

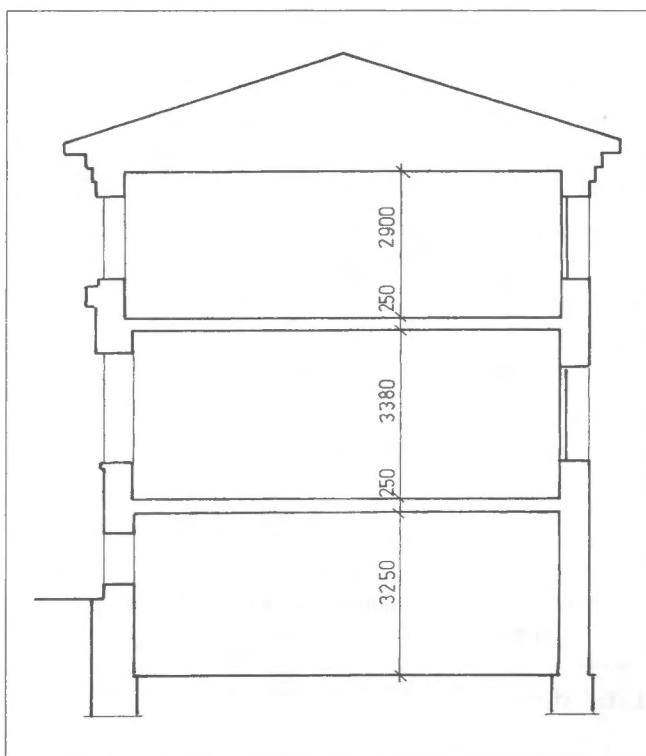
Bezpečnost cihelných konstrukcí při rekonstrukcích

Karel Myslivec, Vlastimil Šedo

Cihelné zdivo – kvalita materiálů – výpočet konstrukce

Při rekonstrukčních pracích na kancelářském objektu došlo k náhlé poruše cihelného pilíře v obvodové zdi suterénu. Úplný rozpad pilíře vyvolal zřícení celého domu. Schema posuzovaného objektu je na obr. 1 a 2.

Protože příčina destrukce byla jasná (ztráta únosnosti cihelného sloupu), soustředila se pozornost zpracovatele závěrečné kontrolní zprávy na prověření kvality pilíře. Schéma pilíře je na obr. 3.



Obr. 1 – Řez

Z vyšetření vlastností cihel a malty vyplynulo:

- zkoušené cihly vyhovují ustanovením ČSN 72 2610 [1] pro cihly CP-P7, pevnost je značně rozdílná, směrodatná odchylka činí 6,37 MPa,
- malta vykazuje pevnost MV 0,
- výpočtová pevnost zdiva $R_d = 500$ kPa.

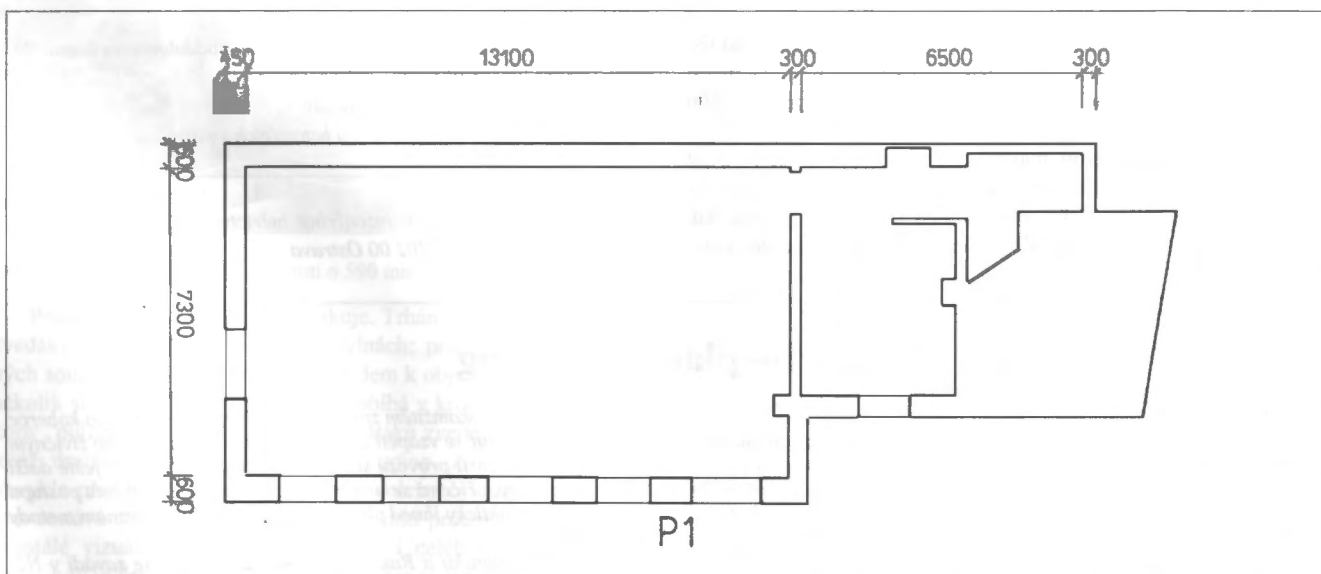
Výsledky byly posouzeny i podle Eurocode EC 6 [2]. Vzhledem k dosažené směrodatné odchylce nelze podle EC 6 považovat zdivo pilíře za cihelné zdivo. U cihel přípustná směrodatná odchylka podle EC 6 je 14%, u vzorků se zjistilo až 67%. Zjištěné množství pojiva (90 kg/m^3) je menší než požaduje EC 6 (376 kg/m^3). Při uvažování uvedených disproporcí byla alternativně stanovena nižší hodnota výpočtové pevnosti zdiva $R_d = 300$ kPa.

