



Ničení jednotlivých prvků z konstrukčních a stavebních materiálů

Úkoly a použití jednotek ženijního vojska

T 1/16





Ničení jednotlivých prvků z konstrukčních a stavebních materiálů

Cíl:

- Seznámit se základy technologie trhání jednotlivých prvků (skupin prvků) z konstrukčních a stavebních materiálů.

Literatura:

- Žen-2-6 „Trhaviny a ničení“, Praha, MNO 1982 (hl. 5 + 7/1)
- Kyjovský, J., Kroupa, L. Bojová ženijní podpora. Jednoduché trhací práce (S-9003). UO Brno, 2017





Trhání konstrukčních a stavebních materiálů

Osnova:

Úvod

1. Trhání dřeva
2. Trhání oceli
3. Trhání stavebních materiálů

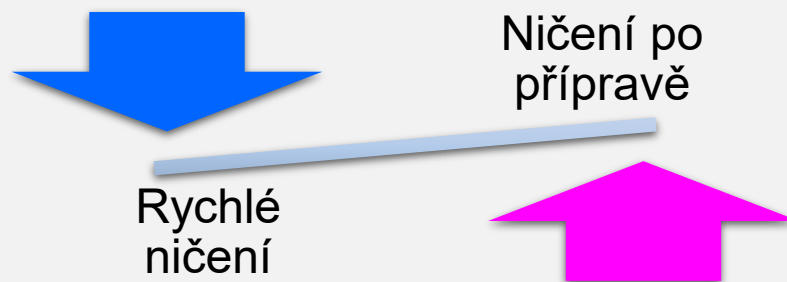




Úvod

Význam trhání různých materiálů

- Základní technologie = jednoduché trhací práce;
- Trhání jednotlivých prvků;
- Využití normálního a speciálního náloživa;
- Co nejjednodušší roznět;
- Výpočty pro TNT → plastika zmenšení hmotnosti nálože.





Úvod

• Zákres schémat:

základní:



- zápalnice (černě)



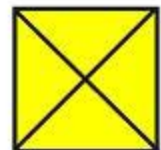
- bleskovice (zeleně)



- rozněcovadlo (červeně)



- vodič (modře)



- nálož (žlutě/možno černě
ohraničit a přeškrtnout)

aplikované celky:



- časovaný rozněcovač
(zápalnice s rozbuškou)



- elektrické rozněcovadlo
(rozbuška nebo palník s vodiči)



- odnož bleskovice zakončená rozněcovadlem
(rozbuškou nebo počinkou)



- táhlá nálož

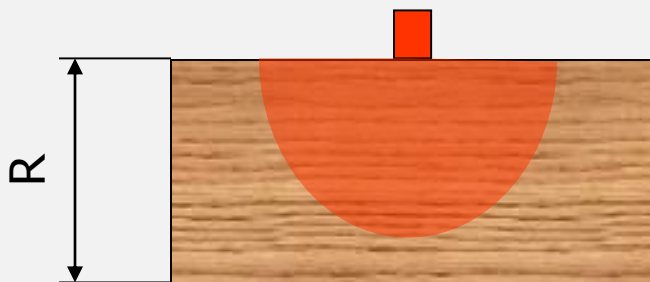


- tvarová nálož
(složená ze tří dílčích částí)



1. Trhání dřeva

Princip účinků výbuchu na dřevo



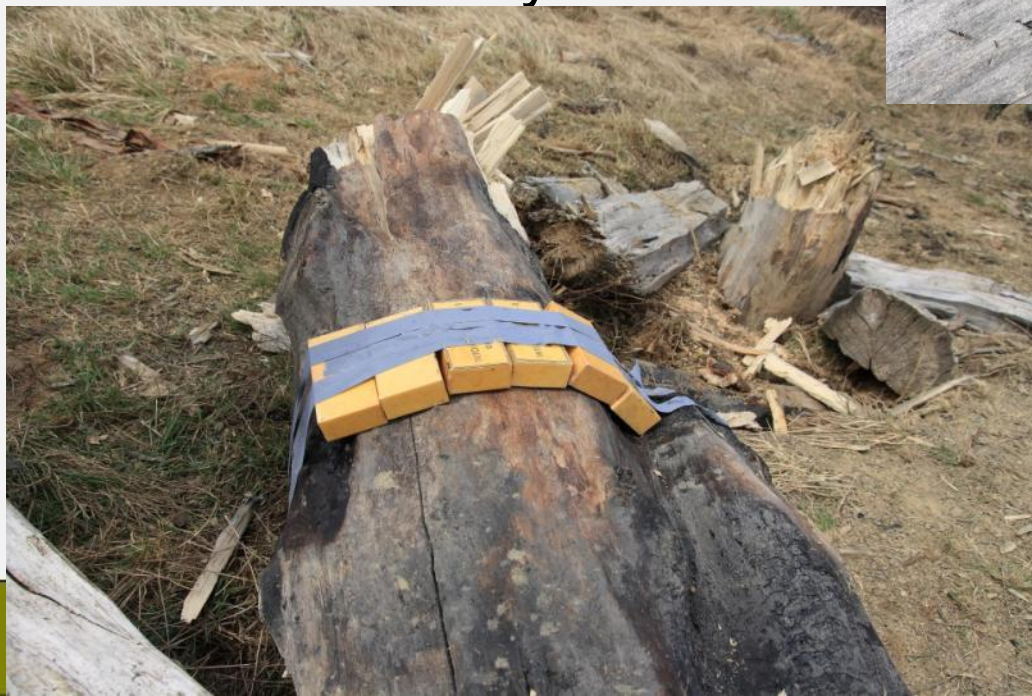
Dřevo, porézní materiál.
Převládá trhavý účinek (expanze
plynů)

