

edice stavitel

Poruchy a rekonstrukce zděných staveb

Jaroslav Solař



 GRADA®

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Autor děkuje za grafické práce Ing. Miroslavu Čivrnému a Ing. Marku Jaškovi. Za zpracování výpočtů v programech IDA Nexis (viz *kap. 4.1.3*) a CUBE 3D (2007) (viz *kap. 4.1.4*) Ing. Michalu Hamalovi a Ing. Veronice Jordanové, Ph.D (viz *kap. 5.5.2*) a za provedení výpočtů v programu AntHill™ (viz *kap. 4.2.1*) Doc. Ing. Antonínu Lokajovi, Ph.D.

Publikace byla vydána za přispění MŠMT, projekt 1M6840770001, v rámci činnosti výzkumného centra CIDEAS.

■ PORUCHY A REKONSTRUKCE ZDĚNÝCH STAVEB

Jaroslav Solař

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400
jako svou XXXX. publikaci
Odpovědný redaktor Daniela Karlovcová
Sazba Antonín Plicka
Počet stran 192
První vydání, Praha 2008
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod
© Grada Publishing, a.s., 2008
Cover Design © Eva Hradiláková 2008

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-2672-4 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-6224-1 (elektronická verze ve formátu PDF)
© Grada Publishing, a.s. 2011

■ Obsah

1	Základní pojmy	7
2	Příčiny poruch stavebních konstrukcí	12
3	Bourání stavebních konstrukcí	18
3.1	Ruční bourání	19
3.2	Bourání s použitím strojů	19
3.2.1	Bourání konstrukce	19
3.2.2	Stržení konstrukce	19
3.2.3	Rozebrání konstrukce	20
3.2.4	Řezání konstrukce	20
3.3	Bourání odstřelem	20
3.4	Důležité technologické zásady pro bourací práce	21
3.5	Bourání svislých zděných konstrukcí	24
3.5.1	Bourání nosných stěn a příček	25
3.5.2	Bourání cihelných příček a nosných stěn ve druhém a vyšším podlaží	37
3.5.3	Bourání nosných stěn s uloženými stropními nosníky	38
3.5.4	Zřizování a rozšiřování otvorů ve stěnách a příčkách	41
3.5.5	Bourání otvorů v nejnižším podlaží	45
4	Vady a poruchy zděných konstrukcí	49
4.1	Trhliny ve zděných nosných stěnách a jejich sanace	52
4.1.1	Rozdělení trhlin	52
4.1.2	Příčiny vzniku trhlin	55
4.1.3	Sanace trhlin	65
4.1.4	Tepelně technické požadavky při projektování sanací poruch zděných konstrukcí	95
4.2	Trhliny ve zděných sloupech a pilířích a jejich sanace	101
4.2.1	Sanace zděných sloupů a pilířů narušených trhlinami	103
4.2.2	Výměna zděných sloupů a pilířů	116
4.3	Trhliny v příčkách	117
5	Zděné stavby na poddolovaném území	120
5.1	Některé základní pojmy	120
5.2	Účinky hlubinného dobývání na zemský povrch	120
5.2.1	Spojité přetvoření terénu	121
5.2.2	Nespojitá přetvoření terénu	122
5.2.3	Časový faktor spojitých přetvoření terénu	124
5.3	Zajištění staveb proti účinkům poddolování	124
5.3.1	Odolnost zděných staveb proti účinkům poddolování	126
5.4	Postup při zajišťování investorské činnosti a zpracování projektu u staveb situovaných na poddolovaném území	127
5.4.1	Stávající objekty – řešení způsobu jejich sanace a zajištění proti výhledovým účinkům poddolování	127
5.5	Důlní škody a jejich sanace	135