V kontrolní zprávě byly vypočteny únosnosti pilíře pro $R_d = 500$ kPa a 300 kPa. Dále byla do výpočtu zavedena skutečnost, že pilíř nebyl řádně provázán a působil jako dvě samostatné části o tloušťce 0,3m. Pro tyto předpoklady činí přetížení pilíře 155%, při započtení vlivu soustředěného namáhání až 767%. Je zřejmé, že při těchto procentech přetížení by muselo nesporně dojít k havárii již bezprostředně po původním dostavění objektu – stalo se tak však až při provádění rekonstrukce.

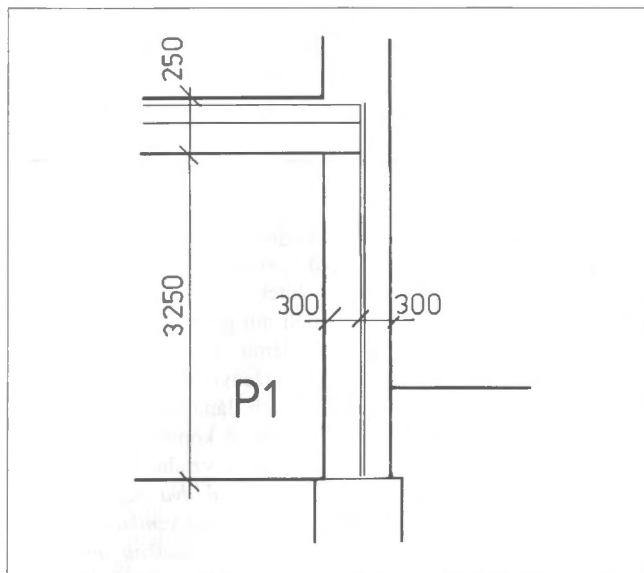
Popsaný případ lze charakterizovat jako méně typický pro rekonstrukce starších domů, a to proto, že

- základní nosný systém není při rekonstrukci narušen, cihelný skelet je zachován, vlastní tíha stropů a střechy se nemění,
- na objektu nelze zjistit závažné trhliny, signalizující dosažení mezních únosností nosných částí,
- při stavbě byl zajištěn odborný dozor,
- projektant rekonstrukce použil při statickém posouzení ČSN 73 0038 [3] čl. 5.4. V tomto případě postačí porovnat stávající zatížení a nový stav po rekonstrukci. Pokud nedojde k přetížení, lze se omezit pouze na toto posouzení. Vdaném případě bylo toto kritérium beze zbytku dodrženo.

Přesto došlo k destrukci a ke zřícení domu. Po zvážení všech vlivů byla jako příčina označena



Obr. 2 – Suterén



Obr. 3 – Řez porušeným pilířem

- skrytá vada při zdění pilíře (průběžná svislá spára),
- vliv povětrnosti při provádění s následnou rychlou degradační kvalitou zdiva sloupu.

Často však je problematika rekonstrukcí cihelných staveb ještě komplikovanější:

- rekonstrukce navrhuje a provádějí firmy bez odborníků statických,
- nosný systém je podle přání architekta libovolně oslabován,
- zatížení jsou zvyšována, instalační prostupy jsou vedeny bez ohledu na nosnou konstrukci,
- stavba nemá odborný dozor,
- stavební úřady měst ponechávají stav objektu náhodě a neprovádějí kontrolu, neboť nejsou vybaveny odborníky.

Jak tedy postupovat při návrhu rekonstrukcí obdobných domů?

Varianta 1 – podrobné prověření napjatosti cihelného skeletu

Pro podrobné prověření je potřeba znát komplexně současný stav konstrukce. Tento požadavek je prakticky nesplnitelný. Můžeme provést místní sondy do zdiva, zjistit rozměry stropních trámů, krovů, konstrukce schodišť apod. Nesplnitelný je však požadavek na zjištění vzájemných vazeb, stavu kleštin, zakotvení stropních trámů. Do zdiva bývají uloženy pozednice, zdívkou procházejí svislé prostupy dodatečně zazděné apod. Výsledky průzkumu kvality zdiva nelze zobecnit. Žádný zkušební ústav nevydává posudek, který by pro dané patro nebo objekt závazně určil ve všech místech výpočtovou pevnost zdiva aj. (např. v daném případě byla

jednou z hlavních příčin poruchy skutečnost, že pilíř neměl tloušťku 0,6 m, ale $2 \times 0,3$ m). Předpisy EC 6 pak při rigorózním požadavku na směrodatnou odchylku pevnosti cihel zařadí většinu cihelných domů do staveb ze zdiva z cihelné rovnániny, pokud budou použity i pro posuzování rekonstrukcí.

