



TRHAVINY A NIČENIE

15.3.2012

Ženičná podpora

Literatúra

Žen-2-6/s Trhaviny a ničenie Q-569

Spilý, P.: Thaviny a ničenie (zbierka príkladov) Q-990

Obsah

1. Roznecovadlá, roznetové siete
2. Ženijné náloživo a nálože
3. Trhanie prvkov a horniny
4. Bezpečnostné opatrenia

Využitie trhacích prác

- na zabezpečenie rýchleho postupu vlastných vojsk, odstraňovanie zátarás a prekážok
- zriaďovanie výbušných aj nevýbušných zátarás
- rýchle ničenie objektov vojenského významu
- zriaďovanie ochranných stavieb
- pri ťažení stavebných hmôt
- na trhanie ľadu

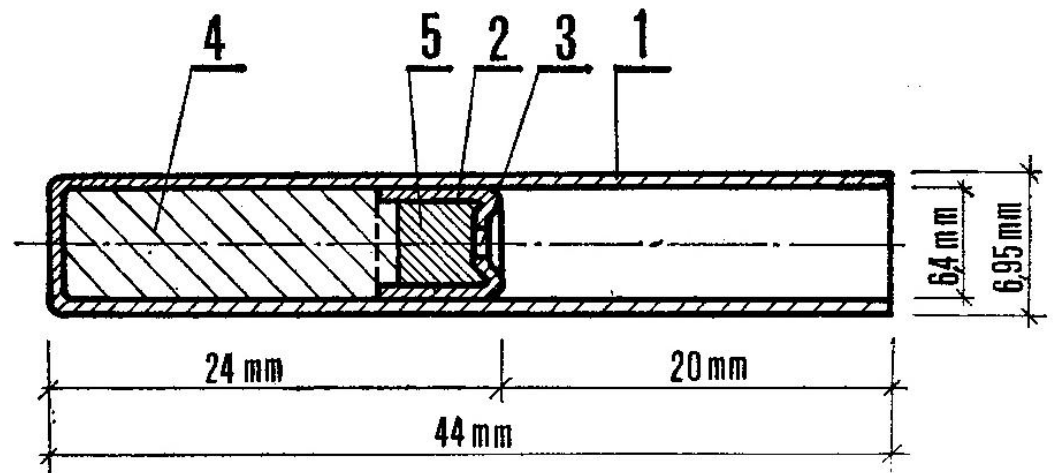
1. Roznecovadlá, roznetové siete

rozbušky

zápalnica PVC

bleskovica Np V

Rozbuška Ž



- 1 – hliníková dutinka
- 2 – hliníková poistka
- 3 – otvor v poistce
- 4 – sekundárna náplň (pentrit)
- 5 – primárna náplň (azid olova)

