



# Ženijná podpora

---

**T 4/1 NÁLOŽIVO A NÁLOŽE. ROZNET OHŇOM.**

4. 11. 2013

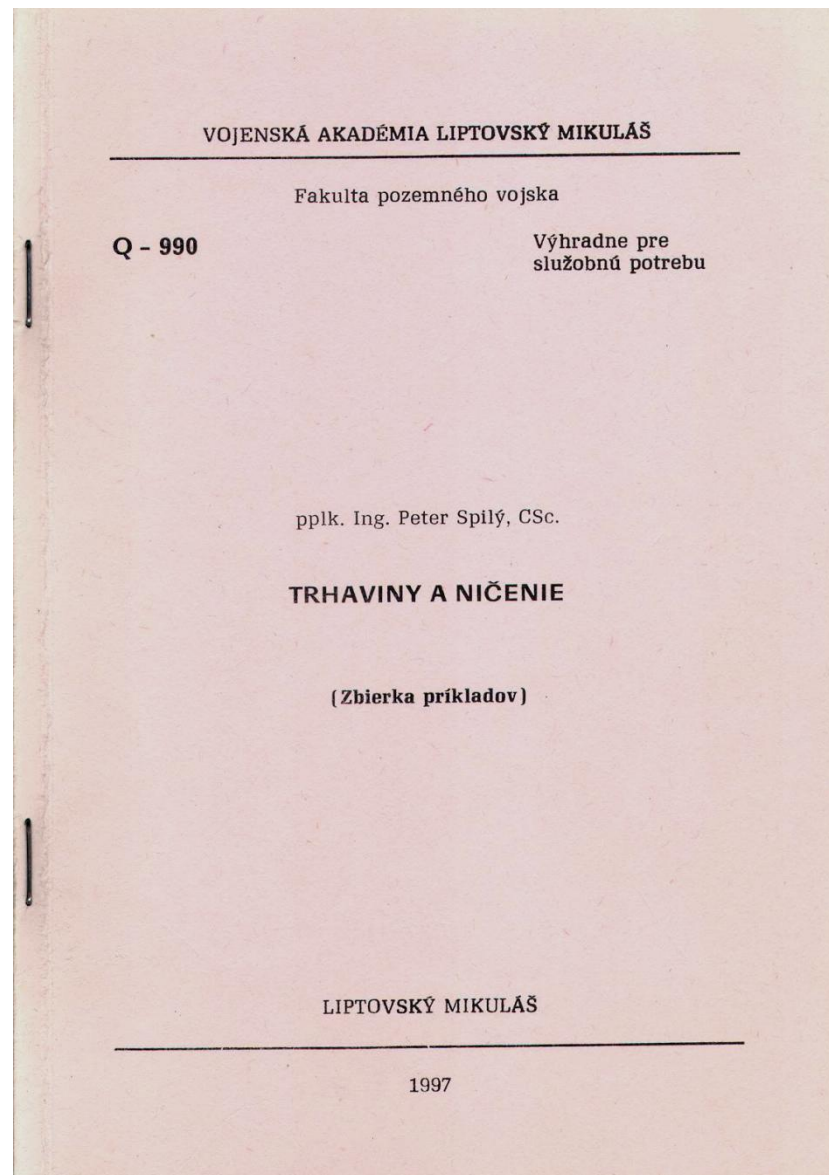
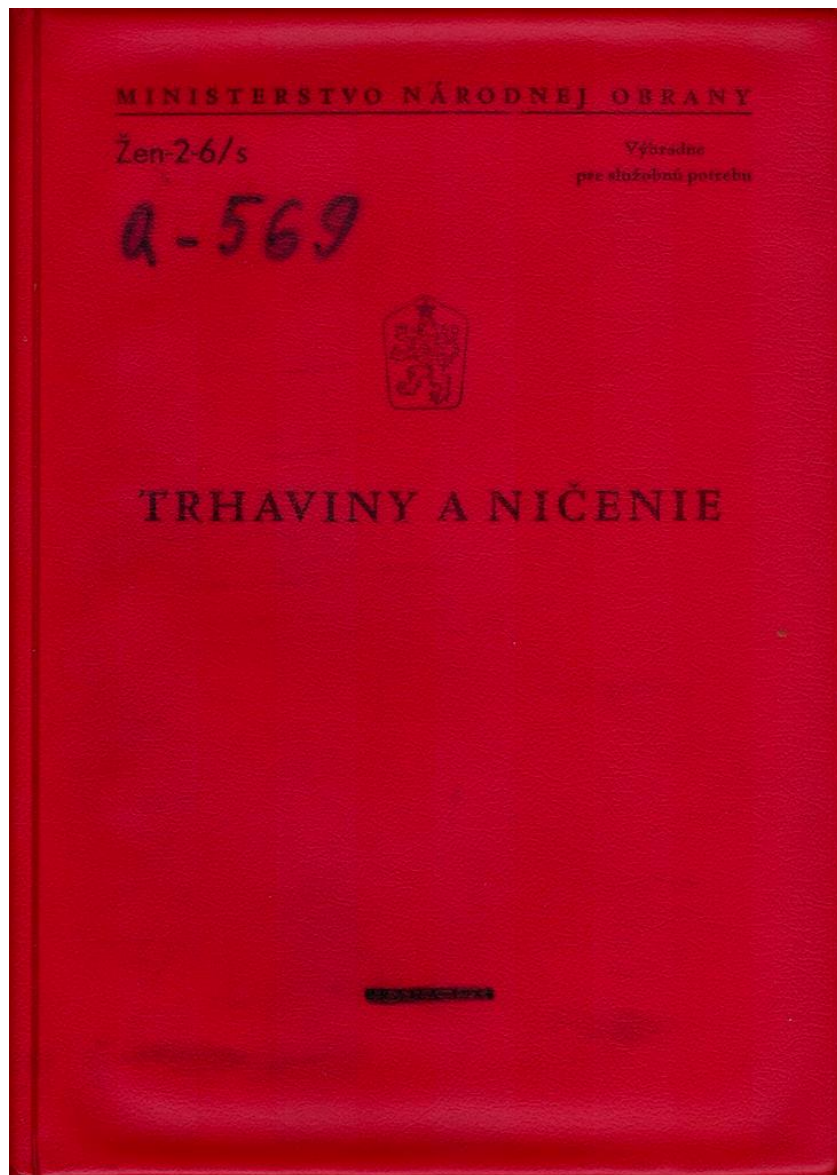
# Obsah

---



1. Výbušniny
2. Ženijné náloživo
3. Nálože
4. Roznet ohňom
5. Roznet ohňom s použitím bleskovice

# Literatúra





Trhaviny a ničenie

# **1. VÝBUŠNINY**

# Výbušniny

---



chemické látky alebo zmesi látok, ktoré sú schopné mimoriadne rýchlej exotermickej reakcie spojenej s vytvorením veľkého objemu plynov s vysokou teplotou

Typy chemickej premeny výbušnín

**explozívne horenie**

**detonácia**

# Výbušniny

---



## Rozdelenie výbušnín

streliviny

trhaviny

traskaviny

pyrotechnické  
zlože

## Vlastnosti výbušnín

- citlivosť
- výbuchové teplo
- výbuchová teplota
- brizancia
- detonačná rýchlosť
- merná hmotnosť
- pracovná schopnosť
- stabilita
- kyslíková bilancia



# Vojenské trhavy

## rozdelenie podľa brzancie

---

- trhavy veľkej účinnosti

oktogen, hexogen, pentrit, tetryl

- trhavy normálnej účinnosti

tritol, amatol, melinit

- trhavy malej účinnosti

na základe sypkých priemyslových trhavín



- tritol (TNT) (šupinkový, lisovaný, liaty, prestekovaný)
- plastická trhavina Pl Np 10
- plastická trhavina Pl Hx 30
- pentrit
- hexogen (RDX)





Trhaviny a ničenie

## **2. ŽENIJNÉ NÁLOŽIVO**

# Rozdelenie ženijného náloživa

---



## normálne

- 75 g náložka TNT
- 200 g náložka TNT
- 400 g náložka TNT
- 1 kg náložka TNT
- 3 kg náložka TNT