5.5.1	Důlní škody zapříčiněné poklesem terénu	135
5.5.2	Důlní škody způsobené vodorovným poměrným přetvořením terénu . .	140
5.5.3	Důlní škody zapříčiněné nakloněním terénu	148
5.5.4	Důlní škody zapříčiněné zakřivením terénu	151
5.5.5	Důlní škody od nespojitých přetvoření terénu	153
5.6	Nedůlní škody	154
6	Zděné stavby na povodňovém území	155
6.1	Některé základní pojmy	155
6.2	Zajištění stávajících staveb proti účinkům povodňové vlny	156
6.2.1	Úpravy u stávajících objektů	157
6.3	Sanace objektů po povodni	164
6.3.1	Sanace statického systému	164
6.3.2	Sanace vlhkého zdiva	164
6.4	Podzemní konstrukce	167
6.5	Povodňové území na území poddolovaném	168
6.6	Zatížení stavebních objektů při průchodu povodňové vlny	168
6.6.1	Zatížení nerovnoměrným sednutím základů následkem zamokření základové půdy vodou z povodňové vlny	170
6.6.2	Zatížení svislým vztlakem vody z povodňové vlny	171
6.6.3	Zatížení hydrostatickým tlakem vodního sloupce o hloubce povodňové vlny h [m]	171
6.6.4	Zatížení dynamickým tlakem vody z povodňové vlny o výšce h [m] rychlosti w [m.s ⁻¹]	172
6.6.5	Zatížení dynamickým účinkem plovoucího předmětu p_{dp} [Pa] o hmotnosti m [kg] unášeného vodou z povodňové vlny rychlostí w [m.s ⁻¹]	174
7	Půdní vestavby a nadstavby ve zděných stavbách	176
7.1	Stropní konstrukce	176
7.1.1	Možnosti zesílení dřevěných stropů	177
7.1.2	Možnosti zesílení stropů s ocelovými válcovanými profily I	182
7.1.3	Možnosti zesílení železobetonových stropů	183
7.1.4	Provedení nové konstrukce podlahy	184
7.2	Zvýšení světlé výšky půdního prostoru	184
	Literatura	185
	Rejstřík	189

■ 1 Základní pojmy

Adaptace (z lat. přizpůsobení) – proces, při kterém se objekt, nebo jeho část přizpůsobí pro jiný účel než dosavadní.

Archeologický nález – věc nebo soubor věcí, které jsou dokladem, nebo pozůstatkem života člověka a jeho činnosti od počátku vývoje do novověku, zachoval se zpravidla pod zemí – viz [69].

Asanace (z lat. ozdravení) – proces, při kterém se upravují městské čtvrti zejména z hlediska hygienického. Je to souhrn technických, biologických, sociologických a demografických zásahů, kterými se odstraňují hygienické, technické, bezpečnostní, dopravní a estetické závady.

Demolice – zbourání (snesení) objektu.

Konzervace – odborné zajištění památky před pokračováním rozkladného procesu (chátáním, rozpadem apod.), aniž se mění, rekonstruuje či doplňuje stav památky, v jakém se dochovala.

Kulturní památka – movitá i nemovitá věc, kterou pro její historickou hodnotu prohlásilo Ministerstvo kultury ČR za kulturní památku a **je zapsána v Ústředním seznamu kulturních památek ČR**, viz [69]. O tom, zda je věc ve smyslu tohoto zákona považována za kulturní památku, nerozhoduje její kulturní hodnota, ale skutečnost, zda je tato zapsána v ústředním seznamu kulturních památek.

Modernizace – proces, při kterém se některé části konstrukcí nebo zařízení nahrazují novými, modernějšími, v závislosti na současných požadavcích.

Národní kulturní památka – nejvýznamnější kulturní památky prohlašuje vláda ČR za národní kulturní památky. **Jejich památková ochrana je přísnější než u kulturních památek.** Patří sem například: chráněná oblast Pražského Hradu i s archeologickými nálezy, české korunovační klenoty, hora Říp s rotundou sv. Jiří, pole s pomníkem Přemysla oráče ve Stadicích, slovanské hradiště v Mikulčicích, Přemyslovský palác v Olomouci, Sázavský klášter, Vyšehrad (oblast hradu s opevněním a hřbitovem), hrad Karlštejn, Karlův most v Praze, Staroměstské náměstí v Praze se Staroměstskou radnicí, Týnský chrám s palácem Kinských, zámek v Litomyšli, Lidice, Malá pevnost se hřbitovem v Terezíně atd.

