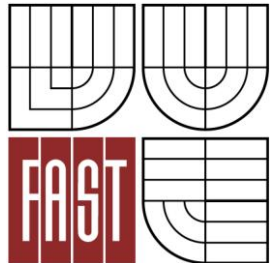




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV STAVEBNÍHO ZKUŠEBNICTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING TESTING

# HODNOCENÍ HISTORICKÉ BUDOVY PŘED MODERNIZACÍ

ASSESSMENT OF HISTORICAL BUILDING BEFORE MODERNIZATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

LUBOMÍR MARUŠÁK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. PETR CIKRLE, Ph.D.

BRNO 2016



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** B3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Bakalářský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby  
**Pracoviště** Ústav stavebního zkušebnictví

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Lubomír Marušák

**Název** Hodnocení historické budovy před modernizací

**Vedoucí bakalářské práce** Ing. Petr Cikrle, Ph.D.

**Datum zadání bakalářské práce** 30. 11. 2015

**Datum odevzdání bakalářské práce** 27. 5. 2016

V Brně dne 30. 11. 2015

prof. Ing. Leonard Hobst, CSc.  
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## Podklady a literatura

Cikrle, P. a kol. NDT zkoušení ve stavebnictví. Příručka kurzu CŽV. VUT v Brně, 2010.  
Bažant, Z., Klusáček, L. Statika při rekonstrukcích objektů. Skriptum VUT v Brně FAST, CERM Brno, 2002

Holický, M. a kol. Příručka pro hodnocení existujících konstrukcí. 1. vydání Praha: ČVUT, 2007.

ŠKABRADA, Jiří. Konstrukce historických staveb. Vyd. 1. Praha: Argo, 2003, 395 s. ISBN 80-7203-548-7.

Pume, D., Čermák, F. a kol.: Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Praha, Arch 1998.  
ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí a další platné normy.

Podklady o objektu získané od vlastníka objektu a v archivech.

## Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Teoretická část:

Zásady hodnocení existujících konstrukcí dle ČSN ISO 13822 a ČSN 730038.

Specifika hodnocení historických objektů, stavebně historické průzkumy, archivní materiály.

Popis diagnostických metod použitých v praktické části.

Praktická část:

Prohlídka posuzované historické budovy.

Fotodokumentace stávajícího stavu, analýza podkladů, rešerše archivním materiálů.

Provedení předběžného průzkumu vybraných částí konstrukce, zkoušek in situ a v laboratoři.

Předběžné zhodnocení objektu pro účely modernizace.

Zpracování plánu podrobného diagnostického průzkumu.

## Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



.....  
Ing. Petr Cikrle, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Práce se zabývá problematikou hodnocení historických konstrukcí a to především historických zděných budov. Podává informace o aktuálním tématu modernizace a obnovy historických budov a to i s ohledem na jejich památkovou ochranu. V teoretické části práce jsou objasněna specifika historických budov vzhledem k nově budovaným stavbám, dříve používané materiály, druhy konstrukcí a především jsou vylíčeny zásady hodnocení existujících staveb podle příslušných norem a popis nejčastějších a nejvhodnějších diagnostických metod. V praktické části jsou uvedené teoretické poznatky praktikovány na příkladu hodnocení historické budovy bývalého soudu ve Zlíně. Součástí prohlídky je i předběžný průzkum na vybraných částech konstrukce. Výstupem práce je dokumentace stavu a poruch objektu, předběžné zhodnocení objektu a návrh podrobného diagnostického průzkumu.

## **Klíčová slova**

rekonstrukce, diagnostika, konstrukce, kulturní památky, zděné konstrukce, kámen, cihla, vazba zdiva, klenba, prohlídka, průzkum, poškození, jádrový vývrt

## **Abstract**

This study deals with the evaluation of historic structures, especially historic masonry buildings. It provides information about the current topic of modernization and renovation of historic listed buildings. In the theoretical part are explained specifics of historic buildings in regard to new buildings, materials, which were used previously, types of constructions and all above are described principles of rating existing buildings according to applicable standards and description of the most common and the most appropriate diagnostic methods. In the practical part are mentioned theoretical knowledge practiced for example the evaluation of historic building of a former court in Zlín. The examination also includes a preliminary probe on selected parts of the structure. The output of my thesis is a documentation of status and failures of court building, preliminary rating of building and a detailed design of diagnostic survey.

## **Keywords**

reconstruction, diagnostics, structure, listed buildings, masonry structure, stone, brick, masonry construction, vault, inspection, survey, damage, core-drilling

## **Bibliografická citace VŠKP**

MARUŠÁK, Lubomír. *Hodnocení historické budovy před modernizací*. Brno, 2016. 83 s., 19 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavebního zkušebnictví. Vedoucí práce Ing. Petr Cikrle, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2016

.....  
podpis autora  
Lubomír Marušák

## **Poděkování:**

Rád bych poděkoval všem spolužákům, kantorům a kamarádům, na které jsem se mohl během mých dosavadních studijních let obrátit, a kteří mi neváhali podat pomocnou ruku. Dále děkuji především rodině, která mě po celou dobu s láskou morálně a materiálně podporuje a je mi stále nablízku. Velký dík patří také Magistrátu města Zlína, Ing. Heleně Eidové a JUDr. Aleně Hamplové za umožnění přístupu a zkoumání budovy bývalého soudu ve Zlíně a také za poskytnuté podklady. V neposlední řadě patří uznání a dík vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Petru Cikrlovi, Ph.D. za příkladnou ochotu, odbornou pomoc, cenné rady, poskytnutou literaturu a cenné prameny a především za věnovaný čas.

