću na 70—100 ispred borbenih poredaka tenkovskih jedinica (sl. 34). Pri nailasku na minsko polje (kada ispod valjaka čistača mina eksplodira prva mina) komandir tenka-čistača mina, daje radio-signal »mine«, duplira taj signal raketom određene boje i, ne smanjujući brzinu, nastavlja razminiranje minskog polja. Tenkovska i streljačka jedinica koje napadaju na tom pravcu, zaustavljaju se i, koristeći razne zemljische zaklone, svojom vatrom štite dejstva tenka-čistača mina. Ukoliko tenk-čistač mina vuče i pružno punjenje, onda se ono uvlači u kolotražni prolaz minskog polja, pa se tamo pali električnim putem. Eksplozija pružnog punjenja koje vuče tenk je signal i orientir za tenkovsku i streljačku jedinicu, koje prema načinu određenom od starešine savlađuju minsko polje kroz izrađeni prolaz, orijentijući se prema tragu punjenja koje je eksplodiralo, i štite jedna drugu vatrom. Zadržavanje jedinica u ovom slučaju traje nekoliko desetina sekundi i ne

prelazi 2—3 minuta. Ukoliko prolaz moraju da koriste jedinice iz rezerve ili drugi delovi bataljona koji se kreću pozadi prvog ešelona, onda prema upustvima komandanta bataljona, pioniri obeležavaju prolaz zastavicama i oznakama. Ukoliko tenk ne vuče pružno punjenje ili ukoliko je ono utrošeno na prethodnom minskom polju, onda na signal »mine« pioniri (obično jedno odeljenje), pridati tenkovskoj jedinici, na oklopnom transporteru prestižu borbene poretki tenkovskih i streljačkih jedinica i prilaze kolotražnom prolazu. Poželjno je da tada tenkovi sa jednim do dva dimna zrna zaslepe neprijatelja nekoliko minuta. Pod zaštitom tenkovske i pešadijske vatre pioniri izlaze iz oklopnog transportera sa punjenjima UZ-2 (UZ-3), postavljaju elemente punjenja popreko i uzduž ose kolotražnog prolaza, razvijaju i povezuju električnu mrežu, ili mrežu detonirajućeg štapina, odlaze u zaklon i vrše paljenje; zatim obeležavaju prolaz barjačićima i oznakama i daju signal da je prolaz otvoren za kretanje jedinica.

Kada se elementi punjenja postavljaju na svaka tri metra upravno na osu prolaza (jedan elemenat na nerazminirani međuprostor, a drugi sa spoljne strane kolotraga), onda prolaz postaje potpuno razminiran i proširuje se do 5 pa i do 5,5 m. U tom slučaju se utroši po dva elementa na svaka tri metra prolaza. Ako se na kolotrag duž ose prolaza postavljaju dvojni elementi, prolaz se proširuje do 6 m uz utrošak jednog elementa na svaki metar prolaza; kada se, pak, postavljaju ojačani elementi, širina prolaza će biti 8 m, s tim što će se utrošiti tri elementa na svaka dva metra prolaza.

Ukoliko su pionirske jedinice dobro obučene, a punjenja i električna mreža su blagovremeno pripremljeni, onda u minskom polju dubine 20—30 m čitav rad neće trajati više od 2 do 3 minuta. Međutim, imajući u vidu borbenu situaciju, kao i to da dubina minskog polja može biti veća, treba računati da će zadržavanje tenkovskih i streljačkih jedinica, ukoliko se primeni ovaj način izrade prolaza, trajati 5 do 10 minuta.

Primena drugih načina izrade prolaza u minskim preprekama, bez upotrebe tenkova-čistača mina, zahtevaće znatno više vremena i zadržaće jedinice u napadu nekoliko časova.



Sl. 34 — Inžinjerijsko obezbeđenje dejstva ojačanog msb u toku napada.

*Izrada prolaza u fortifikacijskim preprekama i izrada prelaza preko različitih prirodnih prepreka takođe je značajna za obezbeđenje brzine i neprekidnosti napada.*

Izrada prolaza u protivtenkovskim rovovima i prelaza preko suvih potoka i jaruga vrši se tenkom opremljenim priključnim buldozerskim uredajem BTU, koji za 5—10 minuta može izraditi prolaz (prelaz) preko navedenih fortifikacijskih i prirodnih prepreka dubine 2 do 3 m. Ukoliko je dubina prepreke veća, ili ako je tlo močvarno, ili ako je prepreka sa vodom, celishodnije je upotrebljavati nosače mostova, koji su u stanju da izrade prelaz za 2—3 minuta, a da posada pri tome ne izlazi napolje. Tenkovi-nosači mostova su u borbenim uslovima posebno sigurni, jer su manje osetljivi na neprijateljsku vatru, a mogu da izvršavaju zadatke i na zemljištu sa jakim radioaktivnim zračenjem.

Ukoliko se ne raspolaže priključnim uređajima, onda se prolazi u suvim potocima, rovovima i jarugama mogu izraditi rušenjem nagiba pomoću paljenja spoljnih ili unutrašnjih koncentričnih punjenja u roku od 10 do 40 minuta, pod uslovom da punjenja i mreže za paljenje budu ranije pripremljeni.

Sem toga, rušenje prednjeg ili zadnjeg nagiba rova može se izvršiti sa nekoliko zrna tenkovskog topa. Prelazi u pojasu protivtenkovskih stubova obično se izrađuju pomoću eksploziva.

Ruševine i zavale, nastale na zemljištu usled dejstva nuklearnih eksplozija, kao i rejone u kojima bukte požari, po pravilu, treba obilaziti. Samo u slučaju kada obilazaka nema onda se takvi rejoni moraju savlađivati. Brzina izrade prolaza u takvim rejonima zavisi od vrste, jačine i gustine ruševina (količina i debљina oborenih stabala, visina zavala i sl.), i varira od nekoliko stotina do nekoliko desetina metara na čas. Za ove radove se obično angažuje pionirski vod opremljen eksplozivom i jedan do dva tenka sa BTU (1—2 teška dozera BAT). Za izradu jednog prolaza, usled uskog prostora za rad, ne može se angažovati više snaga.