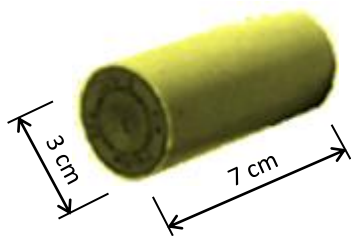
## špeciálne

- radová náložka TN
- usmernená radová náložka UTN-2
- usmernená radová náložka UTN-11
- priebojná náložka PN-4
- priebojná náložka PN-14

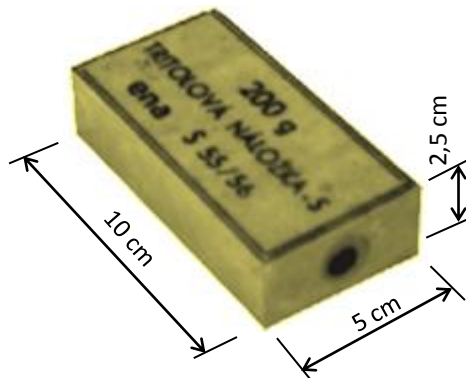


# Normálne náloživo

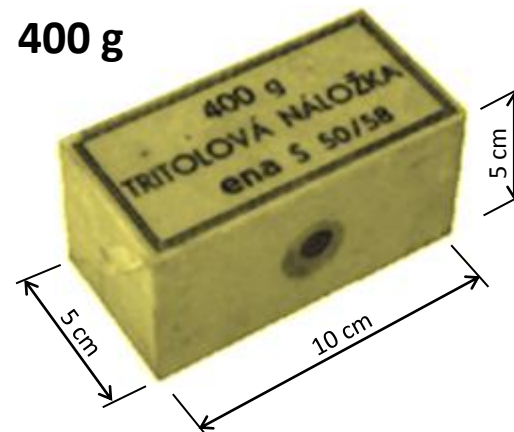
**75 g**



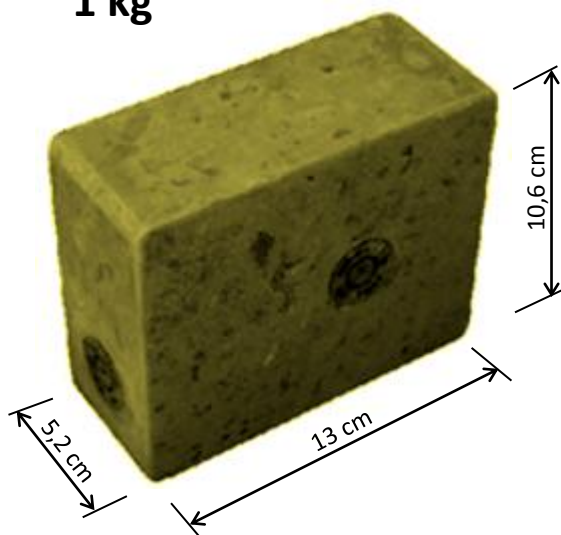
**200 g**



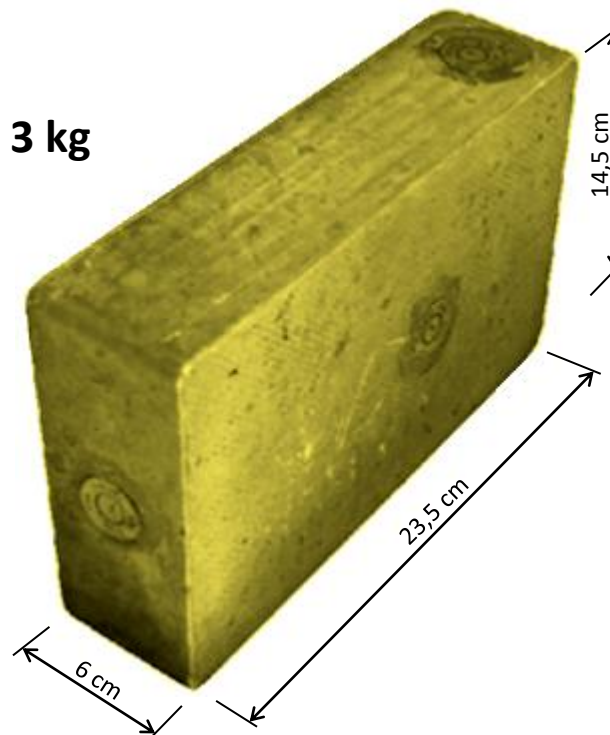
**400 g**



**1 kg**



**3 kg**



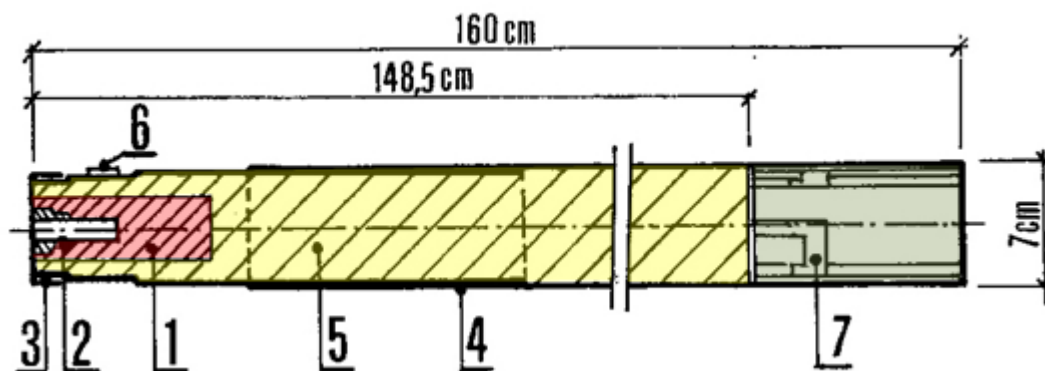
# Normálne náloživo

---



# Špeciálne náloživo

## Radová náložka TN



1 - počinové teliesko (lisovaný pentrit 100 g, 2- skrutková vložka, 3 - viečko, 4 - telo, 5 - trhacia náplň, 6 - vonkajšia zámka, 7 - vnútorná zámka

- hmotnosť náložky - 12 kg
- hmotnosť trhavy - 7,8 kg liateho TNT v dĺžke 150 cm ( $5,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$ )



# Špeciálne náloživo

## Použitie radových náložiek TN

---



# Špeciálne náloživo

## Usmernená radová náložka UTN-2

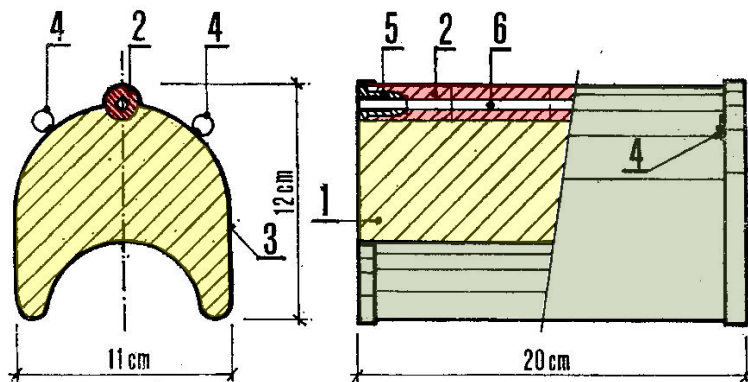


### TTÚ náložky:

- celková hmotnosť: 2,77 kg
- hmotnosť náplne: 1,96 kg (TNT/RDX 50/50)
- hmotnosť iniciačného 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 oceľ, 75 cm betón,
- železobetón: vyrazí betón 100 cm - náložky na strih