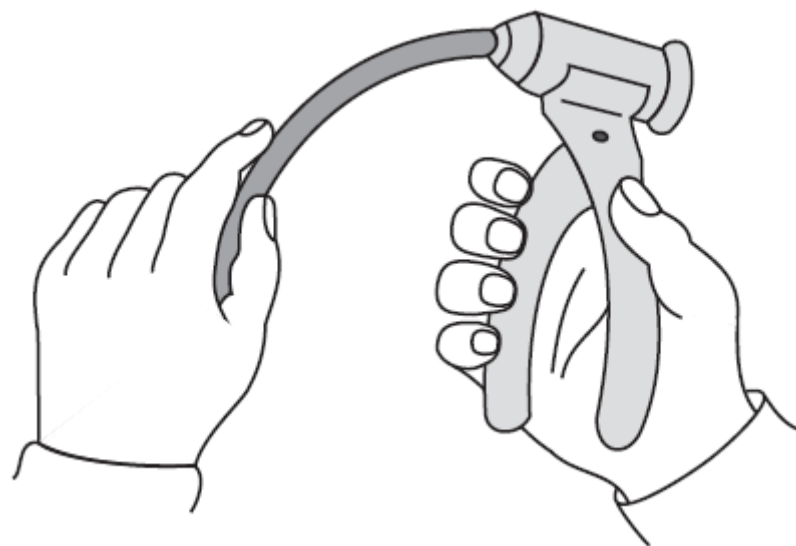
Zápalnica PVC



Časovaný roznecovač Ča Ro Z

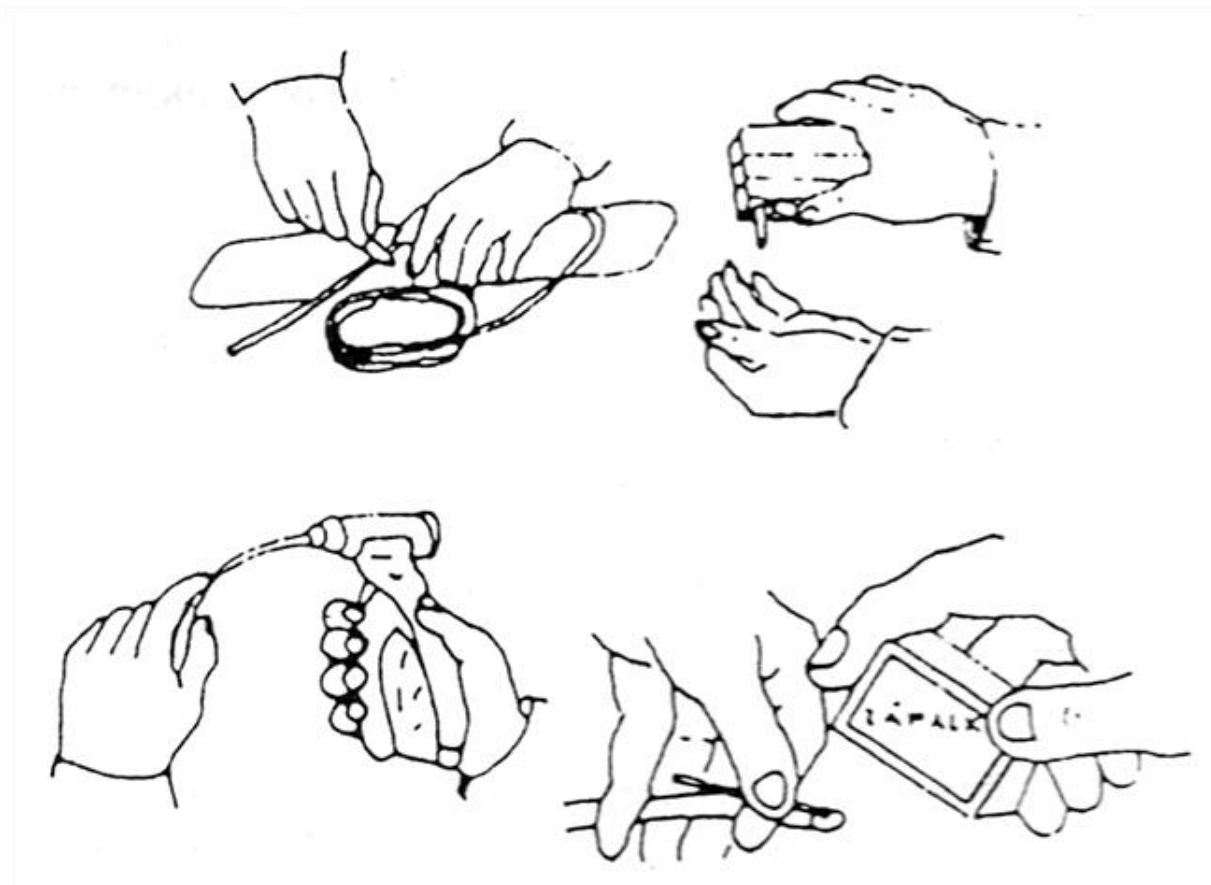


Časovaný roznecovač Ča Ro Z

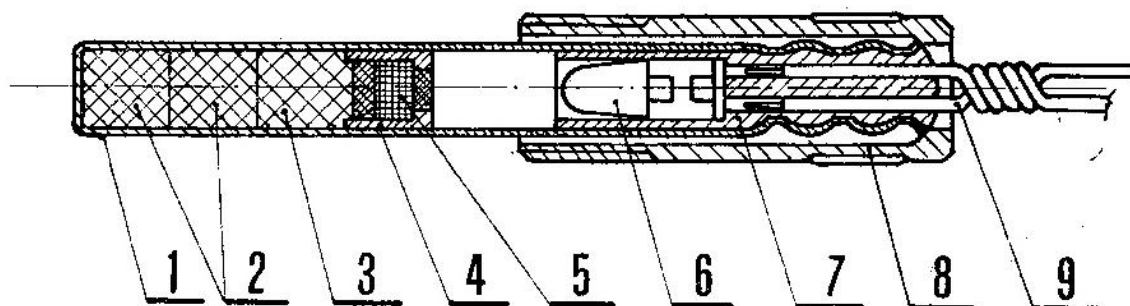


Spojovanie zápalnice s rozbuškou

Zhotovenia a odpálenie Ča Ro Z

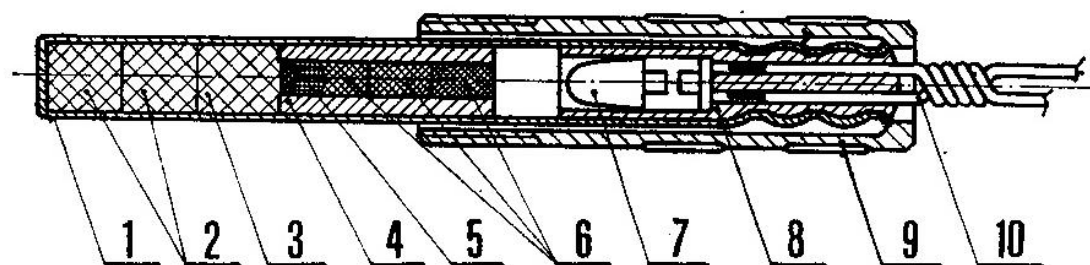


Elektrické rozbušky



Obr. 30. Bezpečnostná elektrická rozbuška Že-B

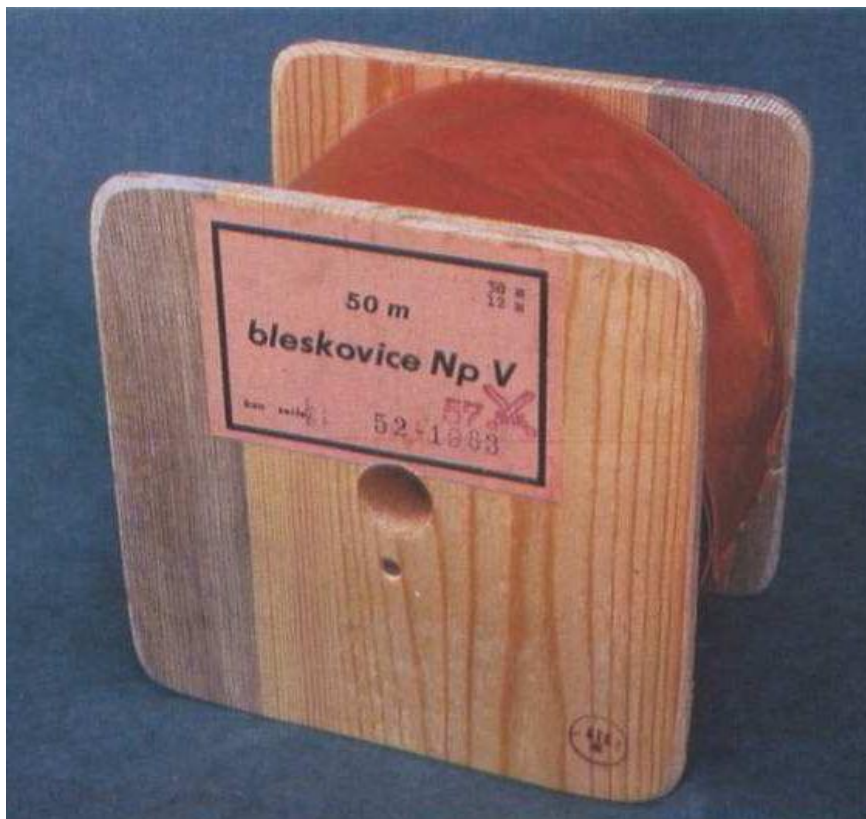
1 – dutinka; 2 – sekundárna náplň; 3 – primárna náplň; 4 – poistka rozbušky; 5 – prenosová zlož; 6 – elektrická pilula; 7 – tesniaca zátka; 8 – rozbušková skrutka; 9 – vodiče



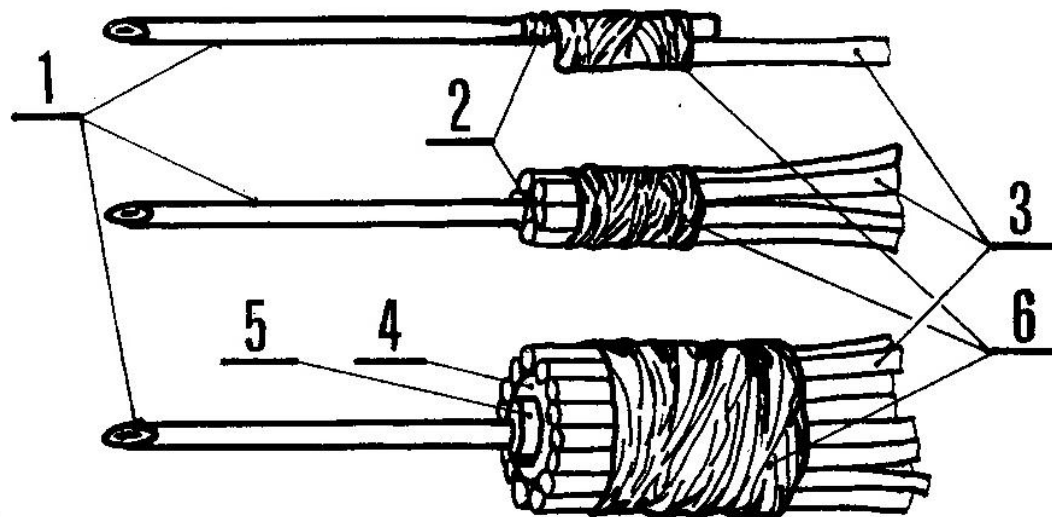
Obr. 31. Bezpečnostná časovaná elektrická rozbuška ŽeČ-B

1 – dutinka; 2 – sekundárna náplň; 3 – primárna náplň; 4 – oneskorovač; 5 – prenosová zlož; 6 – zlož oneskorovača; 7 – elektrická pilula; 8 – tesniaca zátka; 9 – rozbušková skrutka; 10 – vodiče

Bleskovica NpV

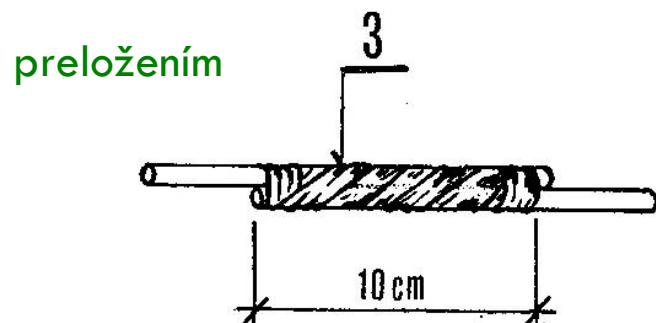


Roznet bleskovice

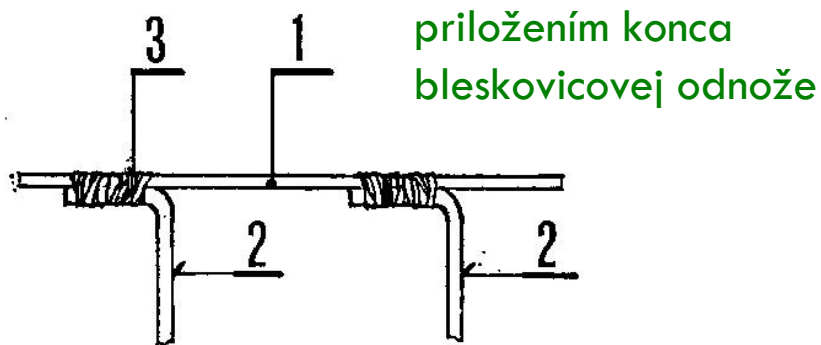
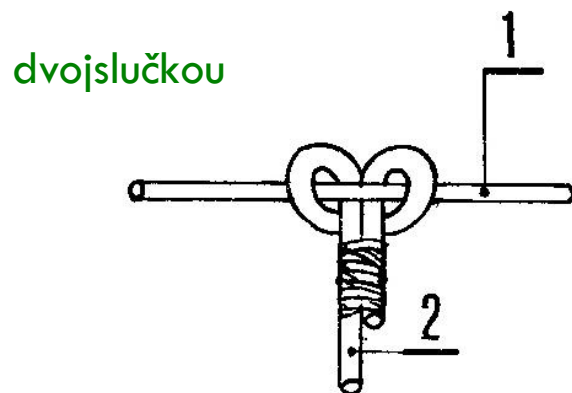


- 1 – zápalnica PVC
- 2 – rozbuška Ž
- 3 – bleskovica NpV
- 4 – 75 g TNT náložka
- 5 – rozbušková skrutka
- 6 – izolačná páska

