









# Pozemní stavitelství V

## 5. semestr, 2 – 0 klz

doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.

Ing. Marek Novotný, Ph.D.

# Dominantní zaměření tohoto předmětu bude na poruchy stavebních konstrukcí.

*Statické poruchy, poruchy TZB budou  
probírány jen velmi okrajově.*

# Obsah seminární práce

- **Celková konstrukční charakteristika budovy (stavby)**, na jejíž části se vyskytla porucha (verbálně + zmenšené kopie základních výkresů, příp. jen výseky z výkresů definující budovu – půdorysy, řezy, detaily, fotografie).
- **Podrobný popis poruchy** (verbálně + skicy + fotografie) obvykle pouze vnější vizuálně zachytitelné projevy destrukčních jevů, výjimečně při spolupráci s uživatelem a pro jeho potřebu.
- **Analýza příčin vzniku poruchy** (rozbor příčin poruchy v konkrétním případě, příp. doprovázený širší zkušeností s výskytem podobných poruch dle údajů v literatuře).
- **Doporučení nápravných opatření** (popis koncepce možných způsobů oprav závažných konstrukcí – verbální, skicy, výkresy).

# Rozsah a konzultace

- Do 15 stran věcného textu včetně výkresů, obrázků a fotografií, formátu A4.
- Může být individuálně upraveno podle zvoleného námětu, nutno individuálně dohodnout.
- Výběr poruch na zvolené stavbě (budově) – nutno provést s vyučujícím (budete rozděleni na dvě poloviny) v první třetině semestru při přednáškách a v průběhu konzultačních hodin.
- Konzultace seminární práce budou probíhat v přednáškových prostorách po přednáškách a ve vypsanych konzultačních hodinách v 537.
- Posluchači se zapíší k jednotlivým vyučujícím na konzultační listy, které budou vyvěšené v 5. podlaží.
- Seminární práce se odevzdávají závěrem semestru.



# Seminární práce

Vše, co je zajímavé,  
vše, kde je možné vidět  
a analyzovat stavební poruchu.

# Náplň přednášek

## ■ Dnes:

- obecně o vadách a poruchách, co to vlastně je a kde se vyskytují;
- trhliny – statické, konstrukční, vlasové;
- koroze – fyzikální, chemická a biologická;

## ■ Příště:

- poruchy obalových konstrukcí - střech, fasád, spodní stavby;
- výplní – okna, dveře;
- atd.

# Vady, poruchy

**Vada** stavby je způsobena vadným řešením, provedením některé stavební konstrukce. Vadné provedení může mít příčinu v pochybení projektanta stavby, dodavatele stavby, investora, nebo jiného účastníka výstavby.

**Porucha** stavby může vzniknout jako důsledek vady nebo také z jiných příčin. Nemusí, ale může, tedy být způsobena vadným řešením, provedením některé části stavby. Poruchu mohou způsobit např. i otřesy od okolní dopravy, obdobně jako změna poměrů v základech.

# Opotřebení (amortizace) stavby

není vadou, protože nevyplývá z vadného provedení. Nadměrné opotřebení však může přivodit poruchu stavby obdobně jako vada nebo jiný vnější negativní vliv.

# Životnost stavby

- Životnost stavby je doba, po kterou je stavba schopna plnit svojí funkci. Je to limitováno hranicí technickou a ekonomickou.
- Ekonomická životnost stavby:
  - trvá, pokud je z hlediska ekonomické efektivity výhodné stavbu provozovat. Jakmile přestane být provoz stavby rentabilní, hledá se pro stavbu jiné využití. Kdy se nenalezne efektivní využití stavby, končí její ekonomická životnost .
- Fyzická (technická) životnost stavby:
  - trvá, pokud jsou funkční jednotlivé konstrukce stavby tak, aby stavba plnila svojí funkci. Stavba může mít sníženou technickou životnost, a to o opotřebení (amortizaci) jednotlivých konstrukcí. Prvky krátkodobé životnosti se zpravidla vyplatí opravit, pokud ekonomická životnost stavby trvá. Při technickém dožití prvků dlouhodobé životnosti ztrácí stavba svojí funkci a končí její technická životnost .
- Morální:
  - trvá, pokud stavba vyhovuje z hlediska provozního komfortu. Jedná se zde o dispoziční řešení, včetně povrchových úprav, provozní a užitelné vybavení a všeobecně technická zařízení. Morální životnost některých technických zařízení je velmi krátká, např. u výpočetní techniky.



**Poruchy jsou  
důsledkem velké  
odvahy a velké  
neznalosti.**

**Je to správně navržena a provedena střecha?**





# Poruchy staveb vznikají v důsledku

- silové namáhání
  - statické poruchy
- **nesilové namáhání**
  - **stavebně-fyzikální poruchy**
- poruchy TZB
- od vlasových trhlin a po spadnutí objektu
- **od plísní až po pronikání radonu do objektu**
- od nevytopitelnosti objektu až po přehřívání

Jednotlivá témata budou podrobněji probírána v následujících přednáškách

# Jedna z nejslavnějších statických poruch

- velmi komplikované základové podmínky (nesoudržné, písčové podloží)
- špatné založení (špatná velikost a tvar základů)
- riskantní tvar objektu a s tím spojené schéma zatížení
- živelné katastrofy



# Ve všech druzích staveb

- bytová výstavba;
- občanská výstavba;
- průmyslové stavby;
- zemědělské stavby;
- inženýrské stavby;
  - mosty, tunely, nádrže, jímky, skládky, opěrky, ploty atd.

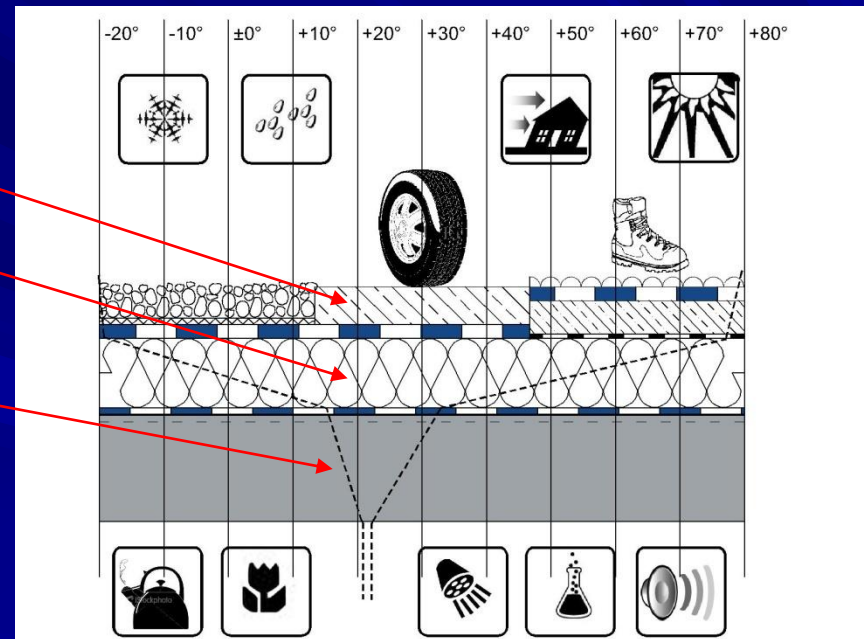
# Ve všech konstrukčních částech staveb

- Nosné konstrukce;
  - svislé nosné konstrukce;
  - vodorovné nosné konstrukce;
  - základové konstrukce (založení);
  - schodiště a rampy;
- obalové konstrukce;
  - střešní pláště;
  - fasádní konstrukce;
  - spodní stavba;
- vnitřní dělící konstrukce;
- výplně otvorů vnější a vnitřní.