*Za izradu prolaza u veštačkim preprekama ispred prednjeg kraja radi obezbeđenja dejstva motostreljačkog*

bataljona u prvom ešelonu potrebno je: 2 do 8 pionirskih odeljenja, 2 do 8 kompleta za postavljanje punjenja u minsko polje i isto toliko kompleta dvojnih ili ojačanih pružnih punjenja od 50 odnosno 100 m, što zavisi od dubine minskih polja neprijatelja. Broj pionirskih odeljenja može biti dva puta manji, ukoliko se kao pomoć ovima upotrebi isti broj (2—8) streljačkih odeljenja. Sve te snage i sredstva se određuju prema planu pretpostavljenog starenje i ne pridaju se bataljonu već samo izvršavaju na redenja komandanta bataljona o mestu, pravcu i vremenu izrade prolaza. U zaštitno-kontrolnoj službi na prolazima ostaje ljudstvo navedenih pionirskih jedinica.

Za izradu prolaza u veštačkim i prirodnim preprekama u toku napada potrebno je: 1 do 2 pionirska voda na 3 do 6 oklopnih transporteru; 3 do 9 čistača mina; 1—3 priključna buldozerska uređaja BTU; 1—2 nosača mostova MTU; 300—600 kg eksploziva; 150—300 elemenata pružnih punjenja UZ-2 (UZ-3); potrebna količina sredstava za paljenje u obliku pripremljenih mreža za električno paljenje, ili mreža od detonirajućeg štapina; razne oznake i znaci. Pionirska odeljenja sa navedenim sredstvima za paljenje i nosači mostova MTU stavljuju se pod komandu komandanta motostreljačkog (tenkovskog) bataljona, a čistači mina i BTU ulaze u sastav tenkovskih jedinica.

### *Inžinjerijsko obezbeđenje odbijanja neprijateljskih protivnapada*

Inžinjerijsko obezbeđenje sastoji se u postavljanju protivtenkovskih mina na ispoljenim pravcima protivnapanja neprijateljskih tenkova.

Između otkrivanja pravca protivnapada i njegovog izvršenja, obično prođe veoma kratko vreme, svega nekoliko desetina minuta. U takvim uslovima može se uspeti da se na ugroženom pravcu postave minske prepreke samo ako komandant stalno bude imao na raspolaganju jako pokretnu i specijalno pripremljenu i opremljenu inžinjerijsku jedinicu. Ova inžinjerijska jedinica predstavlja posebnu rezervu, koja je namenjena za tačno određeni cilj.

Ona se ne može upotrebiti za izvršenje drugih zadataka, a da to ne bude na štetu njene spremnosti za brz pokret i brzo postavljanje mina. Takva inžinjerijska jedinica, usled specifičnosti njene namene i upotrebe kao i zbog njene specijalne opreme naziva se pokretni odred za zaprečavanje — POZ.

Organizujući protivnapad, neprijatelj će uvek težiti da udar nanese prvenstveno tenkovskim jedinicama po otkrivenom i najslabijem boku napadača. Radi odbijanja takvih udara, potrebno je u prvom redu iskoristiti protivtenkovske rezerve. Otuda je razumljivo što će pokretni odred za zaprečavanje najčešće dejstvovati u sadejstvu sa protivtenkovskom rezervom. Oni (protivtenkovska rezerva i POZ) se obično razmeštaju i premeštaju u toku napada jedno pored drugog i zajedno se kreću na određenu liniju radi razvoja i postavljanja mina.

Pokretni odred za zaprečavanje treba da postavi mine na najvažnijim pravcima i da izvrši miniranje i, po mogućству, rušenje objekata (mostova, putnih čvorova, tesnaca i sl.) pred frontom i na krilima razvijene protivtenkovske rezerve, u granicama dometa njene vatre.

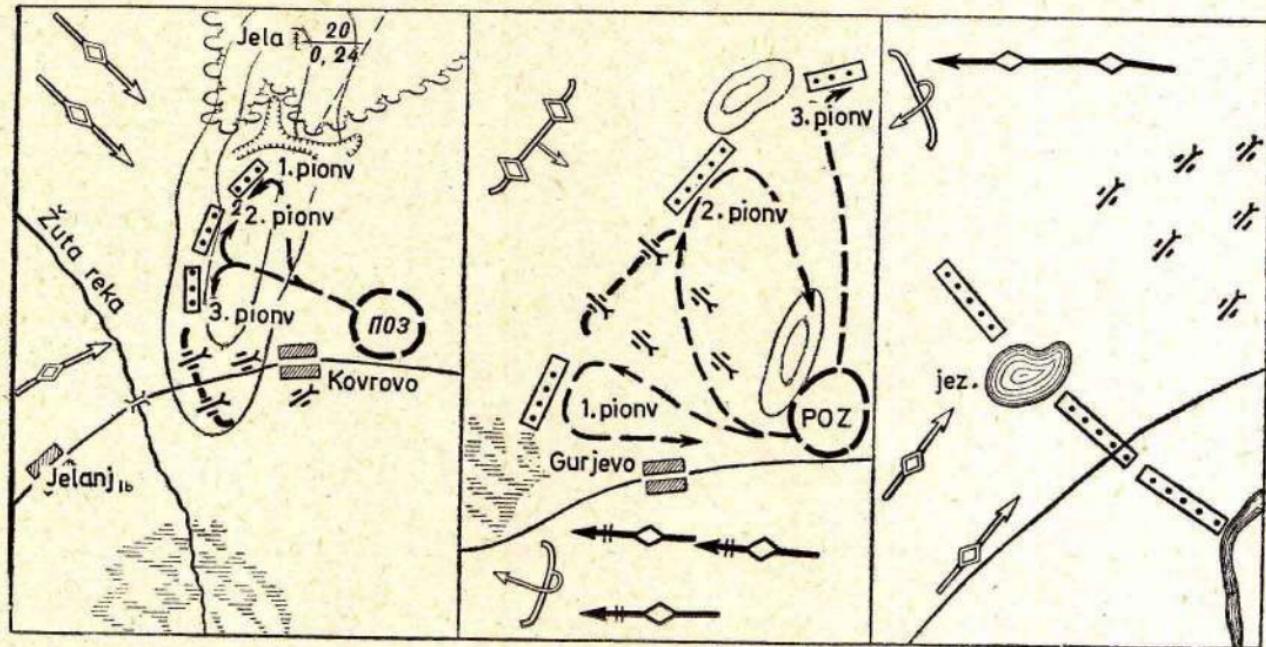
Protivtenkovska rezerva, jačine jedne baterije od 6 protivtenkovskih topova, razvija se na frontu od 0,5 do 0,7 km i svojom vatrom štiti zonu širine 2 do 2,5 km na daljini brisanog dometa prednjih oruđa do 1,2 km. Da bi se postavile minske prepreke, koje bi potpuno zaštitile ovu zonu, potrebno je 1.000—1.200 mina, pri gustini miniranja oko 500 protivtenkovskih mina na 1 km minskog polja. Ova gustina je potpuno dovoljna kod ubrzanih miniranja, pošto obezbeđenje oko 50% verovatnih gubitaka tenkova na minama. U tom slučaju, u svojstvu pokretnog odreda za zaprečavanje može djestvovati pionirski vod na tri oklopna transportera sa nekoliko priključnih minopolača. Vod treba da ima preko 1.000 mina. Postavljanje mina u navedenoj zoni on izvrši za kratko vreme. Pionirski vod može, pored postavljanja protivtenkovskih mina, izvesti rušenja na putevima i za otežavanje njihove opravke postaviti protivpešadijske mine. Prema tome, pokretni odred za zaprečavanje, jačine pionirskog voda, može imati, pored protivtenkovskih mina, i oko 500 protivpešadijskih