# OBSAH

1 ÚVOD .....	10
2 CÍLE A METODIKA PRÁCE .....	14
3 TEORETICKÁ ČÁST .....	15
3.1 Specifika historických zděných budov .....	15
3.1.1 Používané materiály .....	16
3.1.2 Druhy používaných konstrukcí .....	21
3.1.3 Historické budovy a památková péče .....	25
3.2 Hodnocení existujících konstrukcí .....	26
3.2.1 Obecné zásady hodnocení .....	27
3.2.2 Zásady pro zděné konstrukce .....	31
3.2.3 Specifika přílohy I normy ČSN 13822 .....	32
3.2.4 Stavebně historický průzkum .....	33
3.3 Popis diagnostických metod .....	35
3.3.1 Základy .....	36
3.3.2 Svislé nosné konstrukce .....	36
3.3.3 Vodorovné nosné konstrukce .....	39
4 PRAKTICKÁ ČÁST .....	42
4.1 Úvod .....	42
4.1.1 Identifikace objektu .....	43
4.1.2 Předmět, účel průzkumu a rozsah prováděných prací .....	43
4.2 Základní informace o objektu .....	44
4.2.1 Historie objektu, stavební úpravy .....	44
4.2.2 Popis objektu, dispoziční řešení .....	50
4.2.3 Konstrukční systém a materiál .....	52
4.3 Prohlídka objektu .....	55
4.4 Předběžný průzkum .....	63
4.4.1 Sondy svislých konstrukcí .....	63
4.4.2 Vývrt .....	66
4.4.3 Sondy vodorovných konstrukcí .....	67
4.5 Předběžné zhodnocení .....	69
4.6 Návrh podrobného průzkumu .....	71



5 ZÁVĚR .....	74
6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	76
7 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH .....	80

# 1 ÚVOD

Tématem a zároveň řešenou problematikou této bakalářské práce je hodnocení historických staveb. Hlavním problémem historických staveb je nesnadné skloubení dvou protichůdných aspektů – zachování kulturní hodnoty objektu a nalezení efektivního využití stavby.

V České republice existuje velká řada objektů, které jsou svým způsobem pozůstatkem minulosti a které v sobě nesou jisté kulturní dědictví. Část z nich rozhodně stojí za to chránit, někdy i památkově. Pod pojmem historická stavba si můžeme přestavit řadu objektů. Obecně lze říci, že historická stavba je taková, která byla postavena z materiálů a metodami, které se dnes již pro tento účel téměř primárně nepoužívají. [1] Této definici nejvíce odpovídají stavby postavené z kamene, pálených a nepálených cihel, smíšeného zdiva na vápennou maltu, opatřené vápennou omítkou. Především to platí pro nejstarší stavby na našem území, které povětšinou plnily funkci obranou jako hrady, tvrze, pevnosti nebo funkci obytnou pro tehdejší šlechtu a výše postavené obyvatelstvo – zámky, paláce, honosné vily. Samostatnou kapitolou jsou pak sakrální stavby jako například rotundy, kostely, chrámy, kláštery a jiné. Z dalších staveb to jsou třeba městské brány, věže, zvonice, kašny, či morové sloupy. U těchto staveb asi nejvíce cítíme jejich velký kulturně-historický a estetický význam, či je chápeme jako nositele historie daného území s velkou dokumentační hodnotou pro vědecká poznání. Většina z dosud vyjmenovaných staveb a souborů jsou prohlášeny kulturními či dokonce národně kulturními památkami.

Vzpomenout musíme ale také technické památky – mosty, inženýrské stavby a jiné. Důležitým odkazem minulosti jsou i památky industriálního dědictví, či historická zástavba měst, obcí, specifickým odvětvím je pak lidová architektura. Tyto stavby již většinou nemusejí být památkově chráněny, ani se nemusí nenacházet na území památkových rezervací a zón.