Nástavba – nová část budovy, kterou se tato vertikálně zvyšuje o jedno nebo více podlaží po celé ploše, nebo jen v její části.

Ochranné pásmo – kulturní nemovitá památka, památková rezervace či zóna může mít vymezeno ochranné pásmo, v němž mohou být omezeny nebo zakázány určité činnosti. Stavební činnost a využití území je zde regulováno orgány státní památkové péče – viz [69].

Oprava – je činnost, kterou se odstraňuje částečné fyzické opotřebení nebo poškození za účelem uvedení objektu nebo jeho jednotlivé části do stavu schopného provozu a užívání. Obnovuje technické vlastnosti, odstraňuje funkční, vzhledové a bezpečnostní nedostatky.



Obrázek 1.1 Pražský Hrad – národní kulturní památka



Obrázek 1.2 Areál Sázavského kláštera – národní kulturní památka



Obrázek 1.3 Hrad Karlštejn – národní kulturní památka

Oprava může být:

- **malá** – jedná se převážně o náhradu nebo změnu menších součástí objektu nebo konstrukce, která byla poškozena užíváním nebo jednorázovým zásahem, nebo je žádoucí menší změna její funkce,
- **velká** – viz jako malá, ale s větším rozsahem při stejném účelu,
- **generální** – jedná se o opravu podstatných částí objektu nebo konstrukce za účelem obnovy jejich původních, již ztracených funkcí. Popřípadě také za účelem podstatnější změny funkce objektu či konstrukce.

Organizační uspořádání státní památkové péče – viz [69]:

- **orgány státní památkové péče** – Ministerstvo kultury ČR a okresní úřady. Tyto orgány vydávají příslušná rozhodnutí na základě žádosti vlastníka kulturní památky, resp. národní kulturní památky,
- **ústřední organizace státní památkové péče** – Státní ústav památkové péče v Praze. Tento vede rovněž ústřední seznam kulturních památek,
- **státní památkové organizace** – památkové ústavy se sídlem v bývalých krajských městech. Tyto, kromě jiného, poskytují odbornou pomoc vlastníkům kulturních památek při zajišťování péče o kulturní památky a zpracovávají odborná vyjádření k provádění obnovy kulturních památek jako podklady pro rozhodnutí orgánů státní památkové péče.

Památka – kulturní statek, který je dokladem historického vývoje společnosti (vědy, techniky, umění, příp. jiných oborů lidské činnosti), viz **kulturní památka** a **národní kulturní památka**.

Památková rezervace – je území, jehož charakter a prostředí určuje soubor nemovitých kulturních památek a vláda ČR je prohlásila za památkovou rezervaci. Vláda také stanovuje obecné podmínky, které se mohou vztahovat nejen na kulturní památky, ale také na ostatní nemovitosti nacházející se na tomto území. V praxi se zpravidla setkáváme s případy, kdy je historicky nejstarší a nejcennější část města nebo vesnice prohlášena za **městskou památkovou rezervaci**, nebo **vesnickou památkovou rezervaci**. – viz [69].

Památková zóna – je území sídelního útvaru nebo jeho části s menším podílem kulturních památek, historické prostředí nebo část krajinného celku, které Ministerstvo kultury ČR prohlásilo za památkovou zónu a určilo podmínky její ochrany. V hierarchii památkové péče je památková zóna postavena níže než památková rezervace. Rozlišujeme především **městské památkové zóny** a **vesnické památkové zóny** – viz [69].

Porucha konstrukce – změna konstrukce proti původnímu stavu, která zhoršuje její únosnost, použitelnost nebo podmínky užívání či zkracuje její životnost.

Přestavba – souhrnný název pro rekonstrukci, modernizaci a rozšíření budovy.

Přístavba – nová část stávající budovy, kterou se tato rozšiřuje v horizontálním směru.

Reanimace – celková obnova historického stavebního objektu za účelem znovuoživení památky, popřípadě také pro její nové účelové využití.