# Ve všech konstrukcích

Plochá střecha jako příklad:

- provozní vrstvy
- izolační vrstvy
- spádové vrstvy
- nosné konstrukce
- vnitřní povrchové úpravy
- konstrukční prvky  
(např. vpusti, prostupy atd.).



**Samozřejmě, že stejné nebo obdobné dělení mají i ostatní stavební konstrukce.**

# Ve všech konstrukčních prvcích ve všech detailech



# Poruchy

- Návrh konstrukčního řešení (technická, projektová a technologická dokumentace);
- materiály (kvalita a slučitelnost navržených materiálů);
- provedení celé stavební konstrukce (všechny vrstvy včetně všech konstrukčních prvků);
- mechanické poškození v důsledku následných stavebních prací;
- údržba a opravy v průběhu životnosti.

# Druhy vad a poruch

## ■ **Nebezpečné vady a poruchy**

Ohrožují zdraví osob, bezpečnost užívání nebo stabilitu stavby nebo její části. Hrozí buď poškození zdraví (např. netěsnosti komínu) nebo úraz či hospodářská škoda při dalším užívání stavby (např. chybné zabezpečení jednotlivých požárních úseků) nebo nebezpečí zřícení některé části stavby (např. zřícení stropní konstrukce) nebo přinejmenším nefunkčnost stavby nebo její části (např. přerušení instalačních rozvodů vlivem chybně provedené dilatace, apod.).

## ■ **Neškodné (estetické)**

Neohrožují bezpečnost ani zdraví osob, ani stabilitu stavby, ani nezpůsobují nefunkčnost stavby nebo její části. Ruší však konečný vzhled stavby, estetiku.

## ■ **Zjevné, vizuálně zjistitelné**

Jde o vady nebo poruchy, které je možné zjistit při běžné vizuální kontrole a prohlídce odborníka.

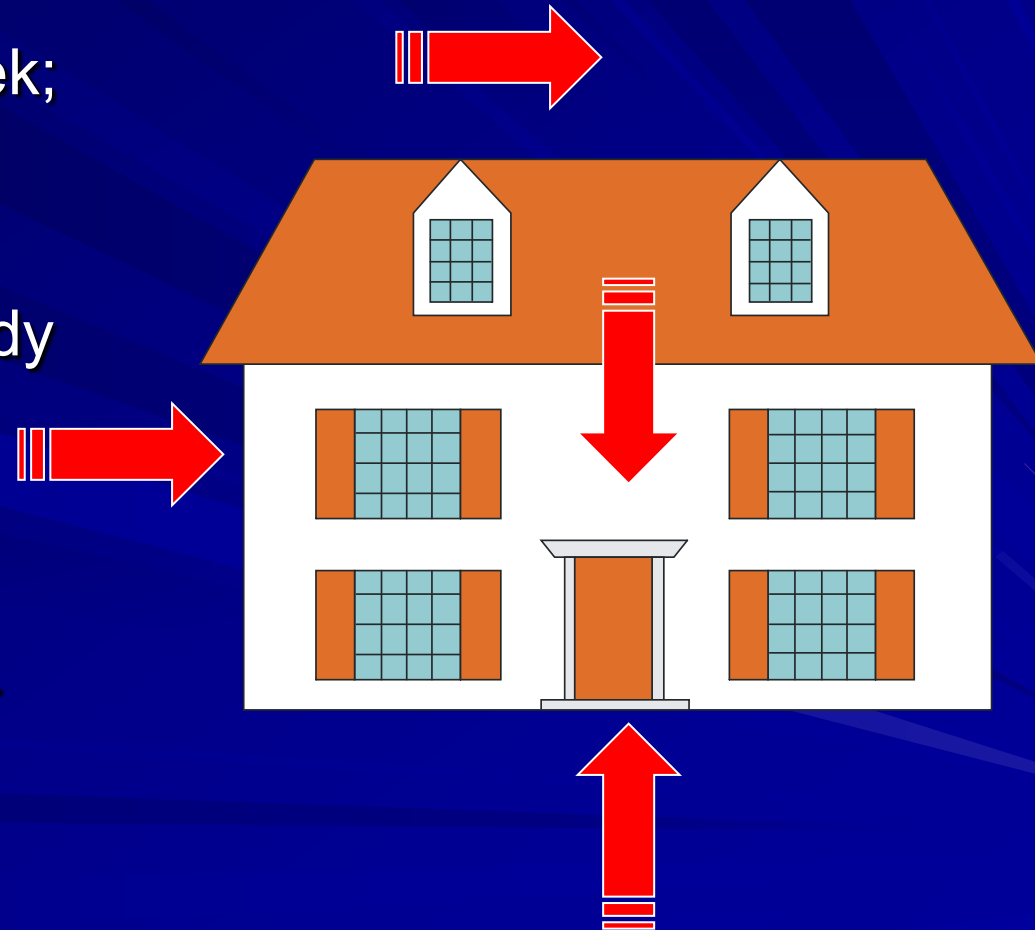
## ■ **Skryté**

Jde o vady a poruchy, které není možné zjistit při běžné vizuální kontrole a prohlídce odborníka, protože jsou skryty uvnitř konstrukcí stavby.

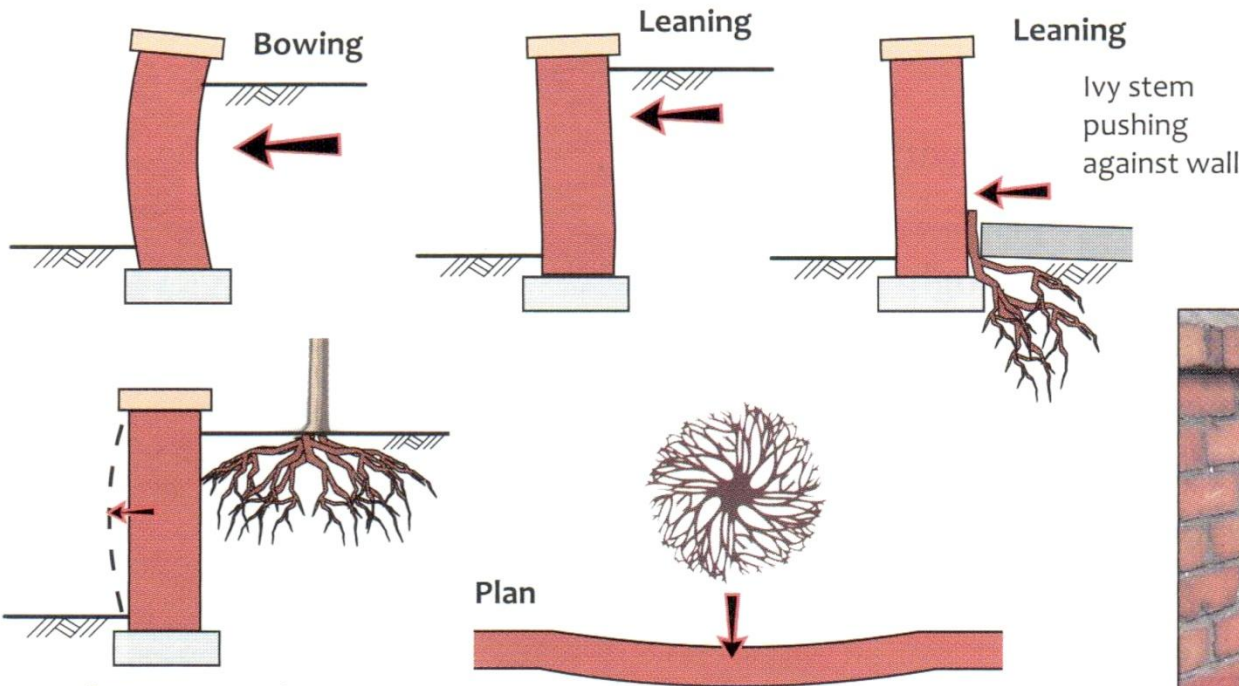


# Statické poruchy (stavebního objektu)

1. Statické zatížení od větru a hnaných srážek; statické zatížení od zatížení vnitřního i vnějšího;
2. zatížení od spodní vody (nejen vztlaku);
3. další silová zatížení (např. od vegetace);
4. statické zatížení od klimatických katastrof.



