

1. Základní rozdělení a zásady
  1. Možnosti závalů
  2. Společné zásady záchrany
2. Závaly osob při zřícení objektu
  1. Skluzná plocha
  2. Navrstvení
  3. Poloviční prostor
  4. Vyplněný prostor
  5. Zahleněný prostor
  6. Prostor vyplněný vrstvami
  7. Naražený prostor
  8. Uzavřený prostor
  9. Vlaštovčí hnízdo
  10. Okrajové trosky A
  11. Okrajové trosky B
  12. Kužel trosek
3. Závaly osob při výrobní činnosti
  1. Závaly vzniklé povrchovou činností
  2. Závaly při skladování sypkých hmot
4. Závaly v podzemí

## **I. Základní rozdělení a zásady**

Jednotky požární ochrany jsou vzhledem k vysoké akceschopnosti a nepřetržité službě přivolávány k záchraně osob zavalených nebo zasypaných při zřícení objektů nebo jejich částí, haváriích technologických zařízení, náhlých sesuvech sypkých hmot či terénu a výjimečně i v podzemí. Zásah přitom nemusí být spojen s požárem.

### **1. Možnosti závalů**

Existuje řada možností zavalení nebo zasypaní osob, kterou lze začlenit do níže uvedených skupin:

1. závaly osob při zřícení objektů,
2. závaly osob při výrobní činnosti,
3. závaly osob v podzemí,
4. přírodní sesuvy.

### **2. Společné zásady záchrany**

Prvořadou činností všech jednotek požární ochrany na místě zásahu je zjištění pravděpodobného počtu zasypaných osob a provedení průzkumu. Kromě počtu a rozmístění postižených osob zjišťujeme průzkumem:

1. možnosti dalšího zřícení nebo zasypaní, bezpečnost prostoru,
2. rozsah mimořádné události a nároky na síly a prostředky,
3. odezvu postižených osob (vhodné je použití akustických, případně termovizních sond),
4. nebezpečí, která ohrožují zasypané osoby - ohrožení požárem, zatopením, nedostatečný přístup vzdušného kyslíku k zasypaným, únik plynu, vypnutí elektrického proudu, přítomnost chemikálií, přítomnost hořlavých kapalinapod.,
5. přístupové cesty k postiženým,

6. jaká pomocná technická zařízení budou potřebná (jeřáby, pálicí soupravy, podpěry, buldozery, apod.),
7. potřebu speciálních služeb (vyhledávací psi, báňská služba, speleologové apod.).

Vyprošťovací práce se zahajují především tam, kde byly průzkumem zjištěny živé osoby, nebo alespoň existuje naděje na přežití osob v sutinách. Před zahájením vlastních vyprošťovacích prací je nutné posoudit míru ohrožení záchránců (např. jejich zasypáním zbytky objektu) a podle potřeby provést zabezpečení, které bude chránit jak záchrance, tak i zachraňované. Vždy se vyplatí ustanovit osobu, která neustále sleduje trosky, nenadálý pohyb, změny větru apod. a okamžitě o vznikajících nebezpečích informuje záchrance. Varování musí být předáno tak, aby nezpůsobilo zvýšení traumatu nebo šok u postižených.

Okamžitá pomoc nemusí spočívat jen v rychlém vyproštění osob, ale podle složitosti situace i v přijetí takových opatření, která postiženým zabezpečí podmínky k přežití v prostoru závalu. Jedná se o zabezpečení přístupu vzduchu a eliminaci všech dalších nebezpečí, která postižené ohrožují (uhašení požáru a odstranění zplodin hoření, odčerpávání vody, uzavření přívodu plynu, vypnutí elektrického proudu, omezení roztékání hořlavých kapalin apod.).

Samozřejmostí je přivolání odborné lékařské pomoci. Přitom je potřeba oznámit předpokládaný počet postižených. **Všichni, kteří byli jakýmkoliv způsobem postiženi při závalu, je nutno předat k lékařskému vyšetření.** Při větším množství postižených je potřeba určit místo jejich soustředování a zabezpečit evidenci jejich totožnosti. Dále je podle potřeby nutné stanovit prostor pro ukládání a evidenci těch postižených, kteří neštěstí nepřežili.

Okolí mimořádné události je nutné zabezpečit proti vstupu nepovolaných osob a šetrně zamezit přístup osobám, které předpokládají mezi postiženými své blízké.