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

# Špeciálne náloživo

## Priebojné náložky PN-4, PN-14

---



PN-4

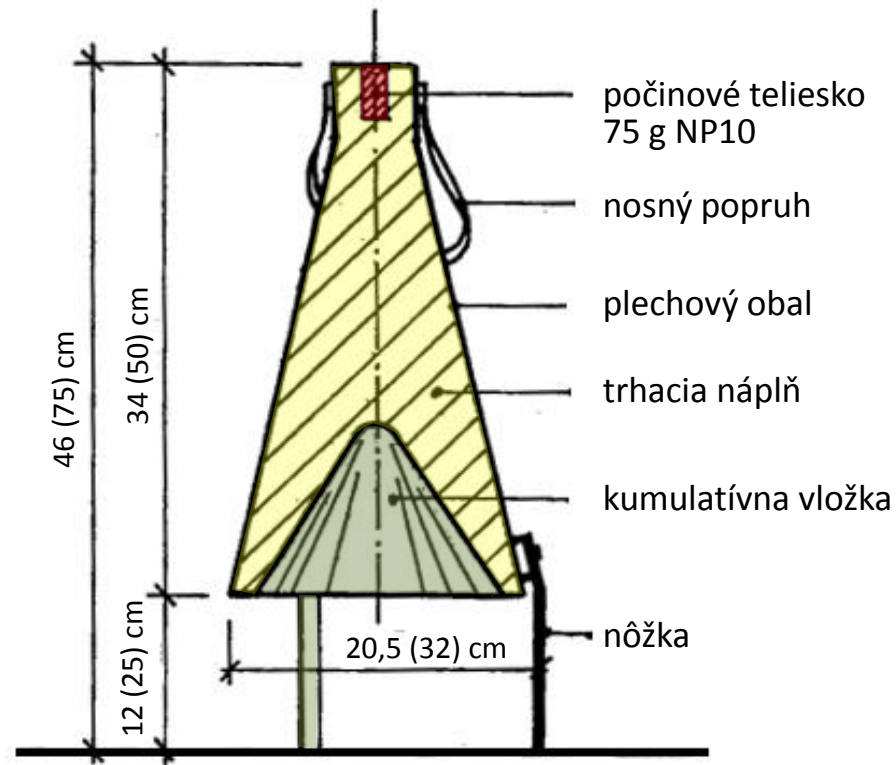
PN-14





# Špeciálne náloživo

## Priebojné náložky PN-4, PN-14



PN-4 (PN-14)

PN-4	6,4 kg	4,8 kg (TNT/RDX)
PN-14	22 kg	17 kg (TNT/RDX)

# Špeciálne náloživo

## Priebojné náložky PN-4, PN-14

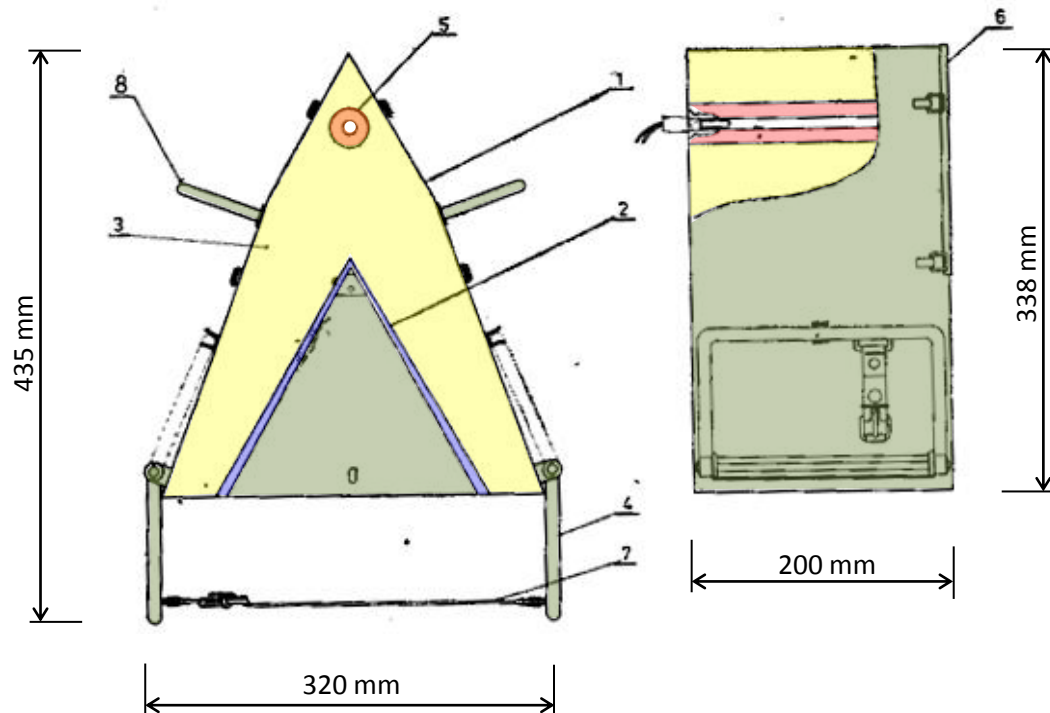
---



	<b>prebija pancierové dosky</b>	<b>prebija železobet. steny</b>	<b>vytvára vývrt</b>	<b>prebija tehlové murivo</b>
<b>PN-4</b>	do hrúbky 35 cm	do hrúbky 100 cm	v strednej hornine: hĺbka do 150 cm horný $\Phi$ 35 cm dolný $\Phi$ 12 cm	hrúbka 45 cm zo vzdialenosti 9 m vstup. otvor 25 x 35 cm výstup. otvor 60 x 60 cm
<b>PN-14</b>	do hrúbky 50 cm	do hrúbky 150 cm	v ťažkej hornine: hĺbka do 190 cm dolný $\Phi$ 40-50 cm	hrúbka 45 cm zo vzdialenosti 15 m vstup. otvor 50 x 50 cm výstup. otvor 80 x 80 cm

# Špeciálne náloživo

## Usmernená radová náložka UTN-11

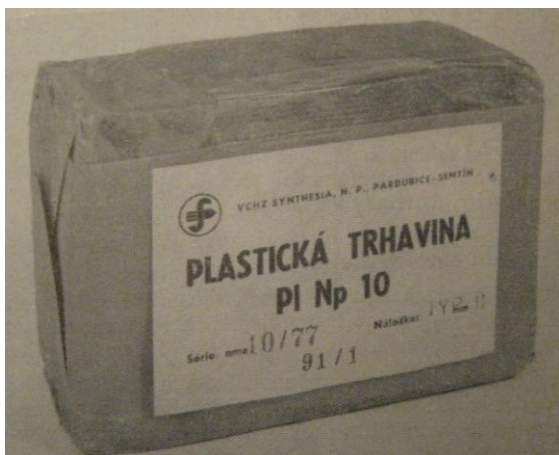


- hmotnosť:  $17,7 \text{ kg} \pm 0,5 \text{ kg}$
- hmotnosť trhaviny:  $10,5 \text{ kg} \pm 0,5 \text{ kg}$  (TNT/RDX 50/50)
- preráža: železobetón do hrúbky 1 m

- 1 - plášť, 2 - kumulatívna vložka, 3 - čelo, 4 - sklápací stojan,
- 5 – počinové teliesko, 6 - veko laboračného otvoru,
- 7 - upevňovacie remienky, 8 - rúčka



# Plastická trhavina PI Np 10



- obsahuje 68,8% pentritu
- je to tvárna hmota špinavo sivej farby
- je o 25% účinnejšia ako TNT
- nie je citlivá na úder, trenie a priestrel
- pri teplotách  $-10^{\circ}\text{C}$  a nižších tuhne, je potrebné obnoviť jej tvárnosť zahriatím v ruke
- 2,5kg tehla trhaviny je balená v parafínovom papieri



# Plastická trhavina Pl Hx 30

---



- tvárna hmota svetlo šedej farby
- obsahuje 40% RDX, 40% pentritu, 8% práškoveho hliníka a 12% nevýbušného práškoveho spojiva
- je cca o 50% účinnejšia ako TNT
- pri teplotách  $-10^{\circ}\text{C}$  a nižších sa ľahko zhoršuje jej tvárnosť a je nutné ju viac hnieť a zahrievať rukami
- nie je citlivá na úder, trenie a priestrel
- je balená po 3 kg
- na obale sú rysky na uľahčenie odmerania hmotnosti trhavina pri delení