mina i 0,5—0,6 t eksploziva za miniranje i rušenje raznih objekata. Za vuču minopolagača, pored oklopnih transportera mogu biti iskorišćeni artiljerijski gusenični tegljači ili bilo koje teretno terensko vozilo. Na takvo vozilo celi-shodno je staviti formacijski konfejner kapaciteta 200 protivtenkovskih mina, koje minopolagač može postaviti za 10—12 minuta.

Divizion protivtenkovskih topova razvija se na frontu od 1,5 do 2 km i svojom vatrom štiti zonu širine 4—5 km. Za postavljanje minskih prepreka u toj zoni potrebno je 2.000—2.500 protivtenkovskih mina. U tom slučaju, u svojstvu pokretnog odreda za zaprečavanje može se angažovati pionirska četa, cela ili bez jednog voda, sa minopolagačima i zalihom mina na transportnim vozilima. Pored protivtenkovskih mina, u takvom pokretnom odredu za zaprečavanje celishodno je imati oko 1.000 protivpešadijskih mina i 1—1,5 t eksploziva.

U posleratnom vremenu, u povremenoj štampi pojavljivao se znatan broj napisa posvećenih jačini i načinu dejstva pokretnih odreda za zaprečavanje. Uporedo sa korisnim i poučnim primerima i savetima, u štampu su dospele i širile se neke, po našem mišljenju, pogrešne postavke koje treba precizirati i ispraviti. Tako, postavljanje mina se preporučivalo na jednom ili na oba krila borbenog poretku razvijene protivtenkovske rezerve u visini prednjih oruđa, ili čak nešto pozadi njih, u takvom rasporedu u kojem ni ta oruđa, niti oruđa raspoređena u dubini, nisu mogla štititi vatrom ova minska polja. Ispred fronta borbenog poretku protivtenkovske rezerve nisu postavljane nikakve prepreke. Tako se dešavalo da je zona zemljišta na jednom pravcu bila zaštićena samo vatrom protivtenkovskih oruđa, a na drugom — samo protivtenkovskim minskim poljima (sl. 35). Sama minska polja protezala su se kao tanka »nit« duž granice miniranja, ili duž cele linije razvoja protivtenkovske rezerve. Prekid takve »niti« na jednom mestu, doveo bi do gubitka vrednosti čitave zaprečne linije. Naravno, ne možemo se složiti sa takvim gledištima.

Pokretni odred za zaprečavanje ne postavlja mine ravnomerno po svoj širini zone koju treba zaprečiti, već na



Sl. 35 — Primeri pogrešnog postavljanja minsko-eksplozivnih prepreka od strane pokretnog odreda za zaprečavanje

najvažnijim pravcima i kod najvažnijih objekata. Mine se ne protežu kao tanka »nit« duž linije razvoja protivtenkovske rezerve, ili popreko zone koja se štiti, već obratno, miniranje narasta prema dubini, počev od granice brisanog dometa prednjih oruđa i završava se vatrenim položajima oruđa raspoređenih u dubini (sl. 36). Vatra protivtenkovskih oruđa može se upraviti tamo gde nema protivtenkovskih mina. Na tim pravcima iskorišćavaju se obično prirodne prepreke ili teže prohodno zemljište. Međutim, mine nikada ne treba postavljati van dometa vatre protivtenkovskih sredstava, pošto ih neprijatelj lako može savladati i vrlo mala je korist od takvih prepreka.

Pionirska vod, koji dejstvuje u sastavu POZ-a, može zaprečavati jedan, ređe dva pravca i jednovremeno minirati ili pripremati za rušenje jedan do dva objekta. Ako pionirska vod dejstvuje na jednom pravcu, na primer, duž puta koji od neprijatelja vodi ka položaju protivtenkovske rezerve, on može postaviti nekoliko minskih polja od po 50 do 100 mina presecajući put na dva do tri mesta. Istovremeno može pripremiti za rušenje most (ili drugi objekt na putu) i postaviti mine na mogućim obilascima.

Pionirska četa, koja dejstvuje u svojstvu pokretnog odreda za zaprečavanje, može zaprečiti minama dva-tri pravca a ređe veći broj pravaca i da jednovremeno izvrši miniranje ili pripremi za rušenje dva do tri i više objekata.