# Zatížení rostlinami, kořeny



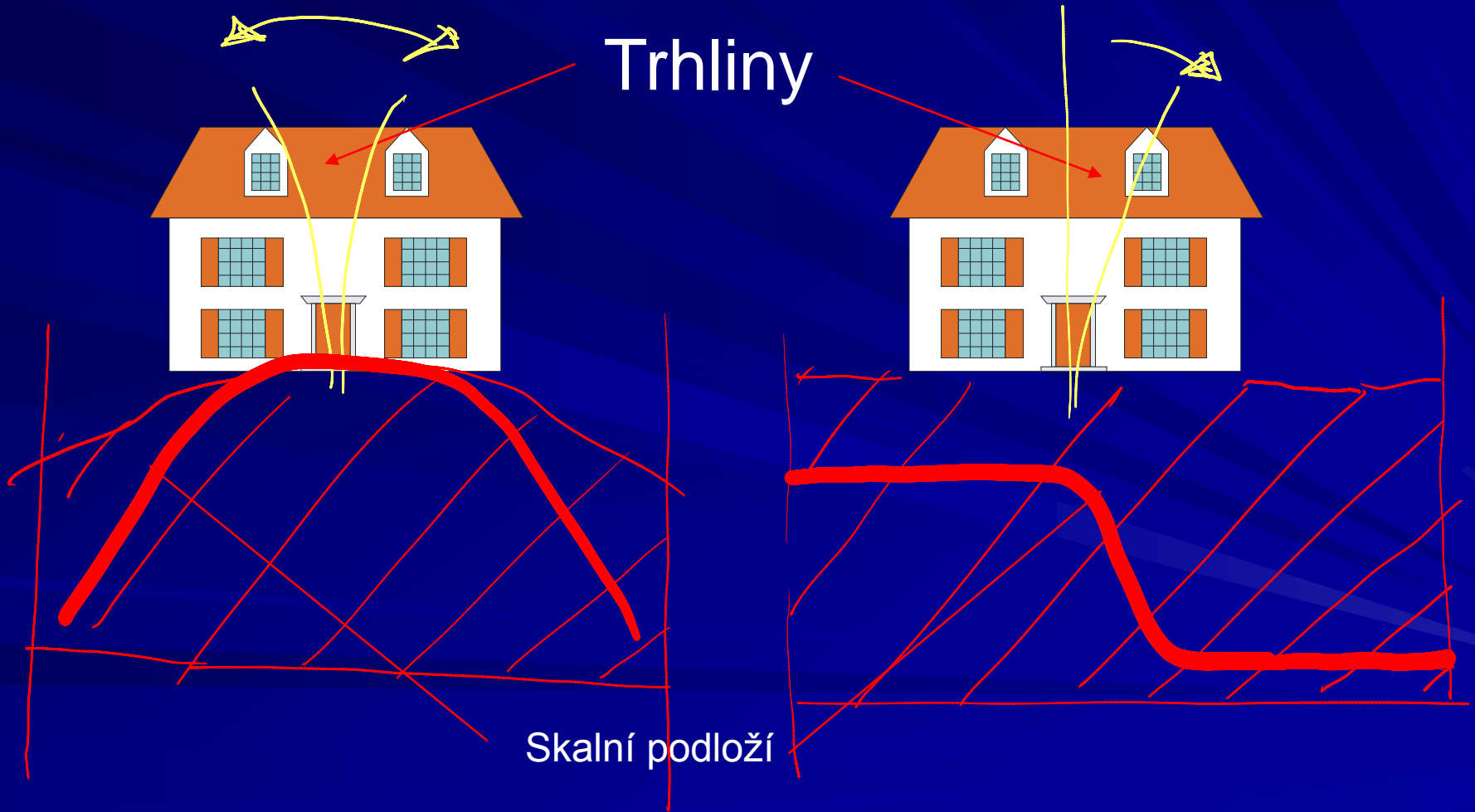
As small tree grows the retaining wall is pushed out by the root growth.

Lateral pressure from root system causes bulge in wall. Bulge increases each growing season.