Spojenie bleskovice

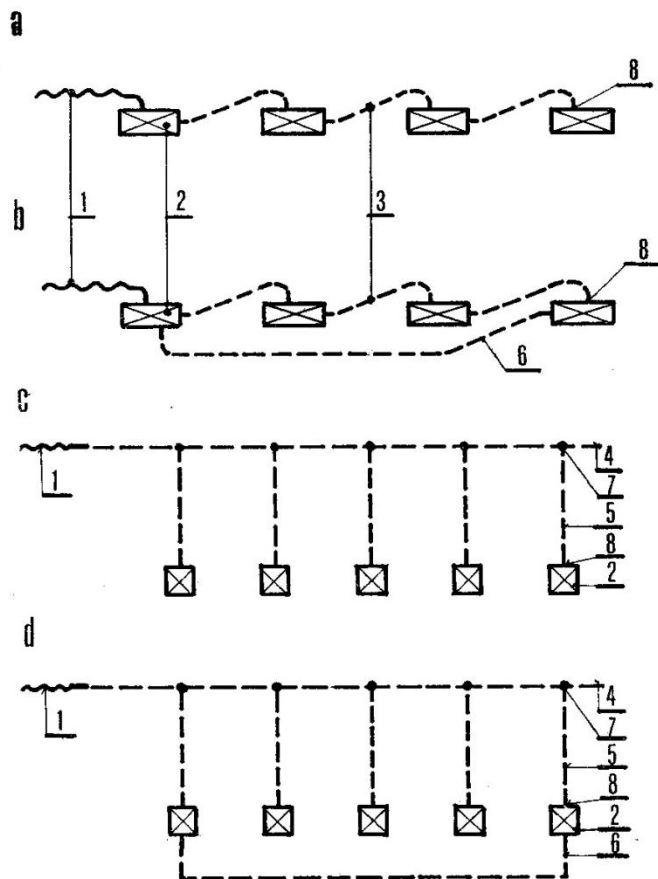


nadviazaním uzlom na osmičku



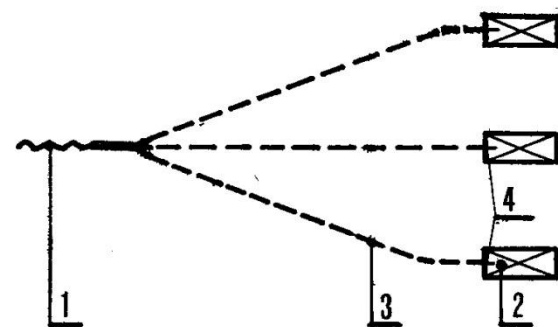
1 – priebežná bleskovica, 2 – odnož, 3 – spoj

Bleskovicové roznetové siete

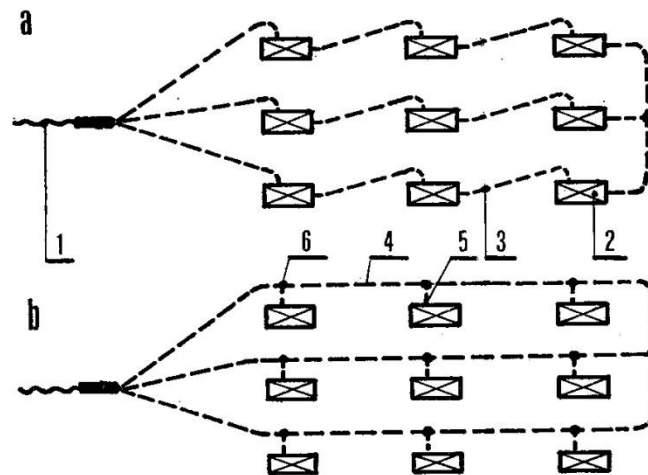


Obr. 26. Schéma sériovej bleskovicovej roznetovej siete

a – sériová roznetová sieť; b – sériová roznetová sieť s uzavieracou vetvou; c – sériová roznetová sieť s priebežnou bleskovicou; d – sériová roznetová sieť s priebežnou bleskovicou a uzavieracou vetvou; 1 – časovaný roznetovač; 2 – nálož; 3 – prevodná bleskovica; 4 – priebežná bleskovica; 5 – bleskovicová odnož; 6 – uzavieracia bleskovicová vetva; 7 – uzel; 8 – rozbuška



Obr. 27. Schéma paralelnej bleskovicovej roznetovej siete
1 – časovaný roznetovač; 2 – nálož; 3 – bleskovicové odnože; 4 – rozbuška 2



Obr. 28. Schéma zmiešanej bleskovicovej roznetovej siete

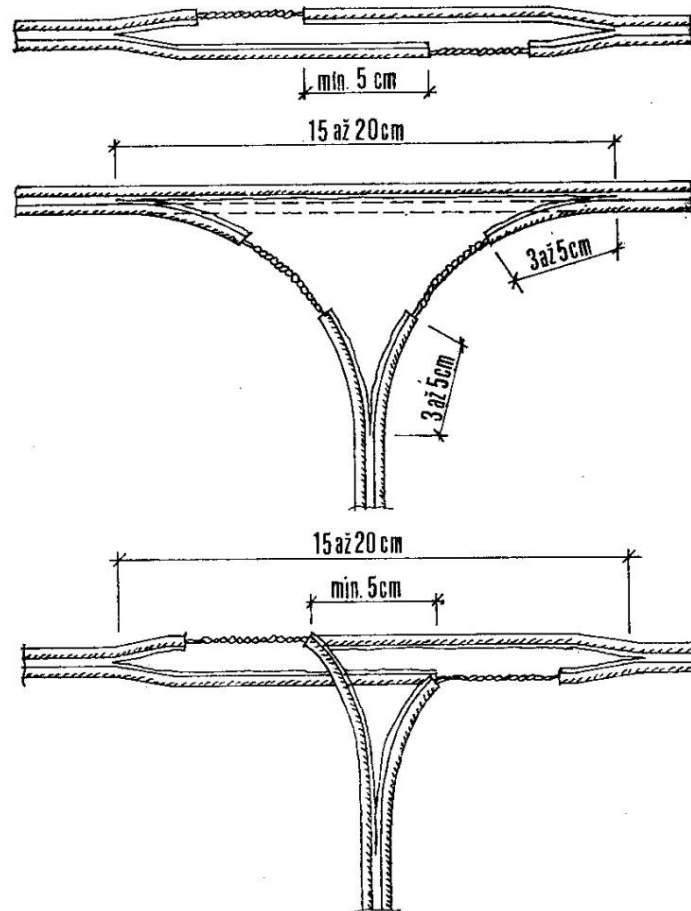
a – u prístupných náloží; b – u neprístupných náloží; 1 – časovaný roznetovač; 2 – nálož; 3 – prevodná bleskovica; 4 – priebežná bleskovica; 5 – bleskovicová odnož; 6 – uzel

Spojenie vodičov prúdu

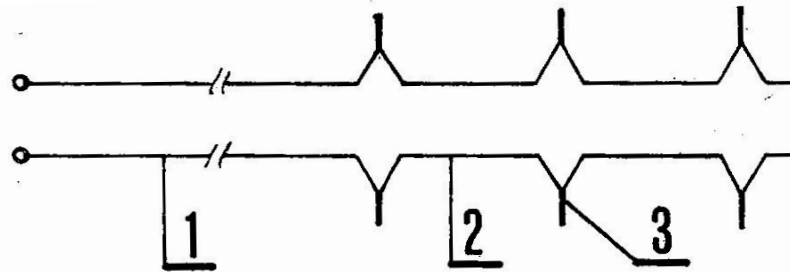
priamy spoj

pravouhlý spoj v sériovej sieti

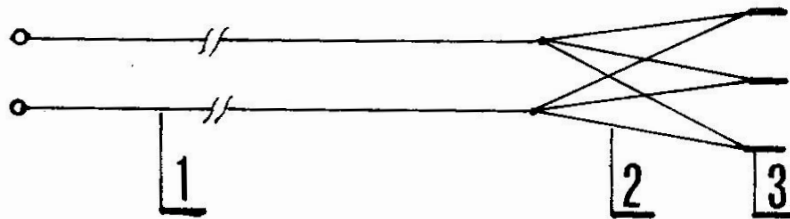
pravouhlý spoj v paralelnej sieti



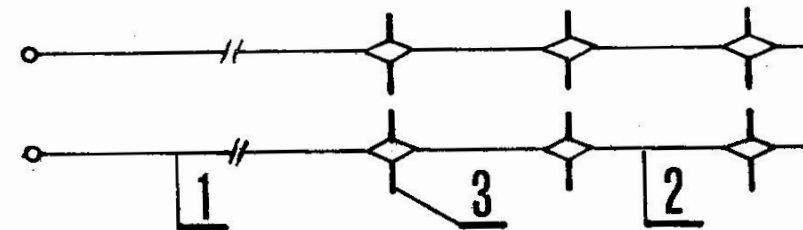
Elektrické roznetové siete



Obr. 37. Schéma sériovej elektrickej roznetovej siete
1 – prívodné vedenie; 2 – úsekové vedenie; 3 – rozbušky



Obr. 38. Schéma paralelnej elektrickej roznetovej siete
1 – prívodné vedenie; 2 – úsekové vedenie; 3 – rozbušky