Pohyb na troskách, kde budou nasazeni vyhledávací psi, je nutné omezit na minimum, aby nedošlo ke zničení pachových stop.

## **II. Závaly osob při zřícení objektu**

Nejčastější případ záchrany zavalených či zasypaných osob je právě při zřícení objektů. Příčiny zřícení mohou být různé a podle příčiny bude i rozdílný rozsah a dopad škod.

### ***Přírodní příčiny***

Protože Česká republika je položena uprostřed Evropy na poměrně stabilním masivu, jsou možnosti náhlých zřícení způsobených zemětřesením minimální a prakticky vyloučené. Výskyt uragánů a větrných smrští způsobujících zřícení obývaných či používaných objektů v republice je rovněž málo pravděpodobný. Z přírodních příčin zbývá působení vody při záplavách a sesuvy půdy, kde však je určitá časová rezerva, v níž lze při včasné vyhlášení příslušného stupně ohrožení zabezpečit evakuaci.

### ***Lidský faktor***

V úvahu musíme brát hlavně zřícení objektů vlivem působení lidského faktoru. Jedná se hlavně o následující příčiny:

1. výbuch (výbušné směsi hořlavých plynů nebo prachů, tlakové nádoby, výbušniny),
2. vadná konstrukce objektu,
3. zemní práce v blízkosti objektu,

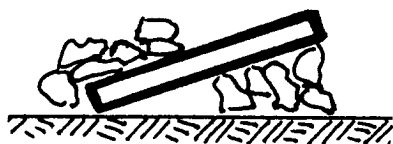
4. havárie výrobního procesu,
5. podzemní (důlní) činnost,
6. válečné působení, sabotáž, teroristická akce (je obdobou výbuchu, avšak s cíleným záměrem a obvykle s daleko větším rozsahem než při náhodném výbuchu).

Rozsah škod a způsob vyprošťování závisí na:

1. rozsahu mimořádné události a konstrukci objektu,
2. počtu osob zasypaných v objektu,
3. počtu podlaží objektu,
4. možností vzniku následného požáru a požárním zatížení,
5. ohrožením zasypaných dalšími vlivy.,

Již během druhé světové války a po zkušenostech se záchranou lidí z trosk budov byla na základě zkušeností zveřejněna tzv. "Systematizace postižených míst", kterou zpracoval člen požárního sboru v Hamburku dr.ing. Maacksch. Vycházejíce z této teorie, můžeme si rozdělit trosky, sutiny a poškozené prostory do následujících skupin.

### 1. Skluzná plocha



Zborčené, ale celistvé panely stěn nebo stropů jsou v kupě trosk. Po panelu sklouzly další trosky a prostor vzniklý pod panelem (případně jiným nosným konstrukčním prvkem) ochránil osoby.

**Zasypaní: nacházejí se převážně u spodní hrany sesutého panelu**

**Šance na přežití: vysoká**

**Záchrana:**

1. proniknout ze strany pod sesutý panel,
2. odklidit trosky nad panelem, očistit jej a zvednout, nebo nadzvednout a zajistit jej,
3. proniknout otvorem v panelu.

**Poznámka:** Nevytahovat panel z trosk, nezeslabovat jej. Dát pozor na trhliny v panelu a na jeho zatížení - hrozí nebezpečí prolomení panelu.

### 2. Navrstvení



Větší množství panelů je nakupeno na sobě. Oč příkřejší je sklon panelů oproti horizontální poloze o to je mezi nimi méně trosk a snižuje se možnost přežití osob v takovémto závalu. Plochému navrstvení zřícených nosných ploch (panelů) se říká "lístkové těsto".

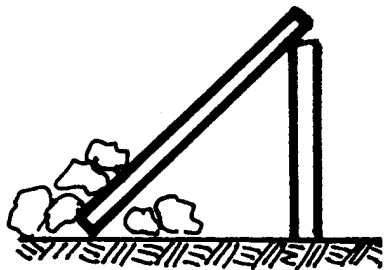
**Zasypaní:** mohou ležet pod každou vrstvou, často leží na spodní hraně panelů

**Šance na přežití:** vysoká, pokud je mezi panely hodně trosek

**Záchrana:**

1. proniknout ze strany pod sesutý panel,
2. odklidit trosky pod panelem, očistit jej a zvednout, nebo nadzvednout a zajistit jej; tento postup je však časově náročný, protože se obvykle musí panely odstraňovat postupně shora,
3. proniknout otvory v panelech.