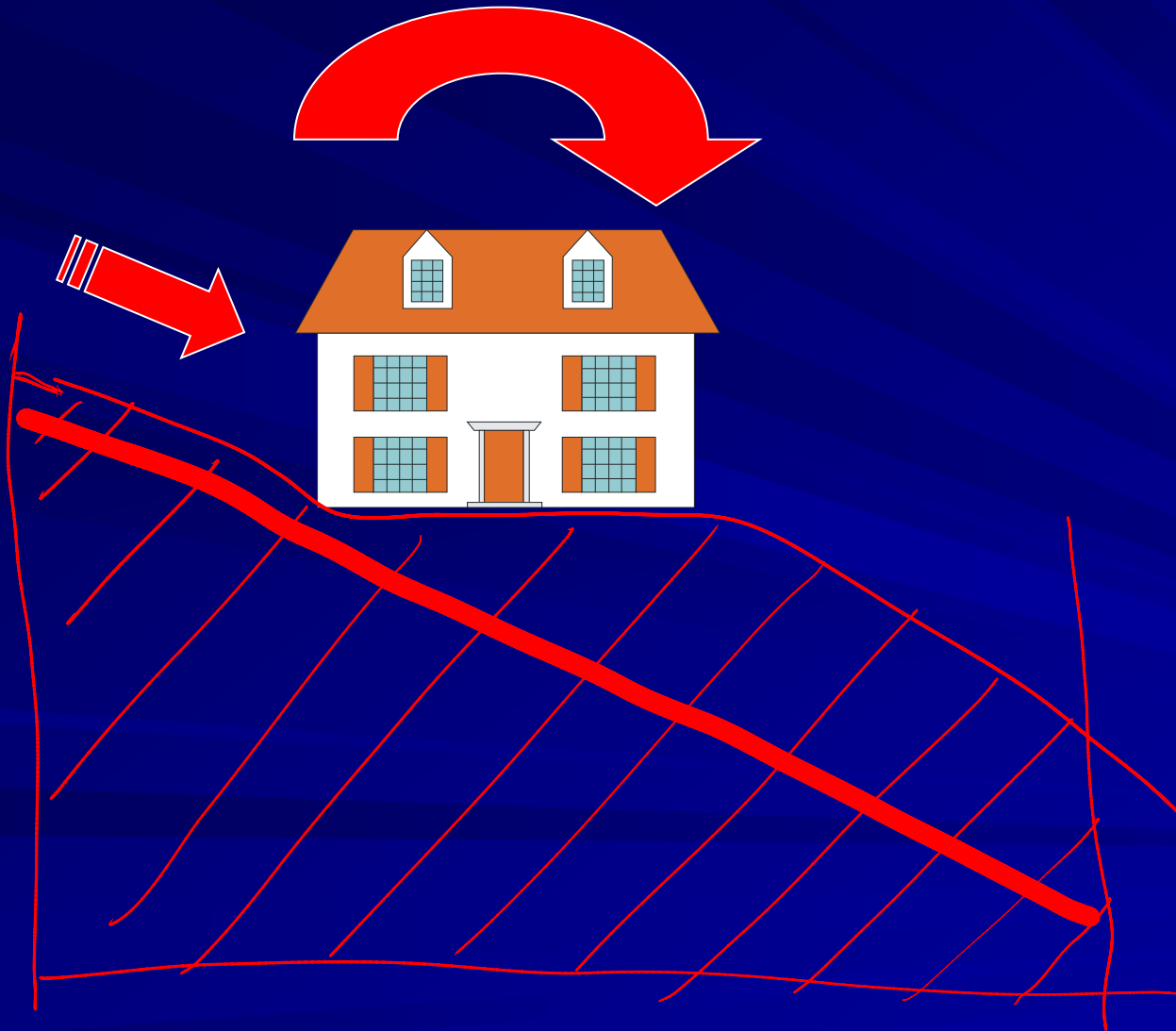
# Silové působení

Trhliny



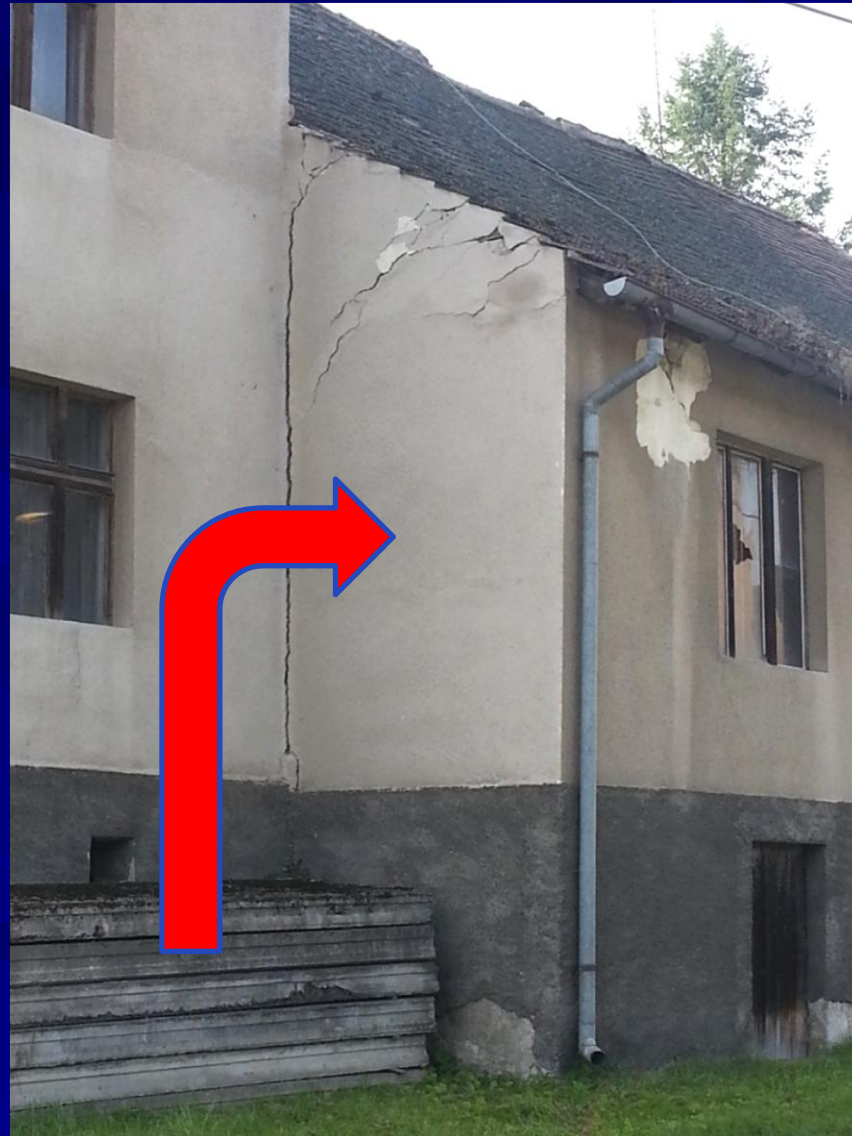
Skalní podloží

# Silové působení (založení ve svahu)



Při nesprávném založení, podepření, má tento objekt tendenci se natáčet (popraskat) a posunout se po svahu. Může to být kombinované s podzemní vodou, která silové působení ještě zesílí.