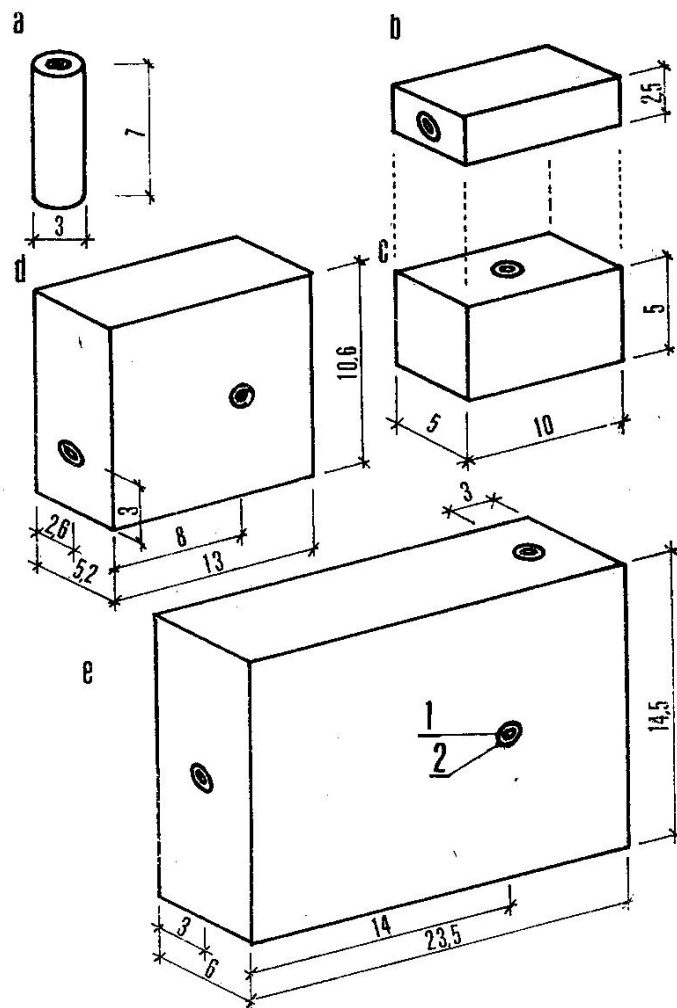
Obr. 39. Schéma párovej paralelnej elektrickej roznetovej siete
1 – prívodné vedenie; 2 – úsekové vedenie; 3 – rozbušky

2. Ženijné náloživo a nálože

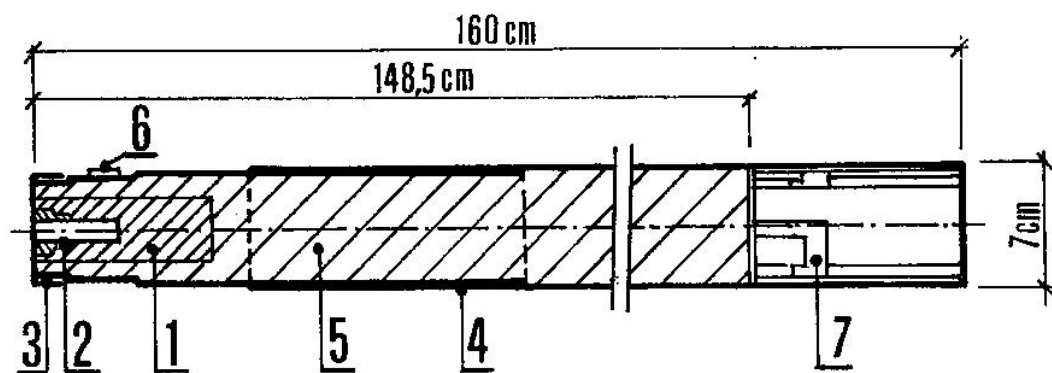
normálne náloživo

špeciálne náloživo

Ženijné normálne náloživo



Špeciálne náloživo TN



Obr. 5. Radová náložka TN

1 – počinové teliesko; 2 – skrutková vložka; 3 – viečko; 4 – telo; 5 – trhacia náplň; 6 – vonkajšia zámka;
7 – vnútorná zámka

Hmotnosť náložky je 12 kg a obsahuje 7,8 kg liateho TNT v dĺžke 150 cm, čo zodpovedá množstvu trhavy 5,2 kg na meter dĺžky.

Špeciálne náloživo UTN-2

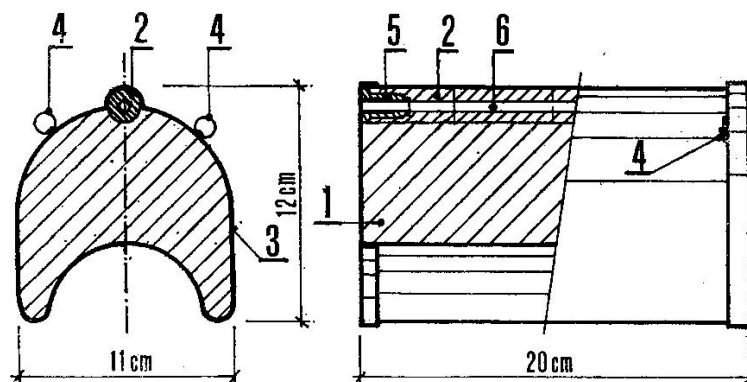


TTÚ náložky:

- celková hmotnosť: 2,77 kg
- hmotnosť náplne: 1,96 kg (TNT/Hx 50/50)
- hmotnosť počinového telieska: 80 g (lisovaný pentrit Np10)
- dĺžka: 20 cm
- šírka: 11 cm
- výška: 12 cm

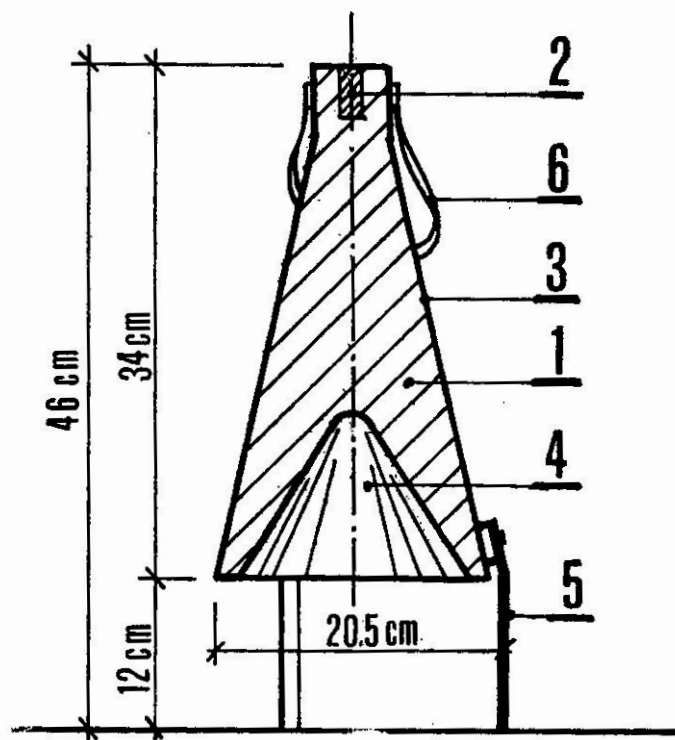
Preráža:

- oceľové konštrukcie do hrúbky: 7,5 cm
- železobetón do hĺbky: 7,5 cm
- betón do hrúbky: 75 cm



- 1 – trhacia náplň
- 2 – počinové teliesko
- 3 – plechový obal
- 4 – očko
- 5 – skrutková vložka
- 6 – kanálik

Špeciálne náloživo PN-4, PN-14



Obr. 8. Priebojná náložka PN-4 (PN-14) (PN-4 a PN-14 sa od seba líšia rozmermi a hmotnosťou)

1 - trhavá náplň; 2 - počinové teliesko; 3 - plechový obal; 4 - vložka; 5 - nožky; 6 - nosný popruh

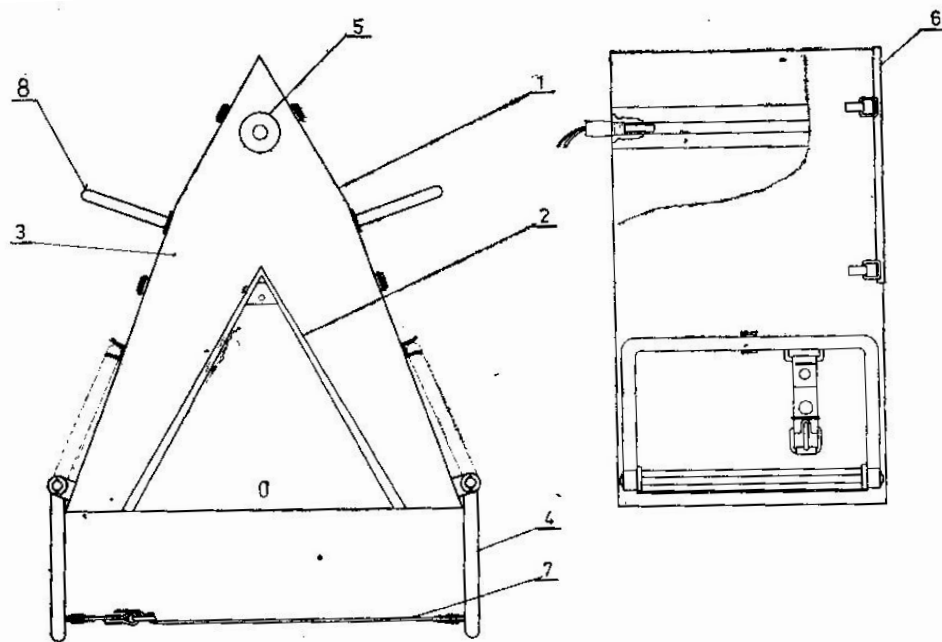
TTÚ priebojné náložky PN-14

- výška so sklopenými nožičkami: 50 cm
- Výška s rozloženými nožkami: 75 cm
- Najväčší priemer: 32 cm
- Celková hmotnosť: 22 kg
- Hmotnosť trhaviny 17 kg (TNT/Hx 50/50)
- Hmotnosť počinového telieska 75g (lisovaný pentrit Np 10)