K 27. únoru 2016 bylo na území České republiky památkově chráněno 40 379 objektů. Z velkého množství starých staveb a z počtu chráněných památek vyplývá, že většina staveb, které bychom dnes chápali jako historické, však pod památkovou péčí nespádají. [2]

At' již je historická stavba, nacházející se špatném technickém stavu, památkou či nikoliv, nebo se její z památnění plánuje, mělo by se postupovat uvážlivě. Není únosné chránit zcela vše, vždy je žádoucí najít pro danou stavbu rozumné a efektivní využití. Stále se setkáváme s častými striktními příkazy, které památkáři uplatňují, mnohdy i na škodu celé věci a vlastník takové stavby potom trpí. Vlastnická práva majitelů v ohledu památkově chráněných objektů v naší republice ještě nenabyla úrovně vyspělých států. Právě vlastníci objektů by měli mít zásadní slovo v otázce památek, nesou totiž za objekt největší odpovědnost. Měli by v určitých mezích rozhodovat, co se se stavbou stane, už z pohledu svých finančních možností. Památková péče by měla určitým způsobem majiteli pomoci, formulovat požadavky, jakýmsi způsobem usměrnit návrhy majitele na obnovu, v úplně extrémním případě zabránit nenávratnému poškození cenného prvku. Na druhé straně se majitelé často chovají špatně i k těm cennějším objektům. Stále jakási rovnováha a rozumná domluva mezi vlastníky a památkáři v našem prostředí schází. V extrémním případě na sebe můžou narážet dva zcela protichůdné zájmy – na jedné straně jsou zde developeři, kteří by nejraději všechno zbourali a na uvolněném místě vystavili mrakodrapy, na straně druhé jsou památkáři, kteří by chtěli chránit vše a za jakoukoliv cenu. Z památnují se téměř ruiny, u kterých je nejasné či nereálné získání případných prostředků na jejich velmi nákladnou obnovu a především chybí jejich další využití, oproti tomu zanikají historicky nesmírně cenné stavby díky záměrnému neudržování stavby.

Staveb, které by se daly považovat za historické, je na našem území obrovské množství. Jejich hodnocení by mělo být velmi sofistikované a mělo by využívat nejmodernější metody a přístroje a mělo by probíhat v úzké spolupráci různých odborníků – zejména statických, stavebních inženýrů, geodetů, ale také historiků, památkářů a architektů. V žádném případě by nemělo jít o jakýsi souboj profesí, ale o konsenzus a týmovou práci těchto odborníků pro nalezení účelného řešení zachování podstatných prvků objektu a nebránění jeho modernizaci a třeba i částečné přestavbě tak, aby objekt vyhovoval i dnešním podmínkám. Zcela striktní dbání na držení nějaké hodnoty z minulosti si můžeme dovolit jen u těch nejvýznamnějších a nejcharakterističtějších objektů, jejichž přeměnou či přestavbou by se ztratily jisté významné hodnoty. Pokud se však jedná o méně

významné stavby, například hospodářské objekty nebo staré výrobní objekty, měl by spíš vzniknout jakýsi kompromis a nemělo by jít o striktní příkazy. V opačném případě, pokud by byly kladeny i na méně „významné“ stavby velké nároky na udržení jistých hodnot, měly by být tyto požadavky řádně transparentně odůvodněny ze strany památkového úřadu, mělo by jít zkrátka v jakési „dokázání“, že taková záchrana má smysl. V tomto případě by se památkový úřad měl také finančně podílet na obnově požadovaných hodnot. Ideální stavem by bylo, kdyby stát investorovi vyrovnal náklady na rekonstrukci stavby, které přesahují výši nákladů bez šetrné obnovy. Stručně řečeno, všechny vícenáklady spojené s udržením nějaké památkářsky požadované hodnoty by měly být placené státem.

Uvedme si příklady z praxe zdařilých obnov historických staveb i některých nenahraditelných ztrát historických objektů, které musely být kvůli svému neutěšenému stavu nebo ukvapenému jednání strženy:

#### • **Obnova bývalého klášterního pivovaru Plasy**

Bývalý pivovar v areálu někdejšího kláštera v Plasích prošel náročnou komplexní památkovou obnovou, kdy mu byla navracena podoba z doby jeho výstavby. Stavební práce podhalily další podrobnosti z historie objektu. Byly odhaleny gotické prvky, historické litinové sloupy, systémy studní a odvodňovacích kanálů, barokní krb, kamenný převět a mnohé další. Celý areál, který jako zchátralý v roce 2008 převzalo Národní technické muzeum, byl obnoven ve dvou etapách. Celkové náklady projektu přesáhly 350 milionů korun a byly hrazeny z operačních programů. Proč ale stavbu uvádíme jako příklad, je to, že našla své další využití. Vznikla zde totiž rozsáhlá expozice Centrum stavitelského dědictví Plasy. Expozice seznamuje návštěvníky s různými stavebními materiály (dřevo, kámen, hlína), jednotlivými stavebními konstrukcemi, či s principy statiky. Další prostory hospodářského dvora jsou přizpůsobeny jako řemeslné a zážitkové dílny, stavební hřiště nebo jako výstavní prostory pro krátkodobé výstavy. [3] [4]

#### • **Přeměna chátrající sýpky na spolkový dům**

Výbornou obnovu a adaptaci provedla obec Olbramovice. Ta provedla náročnou rekonstrukci historické sýpky. Kromě obnovy střechy a stavebních úprav interiéru se podařilo provést náročnou obnovu fasád, vycházející z výsledků

průzkumů, která ji navrátila pozdně barokní iluzivní malbu. Sýpka se díky citlivě provedenými úpravami proměnila ve Spolkový dům, který se stal nejen ozdobou obce, ale především plně funkčním centrem kulturního života tamních občanů. [5]