# Vyklápění domu nebo jeho části



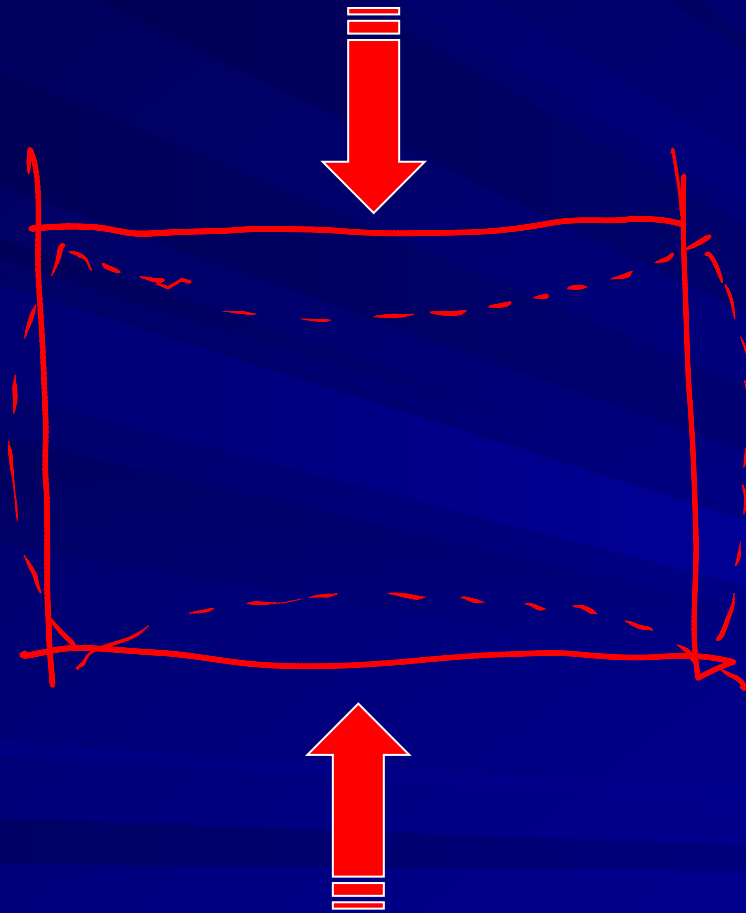
# Praskání při špatné rekonstrukci



# Silové působení na atiku



# Statické zatížení

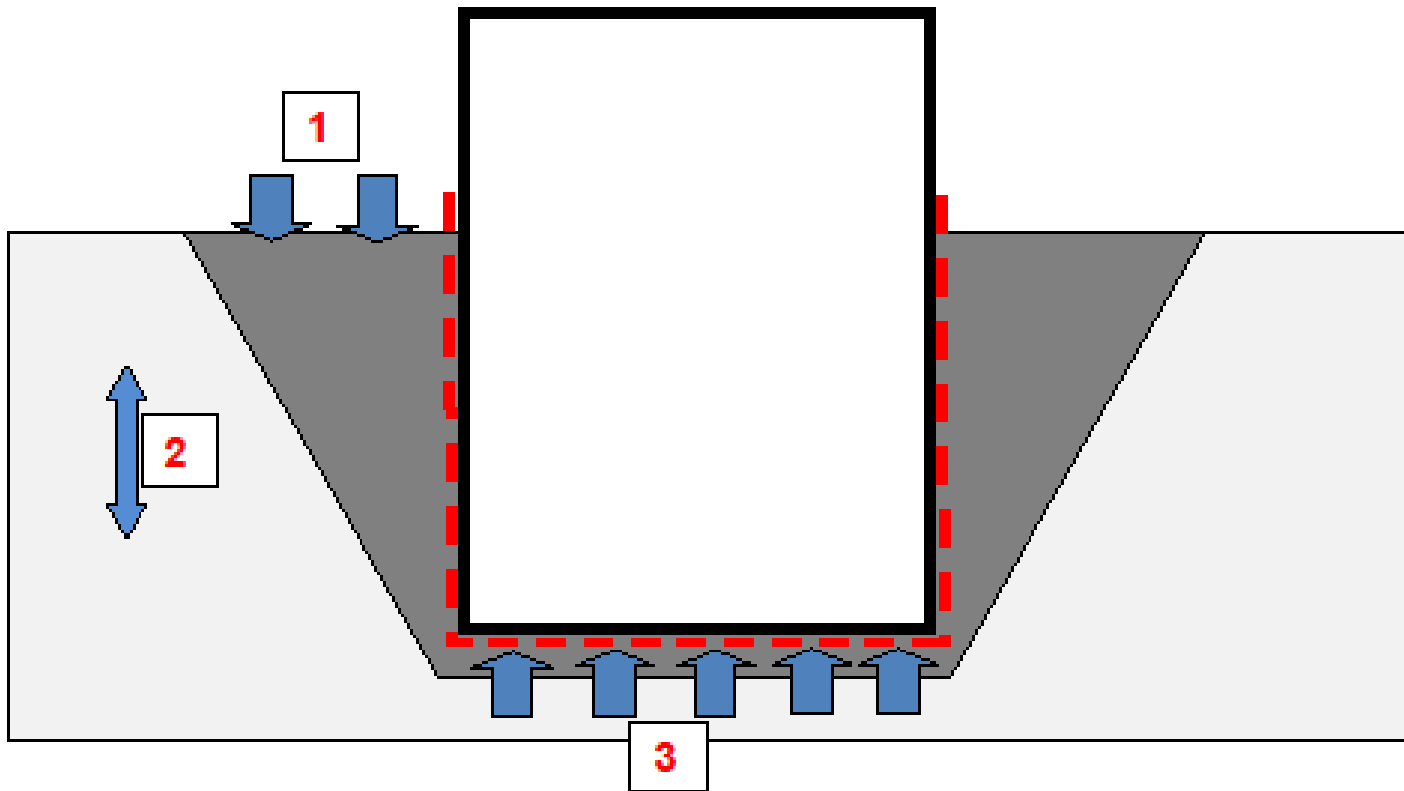




# Destrukce základové desky (v důsledku hydrostatického tlaku)

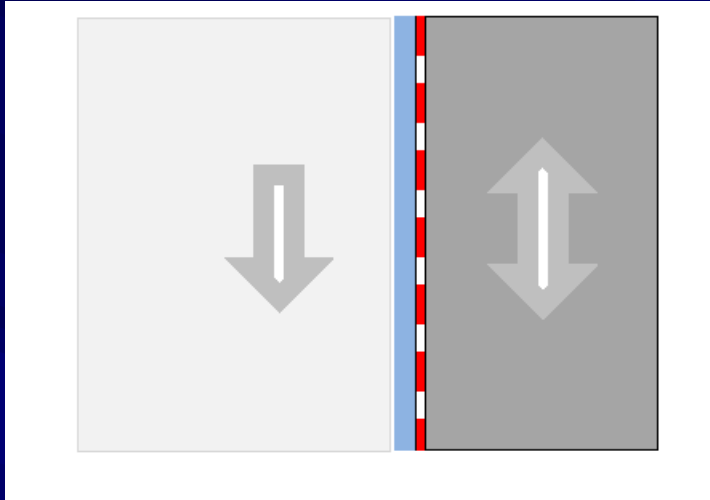


# Pohyb stavebního objektu



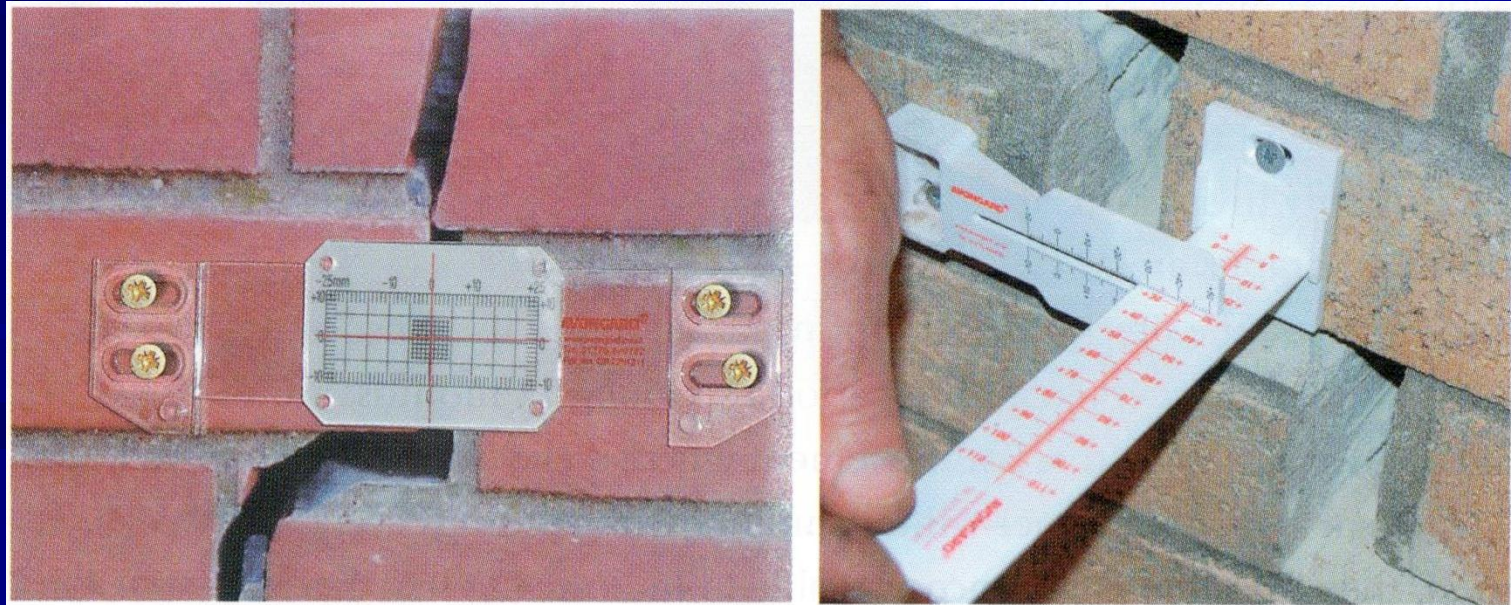
- 1 – srážková voda – zhuťování násypu
- 2 – pohyb úrovně hladiny podzemní vody
- 3 – vztlaková síla vyplývající z Archimedova zákona

# Princip poškození hydroizolací



# Trhliny

- statické
- konstrukční
- vlasové
- (totální trhlina – destruovaný o objekt)



# Trhliny, poškození od klimatických katastrof (příklad)

Přírodní klimatické katastrofy umí  
zničit prakticky všechno.

Bohužel žijeme v době, kdy se  
klimatické podmínky mění  
a extrémy jsou čím dál tím větší.

# Příklad účinku krup z konce srpna na stavební konstrukce



# Příklad účinku krup z konce srpna na stavební konstrukce



# Příklad účinku krup z konce srpna na stavební konstrukce





# Konstrukční trhliny



# Vlasové trhliny

Jakékoliv trhliny znamenají problém, včetně vlasových. V tomto případě ukazují na problémy s výztužnou vložkou, která v tomto případě nebyla položena s přesahem, ale na sraz. Tahová pevnost v tomto místě je minimální, a proto tam vznikla vlasová trhlina.



