

PORUCHY A VADY STAVEB

ČÁST 3: TRHLINY, PRASKLINY, DEFORMACE, STAVEBNÍ PRŮZKUM

Trhlina, prasklina, jak definovat tento pojem ve stavebnictví? Trhlina, prasklina je viditelným, jasným a nápadným náznakem, že je porušena stavební konstrukce stavebního objektu, a to zejména vlivem či důsledkem nadměrné deformace pozemního stavebního objektu. Trhliny, praskliny nám naznačují, že stavební materiál – stavební konstrukce překročila danou pevnost v důsledku určitého namáhání.

Každá trhlina, prasklina ukazuje, že se pohybuje určitá část pozemního stavebního objektu. První nápad při viditelné trhlině – ihned ji opravit a pustit se rovnou do opravy/sanace – není zrovna nejlepší, a to do doby, než se zjistí příčina trhliny, praskliny a jasně se určí její původ a bezpečnost.

TRHLINY I PRASKLINY MŮŽEME TAKÉ ROZDĚLOVAT NA:

✓ **TRHLINY NESTATICKÉ** – trhliny, praskliny, které neohrožují pozemní stavební objekt, ale působí především nepříznivě esteticky a nevzhledně, jedná se převážně o trhliny v omítce, v nátěrech, v podružených stavebních konstrukcích. Tyto nestatické trhliny, praskliny nepůsobí nebezpečně, ale umožňují vnikání vlhkosti do stavební konstrukce a nadále se deformují a urychlují proces degradace pozemního stavebního objektu.



Obr. 1. Nestatická trhlina v omítce, jedná se o technologickou nekázeň, kdy není dodržena technologie aplikace armovací tkaniny.

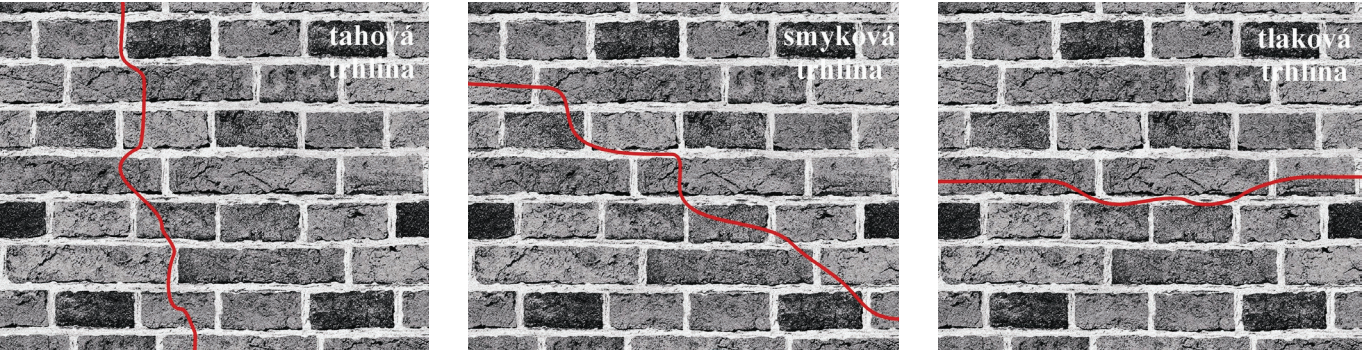
✓ **TRHLINY STATICKÉ** – jsou trhliny, praskliny, které již snižují spolehlivost stavební konstrukce stavebního objektu. Najdeme je převážně v nosných konstrukcích, ale i v přídružených

stavebních konstrukcích nebo ve styčných spárách klenby. Pokud se tyto statické trhliny, praskliny časem mění, jsou v pohybu.

✓ **TRHLINY HAVARIJNÍ** – jsou trhliny, praskliny, které mají za následek ohrožení statické stability nosné konstrukce stavebního objektu a ohrožení bezpečnosti lidí. V těchto případech je nutné stavební objekt zajistit, vyklidit a provést okamžitou požadovanou rekonstrukci. Trhliny, praskliny procházejí celou tloušťkou nosné stavební konstrukce a jsou neustále v pohybu, tudíž se časem zvětšují.



Obr. 2. Havarijní trhlina, která ohrožuje statickou stabilitu nosné konstrukce stavebního objektu.



Obr. 3. Příklady tahové, smykové a tlakové trhliny, praskliny.