### 3. Poloviční prostor



Je obdobou skluzné plochy, ale sesutý panel spočívá na jedné z původních podpěr nebo stěn.

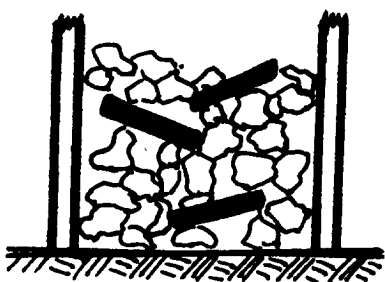
**Zasypaní:** nacházejí se převážně u původní podpěry nebo stěny

**Šance na přežití:** vysoká

**Záchrana:**

1. proniknout z boku otvorem v nenosné stěně,
2. proniknout otvorem v sesunutém panelu,
3. ve výjimečných případech prorazit otvor v nosné stěně, avšak předtím musí být nosná stěna i panel podepřeny.

### 4. Vyplněný prostor



Je prostor ohraničený původními stěnami s rozbitým stropem a zaplněný troskami. Jsou to nejčastěji sklepy nebo přízemní byty. Možnost přežití závisí na stavební konstrukci objektu, čím drobnější trosky a čím více prachových částic ze zdiva, tím menší je naděje na přežití zasypaných.

**Zasypaní:**

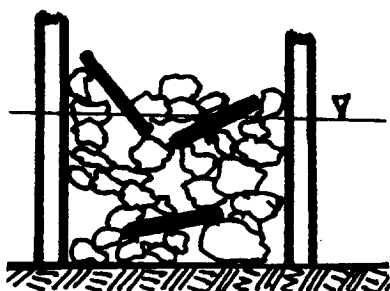
**Šance na přežití:**

### Záchrana:

1. ruční odklizení trosk shora,
2. vytvoření šachty seshora nebo z boku.

### Poznámka:

#### 5. Zahleněný (zalitý) prostor

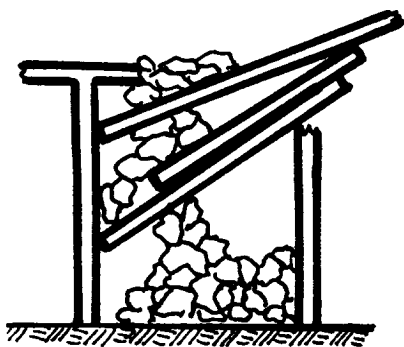


Je obdobou vyplněného prostoru, avšak prostor byl zatopen vodou, která splavila všechny kaly z malty, zeminy a hlíny.

### Zasypaní:

### Šance na přežití:

#### 6. Prostor vyplněný vrstvami



Je obdobou alternativy 2 “navrstvení” s tím rozdílem, že obdobnými vrstvami je vyplněn uzavřený prostor. “Prostor vyplněný vrstvami” vzniká většinou tím, že zřícené panely prorazí strop a zastaví se v určitém podlaží zapříčené o boční stěny. Mezi panely mohou být ostatní trosky a tak vytvořeny dutiny. Boční stěny, o které se opírají panely, jsou vystaveny vysokému tlaku a nesmí se v žádném případě oslabovat.

### Zasypaní:

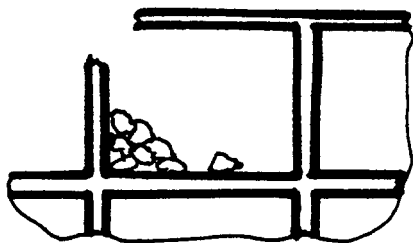
### Šance na přežití:

### Záchrana:

1. ze strany proražením otvoru v nenosné stěně,

2. odklizením trosek nad panelem, očištěním panelu a jeho zvednutím či odstraněním,
3. výjimečně proražením otvoru v sesunutém panelu.

## 7. Naražený prostor



Je poškozený, avšak nikoliv sesunutý prostor, který může být v kterémkoliv podlaží. Strop a podlaha jsou zachovány, obojí může být v šikmé poloze. Trošky pocházejí jen z vlastního prostoru.