Rekonstrukce – je proces, který buďto odstraňuje následky opotřebení a uvádí stavební objekt do původního stavu, nebo mění jeho účel, rozsah, uspořádání popřípadě také i jeho konstrukční části.

Renovace – uvedení do nového stavu nebo podoby. Jeden ze způsobů obnovy (restaurence) kulturních památek spočívající v novém architektonickém zhodnocení historické stavby novodobým, nearchaizujícím výtvarným řešením a hmotovou konfigurací. Renovace se prováděly i v době minulé – např. barokizace gotických a renesančních staveb.

Restaurence – doplnění drobných chybějících částí, nebo prvků. Jedná se většinou o povrchovou obnovu a opravu fasád, stěn, stropů a interiérů. Restaurování je nejrozšířenější u památek uměleckých – obrazů, soch, sgrafit apod. Nastupuje zpravidla po provedené konzervaci.

Restituce – uvedení do původního stavu nebo podoby. Jedná se o jeden ze způsobů obnovy (restaurence) kulturních památek, jejichž původní vzhled byl změněn, nebo zakryt pozdějším technickým nebo výtvarným zásahem. Je přípustná jen tzv. **vědecká restituce**, která se realizuje podle přesného dokumentárního zjištění původního stavu.

Stavba

- a) novostavba,
- b) přestavba – rekonstrukce,
 - rozšíření (v horizontálním i vertikálním směru) – přístavba, vestavba, nástavba.

Údržba – řada preventivních a jiných opatření prováděných tak, aby po dobu své životnosti mohl objekt plnit všechny své funkce. Je to pravidelná péče o objekt, kterou se zpomaluje proces fyzického opotřebení (např. odstraňování drobných závad apod.). Rovněž se předchází jeho následkům tak, aby byl zajištěn bezpečný provoz objektu.

Území s archeologickými nálezy – jedná se o území, na kterém se nacházejí archeologické nálezy. Je nutné u Archeologického ústavu Akademie věd ČR (nebo u jiné oprávněné organizace) ověřit, zda se o takovou lokalitu jedná.

Vada konstrukce – nedostatek konstrukce způsobený chybným návrhem nebo provedením, který neohrožuje konstrukci z hlediska mezních stavů únosnosti nebo použitelnosti.

Vestavba – souhrn stavebních úprav, kterými se mění zejména dosavadní prostorové členění objektu a způsob užívání některých jeho prostor zpravidla při zachování nosných prvků.

Zabezpečení konstrukce – přechodné opatření zajišťující spolehlivost konstrukce.

Zesilování konstrukce – úprava konstrukce za účelem zvýšení její únosnosti nebo použitelnosti. Zesílení může být **přímé** nebo **nepřímé**.

- 1. Přímé zesilování** – zesilování, při kterém zesilující a zesilované části konstrukce vytvářejí jeden nosný prvek (např. zesílení pásnic příhradového vazníku).
- 2. Nepřímé zesilování** – zesilování, při kterém jsou zesilující a zesilované části konstrukce tvořeny samostatnými nosnými prvky (např. zesilování vloženými podporami).

■ 2 Příčiny poruch stavebních konstrukcí

Poruchy stavebních konstrukcí mohou být:

a) viditelné – jakýkoliv jev poznatelný zrakem, který znepokojuje osoby přicházející s objektem do styku.

Za viditelné poruchy považujeme například:

- nadměrný svislý průhyb vazníku, průvlaku či stropního nosníku (viz obrázek 2.1),
- trhlinu ve stěně, nebo ve stropní konstrukci,
- nadměrné kmitání stropu,
- trhliny v komínovém zdivu,
- průsak vody do objektu,
- zkorodované části ocelové konstrukce, nebo jejich spojovacích prvků,
- nedokonalá funkce oken, dveří či jiných zařízení objektu.

b) neviditelné – jsou daleko nebezpečnější.