Priebojná náložka PN-14 prebíja:

- Pancierové dosky do hrúbky 50 cm
- Železobetónové steny do hrúbky 150 cm,
- Vo ťažké hornine vytvára studňu do hĺbky 190 cm, Ø 40 - 50 cm
- Tehlové murivo o hrúbke 45 cm prebíja zo vzdialenosti 15 m, vytvára vstupný otvor 50 x 50 cm a výstupný otvor 80 x 80 cm
- Kamenné murivo o hrúbke 90 cm prebíja zo vzdialenosti 7,5 m, vytvára vstupný otvor 35 x 35 cm a výstupný otvor 100 x 100 cm

Špeciálne náloživo

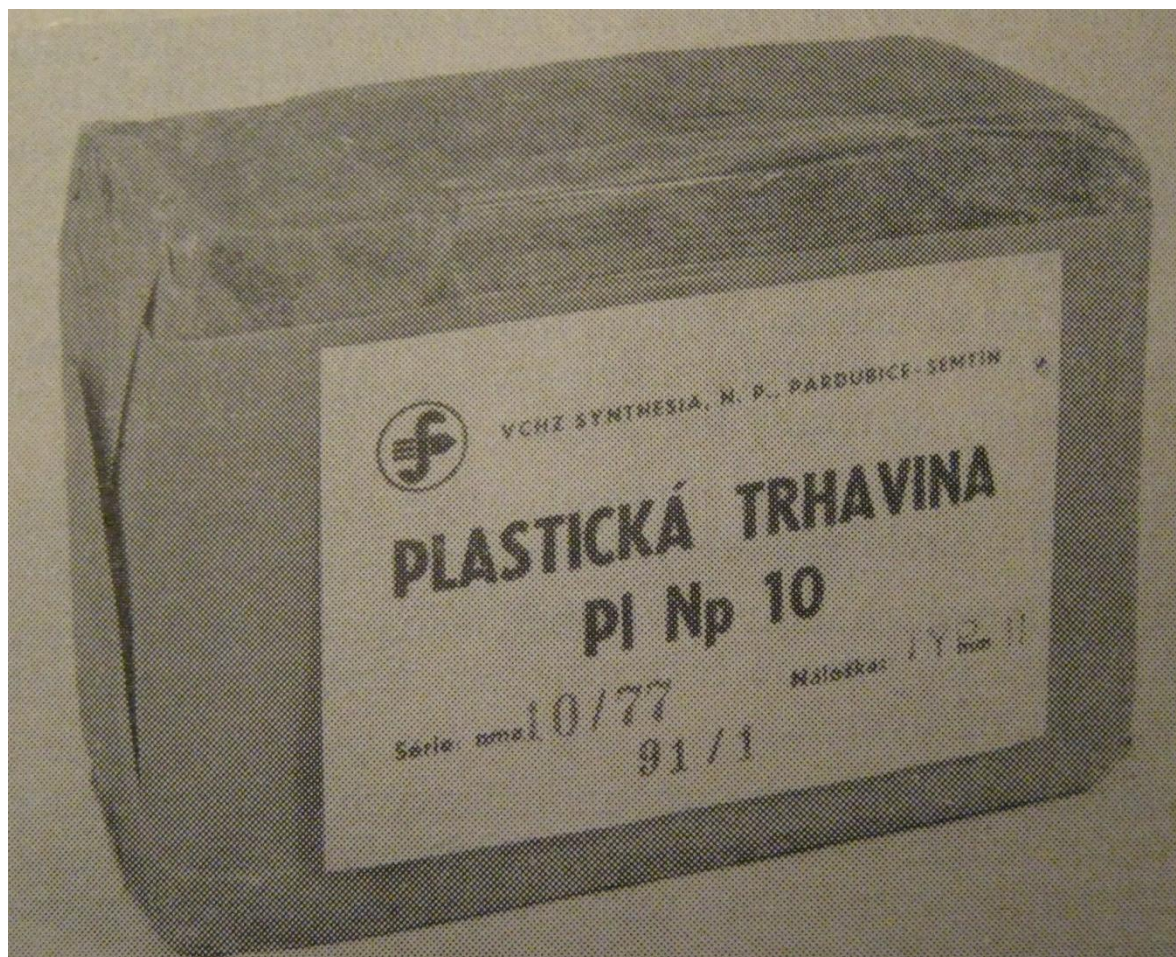


Obr. 182. Usmernená radová náložka UTN-11

1. — plášť; 2 — kumulatívna vložka; 3 — čelo; 4 — sklápací stojan; 5 — počinové teliesko;
6 — veko laboračného otvoru; 7 — upevňovacie remienky; 8 — rúčka



Plastická trhavina Pl Np 10



Plastická trhavina Pl Hx 30



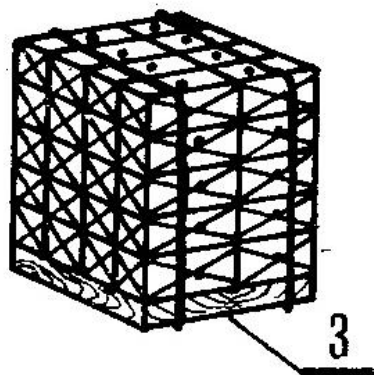
Nálož

Nálož je určité vypočítané alebo stanovené množstvo trhaviny, pripravenej na trhanie (ničenie) určeného predmetu (objektu).

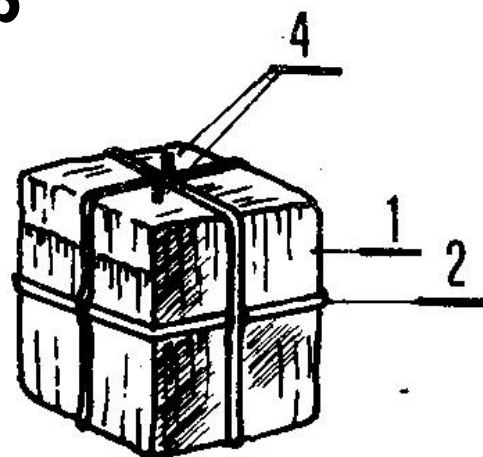


Sústredené nálože

a

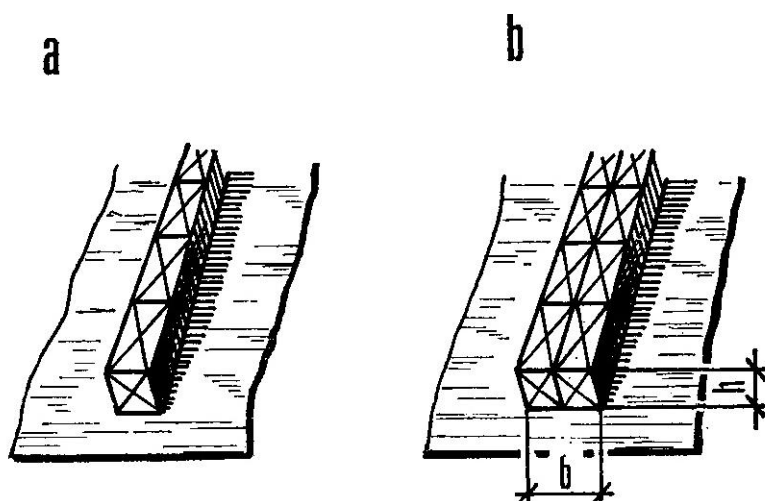


b

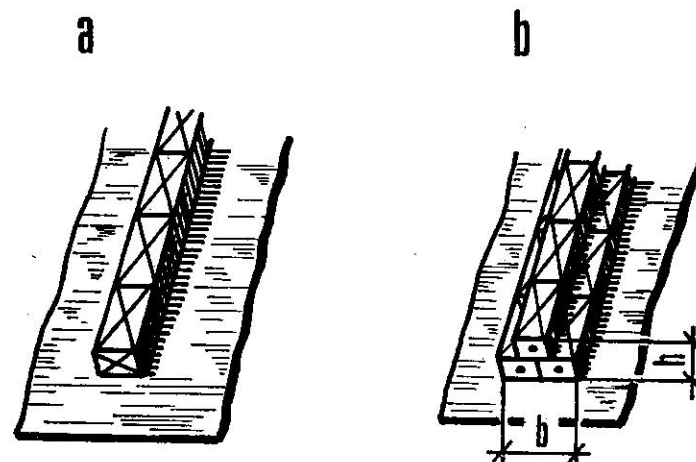


a – nálož zostavená na drevenej podložke; *b* – zabalená nálož; 1 – obal; 2 – drôt alebo motúz; 3 – drevená podložka; 4 – drevené koliky v rozbuškových jamkách