**Zasypaní:**

**Šance na přežití:**

**Záchrana:**

- po přístupových cestách, nebo jejich vytvořením.

**Poznámka:**

## 8. Uzavřený prostor

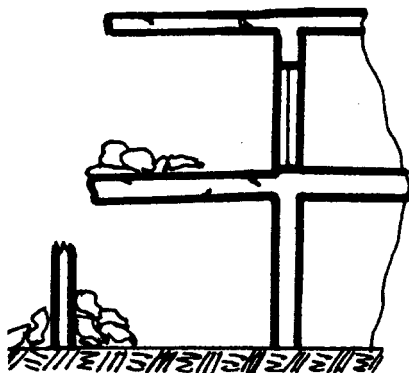


Prostor zůstal nepoškozen, jen okna a dveře jsou zataraseny troskami. Tento prostor bývá v přízemních nebo podzemních podlažích. Osoby uvnitř obvykle nejsou zraněny. V první řadě je potřeba zabezpečit přívod vzduchu a odvrátit nebezpečí zatopení, požáru, úniku plynu apod.

**Šance na přežití:**

**Záchrana:**

## 9. Vlaštovčí hnízdo



Je výše položený zasažený prostor bez přístupové cesty. Část obvodových stěn je stržena, části stropu nebo podlahy volně vyčnívají do prostoru.

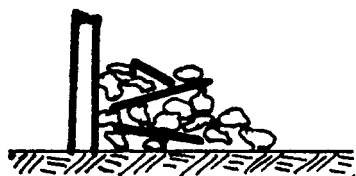
**Postižení:**

**Šance na přežití v prostoru vlaštovčího hnízda:**

**Záchrana:**

1. vytvořením únikových cest pomocí žebříků, plošin či lan,
2. vytvořením únikové cesty proniknutím z vedlejšího prostoru.

## 10. Okrajové trosky A



Jsou trosky na obvodu budovy mimo původní půdorys, ale přilehlé k budově. Obsahují často i trosky zařízení budovy a část konstrukcí. V těchto troskách se může vyskytovat “Skluzná plocha”, “Navrstvení” i “Poloviční prostor”.

**Zasypaní:**

**Šance na přežití:**

**Záchrana:**

1. zachránit lidi z povrchu trosek,
2. ručním odklizením trosek vyprostit zasypané,
3. vyhrabat šachty a štoly až ke stěnám budovy, prolézt uvolněnými otvory.

**Poznámka:**

## 11. Okrajové trosky B



Jsou okrajové trosky, které při zničení budovy přepadly přes normální dráhu pádu ostatních trosek. Jsou to většinou volné sutiny, které mohou ležet ve větší vzdálenosti od budovy.

**Zasypaní:**

**Šance na přežití:**

**Záchrana:**

1. zachránit lidi z povrchu trosek.
2. ručním odklizením trosek vyprostit zasypané.

## 12. Kužel trosek



Tvoří jej rozsáhlá masa sutin a trosek totálně zřícené budovy s rozpoznatelným úhlem sklonu.

**Zasypaní:**

**Šance na přežití:**

**Záchrana:**

1. zachránit lidi z povrchu trosek,
2. ručním odklizením trosek vyprostit zasypané,
3. vyhrabat šachty a štoly, prolézt uvolněnými otvory,

V praxi se obvykle vyskytuje kombinace více typů. Názorným příkladem je následující obrázek, kde najdeme všechny typy trosek a poškozených prostorů.





### III. Závaly osob při výrobní činnosti

#### 1. Závaly vzniklé povrchovou činností

##### *Výkopy*

Jednotky požární ochrany jsou nejčastěji povolávány k záchraně osob z výkopů, kde při nedostatečném zabezpečení výkopu dochází k sesuvu stěn výkopu a následně k částečnému nebo úplnému zasypání osob. Záchrana bývá náročná, protože současně s ručním odstraňováním sesuvu a transportem materiálu z níže položených prostor na vhodné místo je při vyprošťování postiženého nutné zabezpečit stěny výkopu proti dalšímu sesuvu. Platí zde tyto hlavní zásady postupu záchrany:

1. zabezpečit přístup k postiženému,
2. zabezpečit postiženému přívod vzduchu,
3. eliminovat nebezpečí zatopení vodou,
4. odstraňovat materiál až po zabezpečení proti dalšímu sesuvu,
5. zajistit nepřetržité sledování sesunutých stěn i nejbližšího okolí,
6. zamezit přístup lidem na místa, kde by jejich pohyb mohl způsobit další sesuv (ohradit nebezpečné prostory),
7. určit vhodné místo pro ukládání vytěženého materiálu, tak aby nezatěžoval stěny výkopu a nezpůsobil další sesuv,
8. zajistit odbornou lékařskou pomoc.