Patří sem například:

- narušená mikrostruktura přetížených tlačných prvků,
- pokročilá koroze výztuže železobetonu,
- snížená stabilita,
- zhoršené vlastnosti betonu pod vrstvou omítky nebo obkladu (např. stavby, kde bylo použito hlinitanového cementu),
- nižší pevnost betonu, než se předpokládala při dimenzování konstrukce.

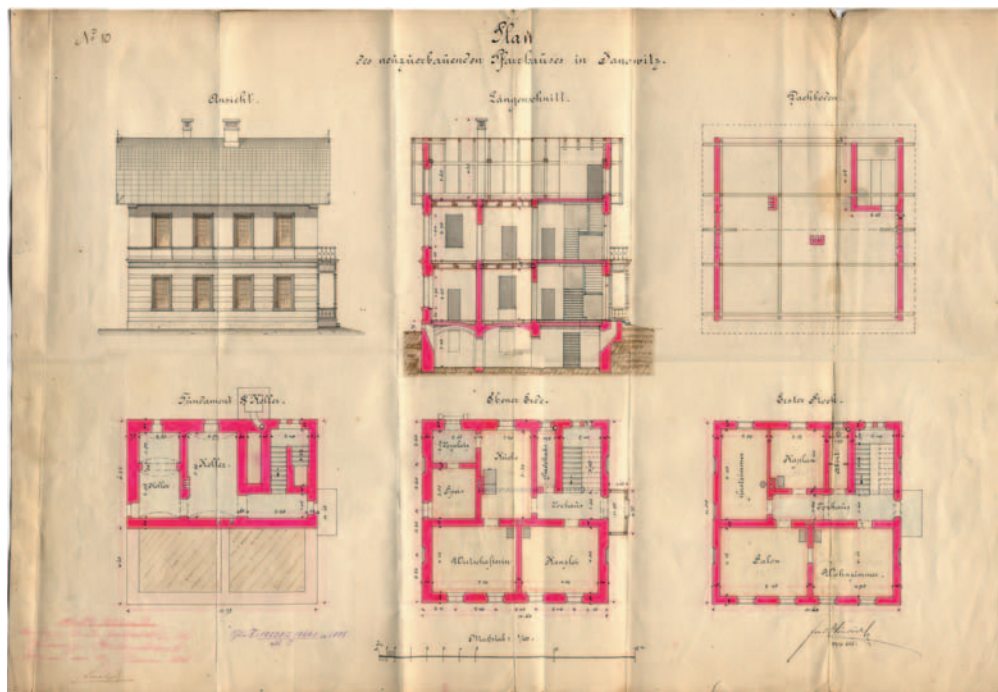


Obrázek 2.1 Nadměrný průhyb stropního trámu

Poruchy stavebních konstrukcí mohou být zapříčiněny:

a) projektantem stavby

- projekty, zejména menšího rozsahu, jsou leckdy vypracovávány projektanty, kteří nemají potřebnou kvalifikaci. Často, zejména v současné době, jsou prováděny v časové tísní, kterou svými požadavky zapříčiňuje investor,
- tlak investora na nemístné ekonomické úspory, kterému projektant podlehne. Ať už se jedná o novostavbu nebo rekonstrukci či rozšíření. V otázce, zda je nutno konstrukci zajistit či nikoliv, je často možné setkat se s tvrzením investorů – „to nespadne“, „to vydrží“, „to unese“, které není ovšem nijak podloženo a má sloužit jako **nátlak na projektanta, aby konstrukci nijak nezajišťoval, avšak aby vzal za její funkci záruku**, čímž investorovi vzniknou ekonomické úspory,
- nedostatečný průzkum (často rovněž na nátlak investora). Za průzkum či odborný posudek se sice v takovém případě ušetří určitá, často poměrně malá, finanční částka, avšak následující ztráta může být mnohem větší. V případě havárie nosné konstrukce pak už zpravidla nejde jen o ztrátu ekonomickou, ale i na lidském zdraví a životech. **Při projektování rekonstrukcí, sanací, rozšíření apod., tedy při zásahu do stávajícího objektu, je nutné, kromě zajištění všech příslušných průzkumů, vždy pátrat po původní projektové dokumentaci (u investora, v archivech atd.), včetně všech přestaveb objektu a jeho rekonstrukcí.** Ukázka z výkresu dobové projektové dokumentace je uvedena na obrázku 2.2.