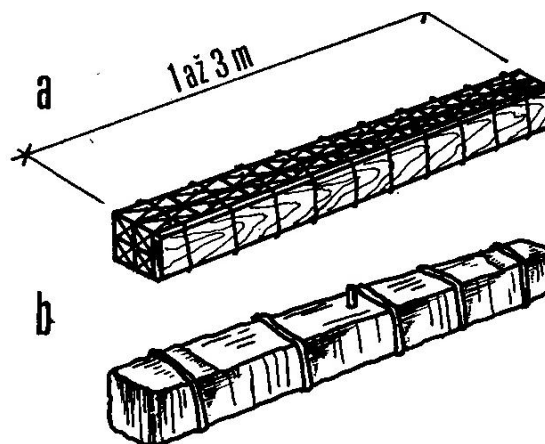
Radové nálože



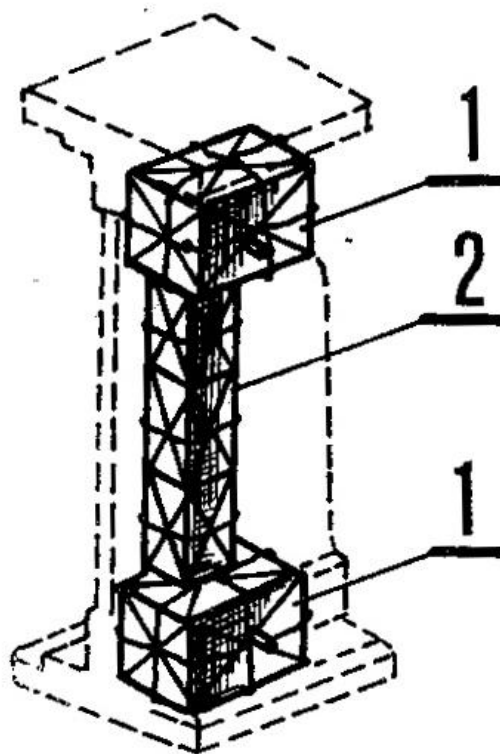
Obr. 10. Zostavenie radovej nálože zo 400g náložiek
a – jeden rad náložiek; b – dva rady náložiek



Obr. 11. Zostavenie radovej nálože z 200g náložiek
a – jeden rad náložiek; b – tri rady náložiek



Tvarové nálože

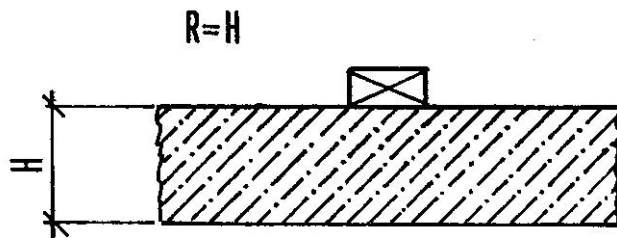


Obr. 13. Tvarová nálož

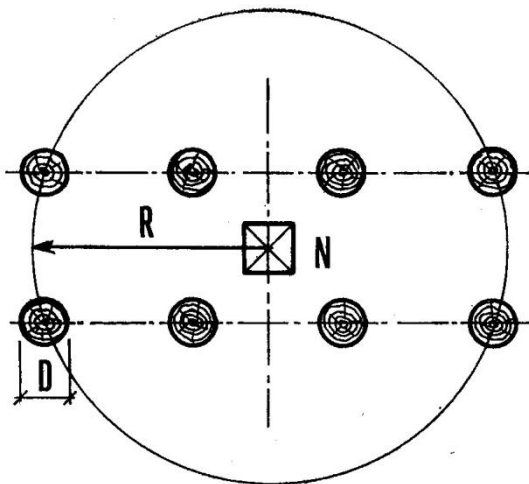
1 – čiastkové nálože v tvare sústredených náloží; 2 – čiastková nálož v tvare radovej nálož

Nálože podľa umiestnenia

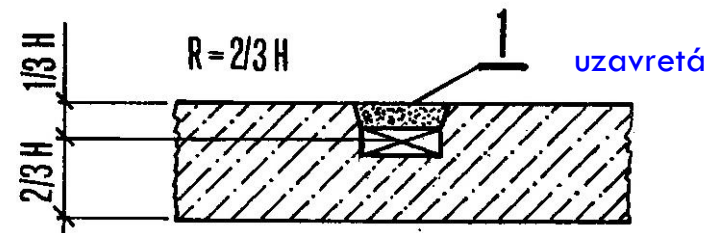
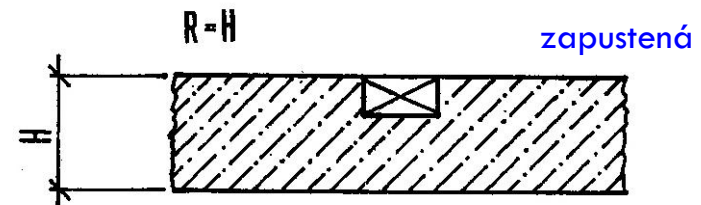
voľne priložená



voľne uložená



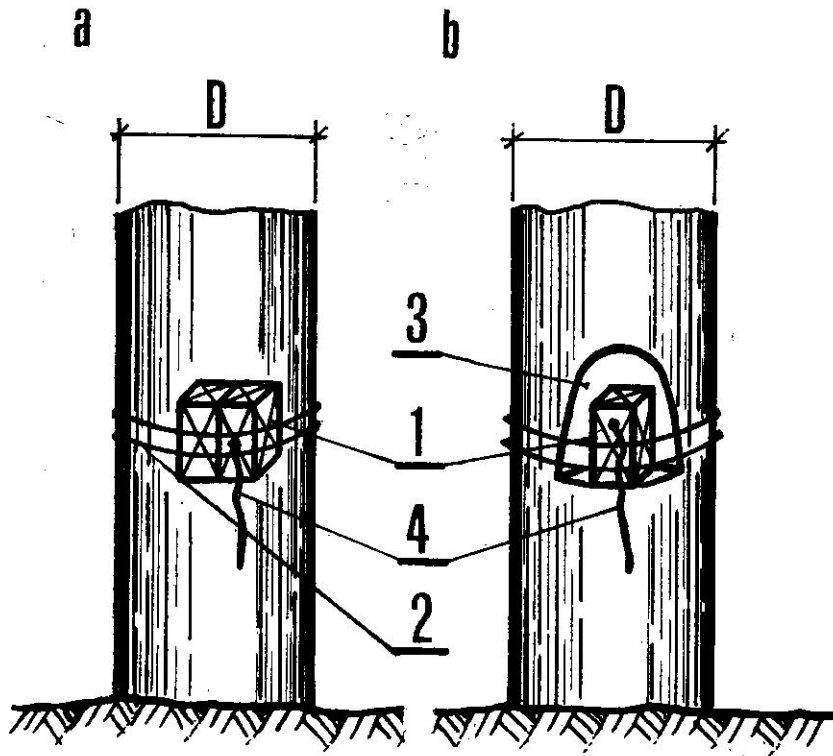
vnútorné



1 - tesnenie

3. Trhanie prvkov a horniny

Trhanie dreva

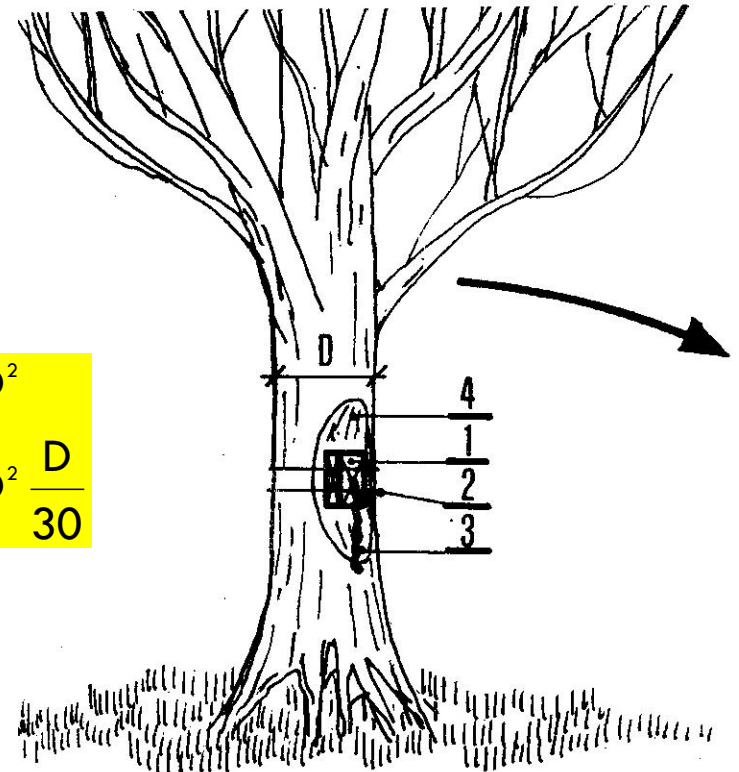


Obr. 43. Trhanie guľatiny voľne priloženou náložou

a – upevnenie náložky na oblínu; *b* – oblína je odseknutá; 1 – nálož; 2 – viazací drôt; 3 – odseknutá oblína; 4 – časovaný rozširovateľ

$$N = KD^2$$

$$N = KD^2 \frac{D}{30}$$



Obr. 44. Strhnutie stromu do požadovaného smeru (v smere šípky)