# Semtex RAZOR



délka: 1 a 2 m

PARAMETER	UNIT	LIMIT VALUES						
		RAZOR 6	RAZOR 10	RAZOR 15	RAZOR 20	RAZOR 25	RAZOR 30	RAZOR 40
Total weight	[gm] <sup>-1</sup>	140 ± 10	390 ± 25	860 ± 50	1,500 ± 100	2,400 ± 150	3,500 ± 200	6,000 ± 300
Weight of explosive (RDX, PETN)	[gm] <sup>-1</sup>	50 ± 5	140 ± 10	310 ± 25	550 ± 40	860 ± 50	1,250 ± 70	2,200 ± 100
Penetration (steel plate)	[mm]	6 min.	10 min.	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	40 min.
Width	[mm]	18 ± 1	28 ± 2	42 ± 2	56.0 ± 2.5	68 ± 3	80.0 ± 4.0	100 ± 5
Height	[mm]	12 ± 1	19.5 ± 2	28.5 ± 2	38.5 ± 2.0	48.5 ± 2	58.5 ± 2.5	77 ± 3
Bend radius (plate)	[mm]	90	150	220	300	400	450	600
Bend radius (tube)	[mm]	20	35	50	60	80	90	120





Trhaviny a ničenie

## **3. NÁLOŽE**



# Nálož

---

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

*podľa tvaru*

sústredené

radové

tvarové

*podľa umiestnenia*

voľne  
priložené

voľne  
uložené

vnútorné

zapustené

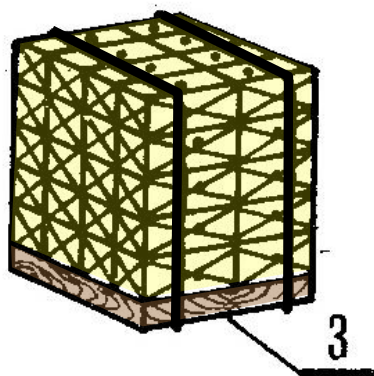
uzavreté



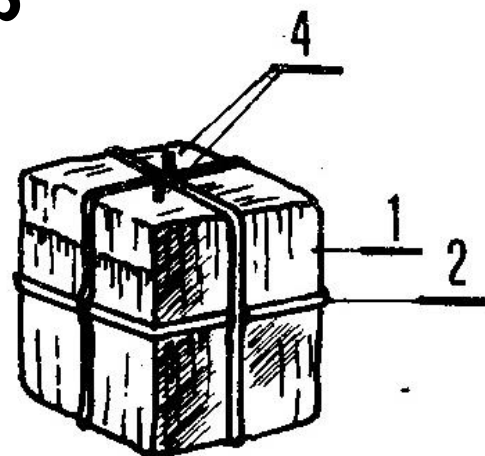


# Sústredené nálože

**a**



**b**

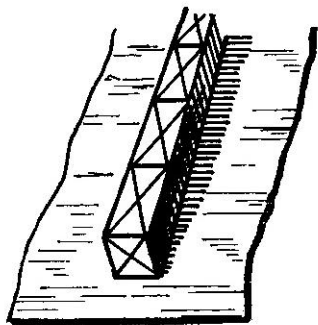


*a* – nálož zostavená na drevenej podložke; *b* – zabalená nálož; 1 – obal; 2 – drôt alebo motúz; 3 – drevená podložka; 4 – drevené kolíky v rozbuškových jamkách

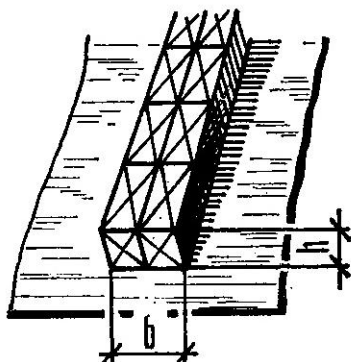


# Radové nálože

a

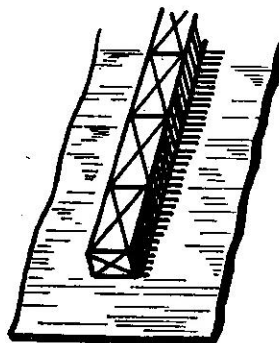


b

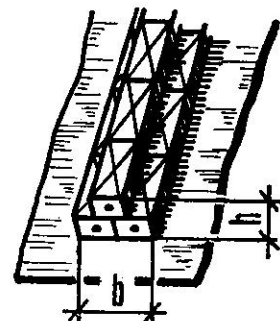


Zostavenie radovej nálože zo 400g náložiek  
a – jeden rad náložiek; b – dva rady náložiek

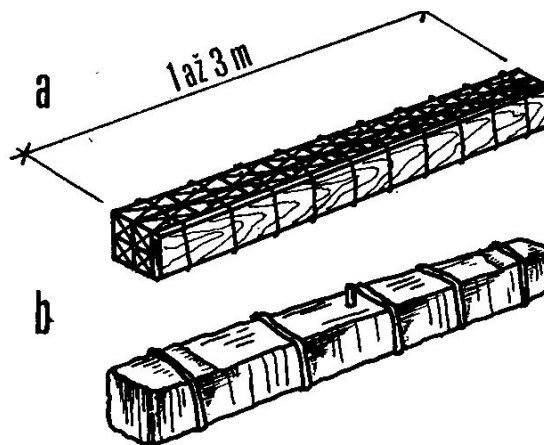
a



b



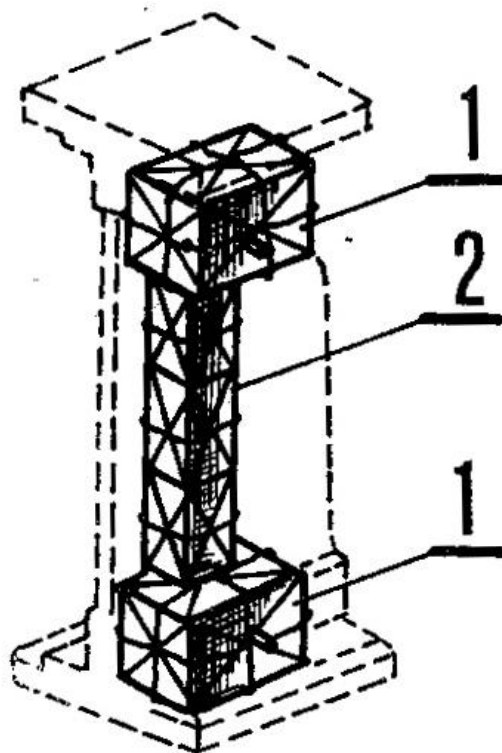
Zostavenie radovej nálože z 200g náložiek  
a – jeden rad náložiek; b – tri rady náložiek





# Tvarové nálože

---

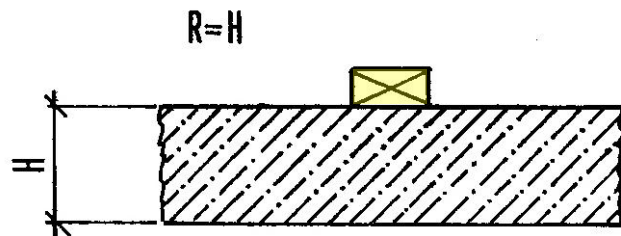


1 – čiastkové nálože v tvare sústredených náloží; 2 – čiastková nálož v tvare radovej nálože