Pokretni odred za zaprečavanje kreće se ka liniji razvoja, obično pozadi protivtenkovske rezerve. Komandir POZ-a izlazi na liniju razvoja zajedno sa komandirom (komandantom) protivtenkovske rezerve. Sa njim usaglašava mesta i raspored postavljanja minskih polja, dogovara se o načinu zaštite pionira pri radu i njihovom povratku u rejon prikupljanja, određuje potrebne signale sadejstva. Posle toga komandir POZ-a dočekuje odgovarajuće delove POZ-a i postavlja im na zemljištu zadatak zaprečavanja i izvršenja rušenja. Upoznaje ih sa osnovnim signalima sadejstva i određuje rejon prikupljanja jedinice po izvršenom miniranju. Komandir protivtenkovske rezerve, po izlasku na liniju razvoja, organizuje osmatranje neprijatelja radi blagovremenog upozorenja posluge oruđa i inži-

Pion. odelj. na okl. transp. sa minopolagačem postavlja minska polja br. 1, 2 i 3, a posle popune okl. transp. minama - br. 4, 5 i 6

2. pion. odelj. na okl. transp. sa minopolagačem postavlja min. polja br. 7, 8 i 9. i 10, 11 i 12.

3. pion. odelj. priprema most za rušenje  
POZ sadejstvuje sa PT rezervom jačine PT baterije

br. 7  
60

br. 11  
40

br. 10  
60

br. 12  
40

br. 8  
30

br. 9  
30

br. 3  
40

br. 1  
50

br. 4  
40

br. 5  
50

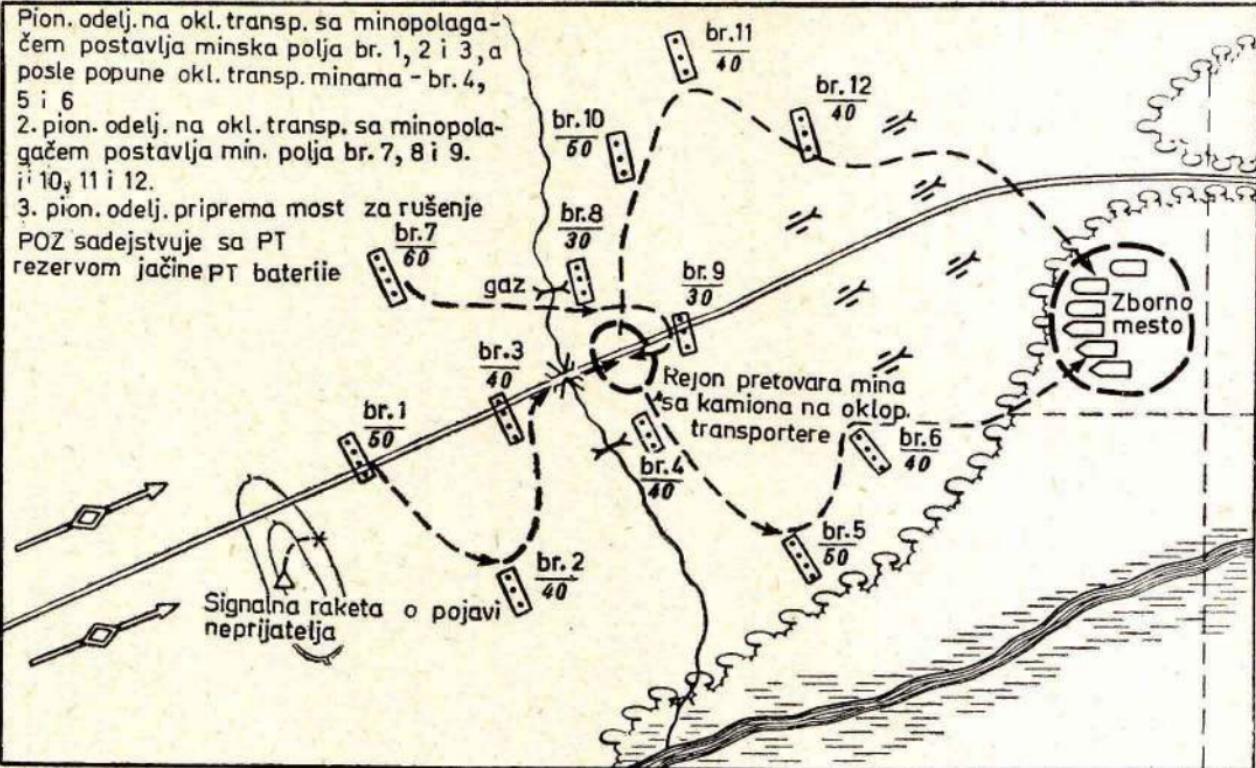
br. 6  
40

gaz

Rejon pretovara mina  
sa kamiona na oklop.  
transportere

Zborni  
mesto

Signalna raketa o pojavi  
neprijatelja



Sl. 36 — Moguće varijante postavljavanja minsko-eksplozivnih prepreka od strane pokretnog odreda za zaprečavanje.

njerijskih delova koje vrše miniranje. Zbog toga se upućuju osmatrači sa signalnim sredstvima, a po potrebi i sa sredstvima veze, na uzvišenja najbliža verovatnim pravcima na kojima će se pojaviti neprijatelj. U slučaju potrebe osmatrači se takođe mogu izdvojiti iz sastava pokretnog odreda za zaprečavanje.

Ako protivnapad bude odbijen i neprijatelj odstupi, tada pokretni odred za zaprečavanje, po naređenju načelnika inžinjerije, kupi postavljene mine i ponovo formira svoj pokretni komplet mina. Ostavljena minska polja obeležavaju se jako uočljivim upozoravajućim znacima. O njihovom ostavljanju komandir POZ-a odmah izveštava načelnika inžinjerije i upoznaje starešine jedinica koje dejstvuju na dotočnom pravcu. Pokretni odred za zaprečavanje može sadejstvovati ne samo sa protivtenkovskom rezervom nego i sa bilo kojim drugim jedinicama koje odbijaju protivnapade neprijateljskih rezervi. Osim obezbeđenja odbijanja neprijateljskih protivnapada, pokretni odred za zaprečavanje angažuje se i za postavljanje prepreka pri utvrđivanju zauzetih linija. Za postavljanje prepreka pri odbijanju neprijateljskih protivnapada ili pri utvrđivanju zauzetih linija, u slučaju potrebe mogu se angažovati delovi inžinjerijske rezerve i inžinjerijske jedinice koje dejstvuju na dotočnom pravcu. Zbog toga, sve pionirske jedinice moraju imati na svojim transportnim sredstvima pokretnu rezervu protivtenkovskih mina. Isto tako i inžinjerijske jedinice, koje su pridate motostreljačkim bataljonima, uglavnom za otvaranje prolaza u neprijateljskim preprekama u toku napada, treba da posred sredstava iznetih na strani 123 imaju najmanje po 50 PTM na svakom transporteru sa pionirima.