1 – nálož; 2 – viazací drôt; 3 – časovaný rozširovateľ; 4 – odseknutá oblína

Trhanie dreva



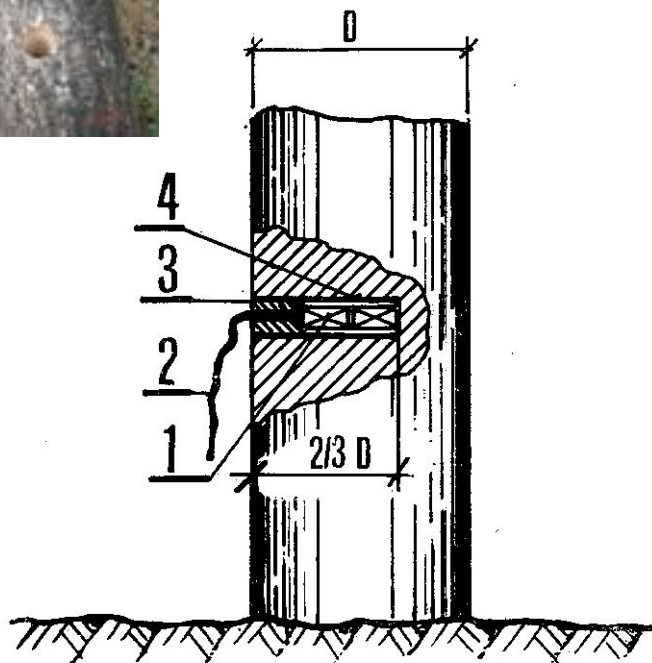
Trhanie dreva



Trhanie dreva

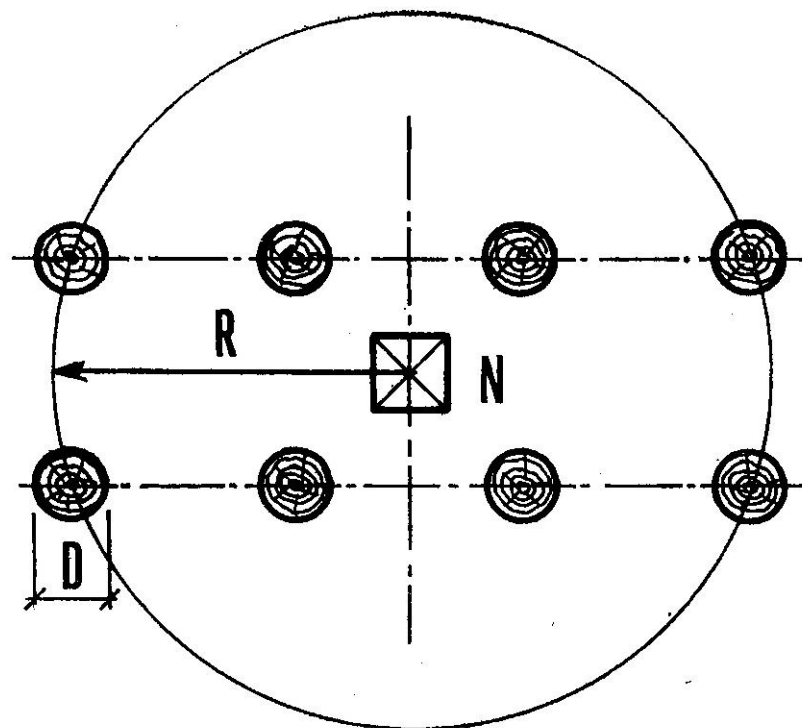


$$N = \frac{KD^2}{10}$$



Obr. 46. Trhanie guľatiny vývrtovými náložami
1 – nálož; 2 – časovaný roznecovač; 3 – tesnenie; 4 – vývrt