##### *Povrchové doly, lomy, pískoviny*

Závaly osob v těchto prostorách vyžadující zásah jednotek požární ochrany nejsou obvyklé, avšak nelze je vyloučit. Obzvláště u opuštěných povrchových děl může při porušení zákazu vstupu a pohybu osob dojít k sesuvu materiálu a zasypání osob. V takovém případě se jedná o sesuv svahu a záleží na soudržnosti a sklonu sesypaného materiálu. Před zahájením vyprošťovacích prací a vstupem záchránců na sesuv je nutné posoudit možnosti dalšího sesuvu a podle situace provést protiopatření. Stejně tak je nutné posoudit možnost propadnutí záchránců do sesutého materiálu a podle situace použít vhodné podložení a jištění. Jestliže jsme nuceni odebrat materiál, abychom osobu vyprostili, musíme současně s jeho odběrem provádět zabezpečení materiálu nad místem nehody proti opětovnému sesuvu do vyklizeného místa vhodným zapažením a ukotvením.

## 2. Závaly při skladování sypkých hmot

Při skladování sypkých hmot ve větším množství, ať už na volných skládkách či v zásobnících může dojít k sesypání těchto hmot a zavalení obsluhy, nebo jiných pracovníků.

### *Volné skládky*

Pro zásah při zasypání osob na volných skládkách platí stejné zásady a postup, který byl uveden u sesuvu svahů např. pískoven v předešlém oddílu.

### *Zásobníky sypkých hmot*

K zasypání osob u zásobníků sypkých hmot dochází hlavně při poruše technologických uzávěrů výsypaných otvorů. Možnost zasypání osob ovlivňuje celá řada faktorů, mezi něž patří sypkost a konsistence skladovaného materiálu, velikost výsypaného otvoru, množství materiálu v zásobníku a pod. Platí zde, že jakmile kužel navršeného materiálu dosáhne výsypaného otvoru a vytěsni jej stejným protitlakem, sypaní materiálu ustane. První zásadou činnosti jednotky je uzavřít výsypaný otvor třeba i provizorně a teprve potom zahájit odebrání materiálu k vyproštění zasypaných osob. Pokud byla osoba zasypana úplně, ve většině případů dochází k jejímu zdušení.

S tímto ohrožením se mohou jednotky požární ochrany setkat při požárech sil, mlýnů, zásobníků mletého uhlí v elektrárnách apod.

### *Pády osob do zásobníků sypkých hmot*

Jednotky požární ochrany mohou být přivolány i k vyproštění osob, které spadly do různých násypů či zásobníků sypkých hmot a uvázly zcela nebo částečně ve skladovaném materiálu. Zásady postupu jejich vyproštění jsou následující:

1. okamžitě zastavit odběr i doplňování materiálu v zásobníku,
2. musí být neprodleně uzavřena všechna odběrová místa a výsypané otvory,
3. k postiženému se obvykle sestupuje z prostoru, kudy spadl do zásobníku a je-li materiál natolik sypký, že postižený do něj zapadl, musí zachránci dopravit na místo záchrany vhodné podložení (prkna, desky apod.), ze kterých vytvoří pracovní prostor kolem postiženého,
4. při spuštění a práci v zásobníku musí být každý zachránce shora sledován a jištěn proti pádu do materiálu např. uvázáním v záchranném bezpečnostním postroji,
5. pokud to situace vzhledem k charakteru skladovaného materiálu vyžaduje, musí být zachránce vybaven dýchací technikou, případně přístrojem pro měření koncentrací plynů a dalším přístrojem, který zabezpečí ochranu postiženého,
6. postižený se zabezpečí proti dalšímu propadání (vhodným podvázáním na lano, upevněním záchranného postroje a navázáním na záchranné lano apod.),
7. z podkladového vybavení se vytvoří pracovní plošina kolem postiženého a z ní se začne odebrat materiál kolem postiženého až dojde k jeho vyproštění.