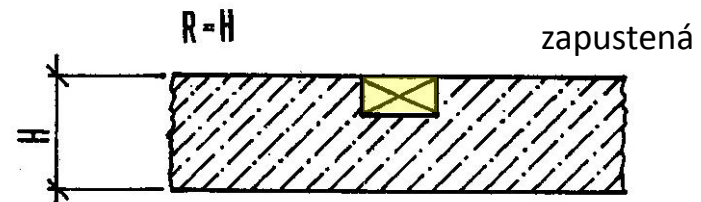


# Nálože podľa umiestnenia

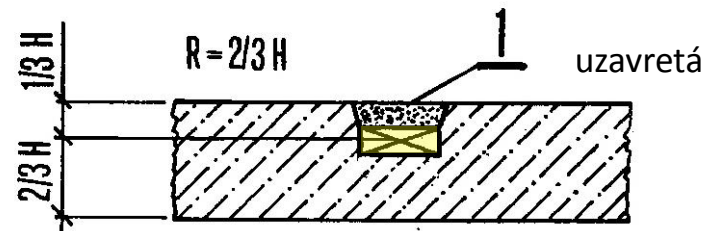
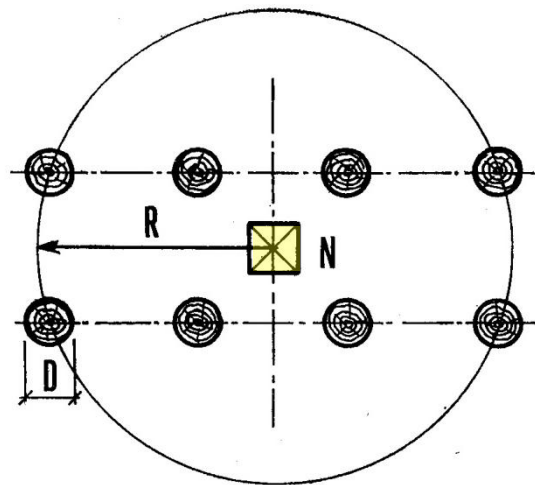
voľne priložená



vnútorná



voľne uložená



1 - tesnenie

- výklenok
- žliabok
- náložná odbočka ( $\Phi$  min. 10 cm)
- vývrt ( $\Phi$  7,5 cm)
- komôrka
- studňa ( $\Phi$  min. 15 cm)

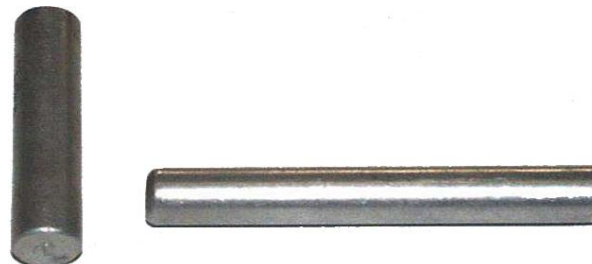


Trhaviny a ničenie

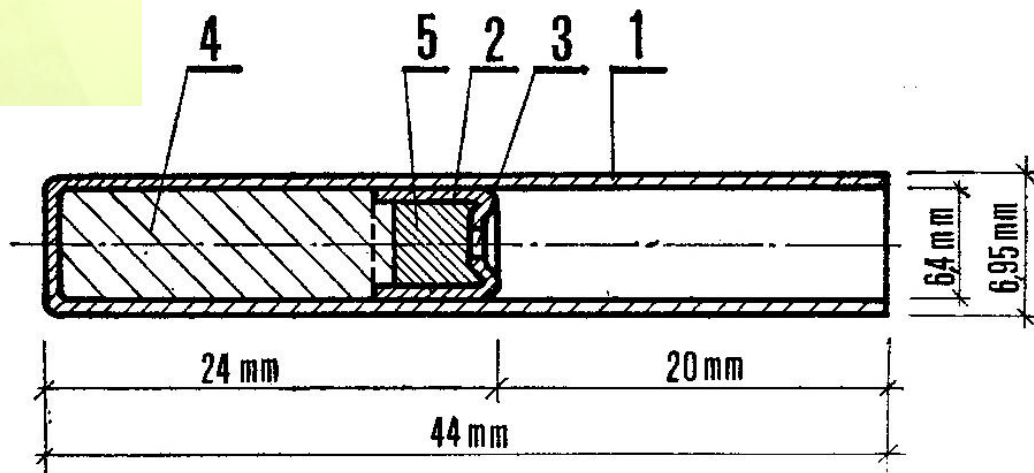
## **4. ROZNET OHŇOM**



# Rozbuška Ž

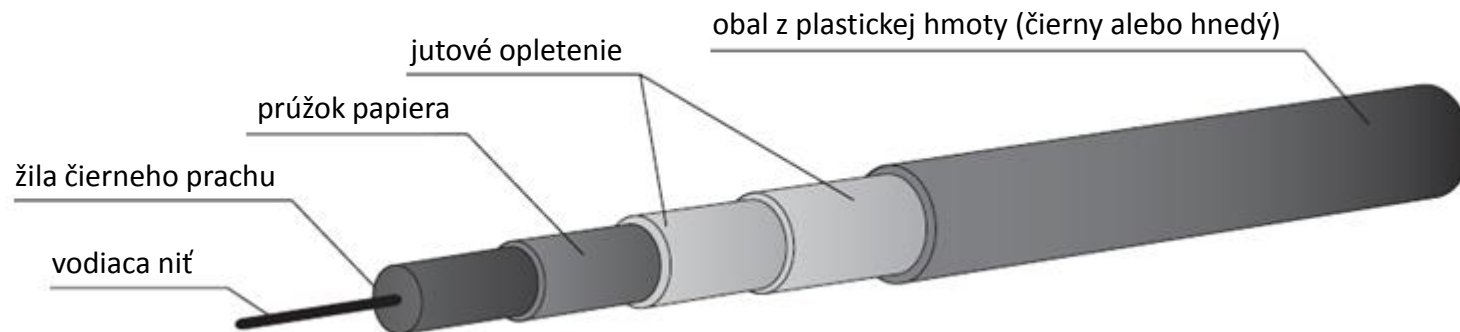


- 1 – hliníková dutinka
- 2 – hliníková poistka
- 3 – otvor v poistke
- 4 – sekundárna náplň (pentrit)
- 5 – primárna náplň (azid olova)





# Zápalnica PVC



balík (10 zvitkov)





# Rozbuškové kliešte





# Súprava pomôcok na trhanie „T“ kufrík

---



roznetnica	1
voltohmmer VOMET	1
kliešte na rozbušky	2
kombinované kliešte	2
elektrotechnický nôž	2
oceľový dvojmeter	2
olovnica (20 m)	1
vrecková lampa 4	2
škatuľka s rýchlospojками (150 ks)	1
vrecko s rozbuškovými skrutkami (50 ks)	2
vrecko s ochrannými dutinkami (100 ks)	2
vrecko s klinecami o rôznych dĺžkach	2
vrecko s kriedou a značkovačom	1
technická lepiaca páska 3 cm x 50 m	4
ochranné okuliare	2