Radi bržeg izlaska na linije miniranja, kao i za brže postavljanje minskih prepreka, mogu se koristiti i helikopteri. Oni se upotrebljavaju za prebacivanje delova pokretnog odreda za zaprečavanje, ili drugih pionirske delova sa minama do linija miniranja, kao i za brzi dotur mina i obnavljanje kompleta mina kod pokretnog odreda za zaprečavanje, a u posebnim slučajevima i za postavljanje mina neposredno iz helikoptera.

## 2. SPECIFIČNOSTI INŽINIERIJSKOG OBEZBEDENJA BORBE U SUSRETU

Inžinjerijsko obezbeđenje borbe u susretu i konkretna upotreba inžinjerijskih jedinica u ovoj borbi, kao i u bilo kom drugom vidu borbenih dejstava, zavisi od zamisli komandanta o načinu izvođenja predstojeće borbe.

Tako, ako je komandant rešio da manjim snagama dočeka i odbije neprijateljski frontalni udar, a glavnim snagama da ga obide i da mu nanese uništavajući udar po otkrivenom boku, to veći deo inžinjerijsko-putnih jedinica, a pre svega odredi za obezbeđenje kretanja (OOK), treba da bude usmeren na obezbeđenje izbijanja glavnih snaga u bok neprijatelja, dok veći deo pionirskih jedinica, a pre svega pokretni odred za zaprečavanje, treba da bude pravovremeno upućen radi postavljanja mina ispred fronta i na bokovima jedinica razvijenih za odbijanje neprijateljskog frontalnog udara. Ako je komandant rešio da većim delom svojih snaga nanese iznenadni frontalni udar i da potuče neprijatelja pre nego što ostvari svoje komplikovane zamisli za udar u bok, to veći deo inžinjerijskih jedinica, a pre svega odredi za obezbeđenje kretanja, treba da bude usmeren na obezbeđenje brzog izbijanja i razvoja glavnih snaga na izabranoj liniji. U tom slučaju, pokretni odred za zaprečavanje i inžinjerijska rezerva moraju biti spremni za zaštitu bokova na ugroženom pravcu, ako neprijatelj ipak uspe da ostvari svoje zamisli i nanese delom snaga bočni udar. U oba navedena slučaja početni raspored inžinjerijskih jedinica može biti veoma različit.

Razvoj jedinica za borbu u susretu ostvaruje se neposredno iz marša, što u stvari isključuje mogućnost bilo kakvog premeštanja inžinjerijskih jedinica. Prema tome, već na maršu raspored inžinjerijskih jedinica u marševskim kolonama treba da odgovara komandantovoj zamisli borbe u susretu.

Borba u susretu odlikuje se velikom dinamičnošću. Od momenta otkrivanja neprijatelja, događaji se odvijaju neobično brzo. Iz toga je jasno da ima vrlo malo vremena za izvršenje inžinjerijskih zadataka, što veoma otežava sprovođenje inžinjerijskog obezbeđenja. S druge strane, borba u susretu se razvija na ograničenom i srazmerno

malom prostoru, što olakšava izvršenje inžinjerijskih zadataka.

Najveća odgovornost za uspeh borbe u susretu leži na opštevojnom izviđanju — potrebno je što ranije otkriti neprijatelja i razotkriti njegove namere. Velika uloga pripada i inžinjerijskom izviđanju. Njegovi organi su dužni da obaveste komandanta kojim pravcem i kakvim načinom je moguće pravovremeno ostvariti manevr na zemljištu, koji je komandant zamislio. Pri rešavanju toga pitanja samo po karti, mogu se načiniti greške i propusti, jer primena sa obe strane nuklearnog oružja pre međusobnog približavanja, može znatno uticati na prolaznost zemljišta u rejonu predstojeće borbe u susretu. Najbolje rezultate, naročito po vremenu, može dati izviđanje iz vazduha, koje se izvodi avionima i helikopterima. Pri tom, pravovremeno nadletanje i osmatranje zemljišta da bi se utvrdila njegova prolaznost, može se ostvariti sa helikopterima brzinom 100—120 km/č. Podaci koji interesuju komandanta, pri dubini predviđenog manevra od 20 do 30 km, mogu se dobiti za 15—20 minuta.

Težina obezbeđenja izlaska glavnine na polazni položaj za napad pada uglavnom na odrede za obezbeđenje kretanja. Nedostatak vremena, srazmerno mala dužina puteva, kojima glavnina izlazi na polazni položaj za napad, i koji su potrebbni isključivo za kretanje borbenih jedinica, po pravilu, bez pozadine, dozvoljava odredima za obezbeđenje kretanja da izmene uobičajeni metod pripreme puteva. Dok se u normalnim uslovima nosači mostova svih vrsta koriste za prelaz preko prepreka delova OOK koji rade na preskok, dotle će se u ovom slučaju nosači mostova koristiti za propuštanje svih kolona koje izlaze na polazni položaj za napad. Izgradnja mostova od gotovih elemenata vršiće se samo u kraјnjem slučaju. Otuda je jasno da svi raspoloživi nosači mostova treba da budu koncentrisani u odredima za obezbeđenje kretanja, koji pripremaju puteve za glavninu. Pri postojanju različitih načina za rešenje inžinjerijskog zadatka, osnovni kriterijum za izbor konkretnog metoda jeste vremenska situacija. Najbolji je onaj način koji zahteva najmanje vremena za izvršenje.