# Vlasové trhliny a jejich důsledky



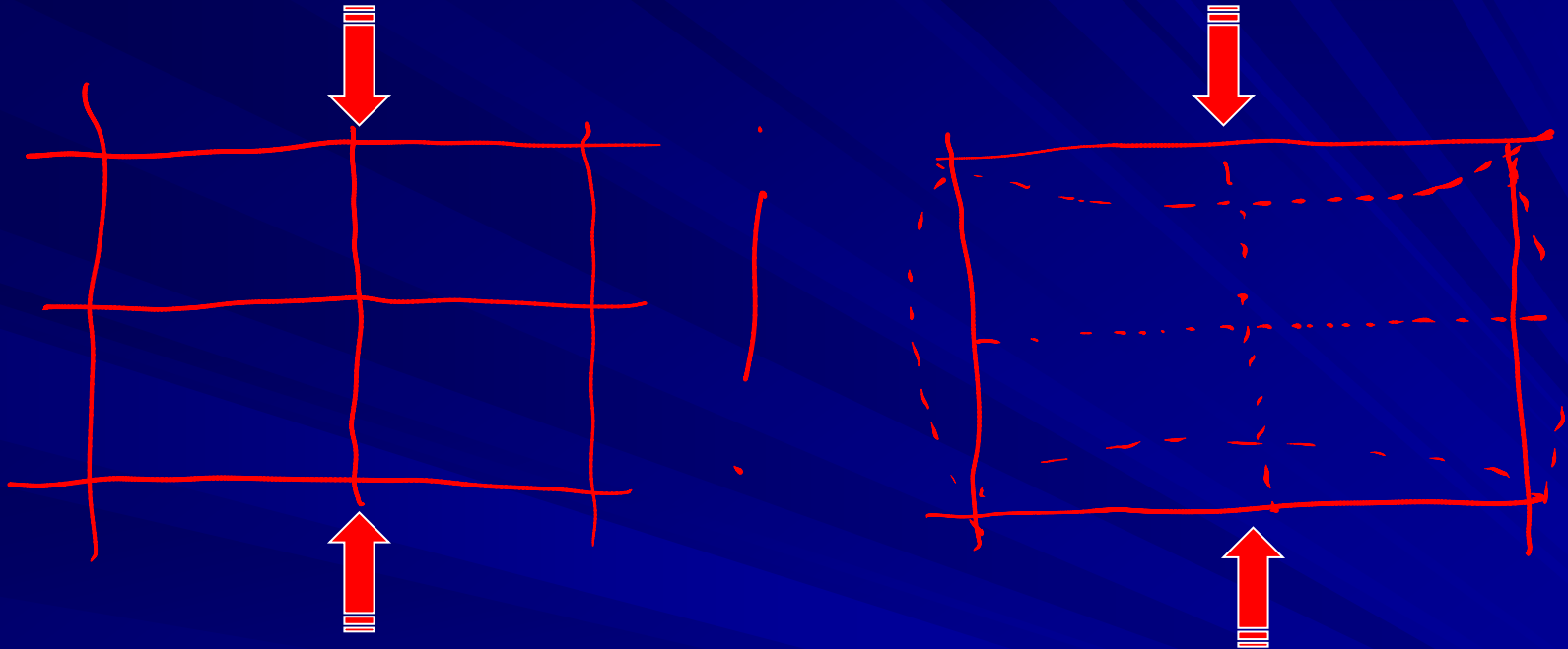
# Vlasové trhliny a jejich důsledky



# Člověkem způsobené statické poruchy

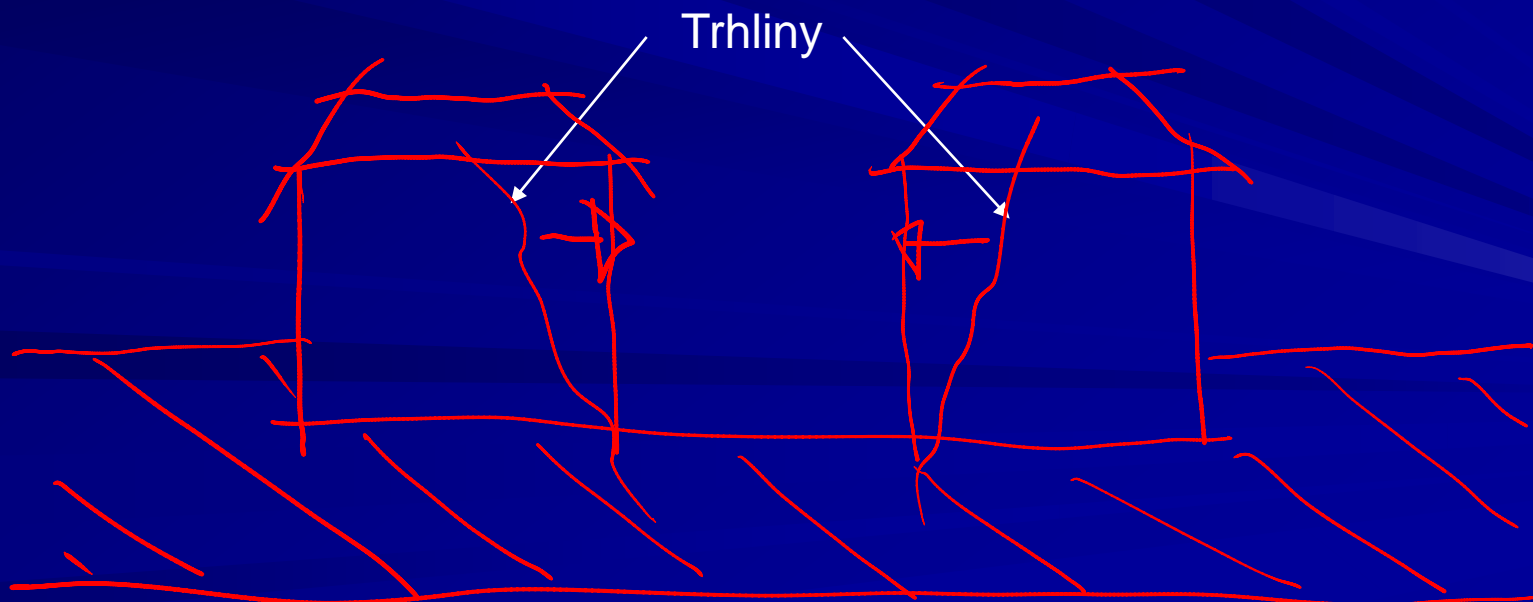
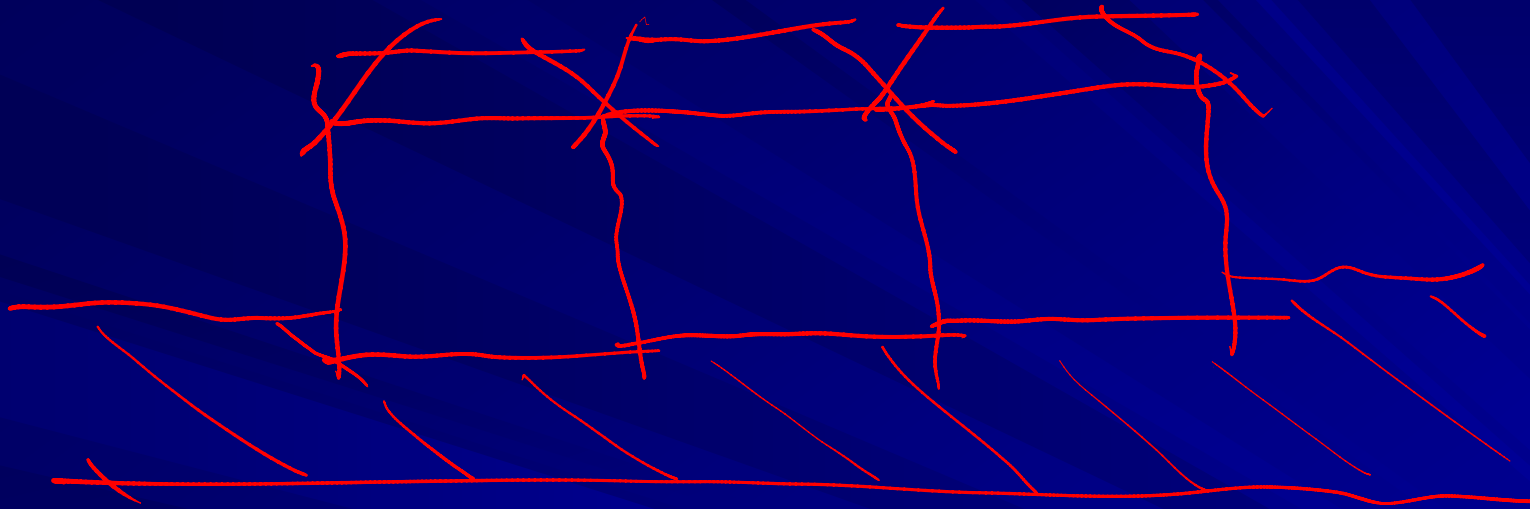
**Varuji před jakýmkoliv bezhlavým  
bouráním nebo oslabováním  
stavebních konstrukcí**