#### • Demolice Jaselské kasárna v Brně

Příkladem opačné situace je demolice historických budov Jaselské kasárna v Brně. Budovy pocházející z druhé poloviny 19. století plnily svůj účel až do roku 1989, kdy byly převedeny na město Brno. Část budov byla nákladně opravena Českou televizí a stala se na desítku let centrem natáčení oblíbeného seriálu Četnické humoresky. Česká televize zvažovala vytvořit z některých budov svá nová studia, ale areál byl pronajat developerské firmě, která nechala všechny budovy v roce 2007 zbourat. Na jejich místech měl vyrůst velký obytný a obchodní soubor, leč ke stavbě stále nedošlo. O rozlehlé lukrativní pozemky v centru města se dosud vedou soudní spory. Místo toho, aby byly budovy fungujícími studii televize, jsou nyní pozemky plné ruin postupně zarůstány náletovými dřevinami. [6]

Jak již bylo řečeno, při posuzování a hodnocení stávajících konstrukcí i těch historických by se měly používat moderní metody a přístroje, ale především by mělo jít o spolupráci odborníků. Základní zdroj poznatků o stavbě by měl vycházet z diagnostiky stavebních konstrukcí. Diagnostikou rozumíme jakýsi souhrn postupů a činností vedoucí k shromažďování objektivních informací o současném technickém stavu daného objektu, o použitých materiálech a konstrukčních systémech. Zjištěné a naměřené údaje se stávají důležitými podklady pro další práci například statických a projektantů. Častými důvody pro zhotovení diagnostiky dané konstrukce jsou poruchy konstrukcí, nutnosti rekonstrukce, zbudování nástavby, nebo změna využití stavby. Především u starších budov se diagnostik více než často setkává s absencí původní dokumentace stavby. Spolehnout se může v krajním případě jen na rešerši historických pramenů, nebo vyprávění pamětníků. Tyto informace by se měly vždy na místě (v in situ) ověřit. Předností kvalitního diagnostika by měly být odborné znalosti, zkušenosti, které se většinou dají získat jen dlouholetou inženýrskou praxí. O aktuálnosti tématu historických staveb svědčí také článek *Hledání možností využití opuštěných industriálních staveb* ve sborníku Inženýrská komora 2016. [7]

## **2 CÍLE A METODIKA PRÁCE**

Cílem této bakalářské práce je uvedení do problému hodnocení historických budov. Práce se v teoretické části zabývá specifiky historických budovy, používanými materiály, druhy konstrukcí a památkovou péčí. Dále se věnuje zásadám hodnocení existujících konstrukcí dle ČSN ISO 138822 a ČSN 730038 a také popisem diagnostických metod. V rámci praktické části budou teoretické poznatky praktikovány na příkladu historické budovy bývalého soudu ve Zlíně. Bude provedena prohlídka posuzované budovy, fotodokumentace stávajícího stavu, analýza podkladů a rešerše archivních pramenů. Cílem praktické části bude předběžné zhodnocení objektu a návrh podrobného diagnostického průzkumu.

### **METODIKA**

Základ práce pro část teoretickou i praktickou se z velké části stává z práce rešeršní. Což znamená shromáždění a nastudování literatury a to současné i historické, norem, bádání v archivech, hledání map, plánů a výkresové dokumentace.

Druhou významnou částí je prohlídka objektu – nedestruktivní šetření na místě, které má za cíl zjistit a ověřit stav objektu, identifikovat druhy konstrukcí, jejich poruchy a podobně.

Na základě prohlídky bude v rámci této práce pouze provedeno předběžné zhodnocení konstrukce a vytvořen návrh podrobného průzkumu, což bude hlavním výstupem práce. Proveden bude také předběžný průzkum vybraných částí konstrukce.

### 3 TEORETICKÁ ČÁST

Starých nebo řekněme-li historických objektů je na našem území obrovské množství. Rozdělit je můžeme podle několika různých kritérií. Základním a nejjednodušším rozdělením je podle účelu staveb na stavby *sakrální* a *profánní* (světské). Podle situace na objekty *městské*, *venkovské* a *solitérní* (křížky, kaple), dle funkce na *obytné* (městské nebo venkovské domy), *fortifikační* (hradby, městská opevnění) nebo *inženýrské* (mosty, vodovody) stavby. Důležitým dělením je pak podle materiálové struktury na *zděné* (z kamene nebo cihel), *dřevěné* (roubené stavby) a *hrázděné* (dřevěný nosný rám a kamenná, cihelná nebo jiná výplň). Všechna rozdělení jsou však pouze základní, může docházet a většinou i dochází k různým kombinacím. Obsáhnout je všechny, jejich specifika, problémy a způsoby řešení by vydalo na desítky obdobných prací. V tomto případě se budeme věnovat spíše klasickým, nejčtetněji se vyskytujícím pozemním zděným budovám. [8] [9] [28]