DÁLE MŮŽEME TRHLINY, PRASKLINY JEŠTĚ ROZDĚLIT Z VÍCE HLEDISEK (NĚKTERÉ JSME JIŽ UVEDLI) NAPŘÍKLAD:

- ✓ **PODLE POHYBU TRHLIN:**
 - a) **trhliny aktivní (živé)** – pokud se trhliny, praskliny časem pohybují, rozšiřují,
 - b) **trhliny pasivní (mrtvé)** – pokud se trhliny, praskliny nepohybují a nerozšiřují;
- ✓ **PODLE ZÁVAŽNOSTI TRHLIN:**
 - a) **vzhledové** – neškodné trhliny, praskliny vznikají například vysycháním omítek, tvrdnutím malty apod.,
 - b) **závažné** – trhliny, praskliny, které narušují nosnou stavební konstrukci stavebního objektu;
- ✓ **PODLE NAMÁHÁNÍ TRHLIN:**
 - a) **trhliny tahové** – mají charakteristický tvar svým rozevřením a téměř neporušenými okraji zdiva v místě trhliny, praskliny,
 - b) **trhliny smykové** – vznikají posunem jedné části zdiva a mají tvar s porušenými okraji zdiva v místě trhliny,
 - c) **tlakové trhliny** – mají charakteristický tvar drcení materiálu a odpadávání omítky v místě trhliny.

Při vyšetřování (stavební průzkum) příčin vzniku trhlín, prasklin stavebního objektu je nutné zjistit průběh, jejich šířku a zejména stáří.

Pro určení závažnosti trhliny, praskliny stavebního objektu můžeme použít následující tabulku – stupně poškození stavebního objektu, která je uvedena v české normě ČSN 73 0040 – Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva, tabulku lze použít jako klasifikační stupnici porušení stavebního objektu v rámci důsledků dynamického zatížení nebo pro jakékoliv statické zatížení.

Na základě vážnosti poruchy a stavu stavebního objektu musíme zahájit stavební průzkum dané poškozené stavební konstrukce, abychom mohli následně provést sanaci objektu. Jak postupovat při stavebním průzkumu? Můžeme vycházet opět z české normy ČSN ISO 13822 (ČSN 73 0038) – Zásady navrhování stavebních konstrukcí – Hodnocení existující konstrukce.

Před úplným zahájením stavebního průzkumu poškozeného stavebního objektu si musíme od objednavatele – majitele vyžádat veškeré informace o kompletní historii pozemního stavebního objektu, abychom mohli vyhodnotit komplexní stav existující stavební konstrukce:

- ✓ vyhodnotit spolehlivost existující stavební konstrukce objektu v případě změny statických vlivů stavebních konstrukcí (například: nástavba dalšího podlaží);
- ✓ vyhodnotit možnost změny užívání prostoru stavebního objektu (například: změna stávajícího půdního prostoru na bytové prostory);
- ✓ vyhodnotit spolehlivost stavební konstrukce objektu vzhledem k její degradaci (vady a poruchy konstrukce);
- ✓ vyhodnotit spolehlivost stavební konstrukce objektu vzhledem k jejímu poškození od mimořádných zatížení apod.

Tabulka: Stupně poškození stavebního objektu.

Stupeň poškození	Popis poškození
0	Bez poškození, nevznikají žádná viditelná poškození. Funkce stavebního objektu, jako jsou například vodotěsnost nádrží apod., jsou plně zachovány.
1	První známky poškození. Trhliny šířky do 1 mm na styku stavebních prvků, například ve stropních fabionech.
2	Lehká porušení s malými škodami. Trhliny šířky do 5 mm v omítkách, příčkách, v komínovém zdivu, odpadávání omítky, uvolněné střešní krytiny.
3	Střední porušení s vážnými škodami. Stabilita stavebního objektu a stavebních konstrukcí není ohrožena. Trhliny širší než 5 mm v příčkách a nosných stěnách, odpadávání částí střešní krytiny a částí komínového tělesa.
4	Značné porušení s nebezpečnými škodami. Trhliny v nosných stěnách, zdech a překladech ohrožující statickou funkci stavebního objektu. Zřícení příček, výplňového zdiva, komínového tělesa. Trhliny v prostém betonu. Porušená stabilita.
5	Úplné rozrušení a destrukce stavebního objektu. Zřícení cihelných staveb nebo jejich částí s hlavními nosnými prvky. Trhliny v železobetonu.

Dále si vyžádáme původní projektovou dokumentaci a provedeme její prohlídku a zhodnotíme její úplnost jak z hlediska rozsahu, tak i z hlediska správnosti a následně se pokusíme zajistit veškeré dostupné údaje o existujících stavebních konstrukcích objektu:

- ✓ historie veškerých stavebních úprav (oslabení stavebních konstrukcí, snížení tuhosti objektu);
- ✓ historie veškerých stavebních úprav sousedních stavebních objektů, pokud mají vliv na konstrukční část stavebního průzkumu dotčeného objektu;
- ✓ historie vnějších účinků na stavební konstrukce objektu (například: požár, povodně apod.).