Postavljanje prepreka za odbijanje neprijateljskih napada vršiće se, načelno, samo po zemljištu i u većini slu-

čajeva bez ikakvog maskiranja. Pored pokretnih odreda za zaprečavanje, za postavljanje mina mogu se angažovati bilo koje inžinjerijske jedinice, koje se nalaze na pravcu neprijateljskog glavnog udara. U ovakvim uslovima široku primenu može imati postavljanje protivtenkovskih mina tipa TM-46 sa upaljačem, neposredno sa kamiona na kojima se prevoze. Pionirsko odeljenje može postavljati mine jednovremeno sa dva kamiona. Sa svakim kamionom treba da radi tri ili bolje četiri pionira. Dvojica (ili jedan) od njih nalaze se u karoseriji i dodaju mine kroz otvorenu zadnju stranu kamiona, koji se kreće brzinom 3—4 km/č. Dva druga pionira idu pozadi kamiona, svaki uzima po jednu minu sa njegove zadnje strane i korakom u desno (levo) polažu ove mine na zemljište, izvlačeći pri tom osigurač iz upaljača. Brzina miniranja sa jednim kamionom iznosi 20—25 minuti. Mine treba da budu složene u karoseriju bez sanduka, svaka treba da bude postavljena na ivici i okrenuta poklopcem prema jednoj od bočnih strana kamiona. Svaki red mina utvrđuje se letvom ili daskom koja se lako može skinuti. Odeljenje pionira sa dva kamiona, svaki natovaren sa 200—300 protivtenkovskih mina, u stanju je da postavi minsko polje prosečne širine do 1 km i gustine miniranja oko 500 mina na 1 km minskog polja. Ako se mine postavljaju u dva reda, potrebno je oko 10—12 minuta, a u četiri reda 20—25 minuta. U prvom slučaju ovakav kamion radi na posebnom odseku, a mine se polažu u red na međusobnom rastojanju oko 4 m. U drugom slučaju oba kamiona rade na jednom odseku, paralelno na rastojanju 6 do 10 m stepenom u stranu, suprotnu od verovatnog pravca pojave neprijatelja, a mine se polažu na zemljištu na međusobnom rastojanju oko 8 m. Na teškopristupačnom zemljištu, kada inžinjerijske jedinice ne mogu pravovremeno izaći na linije miniranja, celishodno je da se primene helikopteri, sa kojih se protivtenkovske mine bacaju neposredno na zemljište, sa visine 6 do 10 m. Pri tom brzina polaganja mina nije mnogo veća od polaganja mina iz kamiona, ali zato vreme pojave mina na ugroženoj liniji može biti znatno skraćeno. Ostali zadaci inžinjerijskog obezbeđenja u toku borbe u susretu izvršavaju se isto kao i u normalnom napadu.

Polazeći od iznetih karakteristika inžinjérijskog obezbeđenja borbe u susretu, može se zaključiti da je neophodno još u toku marša prikupiti gro inžinjerijsko-putnih jedinica na čelo glavnine, radi obezbeđenja njenog izlaza na polazni položaj za napad. Pokretni odred za zaprečavanje treba da se kreće zavisno od komandantove zamisli borbe u susretu, bilo pozadi jedinica namenjenih za odbijanje neprijateljskog udara, bilo iza prvog ešelona glavnine, s tim da bude spremam za odbijanje mogućeg iznenadnog bočnog udara po našim snagama.

### 3. SPECIFIČNOSTI INŽINJERIJSKOG OBEZBEĐENJA NOĆNOG NAPADA

Napad jedinica u savremenim uslovima može se vršiti i danju i noću. Široku primenu u noćnim uslovima može imati ne samo pokret jedinica ka prednjem kraju i proboj neprijateljske organizovane odbrane nego i borbenih dejstva u dubini njegove odbrane, kao rezultat nastavka dnevnog napada ili gonjenja neprijatelja.

Mrak pogoduje prikrivanju pokreta jedinica k prednjem kraju, postiže iznenadnost napada i smanjuje gubitke kod jedinica i borbene tehnike. U isto vreme noć pokazuje i negativni uticaj na borbenih dejstva napadačevih snaga. Konkretno, ona otežava komandovanje jedinicama, izvršenje manevra, otkrivanje i savlađivanje zona rušenja, zavalu, veštačkih i prirodnih prepreka. U vezi s tim, inžinjериjsko obezbeđenje noćnog napada ima neke specifičnosti.

Kod pripreme rejona prikupljanja jedinica za prelaz u noćni napad, uporedno sa normalnim inžinjerijskim meraima izvode se i dopunske mere i radovi koji doprinose iznenadnosti noćnog probora neprijateljske odbrane. U takve mere spadaju: obeležavanje puteva za pokret, manevar i evakuaciju, a takođe prolaza u preprekama i ostavljenih minsko-eksplozivnih prepreka oznakama koje se i noću jasno vide; sprovodenje specijalnih maskirnih mera; priprema jedinica za izvršenje inžinjerijskih radova u toku noćnog napada.

*Obeležavanje puteva po kojima se planiraju noćni pokreti jedinica vrši se pomoću formacijskih ili na licu me-*

sta pripremljenih svetlosnih i svetlećih oznaka. U današnje doba primenjuju se svetleće i druge oznake industrijske proizvodnje, koje stalno svetle. Svetlosne oznake industrijske proizvodnje koriste se uglavnom za obeležavanje prolaza u minsko-eksplozivnim prerekama i na prirodnim prerekama. Putevi za izvođenje manevra obeležavaju se putokazima koje izrađuju jedinice.

Za pripremu svetlosnih oznaka koriste se svetleće smese stalnog ili privremenog svetlećeg dejstva, kao i obične džepne lampe sa raznobojnim filtrima i uslovnim znacima (krug, kvadrat, romb, itd.). Pri nedostatku formacijskih svetlećih oznaka i nemogućnosti da ih jedinice pripreme, za obeležavanje puteva mogu se koristiti najprije putokazi u vidu tabli različitih oblika, premazanih svetlećom smesom ili belom bojom, a takođe oljuštene grane i stabla obojena crno-belim prugama.

Svetlosnim oznakama obeležavaju se: putevi koji vode iz rejona prikupljanja do prednjeg kraja i koji prolaze kroz polazne rejone; kolonski putevi za pokret tenkova neposredno iz očekujućih rejonata (sa polaznih položaja) do prolaza u prerekama; putevi za dotur i evakuaciju.

Način obeležavanja puteva, rastojanje između oznaka, pa prema tome i njihov broj, zavisi od prirode i stanja puta, uslova prirodne vidljivosti, trase puta i reljefa zemljišta.