#### 3.1 Specifika historických zděných budov

Historické budovy jsou v řadě aspektů specifické oproti jiným budovám, například z druhé poloviny 20. století nebo stavbám nynějších. Na rozdíl od současných staveb nevznikaly dříve stavby naráz. Naprostá většina historických staveb vznikala postupně, mnohdy ve více časových etapách. Proto nejsou tyto objekty homogenní ani po materiálové, ani po konstrukční stránce, mnohdy ani po stránce typologické a funkční. Historické budovy se málokdy dají zařadit k jednomu čistému typu, protože se účel stavby mnohdy měnil v průběhu jeho vývoje. Pozornost je tedy nutné věnovat důkladnému prozkoumání dané konstrukce. Na první pohled se může třeba na sekané sondě po odstranění omítky daná nosná konstrukce jevit jako zděná z cihelných prvků, ale nikdo nám dopředu nezaručí, že je tomu tak co celé tloušťce zdi. Cihla může být jen dozdívkou, nebo může plnit funkci pohledovou a uvnitř může být zdivo kamenné nebo smíšené. Pozornost také zasluhují místa, která mohou být jen výplní otvorů, která byla kdysi dříve zazděna a nemusí jít tedy o původní zdivo. Při diagnostické průzkumu by měl být člověk stále na pozoru, měl by být schopen předvídat. [8] [27]

### **3.1.1 Používané materiály**

Škála používaných stavebních materiálů byla v minulosti opravdu velká. Možnosti konkrétního provedení zdiva byly omezeny místními podmínkami zdrojů stavebního materiálu i schopnostem stavebníka. Důležitou roli při volbě materiálu měly rovněž jeho mechanické vlastnosti (zejména pevnost, hmotnost), stejně jako snadná opracovatelnost. V následujícím výčtu materiálů se omezujeme spíše na ty původní, které byly dominantní v konstrukcích řekněme v období od začátku novověku (od konce 15. století) do počátku 20. století. [9] [10]

#### **• Dřevo a hlína**

Hlína jako stavební materiál byla povětšinou součástí dřevěných konstrukcí (stěn, stropů, nášlapných ploch, dokonce kleneb) i jako univerzální výplňová, krycí a protipožární vrstva. Roubené stavby s podílem hliněných prvků (často objemově až do třetiny kubatury dřeva) byly v minulosti typické nejen pro vesnickou zástavbu, ale také pro tu městskou. Speciálním druhem konstrukcí byly hrázděné stavby, kde nosnou funkci plně převzaly dřevěné prvky a hlína nebo cihly sloužily pouze jako výplň. Pokud ale vzpomínáme hlínu jako stavební materiál, byly to především *nepálené cihly*. Pro jejich výrobu se hlína zpravidla mísila s dalším materiálem pro zvýšení vaznosti a vylehčení hmoty. Nejčastěji to byly plevy, sláma, či zvířecí srst – odtud také lidové pojmenování cihel vepřovice. Nepálené, na slunci sušené cihly, se používaly pro zdění a to i pro stěny patrových domů v městském prostředí. Kupříkladu i v moderním Zlíně stojí přímo na náměstí vedle radnice původní patrová hliněná stavba. Hlinění cihly se postupně kombinovaly ve zdivu s jinými materiály a to především s pálenými cihlami, které se většinou používaly na více namáhané části zdiva. Nežřídkou lze na neomítnutých stavbách vidět jednotlivé vrstvy pálených a nepálených cihel, které se ve zdivu pravidelně střídají. Dřevo jako konstrukční materiál měl a má mnohé využití. Byly to roubené stěny staveb, ale především nosné vodorovné konstrukce a konstrukce krovů, kterým se blíže věnuje kapitola 3.1.2. [9] [10] [11] [12] [34]