$$N=30 KDR^2$$

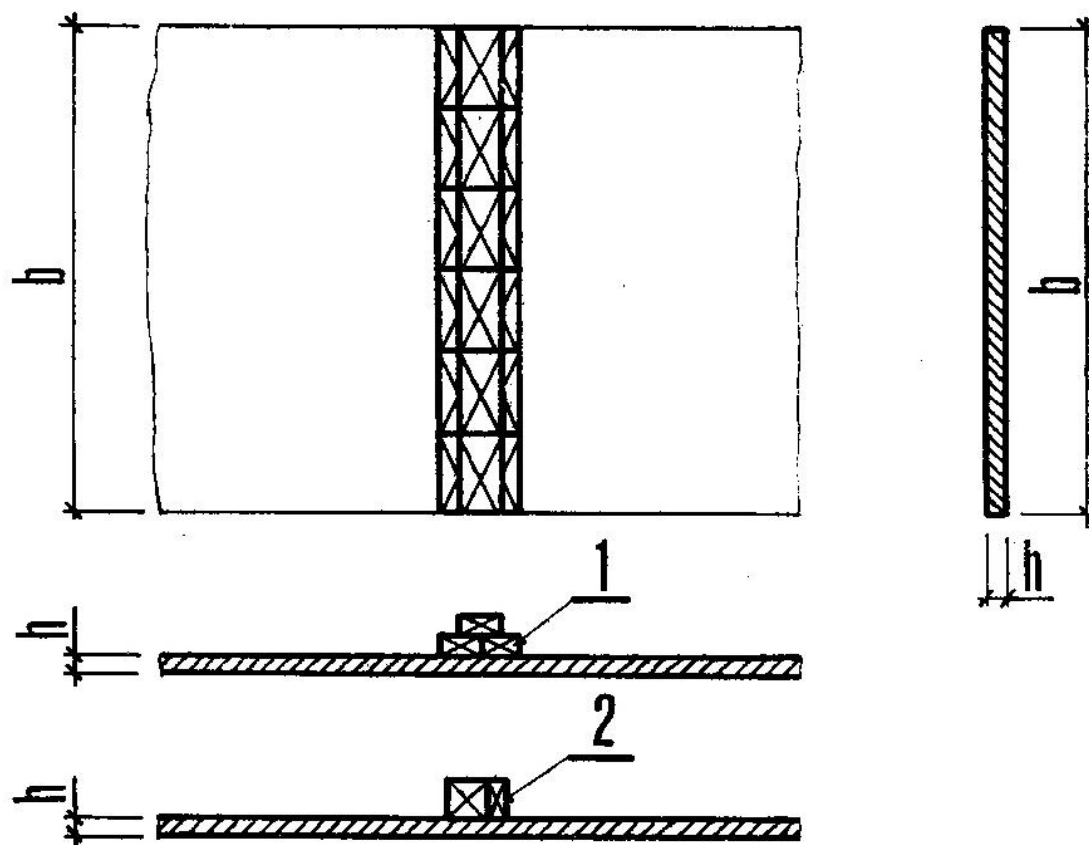


Obr. 47. Trhanie skupiny pilot jednou náložou

Trhanie dreva



Trhanie ocele



$$N=20F$$
$$N=10 hF$$

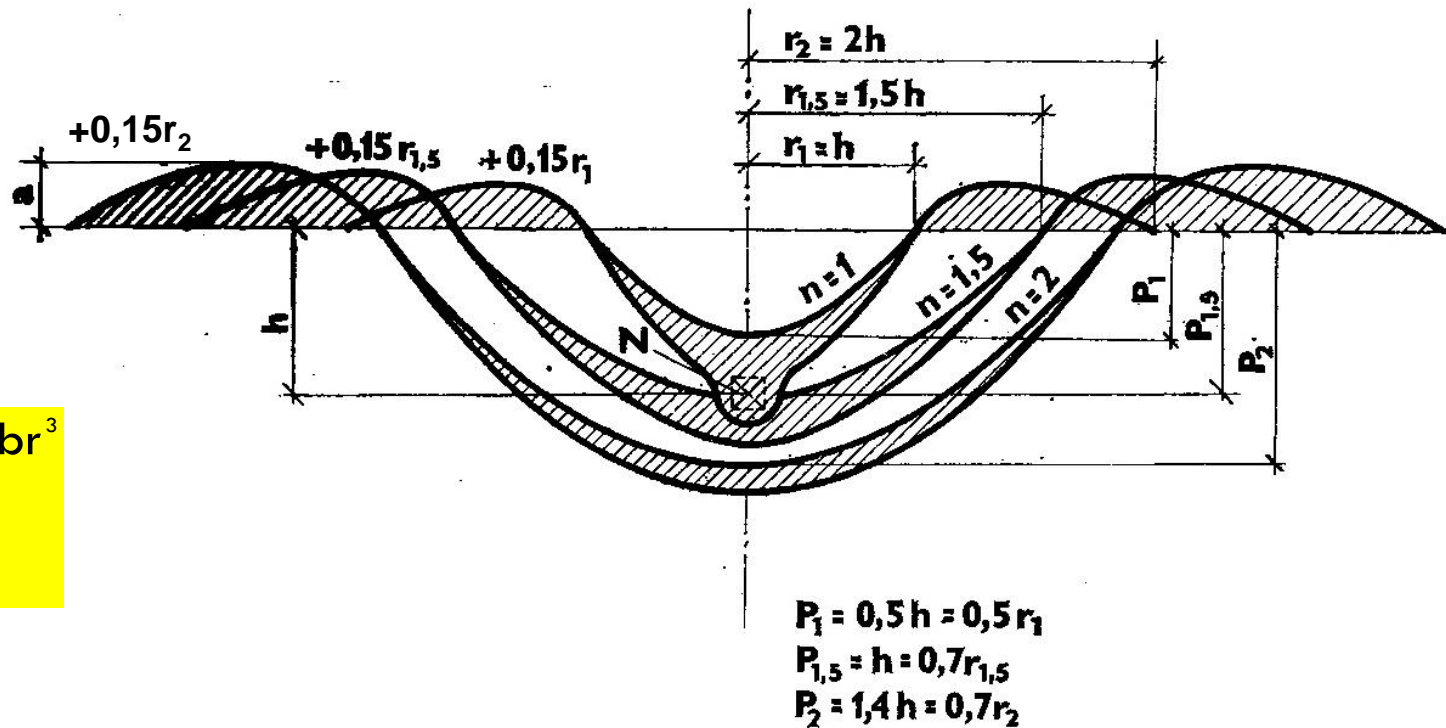
Obr. 52. Trhanie oceľového plátu radovou náložou

I – radová nálož z 200g náložiek; *2* – radová nálož z 200g a 400g náložiek; *b* – šírka plátu; *h* – hrúbka plátu

Trhanie ocele



Trhanie horniny



Obr. 65. Lieviky normálneho, jedenapólnásobného a dvojnásobného podkopu pri rovnakej hĺbke „ h “

Trhanie horniny

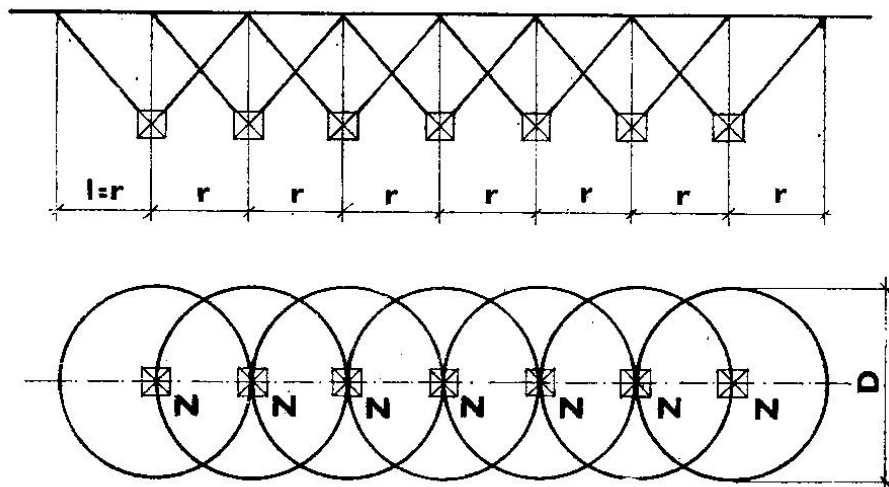
Druh podkopu	$n = \frac{r}{h}$	b	bn^3	Vzorec pre výpočet nálože N	Polomer účinnosti R
N_n – základný vzorec	n	b	bn^3	$N_n = Abr_n^3 = A(bn^3)h_n^3$	
Hluchý podkop N_k	–	–	0,35	$N_k = 0,35 Ah_k^3 = 0,2 N_1$	$R_k = 0,57 h_k$
Otrasový podkop N_o	–	–	0,70	$N_o = 0,70 Ah_o^3 = 0,4 N_1$	$R_o = 0,7 h_o$
Normálny podkop N_1	1,00	1,70	1,70	$N_1 = 1,7 Ar_1^3 = 1,7$ $Ah_1^3 = 1,7 AR_1^3$	$R_1 = r_1 = h_1 =$ $= \sqrt[3]{\frac{N_1}{1,7 A}}$
1,5násobný podkop $N_{1,5}$	1,50	1,50	5,06	$N_{1,5} = 1,5 Ar_{1,5}^3 = 1,5 A \cdot (1,5 h_{1,5})^3 =$ $= 5 Ah_{1,5}^3 \doteq 3 N_1$	$R_{1,5} = r_{1,5} =$ $= 1,5 h_{1,5}$
2násobný podkop N_2	2,00	1,65	13,20	$N_2 = 1,65 Ar_2^3 = 1,65 A (2 h_2)^3 =$ $= 13,2 Ah_2^3 \doteq 8 N_1$	$R_2 = r_2 = 2 h_2$
2,5násobný podkop $N_{2,5}$	2,50	2,00	31,20		
3násobný podkop $N_{3,0}$	3,00	2,35	63,50		

Trhanie na vyhodenie

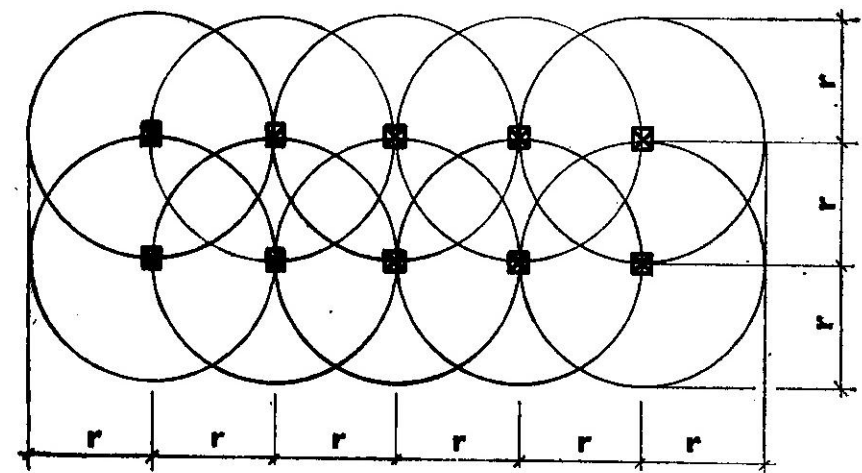
$$r = nh$$

$$\alpha = 0,15r$$

jednoradové



dvojradové



4. Bezpečnostné opatrenia

Trhacie práce vrátene výcviku s ostrou ženijnou muníciou smú riadiť dôstojníci a práporčíci, ktorí absolvovali vojenské školy ženijného smeru, alebo dôstojníci a práporčíci, ktorí absolvovali špeciálny kurz trhacích prác zakončený záverečnou skúškou a majú o tom záznam v osobných dokladoch.

Absolventi vojenských škôl ženijného smeru musia absolvovať výcvik v trhaní ostrou ženijnou muníciou a úspešne zložiť záverečnú skúšku z príslušného predmetu.

Bezpečnostné vzdialenosti pre nekryté osoby

- pri odpálení rozbušky voľne v teréne 50 m,
- pri odpálení náložky do 1 kg v papierovom obale voľne na teréne 100 m,
- pri trhaní drevených prvkov alebo ničení munície do 10 kg v drevených debničkách voľne na teréne 200 m,
- pri trhaní horniny alebo ničení munície v jame s piesčitohlinitou horninou bez kameňa 300 m,
- pri trhaní zamrznutej horniny, kameňa alebo betónu alebo pri ničení munície v jame so zmrznutou alebo kamenitou horninou 500 m,
- pri ničení munície obsahujúcej kovové časti do hrúbky 2 mm v jame (podľa nebezpečenstva rozletu črepín) 300 až 750 m,
- pri trhaní kovù a železobetónu alebo pri ničení munície s kovovými časťami väčšími ako 2 mm 1000 m,
- pri trhaní ľadu náložami uloženými pod vodou 100 m,

Povely (signály) radiaceho trhacích prác

1. „PRIPRAVIŤ!“

2. „PÁLIŤ!“

3. „ODCHOD!“

4. „KONIEC!“

Čas stanovený na priblíženie k miestu uloženia náloží

Druh roznetu	Ak je preukázané, že nálož vybuchli		Ak došlo k zlyhaniu nálože	
	na povrchu	pod zemou	na povrchu	pod zemou
Roznet ohňom	ihned'	po 15 minútach	po 15 minútach	po 30 minútach
Elektrický roznet	ihned'	po 15 minútach	po 5 minútach	po 30 minútach
Elektrický roznet časovanými rozbuškami	po 5 minútach	po 15 minútach	po 15 minútach	po 30 minútach

Otázky?