- Rozrušení pod náloží;
 - Různá tvrdost dřeva;
 - Nebezpečí zapálení;
 - **Bezpečnostní vzdálenost – 200 m.**
- R – poloměr účinnosti nálože



1. *Trhání dřeva*

- Použití náloží:
 - Volně přiložených
 - Vnitřních
 - Volně uložených





1. Trhání dřeva

- **Volně přiložená nálož**

$h, \varnothing \leq 30 \text{ cm}$

$$N = K.D^2$$

$$N = K.F$$

$h, \varnothing \geq 30 \text{ cm}$

$$N = \frac{K.D^3}{30}$$

$$N = \frac{K.F.h}{30}$$

kde:

N je vypočtená hmotnost
nálože TNT [g];

K je koeficient pevnosti dřeva;

F je plocha příčného řezu [cm²];

h je příčný rozměr [cm];

D je průměr kulatiny [cm].

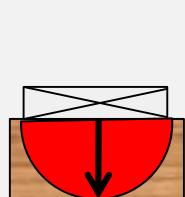
Druh dřeva	Stav dřeva	
	suché	syrové
Lehce trhatelné (topol, osika)	0,8	1
Středně trhatelné (borovice, smrk, jedle)	1	1,25
Těžce trhatelné (dub, bříza, buk, jasan, habr)	1,6	2



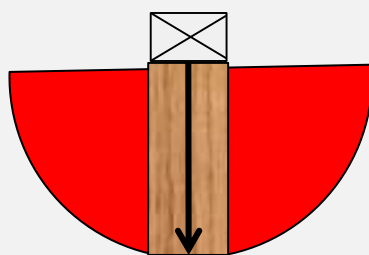
1. Trhání dřeva

□ Volně přiložená nálož

$$R = h$$

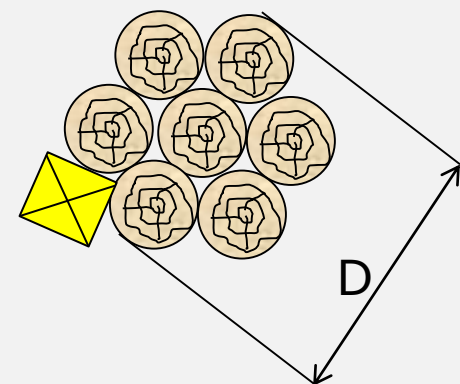
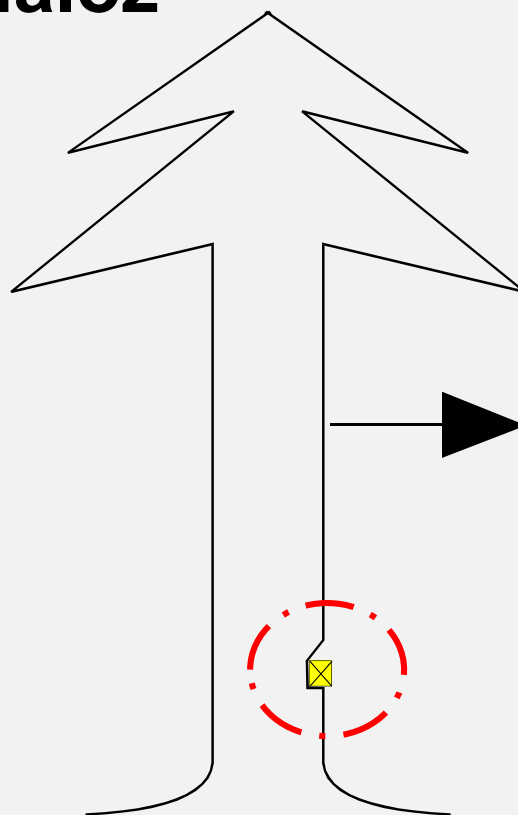


ANO



NE

$$N_{PI} = \frac{2}{3} N_{TNT}$$

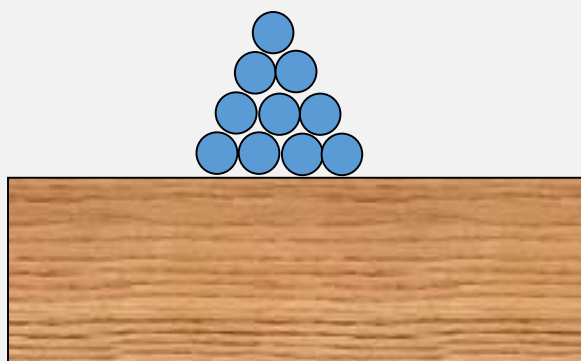




1. Trhání dřeva

- **Volně přiložená nálož – bleskovice**

- Účelné do $\varnothing$ 10cm;
- 1cm průměru kmene ~ 1 závit bleskovice.