# Dutinky a rozbuškové skrutky

---



# Časovaný roznecovač Ča Ro Z

---





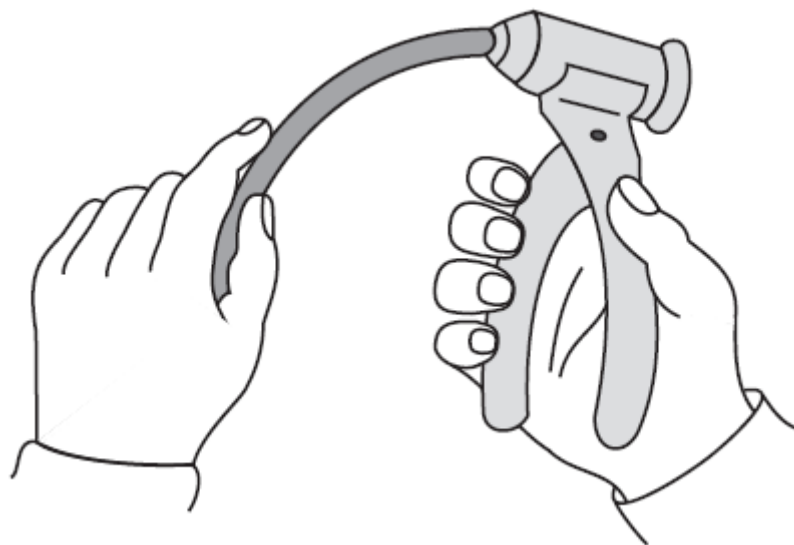
# Účinek výbuchu rozbušky ž

---



# Časovaný roznecovač Ča Ro Z

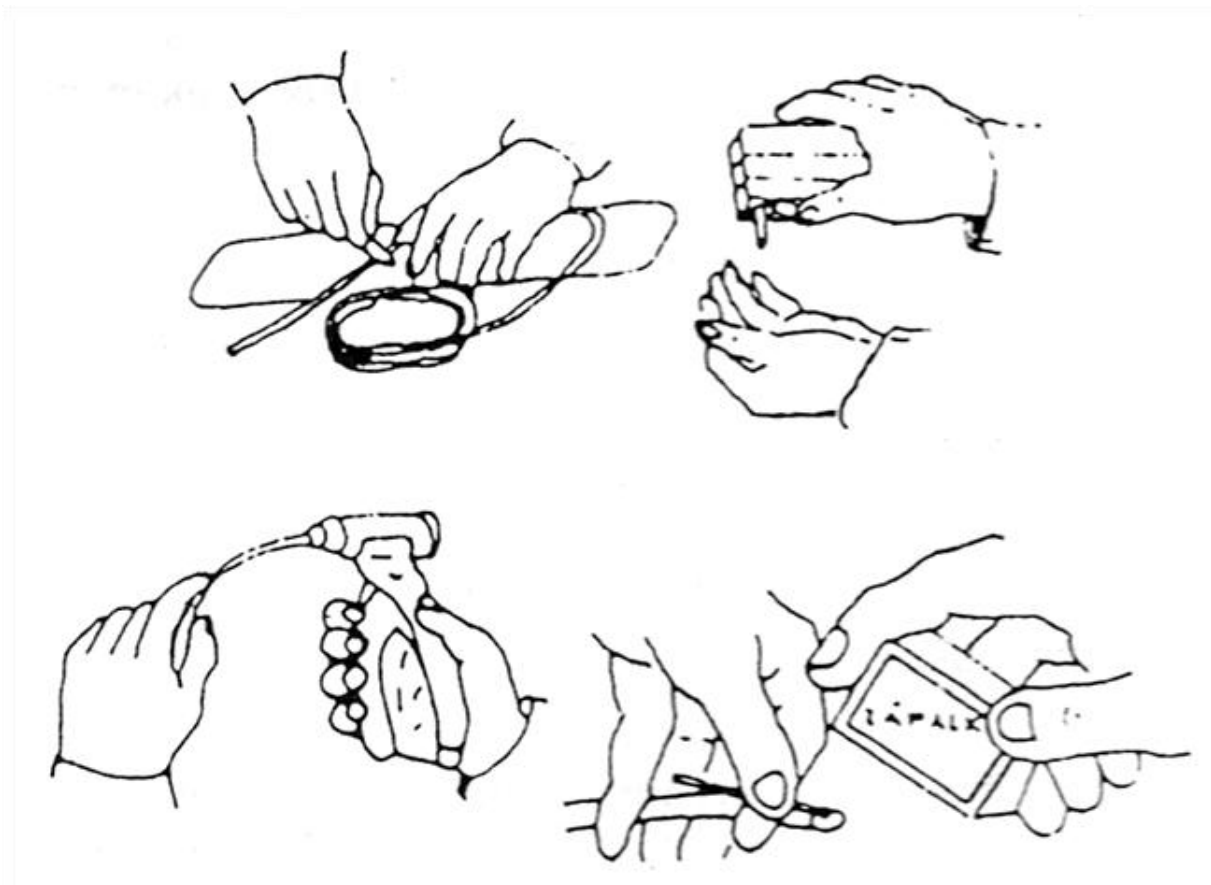
---



Spojovanie zápalnice s rozbuškou

# Zhotovenia a odpálenie Ča Ro Z

---



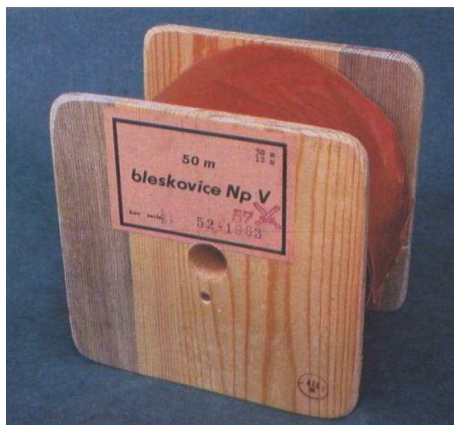
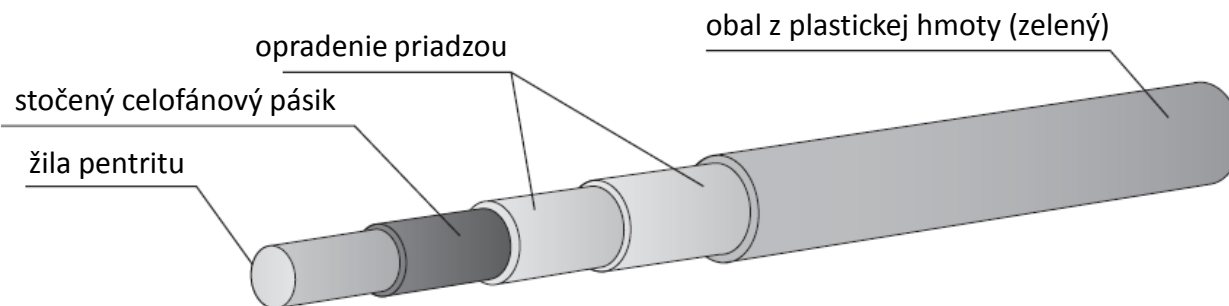