Obrázek 2.2 Ukázka z dobového projektu

- základní chyby ve statickém výpočtu (chybně vytvořený výpočtový model, chybný výpočet statických veličin, chybný návrh výztuže, apod.) nejsou v praxi naštěstí časté.
- projekty nejsou kontrolovány a posuzovány (hrubé chyby se obvykle objeví i při zběžné kontrole), nezpracovávají se varianty řešení,
- chyby či nedostatky se mohou projevit:
 - a) v koncepčním řešení – v zásadních koncepčních nebo konstrukčních problémech,
 - b) v podrobnostech, v detailech.

b) dodavatelem stavby

- technologickou nekázní – nedodržením technologického postupu, lhůt, předpisů, norem,
- nedodržením prováděcího projektu,
- nedbalostí.

c) investorem

- investor nechá z důvodu úspor realizovat stavbu podle projektové dokumentace zpracované ke stavebnímu řízení. V tomto stupni projektové dokumentace však nebývají dořešeny například detaily. Při jejich realizaci na stavbě pak dodavatel často improvizuje. Výsledkem bývá neodborné provedení a následkem toho pak vyskytující se problémy – např. ve střešních konstrukcích, v hydroizolaci spodní stavby (zejména v izolaci proti tlakové vodě), atd.
- z důvodu úspor investor nechá část stavby, její změnu, apod. realizovat dodavatelem bez řádného zpracování projektu. Na základě této „úspory“ však může dojít k nákladům mnohem větším (často i několikanásobným).



Obrázek 2.4 Závada zapříčiněná dodavatelem – nedbalé uložení tepelné izolace v ploché střeše

◀ **Obrázek 2.3** Závada zapříčiněná dodavatelem – uložení jímací tyče hromosvodu na plynosilikátové tvárnici, která navíc volně spočívá na střešní hydroizolaci



Obrázek 2.5 Nadměrné zavlhčení soklu následkem odšťikující vody a použití nevhodného fasádního nátěru v místě soklu. Chybné napojení dešťového odpadu



Obrázek 2.6 Odpadávání omítky v důsledku aplikace nevhodného fasádního nátěru (akrylátový nátěr s vysokým difúzním odporem, který uzavřel v omítce nadměrné množství vody)

- nedostatečným výkonem odborného dozoru v důsledku jeho nedostatečné kvalifikace či nedbalosti.
- nedůslednost při přejímce stavebních prací, zakrytých částí stavby (zda jsou tyto prováděny podle projektu, v souladu s platnými předpisy a normami, se stavebním povolením, s bezpečnostními předpisy atd.).

d) uživatelem objektu

- objekt, jeho část nebo konstrukce je užívána v rozporu s účelem, pro který byla vyprojektována (např. přetížení stropů, technologie s agresivními látkami, nadměrná vlhkost vnitřního vzduchu apod.).

- neodborné zásahy do konstrukce nebo zařízení objektu (vybourání nosného prvku, uzavření nadměrného množství vody ve stěně, které je příčinou její zvýšené vlhkosti atd.), viz např. *obrázek 2.5 a 2.6.*

e) vnějšími vlivy

- klimatické účinky (déšť, vítr, sníh, oslunění apod.), agresivní vlivy, podzemní voda, dynamické účinky, vlivy poddolování, atd.

f) nepředvídanými událostmi – živelné pohromy (vichřice, povodně, zemětřesení), požár, výbuch atd.

g) zanedbanou údržbou

h) přirozeným opotřebením materiálu, únavou materiálu, stárnutím.