# Vybourání konstrukcí



Při vybourání nebo oslabení stavebních konstrukcí dojde k redistribuci, zatížení, v jehož důsledku obvykle dochází ke statickým poruchám

# Vybourání objektu



Síly, které jsou  
příčinou trhlin,  
působí vždy kolmo na  
vytvořené trhliny



# Činností koho vznikají poruchy

- Projektanta (neznalost a nedostatečná informovanost, tlak od investora na šetření);
- technického dozoru (neznalost, nedostatečná pozornost, nedostatek dokumentace investora (nekvalifikované, nerealistické požadavky, šetření na nesprávných místech);
- výrobce použitých materiálů a prvků (nekvalitní výroba, nekvalitní servis zpracovatelům), **někdy se tomu říká také optimalizace;**
- prováděcí firmy (bezohlednost k práci subdodavatelů, šetření na subdodavatelích);
- prováděcí firmy izolací (nekvalifikovanost, snaha o nejlevnější provedení);
- uživatele (neznalost, neinformovanost, šetření, změny systému užívání v rozporu s technickými řešeními).

# Koroze stavebních materiálů

Koroze materiálů (u hornin někdy nazývaná obecnějším pojmem zvětrávání) je soubor přirozených jevů, vedoucích k postupné dezintegraci látky. Probíhá i v přírodě a díky ní např. existují vedle primárně vzniklých vulkanických a metamorfovaných hornin i horniny sedimentární. V praxi se však snažíme průběh korozních jevů zpomalit (mnohdy marně), případně zastavit, protože jsou zpravidla příčinou zhoršování užitečných vlastností daného materiálu a v návaznosti na to i objektu nebo konstrukce z něj vytvořené.

# Druhy koroze

## ■ Koroze fyzikální:

– mezi fyzikální korozní děje řadíme takové, při nichž je materiál vystaven různým silám a tlakům (vnějším i vnitřním), které poškozují jeho fyzikální strukturu. Vznik těchto sil nejčastěji souvisí se změnami teploty, působením vody a vodních roztoků solí, vznikem nových minerálů, mechanickými vibracemi a abrazí povrchu. Sem je možno zařadit i mechanické poškozování stavebních materiálů a konstrukcí.

## ■ koroze chemická

## ■ biologická koroze (biokoroze)

# Koroze povrchových úprav



Destrukce povrchových úprav pojížděných konstrukcí uvnitř podzemních garáží

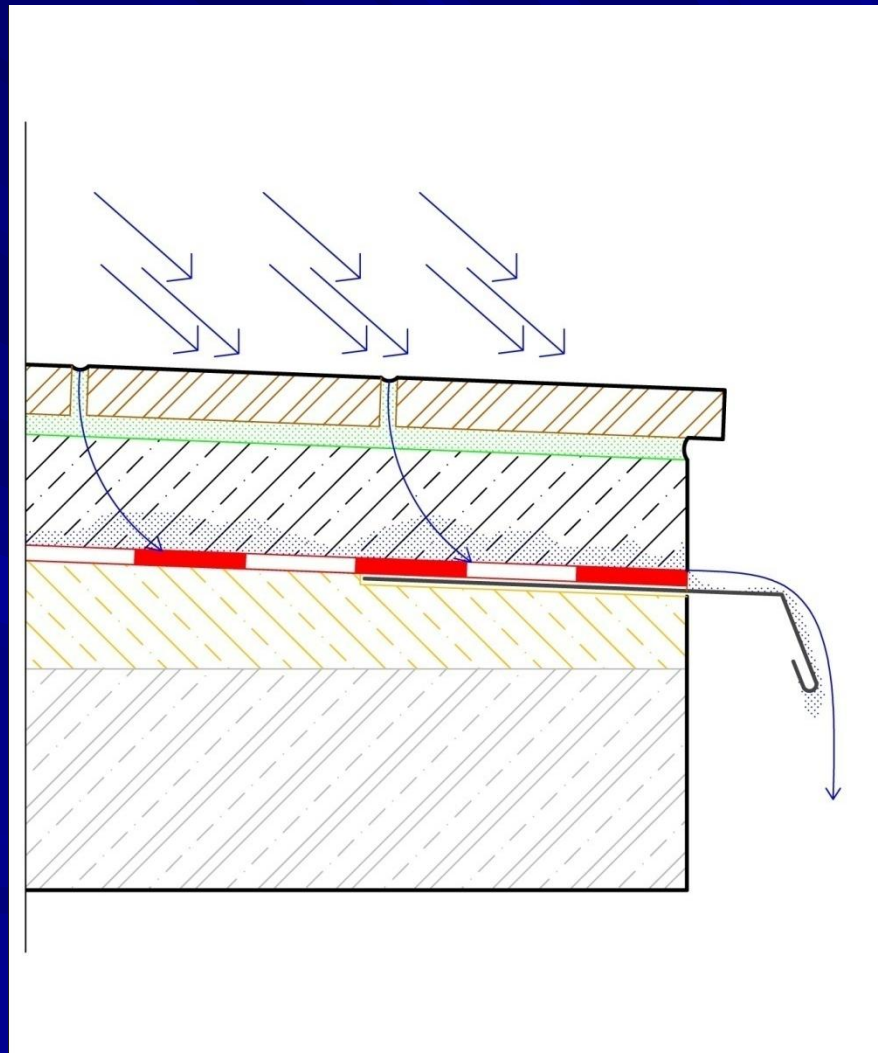
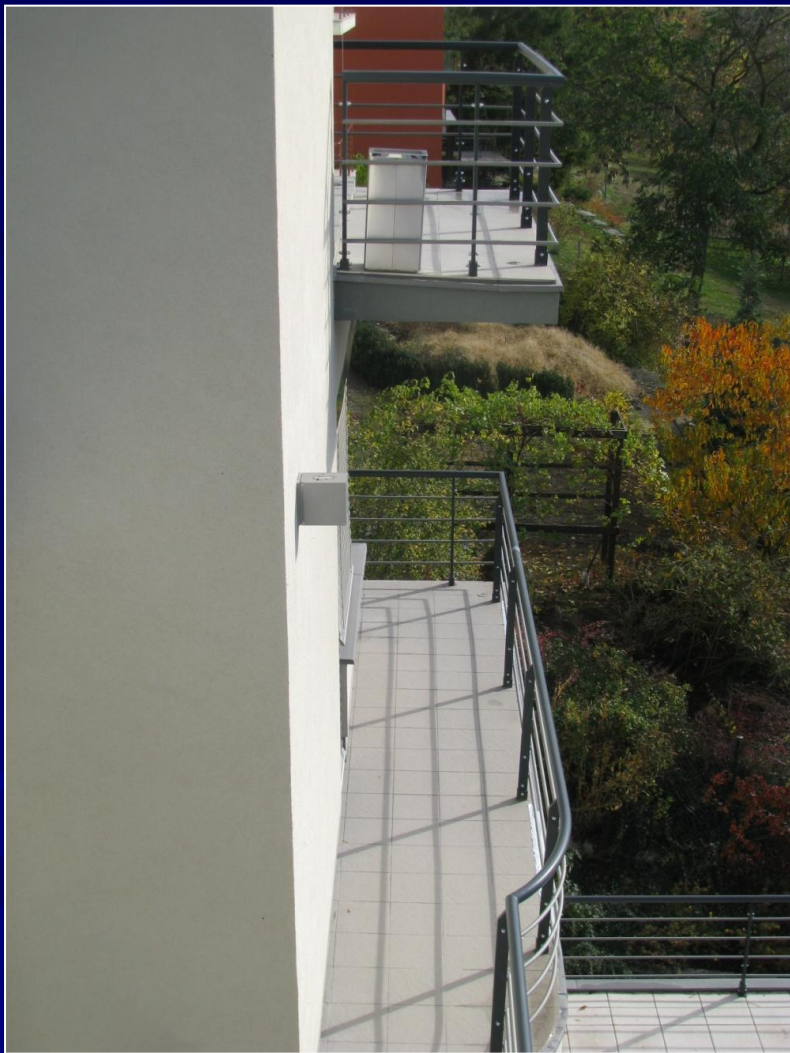
# Vývoj koroze kovových konstrukcí