Na dobrim putevima obeležavaju se samo oštре krine, račvanje puteva i objekti na putevima. Prave deonice puta ne obeležavaju se, jer se po njima jedinice mogu slobodno kretati i noću. Na pravcima koji vode van puteva (po terenu) ili po slabo utrvenim putevima, potrebno je postavljati putokaze po celoj dužini.

Putevi se mogu obeležavati sa jedne ili sa obe strane. Sa obe strane se obeležavaju samo opasne deonice puta (putni objekti, mostovi, tesnaci, prepreke, itd.). Ako se put obeležava samo sa jedne strane, svetleći putokazi se stavljaju sa desne strane puta u pravcu kretanja prema liniji fronta.

Na kolonskim putevima za pokret tenkova od polaznog položaja za napad do prolaza u prerekama pred prednjim krajem, postavljaju se po osi kretanja niske (kli-

rensne)\*) svetlosne oznake. Radi lakše orijentacije tenkova, susedni putevi obeležavaju se oznakama različitih boja ili različitih oblika.

Pravce koji prolaze postojećim putevima nije uopšte potrebno obeležavati svetlosnim oznakama sem u rejonu putnih objekata, krivina i raskrsnica. U slučajevima kada pravci kretanja idu po zemljištu ili po slabo utrvenim putevima, oznake je potrebno postavljati na međusobnom rastojanju od 75 do 100 m. Prema tome, za označavanje 1 km puta potrebno je 10—15 svetlosnih oznaka.

Pri obeležavanju puteva neophodno je da svaka jedinica ima svoje oznake koje se razlikuju po obliku, veličini i boji. Pre napada, celokupni sastav jedinice upoznaje se sa oznakom postavljenom na pravcu njenog kretanja. To olakšava jedinicama orijentaciju i kretanje u određenom pravcu.

*Obeležavanje prolaza u ostavljenim preprekama* vrši se radi toga da se izbegne mogućnost zadržavanja jedinica pri nailasku iz dubine i pri savlađivanju prepreka pred prednjim krajem neprijateljske odbrane.

Otvoreni prolazi obeležavaju se jednostranim svetlosnim oznakama, koje se dobro vide sa strane napadačevih snaga a koje neprijatelj ne može uočiti. Najcelishodnije je upotrebljavati formacijske oznake fabričke proizvodnje, a ukoliko ovih nema, tada različite svetlosne oznake koje izrađuju same jedinice. Oznake treba postavljati sa obe strane duž granica svakog prolaza. Osim toga, u početku svakog prolaza potrebno je postaviti dobro vidljiv osvetljen broj prolaza. Sve to olakšava motostreljačkim jedinicama, a pogotovo tenkovima, savlađivanje minsko-eksplozivnih prepreka pred prednjim krajem neprijateljske odbrane.

Za motostreljački bataljon potrebno je otvoriti 2—6 prolaza, zavisno od njegovog borbenog poretku i jačine pridatih tenkovskih jedinica. Da bi se jedan prolaz jasno obeležio sa obe strane, potrebno je oko 20 svetlosnih oznaka postavljenih na međusobnom odstojanju 15—25 m.

---

\*) Koji ne prelaze visinu klirensa vozila. — Prim. prev.

Prema tome, za obeležavanje svih prolaza pred prednjim krajem neprijateljske odbrane, za jedan bataljon treba 40—120 oznaka.

Kod pripreme napada s probojem neprijateljske odbrane noću, razminiranje zemljišta i obeležavanje ostavljenih minsko-eksplozivnih prepreka u polaznim i očekujućim rejonima vrše se u većem obimu nego kod napada danju. Minska polja ostavljena na pravcima pokreta naših snaga potrebno je obeležiti oznakama koje se noću jasno vide. Odstojanje među njima zavisi od uslova zemljišta i vidljivosti. Orientirno, ono može biti u granicama 25 do 30 m.

*Izvođenje specijalnih maskirnih mera kod pripreme noćnog napada uslovljeno je time što savremena sredstva za izviđanje znatno uvećavaju mogućnost otkrivanja dejstva jedinica noću.*

Da bi se postigla iznenadnost noćnog napada, potrebno je da se brižljivo maskira primena uređaja za noćno osmatranje, koji se baziraju na iskorišćavanju infracrvenih zraka. Postavljanje ovih uređaja na položaju vrši se tajno, kako bi se prikrili njima svojstveni demaskirajući znaci od svih savremenih sredstava neprijateljevog izviđanja. Naročito mora biti strog režim primene infracrvene tehnike na pravcu proboja. U isto vreme potrebno je na lažnim pravcima vršiti imitaciju rada uređaja za noćno osmatranje. U svojstvu lažnih izvora infracrvenog ozračavanja zemljišta mogu se koristiti automobilski farovi sa akumulatorima ili akumulatorski fenjeri, prekriveni specijalnim infracrvenim filtrima. Ovi izvori postavljaju se sa takvim proračunom da se kod neprijatelja stvorи predstava o ravnomernoj primeni uređaja za noćno osmatranje na širem frontu. Pored toga, potrebno je organizovati osmatranje neprijateljskih uređaja za noćno osmatranje. Radi toga određuju se osmatrači, snabdeveni specijalnim infracrvenim dogledima ili drugim uređajima za noćno osmatranje. Ovi osmatrači obavezni su da blagovremeno upozore angažovane inžinjerijske jedinice, kako ne bi dospele u zonu dejstva neprijateljskih infracrvenih sredstava. Sem toga oni treba da otkrivaju mesta razmestaja infracrvenih sredstava neprijatelja i da o tom obave-

štavaju jedinice namenjene za njihovo neutralisanje i uništavanje.

*Priprema jedinica za noćna dejstva* obuhvata: opremanje jedinica i njihovih delova, među ovim i inžinjerijskih, uređajima za noćno osmatranje, sredstvima za zamračivanje i znacima koji se noću jasno vide; specijalnu obuku ljudstva u izvršenju inžinjerijskih radova noću; pripremu odreda za obezbeđenje kretanja i pokretnih odreda za zaprečavanje.

Organi inžinjerijskog izviđanja opremanju se infracrvenim dogledima, priborima za blisko osmatranje i uređajima za noćno osmatranje za formacijsko naoružanje.