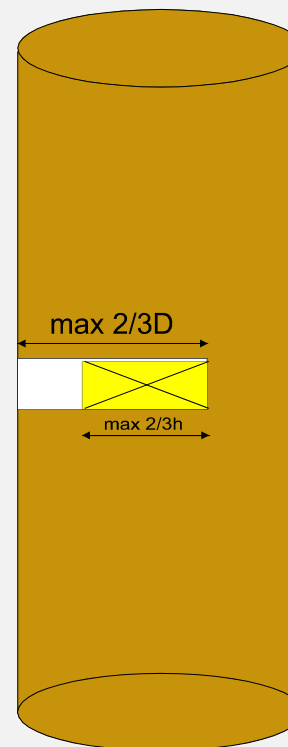
1. Trhání dřeva

- **Vývrtová (vnitřní) nálož**

10 x účinnější nálož

$$N = \frac{K \cdot D^2}{10}$$

- Nutnost vyvázat nálož;
- Těsnění nálože.



Pravidlo 2/3 – vývrt, těsnění

$$N_{PI} = \frac{2}{3} N_{TNT}$$



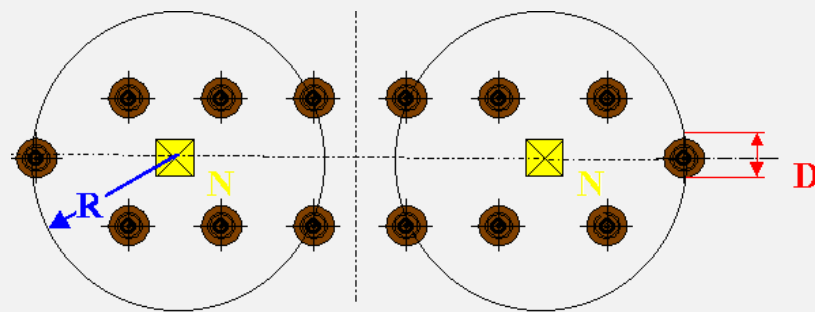
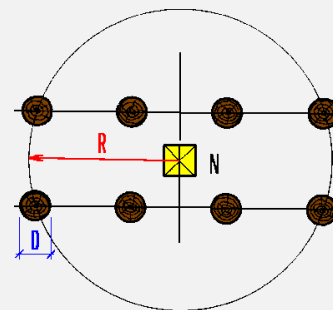
1. Trhání dřeva

- **Volně uložená nálož**

$$N = 30 \cdot K \cdot D \cdot R^2$$

kde:

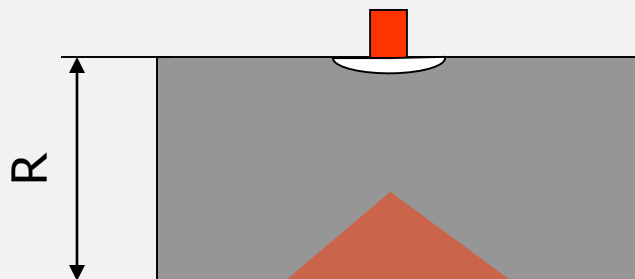
- N je vypočtená hmotnost nálože [kg],
 K je koeficient pevnosti dřeva,
 D je průměr nejvzdálenější přerážené kulatiny (tloušťka hranolu) [m].
 R je vzdálenost od středu nálože do středu nejvzdálenějšího prvku [m].





2. Trhání oceli

Princip účinků výbuchu na ocel



Ocel.

Tříštivý účinek (napět'ové vlny)

- Tvárný materiál;
 - Rozrušení na protilehlé straně prvku;
 - Rozlet střepin,
 - Bezpečnostní vzdálenost – až 1000 m.
-
- R – poloměr účinnosti nálože