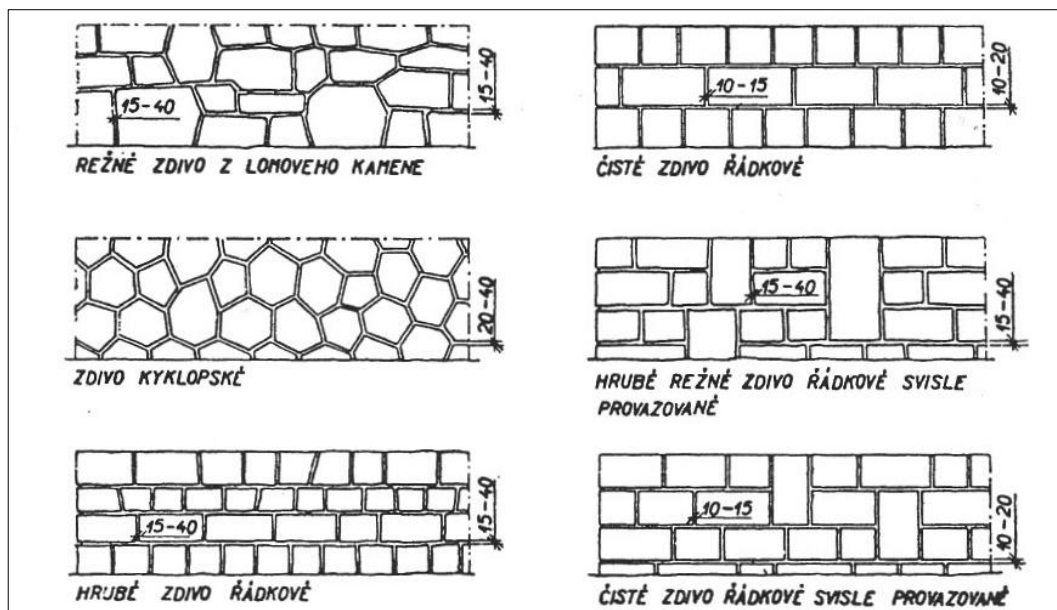


*Obrázek 3.1.1-1 Pohled na obnaženou část vnějšího nosného zdiva z nepálených cihel patrového objektu rolnické usedlosti v Držkové čp. 107, okres Zlín. Na obrázku jsou původní lidové formy na podomáckou výrobu nepálených cihel (vlevo) a nepálených půdovek (vpravo) z doby výstavby objektu ke konci 19. století, které byly nalezeny přímo na půdě usedlosti a byly používány přímo při stavbě tohoto objektu. Formy zapůjčilo Muzeum dřev. porculánu v Držkové. [41]*

## • Kámen

Kámen je chápán jako jeden ze základních z nejstarších prvků určený ke zdění. Kameny určené pro stavbu se používaly v různém stupni opracování, ale vždycky leží v historickém zdivu na své největší základně. Kámen se používal na zdění stěn a kleneb, ale rovněž jako krytina (břidlice). Prvotním druhem kamene jako zdícího prvku byl *kámen lomový*. Materiál pro lomové zdivo byl nepravidelný, tvořený zpravidla plochými kusy kamene, které se skládaly se snahou o vazbu. Pevnost takového zdiva byla závislá jednak druhem použitého kamene a především jeho vazbou a kvalitou pojiva (vápenné, hliněné nebo i zdění na sucho). Nejvíce se takové zdivo používalo pro zdění základů, nebo jako zdivo vyplňovací při zdivu kvádrovém nebo cihelném. Rovněž může lomové zdivo

obsahovat menší, či větší příměs cihel, pak se jedná o *zdivo smíšené*. To bylo zprvu ojedinělé, v renesančních a barokních stavbách jeho použití stoupalo.



Obrázek 3.1.1-2 Druhy zdiva z kamene a jeho vazba [13]

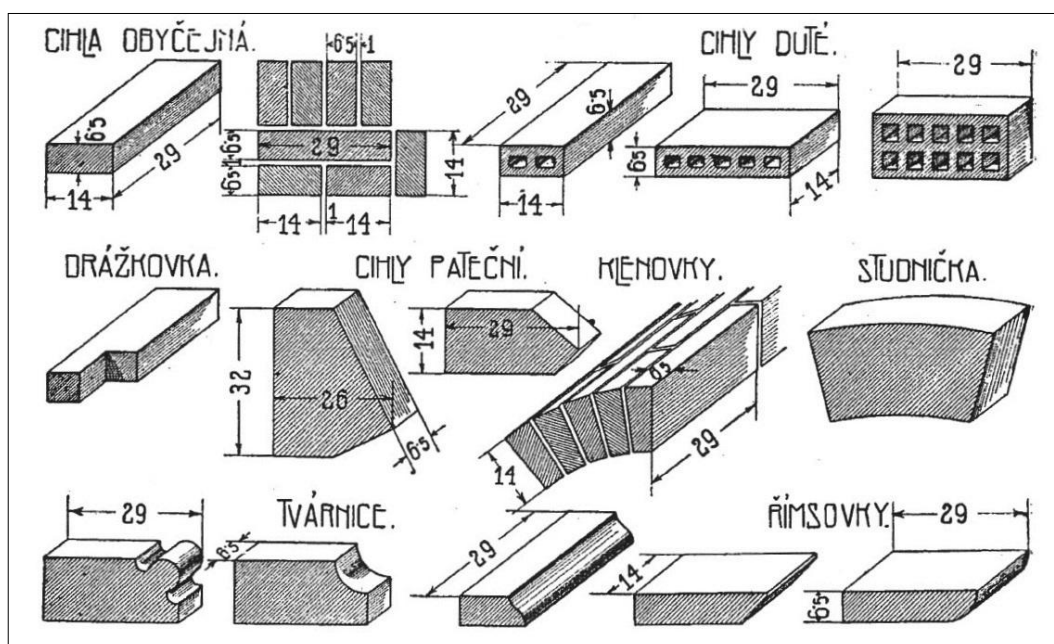
Zdivo z *tesaného kamene*, tedy z pravidelných dílců, bylo vždy pro svou pracnost velmi nákladné. Proto se většinou používalo jako zdivo lícové neboli obkladové, jehož střední část byla provedena z méně nákladného lomového kamene, provázané vazbou. Pro opravdu velké kusy kvádrů bylo na stavbě potřeba také zvedací zařízení v podobě dřevěných jeřábů, kovových nůžek nebo klepen. Při kvádrovém zdivu bylo potřeba dodržet vodorovnost ložných spár. [13]