Trhaviny a ničenie

## **5. ROZNET OHŇOM S POUŽITÍM BLESKOVICE**



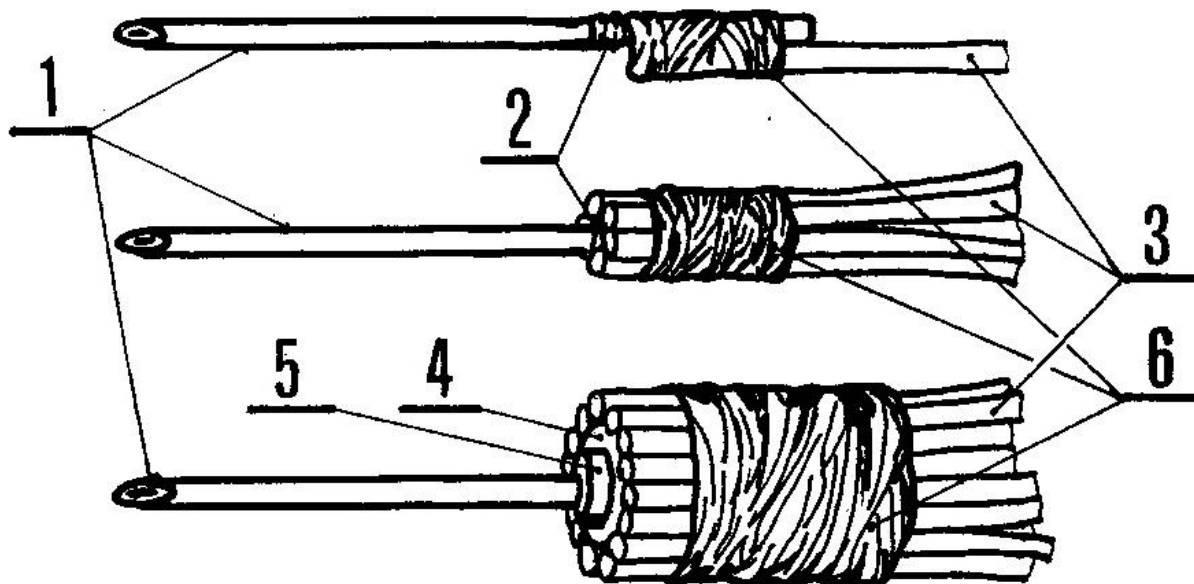
# Bleskovica NpV







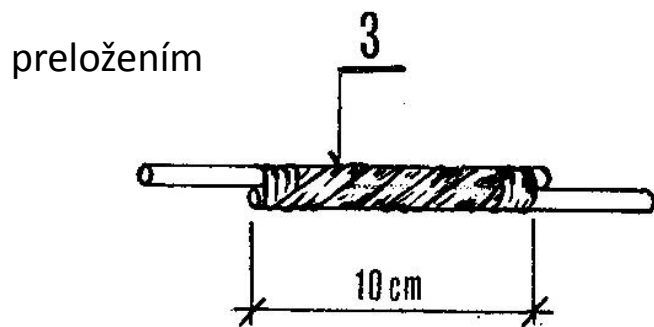
# Roznet bleskovice



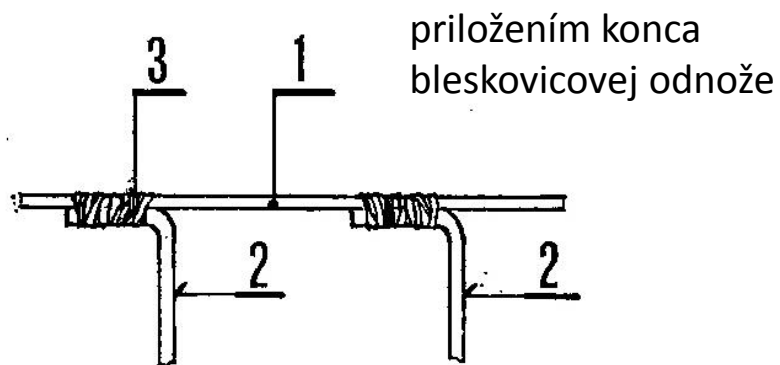
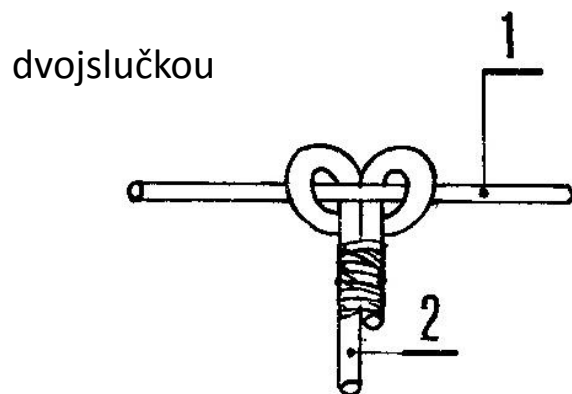
- 1 – zápalnica PVC
- 2 – rozbuška Ž
- 3 – bleskovica NpV
- 4 – 75 g TNT náložka
- 5 – rozbušková skrutka
- 6 – izolačná páska



# Spojenie bleskovice



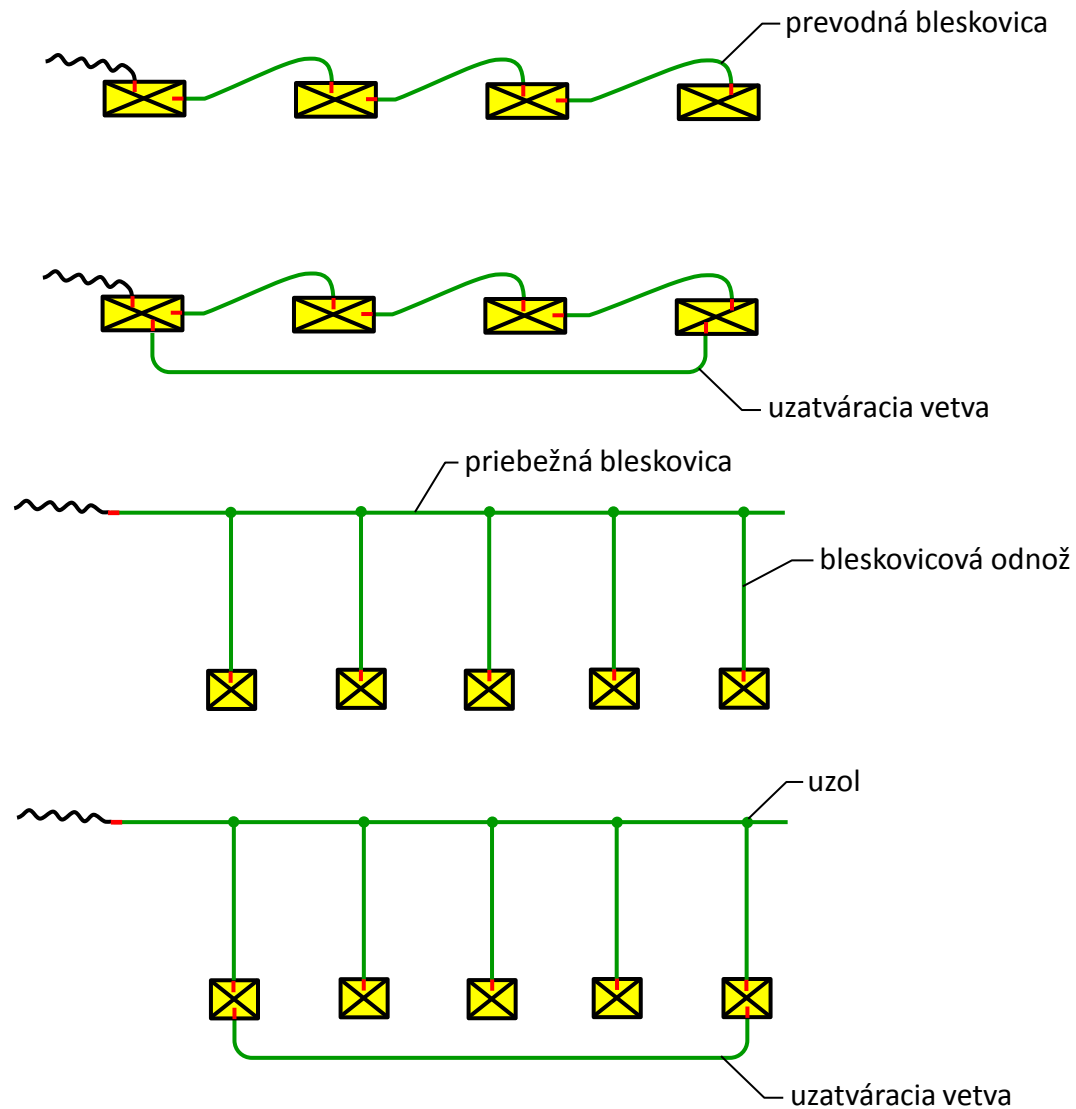
nadviazaním uzlom na osmičku



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

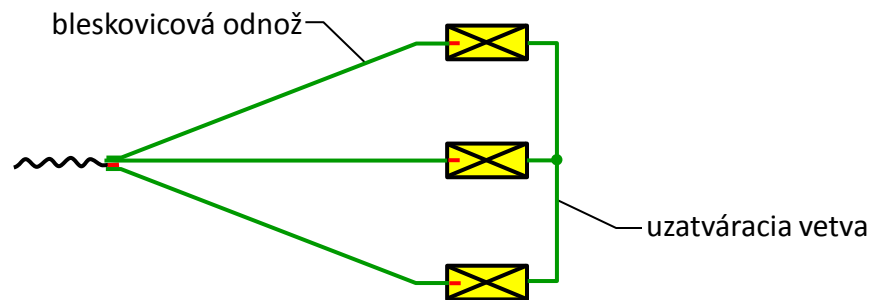
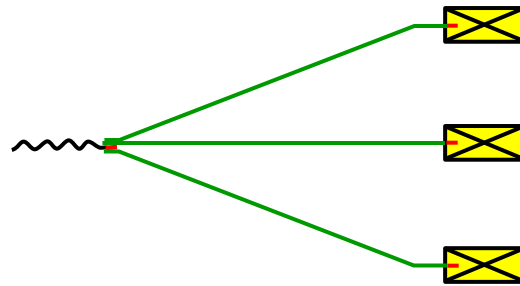
# Bleskovicové roznetové siete