3. Trhání oceli

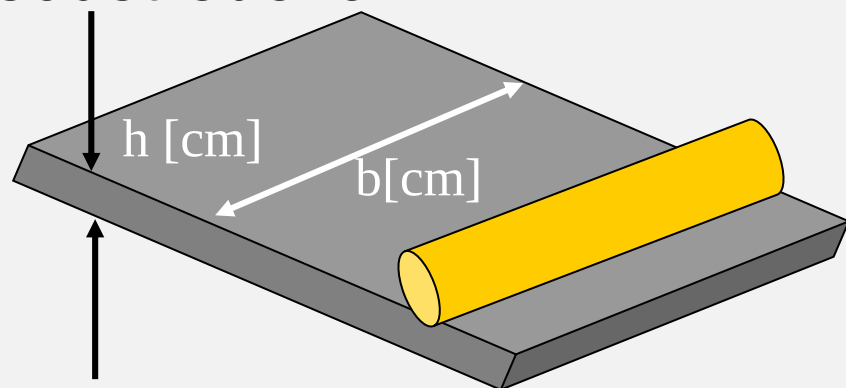
- Volně přiložená nálož – táhlá, soustředěná

$$N = 20 \cdot F$$

do 2 cm

$$N = 10 \cdot h \cdot F$$

nad 2 cm



kde:

N je vypočtená hmotnost nálože TNT [g];

F je plocha příčného řezu [cm²];

h je hrana (tloušťka) prvku ve směru působení nálože [cm].

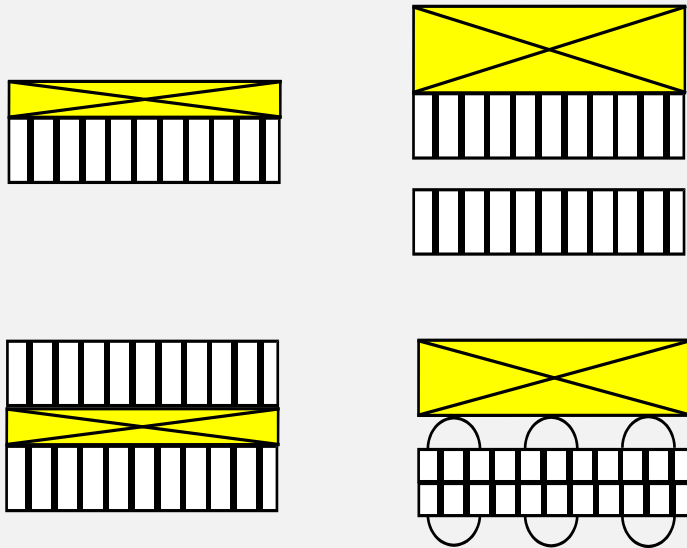
$$N_{PI} = \frac{2}{3} N_{TNT}$$





3. *Trhání oceli*

- Volně přiložená nálož – táhlá, soustředěná, tvarová



$$N_{PI} = \frac{2}{3} N_{TNT}$$





3. *Trhání oceli*

- Volně přiložená nálož – táhlá, soustředěná

Zjednodušení:

Při užití tritolového náloživa lze použít:

- 1 řadu 200g náložek na plát tloušťky do 1 cm,
- 2 řady 200g (nebo 1 řadu 400g) náložek na plát tloušťky do 2 cm,
- počet řad 200g náložek pro plát tloušťky nad 2 cm:

$$\frac{h^2}{2}$$

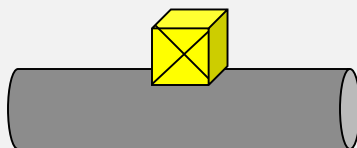




3. Trhání oceli

- **Ocelové tyče** ($\varnothing > 2$ cm)

$$N = 10 \cdot D^3$$

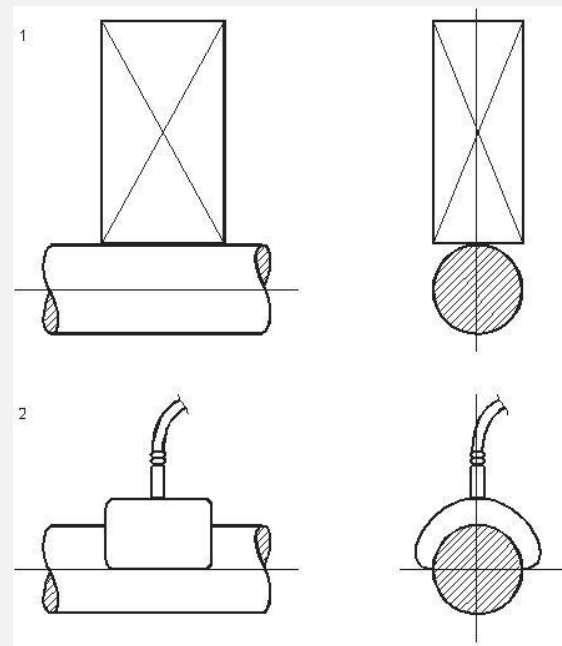


kde:

N - vypočtená hmotnost nálože trhaviny normální účinnosti [g];

F - plocha příčného řezu [cm²];

D - tloušťka /průměr přeráženého prvku [cm].