Běžně používaným stavebním kamenem na našem území byla zprvu opuka, už pro svou dobrou opracovatelnost. Podobně oblíbený byl i pískovec. Pro více namáhané části konstrukce se používaly i kameny podstatně tvrdší jako žuly, které se ve velkých tvarech používaly na hradech a opevněných sídlech. Kámen byl také používán jako architektonický prvek – reprezentační ostění oken a dveří, kamenné žebrovní kleneb, či gotické fiály. [9] [13] [14]

## • Cihly

Cihly, coby pravidelný ve formách připravený a poté vypálený stavební materiál, se na našem území začíná vyskytovat už od pozdně románských a raně gotických staveb. Velkou výhodou byl pravidelný tvar prvku, lepší docílení vazby

zdiva, menší spotřeba spojovacího materiálu, díky své drsnosti také lepší spojitosti prvků mezi sebou. Rovněž cihelné zdi lépe vzdorovaly ohni než zdi kamenné. Zprvu se cihly uplatňovaly ve smíšeném zdivu a na lícových plochách, zatímco jádra zdí byla stále tvořena z litého lomového zdiva. Teprve později se začínají zhotovovat zděné stavby výhradně z cihel. Prudký rozvoj výroby cihel nastává od počátku 19. století, kdy už existovalo velké množství výrobních cihlářských provozů. Cihly byli schopní lidé v minulosti pálit pro svou potřebu i pro prodej přímo doma na vlastním pozemku. [9] [15]



Obrázek 3.1.1-3 Druhy cihel a cihlářských výrobků [13]

Dlouhý čas byla výroba cihel velmi podobná, avšak jejich rozměry se velmi lišily. Později se rozměry víceméně ustálily na dva základní – „rakouský“ (větší formát) a „německý“ (menší velikost). Kromě toho se vyráběly mimo plných cihel, také cihly zvonivky, cihly určené pro klenby, cihly duté, římsovky a mnohé jiné. Důležitým cihlářským výrobkem byla také pálená střešní krytina. Pro cihlářskou výrobu v 19. století bylo typické tzv. kolkování, tedy značení každé cihly na ložné straně reliéfní značkou cihelny. Cihly pro klenby byly plošší a také kvalitnější, tedy lépe vypálené, protože se s jejím specifickým použitím dopředu počítalo. [13]

Velkých změn cihlářský průmysl doznává od poloviny 20. století, kdy jsou klasické plné cihly postupně vytlačovány různými druhy dutých cihel, speciálních tvarovek a jiných zdících prvků, které známe dnes.

### • **Kovové prvky**

Kov, především nejběžnější ocel, byl v minulosti vzácnou a strategickou surovinou. Použití kovových prvků na starých stavbách se omezovalo jen na použití čepů, skob a vidliček pro spojení velkých kamenných bloků a na zední kleštiny a nejrůznější táhla. Později to byly třeba litinové sloupy nebo ocelové nosníky např. pro zhotovení plochých kleneb. [9]

### • **Malty**

Pojivem zdiva už od románských staveb až do konce 19. století byla v našich zemích výhradně *vápenná malta*. Vápno se v té době pánilo pomocí dřevěného uhlí přímo v místě výskytu přírodního vápence. Vápenná malta byla podle dobové literatury směsí čistého říčního písku vhodné zrnitosti s kaší vápennou a čistou vodou, nejlépe dešťovou. Dříve se vápno dělilo podle obsahu dalších, většinou hlinitých přísad. Čisté vápno tzv. měkké na vzduchu nezatvrdlo a mohlo se skladovat v mokrých jamách nebo žumpách. Pokud byly ve vápně hlinité přísady od 10 do 30 %, mluvilo se o něm jako o *vápně hydraulické*, které tvrdlo i pod vodou. Pokud obsahovalo vápno 30 a více procent hlinitých přísad, nazývalo se již *cementem*. Cementové hydraulické pojivo dosahovalo vyšších pevností a bylo přednostně využíváno při stavbách zdí pod vodou nebo ve větším vlhku. Zejména v lidovém stavitelství bylo rozšířené zdění na maltu čistě hliněnou nebo s menší příměsí vápna. Některé části konstrukcí mohly být zděné nasucho, tedy úplně bez malty. [9] [13] [15]

### • **Novodobé materiály**

Při průzkumech historických budov se můžeme setkat i s materiály ryze moderními. Ty mohly být do konstrukce zabudovávány během minulých oprav a rekonstrukcí. Jedná se především o nejrůznější tvarovky (keramické, pěnosiilikátové, škvárobetonové atd.) a především o beton. Těmto materiálům se zde podrobně věnovat nebudeme.

### **3.1.2 Používané druhy konstrukcí**

Každé časové období historie a odpovídající architektura s sebou nesla nejen různé materiály a jejich použití, ale i odpovídající druhy konstrukcí.