Po předběžném šetření přecházíme k samostatné prohlídce pozemního stavebního objektu, abychom ověřili jeho skutečný stav a zdokumentujeme rozsah vad a poruch všech existujících stavebních konstrukcí. Při samotném stavebním průzkumu shromažďujeme veškeré informace o skutečném stavu existujících stavebních konstrukcí. Kontrolujeme také skutečné rozměry jednotlivých stavebních konstrukcí, skutečné rozměry navazujících stavebních konstrukcí a stavebních skladeb z důvodů hodnot stálého zatížení, z důvodů shody původní projektové dokumentace se skutečným stavem, z důvodů dodržení technologických postupů pro existující stavební konstrukce, z důvodů použitých stavebních materiálů pro jednotlivé stavební konstrukce atd.

Při prohlídce pozemního stavebního objektu také zaznamenáváme údaje o poruchách:

- ✓ viditelné deformace stavebních konstrukcí objektu;
- ✓ ztrátu stability stavebních konstrukcí objektu;
- ✓ trhliny, praskliny na stavebních konstrukcích objektu;
- ✓ korozi stavebních konstrukcí objektu;
- ✓ napadení stavebních konstrukcí objektu biologickými škůdci;
- ✓ změna povrchové struktury, barvy povrchů stavebních konstrukcí objektu apod.

Chtěl bych navázat na předchozí díl, kde jsme určovali, k jakému účelu jsou vhodné a k jakému účelu jsou nevhodné různé stavební materiály: zdivo, beton, dřevo, ocel, sklo apod., jak se mezi sebou kombinují, za jakých předpokladů a podmínek. Ukážeme si, jak u každé stavební konstrukce z jednotlivého druhu stavebního materiálu budeme provádět stavební průzkum:

ZDĚNÉ KONSTRUKCE (STAVEBNÍ PRŮZKUM)

Poruchy a trhliny na zděných konstrukcích vypovídají o zhoršené statické funkci, a tím i o snížené spolehlivosti dané zděné stavební konstrukce. Statické poruchy zděné konstrukce jsou způsobeny statickým zatížením, případně dynamickou složkou. Nejčastější statické projevy poruchy zděné konstrukce jsou deformace, trhliny, drcení apod. Nestatické poruchy zděných konstrukcí jsou způsobeny zejména vlivem prostředí, například zvýšenou vlhkostí, vlivem teploty, chemickými či biologickými vlivy. Při stavebním průzkumu je vhodné si zakreslit schéma trhlín a poruch, a tím zjistit vzájemné návaznosti trhlín v jednotlivých podlažích zděných konstrukcí.

Trhliny a praskliny, poruchy zděných konstrukcí třídíme podle určujících kritérií:

- ✓ podle příčin vzniku trhliny;
- ✓ podle stavu přetvoření zděné konstrukce;
- ✓ podle polohy trhlín vzhledem k prvkům zdiva;
- ✓ podle celkového průběhu trhlín (přímé, zalomené, svislé, vodorovné, šikmé atd.);
- ✓ podle délky a šířky trhlín;
- ✓ podle druhu zdiva a druhu konstrukce;
- ✓ podle polohy a směru trhlín (tahové, smykové, tlakové).



Obr. 4. Degradace výztuže železobetonu.

ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE (STAVEBNÍ PRŮZKUM)

Železobetonové konstrukce se vyznačují dlouhodobou životností, ta ale může být omezena vadami (projektové dokumentace, technologií atd.). U stavebního průzkumu železobetonové konstrukce věnujeme pozornost zejména povrchové struktuře betonu, rozsahu koroze, rozměrům železobetonového prvku, poloze a velikosti trhlín a přetvoření jednotlivých prvků železobetonové konstrukce.

Vady železobetonové konstrukce způsobené chybami v projektové dokumentaci:

- ✓ malá krycí vrstva výztuže;
- ✓ nedostatečná smyková výztuž;
- ✓ nedostatečná tahová výztuž;
- ✓ nedostatečné kotevní délky prutů.

Vady železobetonové konstrukce způsobené chybami v technologii:

- ✓ aplikace betonu za nízkých nebo vysokých teplot;
- ✓ nedostatečné zpracování betonu;
- ✓ nevhodné ošetření betonu po betonáži;
- ✓ nedodržení krycích vrstev.