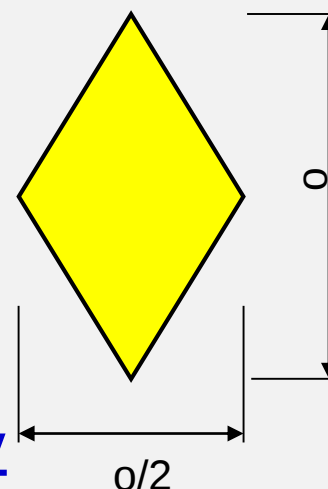
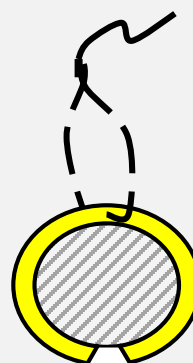
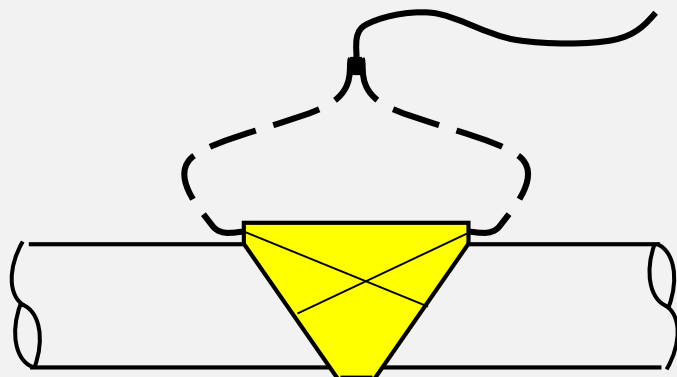




3. Trhání oceli

• Ocelové tyče

- ocelové tyče do $\varnothing 400$ mm



- Účinek nálože nezávisí na hmotnosti trhaviny

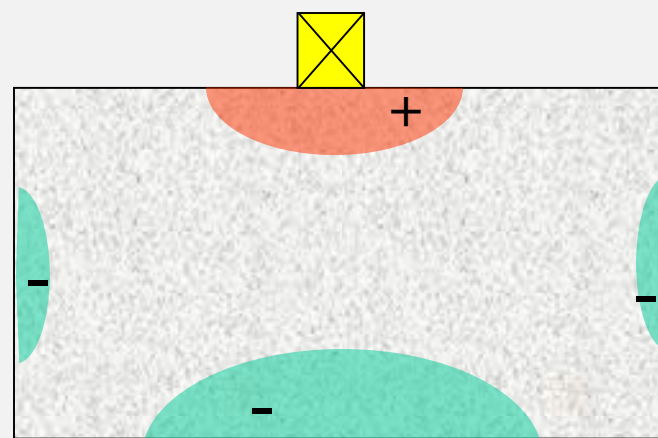
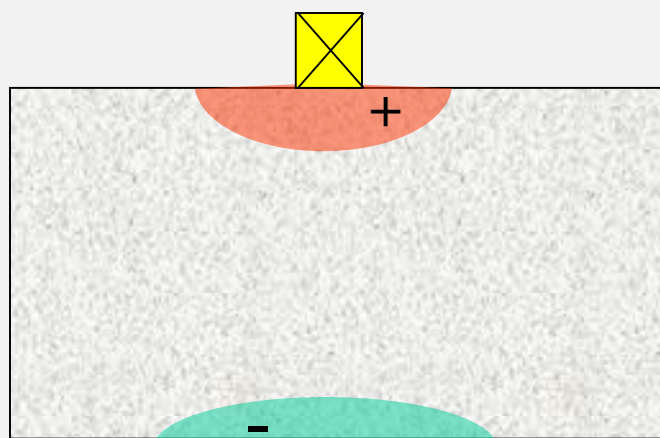
- Pro výšku (tloušťku) nálože H platí:
 - pro konstrukční oceli $H = 6$ mm,
 - pro tvrdé oceli $H = 17$ mm.



3. *Trhání stavebních materiálů*

Proces rozrušení:

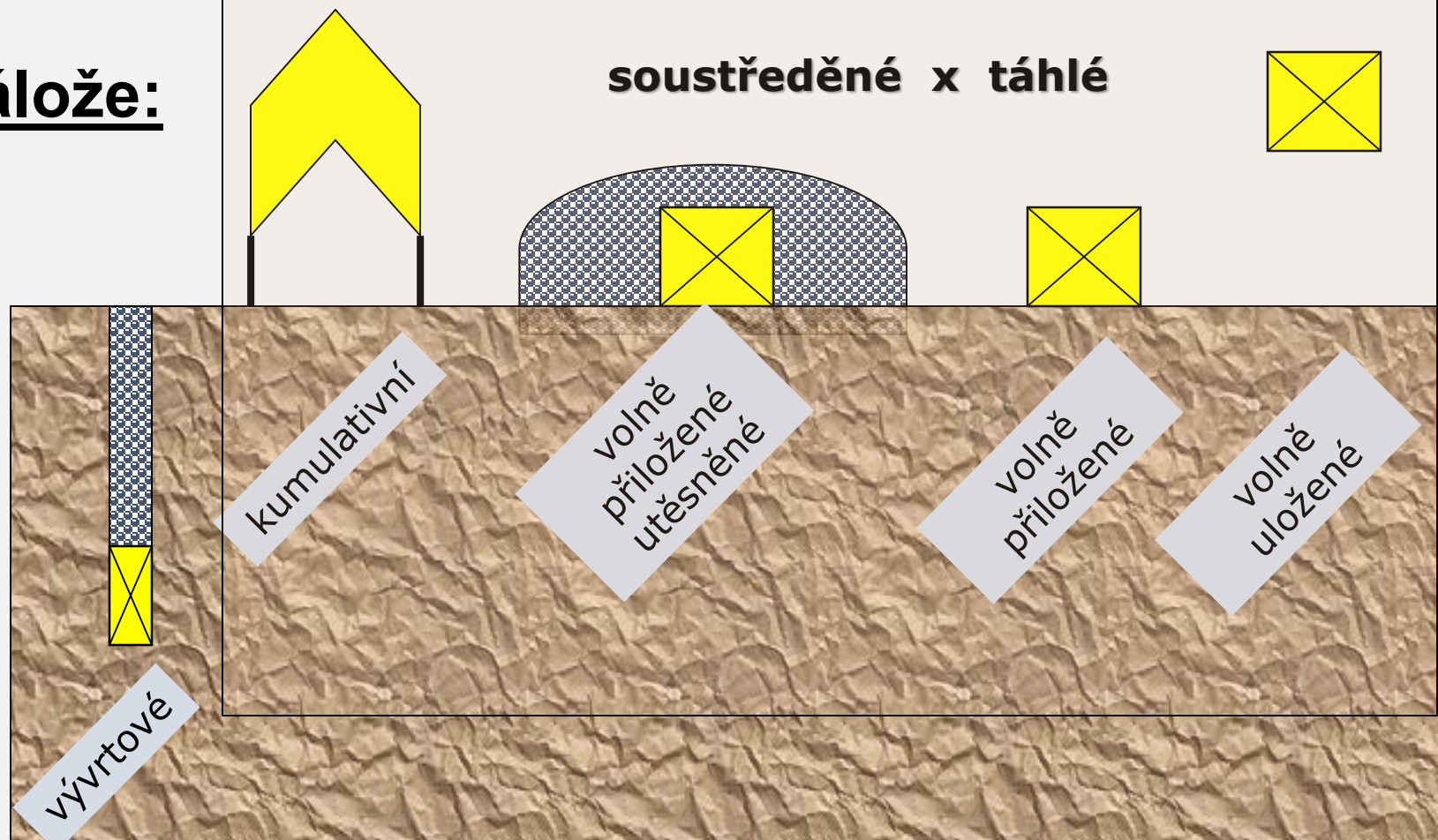
- Stavební materiály = křehké materiály;
- Účinek napěťových vln (ze 75-90 %);
- Působení odražených napěťových vln.





3. Trhání stavebních materiálů

Nálože:





3. Trhání stavebních materiálů

Nálože (TNT)

- Soustředěná

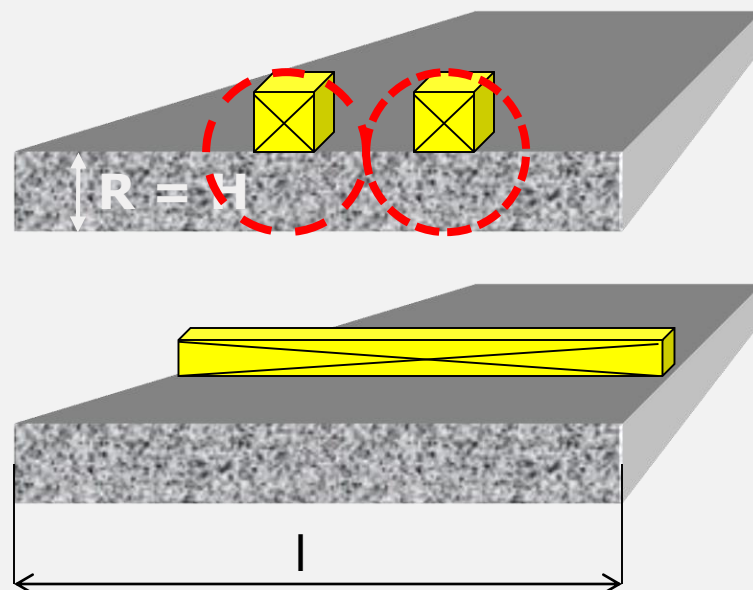
$$N = A.B.R^3$$

- Táhlá

$$N = 0,5.A.B.R^2.l$$

Kde:

- N - hmotnost nálože TNT /kg/;
A - koeficient pevnosti materiálu;
B - koeficient těsnění a umístění;
R - poloměr účinnosti /m/;
L - délka nálože /m/.