Ža uspešno izvršenje inžinjerijskih radova u toku noćnog napada, inžinjerijske jedinice se snabdevaju uređajima za blisko osmatranje i džepnim lampama. Vozači svih mašina za putogradnju i zemljane rade, sredstava za praćenje jedinica, oklopnih transporter i transportnih vozila, snabdevaju se uređajima za noćno osmatranje pri vožnji. Oklopni transporter i automobili obezbeđuju se sredstvima za zamračivanje i oznakama za obim i raspoznavanje vozila. Na zadnjoj strani oklopnih transporter, koji ulaze u sastav pokretnog odreda za zaprečavanje, celishodno je, pored toga, imati svetlosne pokazivače odstojanja, a na priključnim minopolagačima — svetleće bočne oznake. Sve ovo znatno olakšava orijentaciju vozača oklopnih transporter pri kretanju u koloni i pri postavljanju minskih polja, kao i orijentaciju pionira pri postavljanju mina. Na tenkovima se takođe postavljaju signalna sredstva radi boljeg sadejstva pionira i pešadije. Osim toga, na tenkovskim kupolama stavlju se brojevi ili uslovni znaci svetlećom materijom ili belom bojom.

Odredi za obezbeđenje kretanja, pokretni odredi za zaprečavanje i delovi inžinjerije koji obezbeđuju kretanje jedinica snabdevaju se svetlosnim oznakama formacijskim ili pripremljenim od strane jedinica.

Uspešno izvršavanje zadataka inžinjerijskog obezbeđenja noćnog napada zavisi od sposobnosti svih rodova vojske za izvršavanje inžinjerijskih radova u noćnim uslovima. Ljudstvo motostreljačkih, tenkovskih i artiljerijskih jedinica mora biti obučeno za samostalno savlađivanje

noću prirodnih prepreka, izradu kolonskih puteva i savladavanje minsko-eksplozivnih prepreka.

*Specifičnosti inžinjerijskog obezbeđenja borbenih dejstava.* Najvažniji zadatak inžinjerijskog obezbeđenja u toku noćnog napada jeste obezbeđenje dejstva tenkovskih jedinica. Pri tome treba imati u vidu da je u noćnim uslovima krajnje nepoželjno naglo i često menjati pravac kretanja tenkova. Zbog toga je za obezbeđenje njihovog napredovanja u noćnim uslovima potrebna brižljivija organizacija sadejstva pionira sa tenkistima, naročito sa posadama tenkova-čistača mina. Do početka napada treba uvezbati način otvaranja prolaza u neprijateljskim preprekama, njihovog obeležavanja kao i način propuštanja tenkova.

Prolaze u neprijateljskim minskim poljima najceli-shodnije je otvarati tenkovima-čistačima mina. Pioniri su pak obavezni da prošire ove prolaze eksplozijom pružnih punjenja ili ručno i da ih obeleže oznakama koje se jasno vide u mraku. Za taj cilj svako pionirsko odeljenje snabdeva se pružnim punjenjima i sa po 30—40 svetlećih označaka. Ovolikim brojem oznaka može se sigurno obeležiti tri do četiri prolaza u minskim poljima dubine 50 m. U naročito tamnim noćima, uporedno sa primenom svetlećih označaka, na prolazima se postavljaju vodići sa signalnim fenerima.

Radi savladivanja rovova, potoka i jaruga od strane tenkova i prateće artiljerije, dodeljuju se nosači mostova, a u nedostatku ovih, kolotražni mostovi koji se prevoze na tegljačima. Prilazi mostovima treba da budu pravolinijski, a silazi da imaju blag nagib. Širinu kolovoza na mostu treba obeležiti svetlosnim oznakama. Osim toga, na prilazima mostova treba postaviti saobraćajce sa sredstvima signalizacije.

Za pripremu puteva u toku noćnog napada celishodno je široko iskorišćavati ranije pripremljene mosne konstrukcije. Mesta spajanja pojedinih elemenata ovih konstrukcija treba premazati belom bojom, ili obeležiti drugim znacima.

Broj svetlosnih oznaka potrebnih za obeležavanje pravaca noćnog kretanja jedinica zavisiće, pre svega, od tra-

janja njihovog kretanja, a takođe od postojećih puteva, uslova zemljišta i prirodne vidljivosti. Ako jedinice dejstvuju na srednje ispresecanom zemljištu i ako je predviđeno da se prednji rejoni neprijateljske odbrane zauzmu do svanuća, tada odred za obezbeđenje kretanja treba da obeleži oko 10 km puta, radi čega mu je potrebno oko 300 svetlosnih oznaka.

Za obezbeđenje neprekidnog pokreta jedinica noću veliki značaj dobija održavanje puteva na teško prohodnom zemljištu. Broj inžinjerijskih jedinica angažovanih za ovaj cilj zavisi od stanja i dužine teških deonica i obima predstojećih radova za obnovu i opravku porušenih puteva. Inžinjerijske jedinice, pored izvršenja radova za održavanje puteva u ispravnom stanju, dužne su da odrede vodiće, da obnavljaju i opravljaju svetlosne oznake i održavaju čvrstu vezu sa kontrolno-zaštitnom službom.

Na verovatnim pravcima dejstva neprijateljskih tenkova postavljaju se minskra polja, radi odbijanja njegovih noćnih protivnapada. Za ovo se angažuju pokretni odredi za zaprečavanje i inžinjerijske jedinice koje dejstvuju zajedno sa napadačevim snagama na tim pravcima.

Organizacija miniranja u noćnim uslovima razlikuje se unekoliko od miniranja u normalnim uslovima. Za postavljanje minskih polja angažuju se minopologači, koji se jednovremeno kreću u određenom pravcu na međusobnom rastojanju 10—15 m. Za obeležavanje minsko-eksplozivnih prepreka jednostrane svetleće oznake postavljaju se na 3 do 5 m od minskog polja duž njegove zadnje granice, na međusobnom rastojanju od 10 do 15 m.

U toku noćnog napada jedinice treba da raspolažu većom samostalnošću. Zato je celishodno da se jedinicama koje noću dejstvuju u prvim ešelonima, po mogućnosti prida veći broj inžinjerijskih jedinica nego u normalnim uslovima, kao i da se brižljivo pripreme za noćna dejstva.