Životnost železobetonové konstrukce může také ovlivnit nebo omezit například:

- ✓ zatížení překračující maximální přípustné hodnoty železobetonové konstrukce;
- ✓ vliv extrémních teplot;
- ✓ vliv nadměrné vlhkosti;
- ✓ vliv agresivního prostředí.

Nejběžnější poruchy železobetonových konstrukcí jsou:

- ✓ tahové, tlakové, smykové trhliny;
- ✓ koroze výztuže spojená s omezenou spolehlivostí železobetonové konstrukce;
- ✓ nadměrná deformace prvků železobetonové konstrukce.

DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE (STAVEBNÍ PRŮZKUM)

Při stavebním průzkumu dřevěné konstrukce věnujeme pozornost zejména povrchové struktuře dřeva, struktuře dřeva pod povrchem, rozměrům prvku dřevěné konstrukce, hloubce narušení dřeva a rozsahu tohoto narušení. Při stavebním průzkumu stav dřevěných prvků posuzujeme vizuální prohlídkou, poklepem na dřevěný prvek a provedením vrypu do dřevěného prvku, pro přesné určení dřevokazných hub nebo dřevokazného hmyzu zajistíme specialistu mykologa v oboru posuzování dřevěných konstrukcí. Dřevěné konstrukce a dřevěné prvky mohou mít za běžných podmínek kratší životnost než ostatní nosné stavební konstrukce. Při stavebním průzkumu také



Obr. 5. Ocelová konstrukce napadená nadměrnou korozí ocelových částí hlavních rozvodů vody – velmi vážný havarijní stav.

sledujeme kromě materiálových charakteristik dřeva také statické modely, skutečné rozměry a napadení dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem.

Nejčastější poruchy dřevěných konstrukcí jsou:

- ✓ zatékání dešťové vody do dřevěné konstrukce a následná hniloba dřeva;
- ✓ narušení dřevěné konstrukce dřevokaznou houbou nebo dřevokaznými škůdci;
- ✓ zatížení překračující maximální přípustné hodnoty;
- ✓ zvýšená vlhkost navazujícího prostředí;
- ✓ praskliny dřevěné konstrukce, dřevěného prvku.

OCELOVÁ KONSTRUKCE (STAVEBNÍ PRŮZKUM)

Při stavebním průzkumu ocelových konstrukcí pozorujeme zejména povrchovou strukturu ocelové konstrukce a reakce oceli, rozsah koroze, rozměry ocelových prvků, stav styků (stav nosných svárů a kotevních šroubů), velikosti a přetvoření ocelové konstrukce a ocelových prvků. U stavebního průzkumu posuzujeme stav ocelových konstrukcí a ocelových prvků vizuální prohlídkou a stav dokumentujeme.

Mezi nejčastější příčiny poruch ocelových konstrukcí patří:

- ✓ agresivní prostředí;
- ✓ zatížení překračující maximální přípustné hodnoty;
- ✓ vliv nadměrné vlhkosti;
- ✓ vady v projektové dokumentaci;
- ✓ nedostatečné dimenze ocelových prvků.

Nejčastější poruchou ocelové konstrukce může být:

- ✓ porušení spojů a svarů;
- ✓ oslabení ocelových konstrukcí a ocelových prvků korozí;
- ✓ ztráta stability ocelové konstrukce vybočením, klopením;
- ✓ nadměrné deformace ocelových prvků.

Ing. Michal Berka, MBA

Foto, obrázky: archiv autora

Použitá literatura:

- ✓ BROUKALOVÁ, I., a KOŠATKA, P.: Navrhování zděných konstrukcí – Příručka k ČSN EN 1996. Vydavatel: Informační centrum ČKAIT, s.r.o., Praha, 2010, vydání první. 144 stran. ISBN 978-80-87438-02-2.
- ✓ HÁJEK, P., a KOLEKTIV: Pozemní stavitelství IV. Nakladatelství Sobotáles, Praha, 2006, vydání třetí. 208 stran. ISBN 80-86817-18-0.
- ✓ HOLICKÝ, M., a KOLEKTIV: Základy hodnocení existujících konstrukcí. Vydavatel: České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav, Praha, 2013, vydání první. 113 stran. ISBN 978-80-01-05419-2.
- ✓ LORENZ, K.: Navrhování nosných konstrukcí. Vydavatel: Informační centrum ČKAIT, s.r.o., Praha, 2015, vydání první. 288 stran. ISBN 978-80-87438-65-7.
- ✓ SOLAŘ, J.: Poruchy a rekonstrukce zděných staveb. Nakladatelství Grada Publishing, a.s., Praha, 2008, vydání první. 192 stran. ISBN 978-80-247-2672-4.
- ✓ Normy ČSN.