$$N_{PI} = \frac{2}{3} N_{TNT}$$



3. Trhání stavebních materiálů

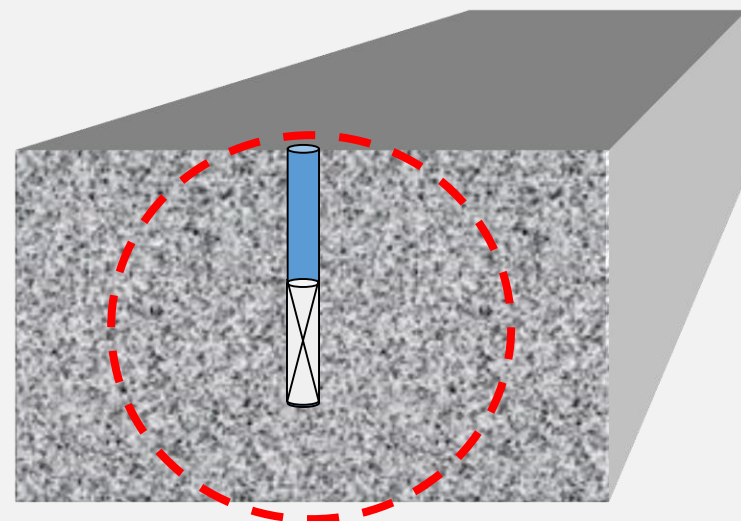
Nálože (TNT)

- Vývrtová

$$N = K \cdot h^3$$

Kde:

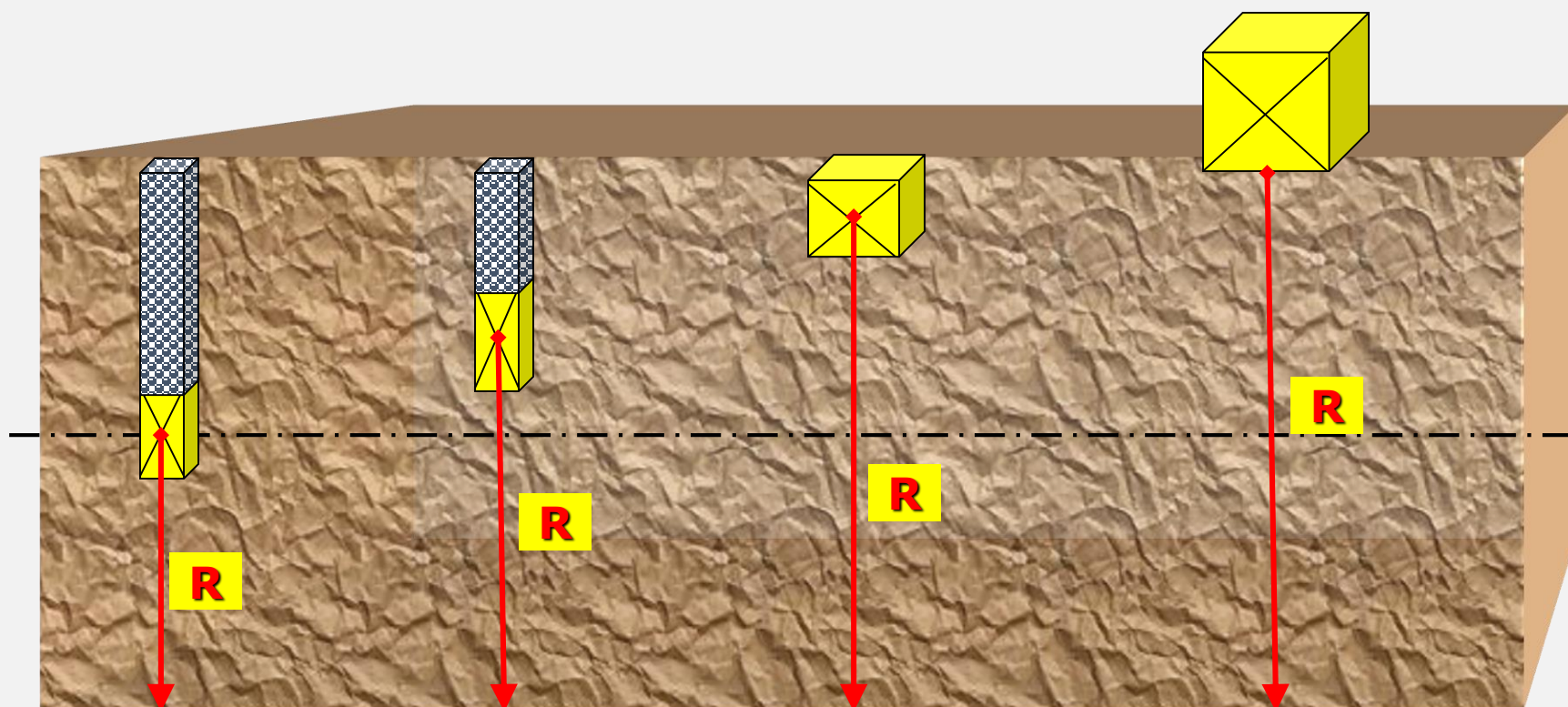
- N - hmotnost nálože TNT /kg/;
- K - koeficient pro stanovení vývrtové nálože (tabulkové hodnoty);
- h - hloubka vývrtu /m/.