## IV. Závaly v podzemí

Podzemní prostory je možné rozdělit do následujících kategorií:

1. důlní díla,

2. technologické podzemní stavby (metro, kryty, kabelové kanály, teplovodní kanály apod.),
3. přírodní podzemní prostory (jeskyně).

Pro záchranu ze závalů v dolech je ustanovena Báňská záchranná služba, která je specializovaná na tuto činnost.

Ze statistických údajů lze konstatovat, že takové případy zřícení a zavalení osob v podzemních stavbách nastávají opravdu výjimečně, většinou pouze při zemětřesení nebo hrubém porušení stavební technologie.

U záchrany osob z přírodních podzemních prostor může velitel zásahu využít v rámci integrovaného záchranného systému pomoci Speleologické záchranné služby Českého červeného kříže, která může poskytnout:

1. potřebné informace o prostoru,
2. mapy podzemních prostor,
3. záchranáře vycvičené ve speleologické technice,
4. jeskynní potápěče.

Zásah v podzemí s sebou nese svá charakteristická rizika a při vstupu do podzemí si pro bezpečný návrat musí velitelé i členové zasahující jednotky uvědomit:

1. riziko výskytu zemních plynů (metan, CO<sub>2</sub>)
2. složitost podzemní orientace a možnost ztráty orientace,
3. ztrátu spojení s povrchem (radiostanice lze používat pouze mezi členy jednotky v podzemí na rovných úsecích); Pro spojení s povrchem je vhodný polní telefon, jeho vedení může současně sloužit jako navigační vyznačení přístupové trasy,
4. nutnost dostatečné zásoby světelných zdrojů s maximální kapacitou,
5. potřebu dopravit na místo zásahu vhodné vybavení pro odstraňování materiálu a vyztužení prostoru zásahu,
6. potřebu dopravit na místo zásahu vybavení pro první pomoc a transport zraněných,
7. nutnost jistit členy záchranné skupiny při cestě neznámým prostředím, v podzemí mohou být různé prudké svahy a propasti; Vhodné je využití členů lezeckých skupin,
8. organizovat záchranu ve skupinách tak, aby se nikdo nepohyboval v podzemí samostatně a aby na povrchu byl přesně sledován počet osob pohybujících se v podzemí a jejich návrat,
9. nízké teploty v podzemí a možnost podchlazení organismu postižené osoby i nutnost vhodného oblečení zásahové skupiny.
10. ohrožení podzemními vodami a jejich nenadálým vzestupem s ohledem na venkovní podmínky (náhlé srážky, tání apod.).

#### *Doporučená literatura:*

Hanuška, Z.: Systematické posuzování trosk zřícených budov, 150 HOŘÍ, Praha 1992

Zpracoval: Miroslav Vilímek

slabá jsou ohroženi zadušením, mohou se vyskytovat v kterémkoliv místě trosk. velmi nepravděpodobná. mohou ležet na povrchu i zakryti troskami. Na tato místa mohli být vyvrženi se sutinami nebo byli zasypani v místě, kde se právě nacházeli. I lidé ležící na povrchu trosk mohou být obtížně zpozorovatelní, protože je pokrývá silná vrstva prachu. Nevytahovat z hromady trosk žádné neuvolněné kusy a nosné prvky. To může

způsobit další sesun trosk a více ohrozit postižené. slabá, u vymrštěných, a poté troskami zasypaných osob minimální. leží při zdi budovy nebo byli s troskami budovy vymrštěni ven a mohou ležet jak na povrchu trosk, tak i kdekoliv uvnitř hromady trosk vysoká mohou být i nezranění, ale jsou bez možnosti úniku z prostoru, kde může dojít k dalšímu zřícení. Část postižených mohla být stržena při zřícení a nachází se v okrajových troskách (viz popis v následujících bodech).odklizením trosk a vytvořením přístupu. velmi vysoká.v naraženém prostoru bývá akutní nebezpečí sesunutí některých konstrukcí velmi vysoká. mohou být v různých místech prostoru. střední leží obvykle na spodní hraně sesutých panelů a podél zdiva obvodových stěn. minimální - osoby jsou utopeny nebo zadušeny. mohou ležet v různých místech prostoru. Trosky musí být sledovány a zamezeno jejich dalšímu sesuvu. slabá, ale není vyloučena mohou ležet v různých místech prostoru