Obrázek 2.7 Zvětrání cihelného zdiva následkem povětrnostních vlivů



Obrázek 2.9 Korozí oplechování atiky zapříčiněná povětrnostními vlivy



Obrázek 2.8 Zvětrání betonu a jeho odpadávání v důsledku povětrnostních vlivů



Obrázek 2.10 Trhlina ve zdivu vzniklá v důsledku podmáčení základů vodou z povodňové vlny



Obrázek 2.11 Destrukce omítky a nášlapné vrstvy podlahy v suterénu následkem zaplavení vodou uniklou z kanalizace



Obrázek 2.12 Napadení dřevěného bednění střechy hnilobou v důsledku zatékání dešťové vody



Obrázek 2.13 Destrukce objektu následkem výbuchu plynu



Obrázek 2.14 Destrukce objektu následkem požáru



Obrázek 2.15 až 2.18 Příklady poruch způsobených opotřebením materiálu a stárnutím, resp. zanedbanou údržbou

3 Bourání stavebních konstrukcí

Bourací práce jsou charakteristické jak pro rekonstrukce, modernizace a adaptace objektu tak také pro jejich demolice (snesení). Bourání nosných konstrukcí je vždy obtížnou činností. Bourání zděných konstrukcí (a zejména konstrukcí ze železobetonu, nebo předpjatého betonu) vyžaduje zpracování technologického postupu (v rámci projektové dokumentace). Volba nevhodnější metody bourání a postupu prací závisí na podmínkách konkrétního stavebního objektu, na jeho sousedních objektech, přilehlých komunikacích, inženýrských sítích, atd. V neposlední řadě také znalostech a zkušenostech projektanta a na technologických možnostech realizační firmy. Materiál získaný bouráním (např. cihly) je možno někdy znovu použít (v závislosti na míře jeho poškození).

K bourání (demolici) celého objektu je třeba povolení, které na základě žádosti vlastníka vydá příslušný stavební úřad. Za určitých podmínek, které jsou uvedeny v zákoně č. 183/2006 Sb. [71], může odstranění stavby nařídit jejímu vlastníku stavební úřad. Rozhoduje-li stavební úřad o odstranění památkově chráněné stavby, je k tomu nutné vyjádření příslušného orgánu státní památkové péče.

Podle technologie rozdělujeme bourací práce na:

- a) **ruční** (bez těžkých mechanizačních prostředků),
- b) **strojní** (s použitím těžkých mechanizačních prostředků),
- c) **odštělem** (s použitím trhavin a těžkých mechanizačních prostředků).



Obrázek 3.1 Ukázka demolice celého objektu s použitím těžké mechanizace

Podle rozsahu rozdělujeme bourací práce na:

- a) bourání konstrukce** (např. nosné stěny, příčky, stropu apod.),
- b) bourání části objektu** (např. jednoho křídla, horního podlaží apod.),
- c) bourání (demolice) celého objektu,**
- d) bourání (demolice) řady objektů nebo celého uličního bloku.**

Dále bude podrobněji pojednáno pouze o problematice bourání vybraných jednotlivých konstrukcí a jejich částí, a to zejména zděných nosných stěn a příček.

■ 3.1 Ruční bourání

Je fyzicky namáhavé. Provádí se většinou pouze v případech:

1. Jedná-li se o malý rozsah bourání.
2. Není-li možno použít strojního zařízení.

Používají se jednoduché pracovní nástroje (kladiva, sekáče, palice, krumpáče apod.).

■ 3.2 Bourání s použitím strojů

Zde rozlišujeme:

- a) bourání konstrukce,
- b) stržení konstrukce,
- c) rozebrání konstrukce,
- d) řezání konstrukce.

■ 3.2.1 Bourání konstrukce

Používáme zpravidla elektrických a pneumatických bouracích kladiv.

■ 3.2.2 Stržení konstrukce

Tohoto způsobu se používá většinou pouze pro demolice celých staveb, a to zejména u objektů, které stojí samostatně. Také se používá u některých samostatně stojících konstrukcí (např. komínů, zdí apod.).

Provádí se obvykle buldozerem, nebo těžkým vozidlem. V případě použití těžkého vozidla se příslušná konstrukce (krov, zdivo, strop) připojí k vozidlu pomocí lan. Pojezdem vozidla pak dojde ke stržení konstrukce.



Obrázek 3.2 Bourání pneumatickým kladivem