3. *Trhání stavebních materiálů*

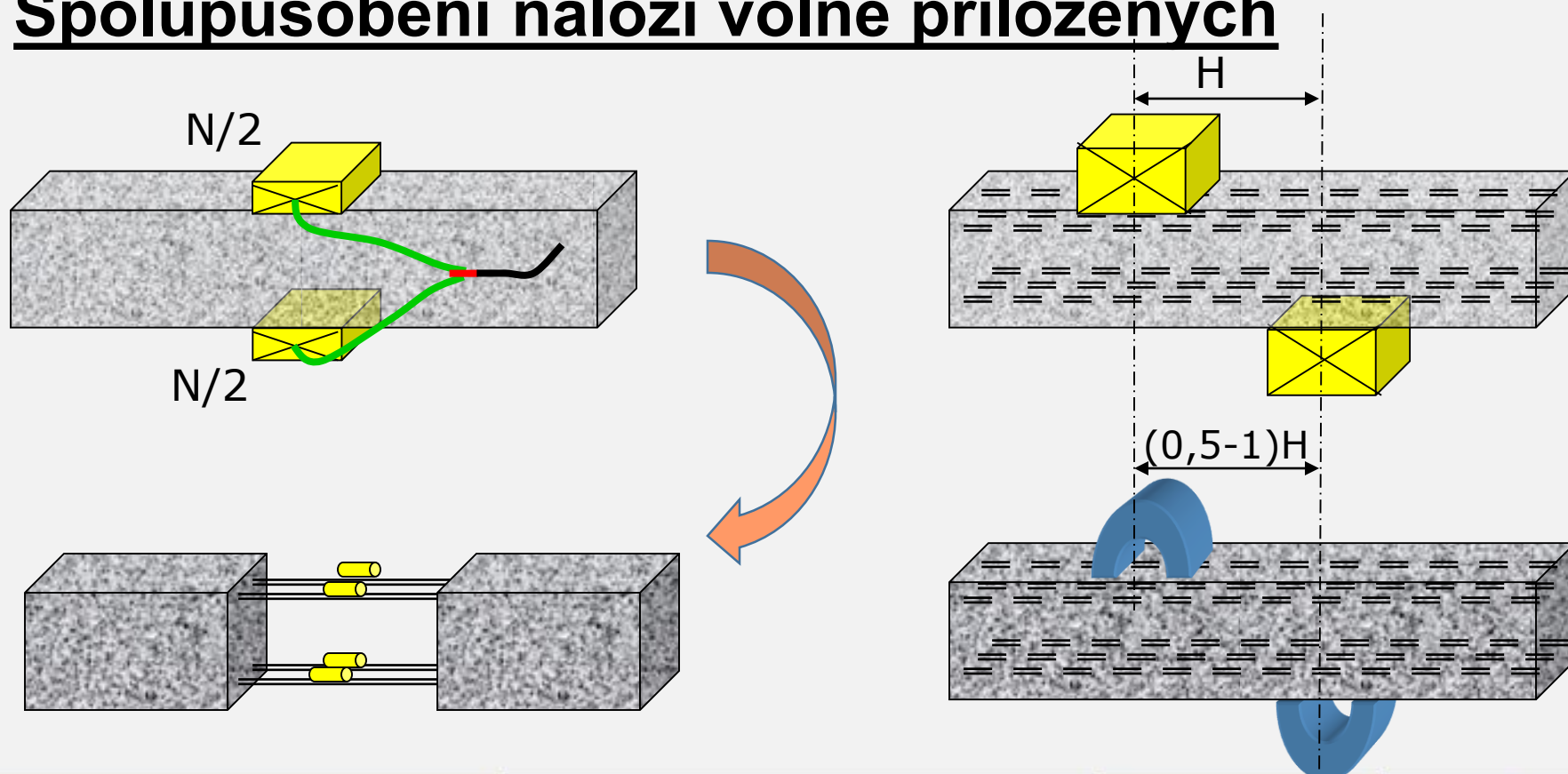
Poloměr účinnosti R





3. Trhání stavebních materiálů

Spolupůsobení náloží volně přiložených





Ničení jednotlivých prvků z konstrukčních a stavebních materiálů

Příprava na seminář:

- Test:
 - Teorie výbuchu + výbušniny
 - Ženijní munice
 - Roznět náloží





Závěr

Bezpečnostní opatření:

- Znalost účinků výbuchu na různé materiály;
- Technologie trhání pro různé materiály;
- Nálož vždy dosažitelná;
- Dodržování bezpečnostních opatření.



Ničení jednotlivých prvků z konstrukčních a stavebních materiálů

Úkoly pro samostatnou práci:

V rámci samostudia prostudovat problematiku:

1. Technologie trhání jednotlivých materiálů (v rozsahu předpisu Žen-2-6, hlava 5)