## Sériové



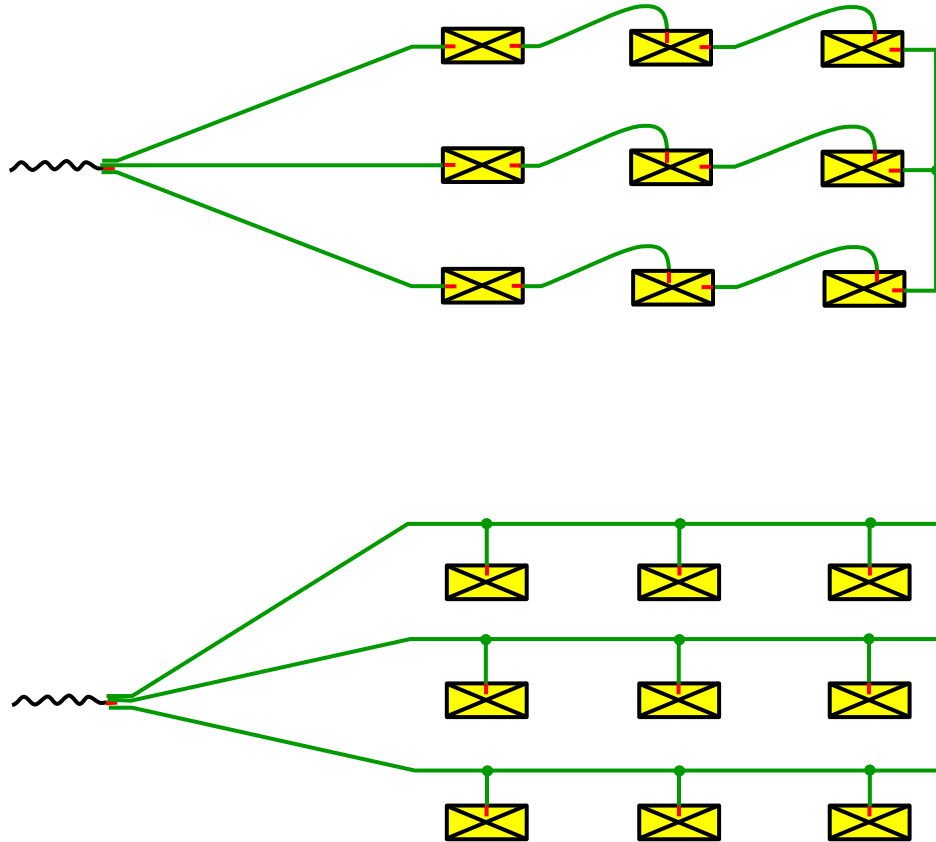
# Bleskovicové roznetové siete

## Paralelné



# Bleskovicové roznetové siete

## Zmiešané





Trhaviny a ničenie

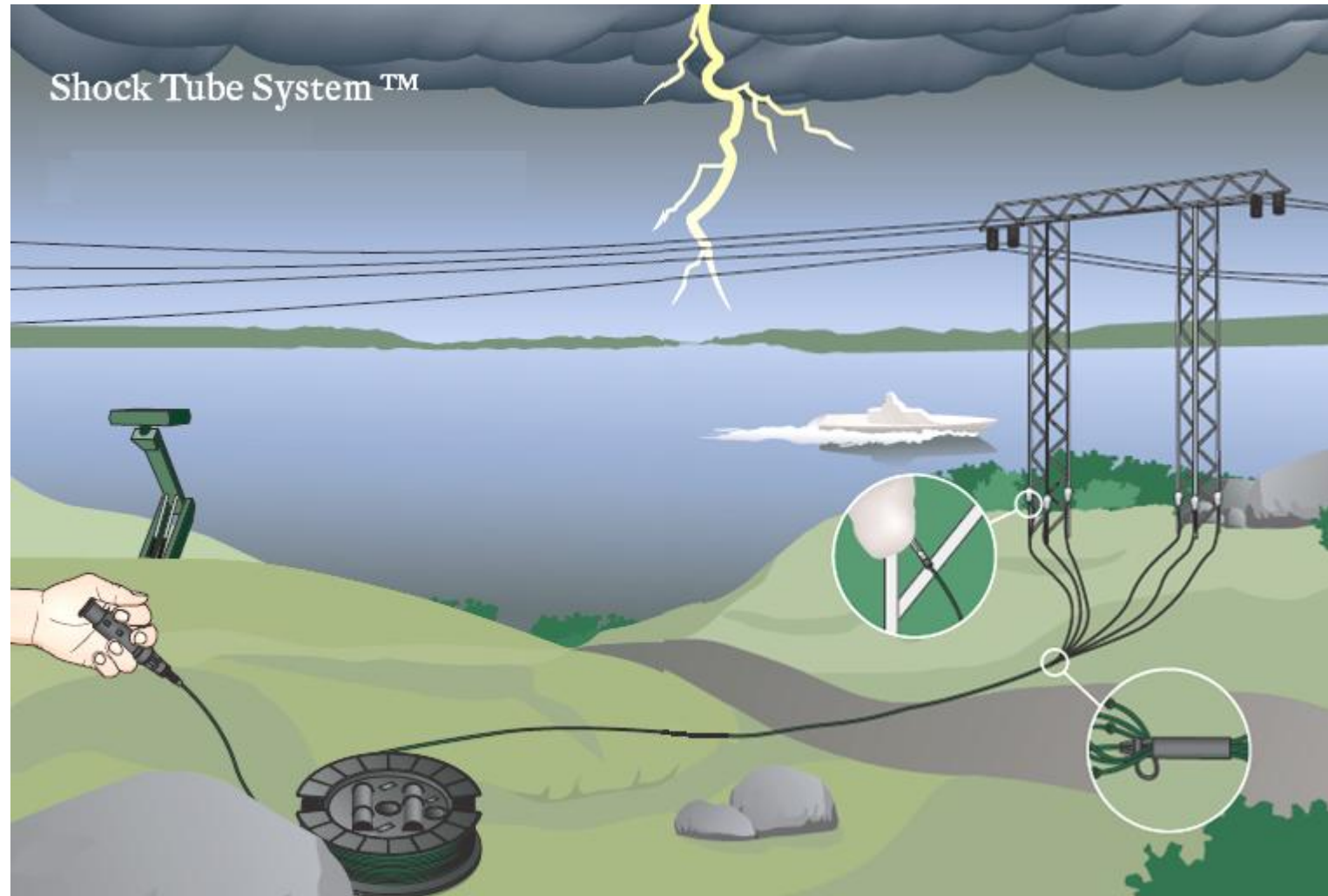
# **NORABEL SHOCK TUBE SYSTEMS**



# Norabel

## Shock Tube Systems

---



# Norabel

## Shock Tube Systems

---



### ST STARTER

The ST Starter comes as standard in lengths ranging from 30 m to 320 m, and is supplied on bobbins for lengths of 65 m and above.



*Short-length ST Starters – ranging from a couple of metres up to 30 metres – are supplied coiled.*

The ST Starter can, without any preparation, be directly combined with other types of ST units. In other words, a wide range of combinations is possible with the ST Starter. Single charges are initiated directly by the ST Starter, while charges connected in parallel or in series are initiated via a connector unit that maximises the number of combinations.



*The bobbin versions of the ST Starters include one grip switch, one connector unit for optional branching of several ST units, and two handles for facilitating the unwinding and rewinding of the shock tube.*

# Norabel

## Shock Tube Systems

---



### ST DETONATOR

The ST Detonator configuration is composed of 3L Shock Tube and full-strength detonators, available with a variety of delay times, suitable for numerous applications together with ST Starters.



*The standard version of the ST Detonator is designed for direct interconnection with the ST Starter.*

### ST SYSTEM 30 s

The ST System 30 s configuration is composed of 3L Shock Tube available in a variety of lengths, a delay element with 30 seconds delay and a full-strength detonator. The ST System 30 s is suitable for numerous applications together with ST Starters.





**OTÁZKY?**