Proto i sebedrobnější výpočet může pouze směrně posoudit, zda se v objektu dodržely alespoň elementární statické zásady; nikdy však nemůže vyloučit lokální anomálie, jak tomu bylo např. i v uvedeném případě.

Varianta 2 – postup podle ČSN 73 0038

Porovnání stávajícího zatížení s nově uvažovaným dává nesporný předpoklad – pokud na stavbě nebyly zjištěny poruchy –, že nebylo a ani po rekonstrukci nebude dosaženo mezní únosnosti konstrukce. Diskutabilní je doba životnosti, tj. kdy vlivem stárnutí může kvalita zdiva poklesnout pod uvažovanou mez. Tento proces je velmi těžko ověřitelný a u skrytých vad je to nemožné.

Riziko stárnutí je vždy též investorský problém při rekonstrukci domu. Stavebník musí zvážit, zda mu stojí za to využít stávající dům s omezenou dobou životnosti nebo zda má zvýšit investice a postavit nový objekt.

Pro zajištění spolehlivosti je vhodné snížit současné namáhání nosného zdiva v celém objektu. Vycházíme-li z předpokladu, že máme vlastně k dispozici zatěžovací zkoušku "in situ", kdy maximálně mohlo být dosaženo až výpočtové meze únosnosti, pak by nemělo dále dojít k přestoupení této hranice, nesignalizující dosud žádné poruchy. Pro získání alespoň např. dvacetiprocentní bezpečnosti snížíme stávající zatížení o toto procento, a to odstraněním násypů ve střepech, vložím další vnitřní zdi, zmenšením excentricity zatížení apod. Při provádění zajistíme odbornou kontrolu ke zjištění skrytých vad a vyloučíme nepříznivé vlivy povětrnosti. Při tomto postupu víme spolehlivě, že jsme zabezpečili alespoň takto zvýšenou rezervu bezpečnosti a vyhneme se všem spekulacím o určení výpočtové pevnosti zdiva, která je ovlivněna nejasnostmi v kvalitě cihel a malty, vlivem vazby a výškou spár i rozdílností pohledu stávajících norem a přepisů.

Literatura:

- [1] ČSN 72 2610 Cihly plné.
- [2] Eurocode EC 6.
- [3] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách.

Ing. Vlastimil Šedo, CSc., Riegrova 6, 460 01 Liberec 1, tel. 048/42 41 78
Ing. Karel Myslivec, Aloisina výšinka 429, 460 05 Liberec 5, tel. 048/46 23 30

Klíčová slova a anotace

Nejenom naše redakce, ale také redakce jiných časopisů vyžadují, aby autoři příspěvků současně s rukopisem zaslali tzv. klíčová slova a anotace. Bohužel se nám však stále nedaří získat rukopis včetně těchto dvou přídatků; zdá se někdy, že autor neví, co se od něho vlastně chce.

Klíčová slova (je to nešikovný překlad z anglického slova keywords, které neznamená nic jiného než "hesla") nejsou informací o obsahu článku, nýbrž pomůckou pro hledání v databázích. Uživatel databáze se chce například dozvědět o předpisech pro navrhování předpjatých základových desek. V databázi proto zadá hesla "concrete structures; foundations; codes; standards; analysis; design; prestressed concrete". Z databáze dostane bibliografické záznamy všech publikací, kde se uvedená hesla objevují. Uživatel může svoji objednávku různě zpřesňovat; například může některá hesla vyloučit. Proto je zapotřebí klíčová slova uvádět velice zjednodušeně; například trojslovné heslo je nepřijatelné, nemá smysl do klíčových slov zařazovat loga, obchodní názvy apod.

Anotace naproti tomu má dát velice stručnou informaci o obsahu článku. Psaní anotací je sice nudné, ale nutné. Anotace musí být heslovitá, je lépe ji napsat bez větné stavby. V žádném případě nesmí být v anotaci "vata" (např. "V předloženém příspěvku se řeší ..."), kterou autoři s oblibou používají, domnívajíce se, že text anotace musí být náležitě dlouhý. Stačí, má-li anotace dva tři řádky. Snažíme se Vaše anotace korigovat anebo dokonce zpracovávat sami, ale je především na autorovi, aby popsal, co napsal.

Zatím nevyžadujeme souhrny, nebo jinak resumé. Souhrn je již delším textovým útvarem, který má vypadat tak jako nezávisle napsané sdělení do zcela jiného časopisu. Tedy opět bez různé vaty.

Redakce