# Koroze kovových prvků



# Koroze TiZn

















# Příklady biologické koroze



Biologická koroze může být způsobena i jinými živočichy (kuny v šikmých střechách) i v jiných konstrukcích, kde se jim líbí nebo kde se vyskytuje něco, co lze považovat za potravinu.



# Trocha literary

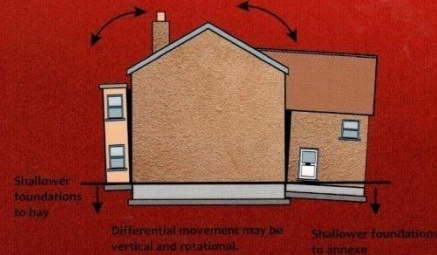


# Understanding Housing Defects

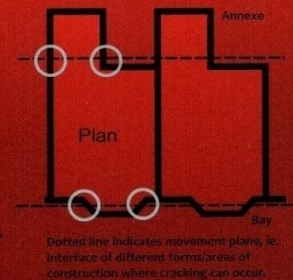
Duncan Marshall • Derek Worthing • Roger Heath

3rd edition

Typical late Victorian terrace



Cracking may occur in walls, ceilings and floors along movement line.



**EG** Books

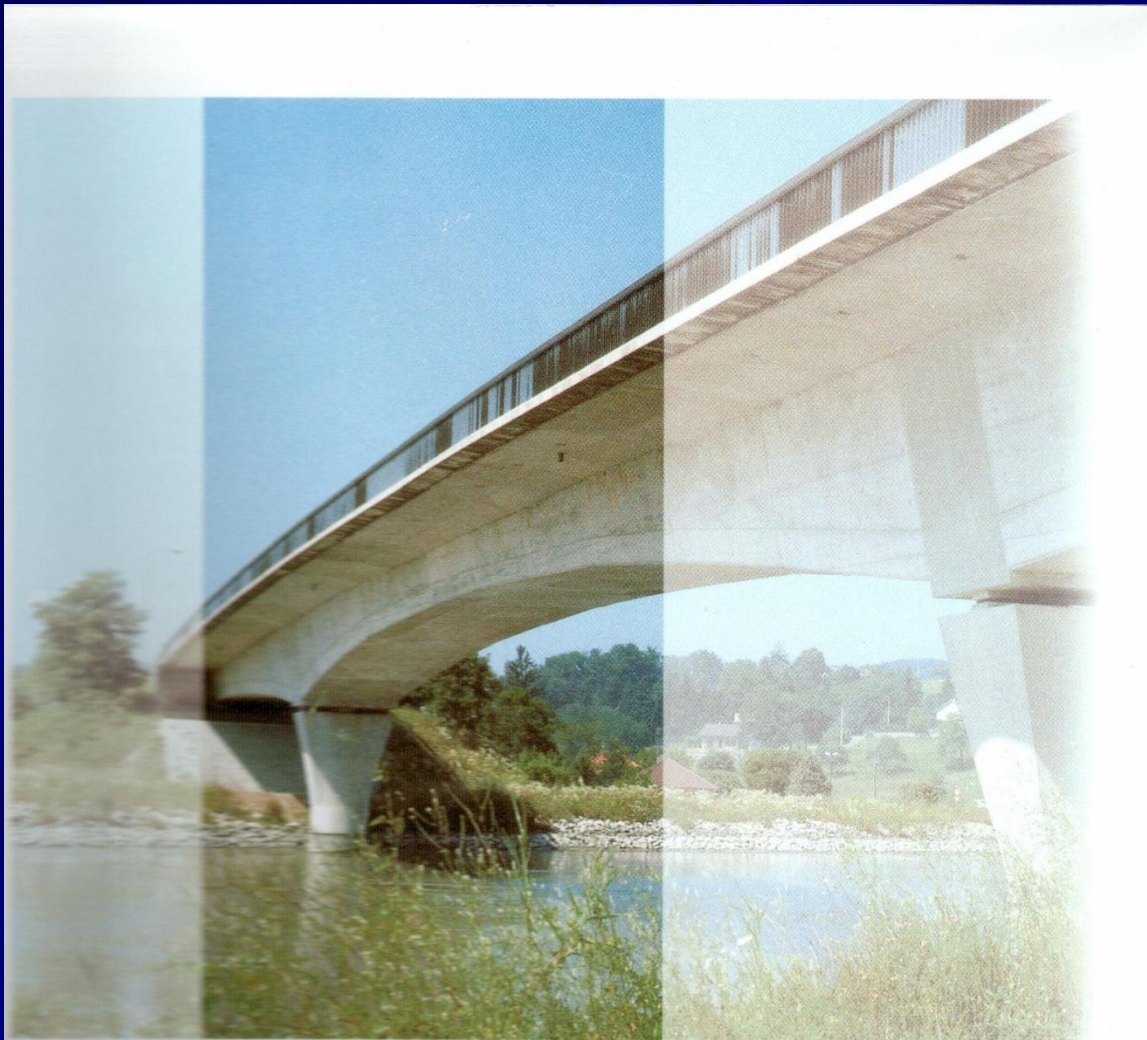


www.jaga.sk

PORUCHY  
STAVEB

JÜRGEN BLAICH

**BAU** Bauplan  
Baumit  
• Fastly • Omilly • Polim



# PREVENTION DES PATHOLOGIES COURANTES D'OUVRAGES D'ART

# Shrnutí

- Vady a poruchy staveb se vyskytují prakticky všude;
- důvodem vzniku poruch je většinou několik příčin;
- pochopení příčin vzniku poruch je velmi důležité, protože pak je možno se jim jednodušeji vyhnout.