#### **• Základy**

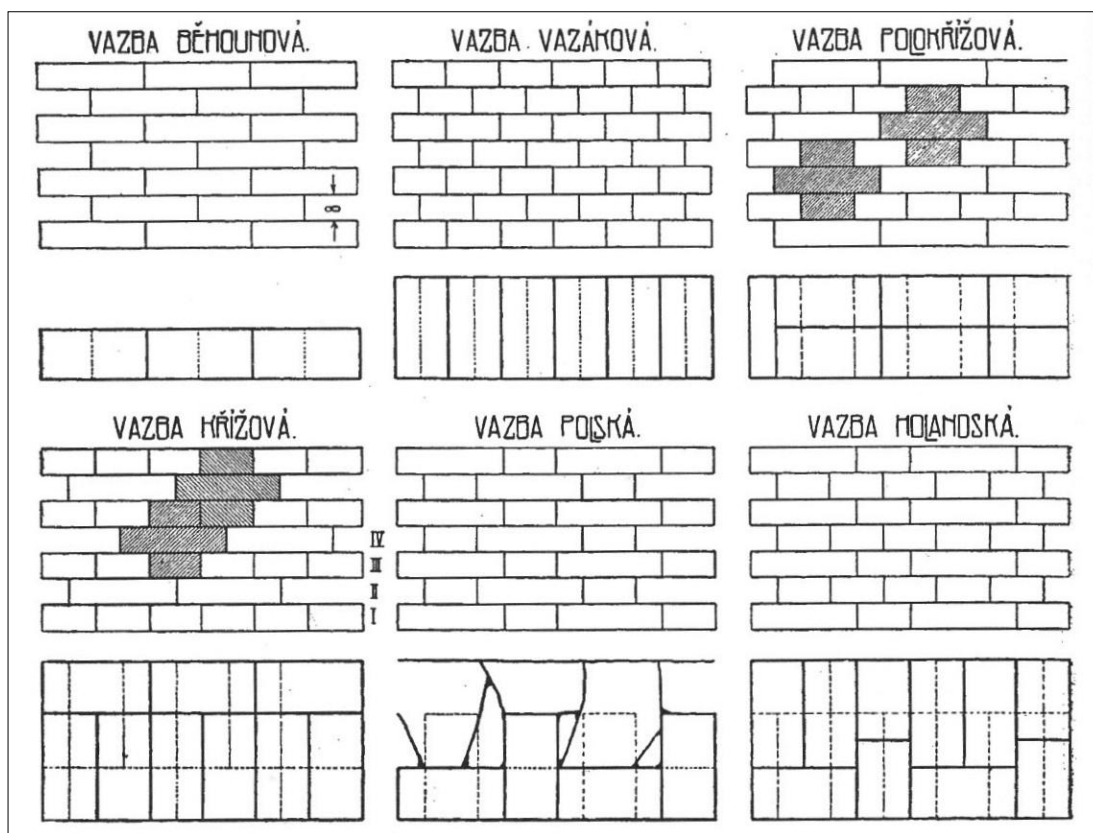
Nejjednodušší zakládání bylo přímo na skalních masivech, kdy se na povrchu odstranila zvětralá část, popř. byly vysekány stupně. V půdách se zakládalo většinou základy průběžnými pásovými, a to i třeba pod řadou bodových podpor (sloupů). Hloubka založení odpovídala významu budovy a druhu půdy. Základy byly v minulosti většinou *zděné* (hrubé kamenné, později i cihelné zdivo) a ukládalo se běžně do výkopu širokého právě jako budoucí základ. V neúnosných a velmi mokřích půdách byl zarážen velmi hustý systém *pilot* z nehnijícího, vodě odolávajícího tvrdého dřeva (dub, olše). Při problematickém zakládání existovala řada osvědčených způsobů zakládání – klenuté vynášející pasy, obrácené klenby, zakládání na pilíře nebo tzv. *studně*. [13]

#### **• Svislé nosné konstrukce**

Zděné nosné konstrukce se vytvářely z materiálů a prvků popsaných v předchozí kapitole. Vliv na celkovou únosnost svislých konstrukcí měla pevnost jednotlivých zdících prvků, pevnost malty a také daná vazba zdiva. U kamenných prvků se používalo kyklopské zdivo, řádkové, haklíkové a jiné. Podle směru, jak cihla ve zdi leží, rozeznávají se *vazáky* (leží šířkou v líci zdi a délkou zasahuje do zdi) a *běhouny* (délkou leží v líci zdi). Spáry se rozeznávají *ložné* (vodorovné) a *stýčné* (svislé). Platilo a platí pravidlo, že ve dvou vrstvách cihel se ty musí překrývat nejméně na 1/4 cihly. Dále by se mělo používat nejvíce cihel celých a pokud možno nejvíce vazáků. Nejčastěji se na svislých zděných konstrukcích rozeznávaly vazby jako běhounová, vazáková, polokřížová, křížová, polská neboli gotická, holandská a jiná. Byly stanoveny také různé vazby zdění pilířů, komínů či větracích otvorů. [9] [13]

Tloušťka zdí obecně závisela na jejich výšce, vlastní tíze a tíze, kterou měly přenášet. Tehdejší stavební řády přesně určovaly tloušťky zdí. Hlavní zdi měly být směrem shora dolů zesíleny buď o 8 cm po každém patře, nebo o 15 cm na

každém druhém patře. Taktéž mělo být rozšířeno zdivo sklepní o 15 cm oproti zdivu v přízemí. [13] [15]



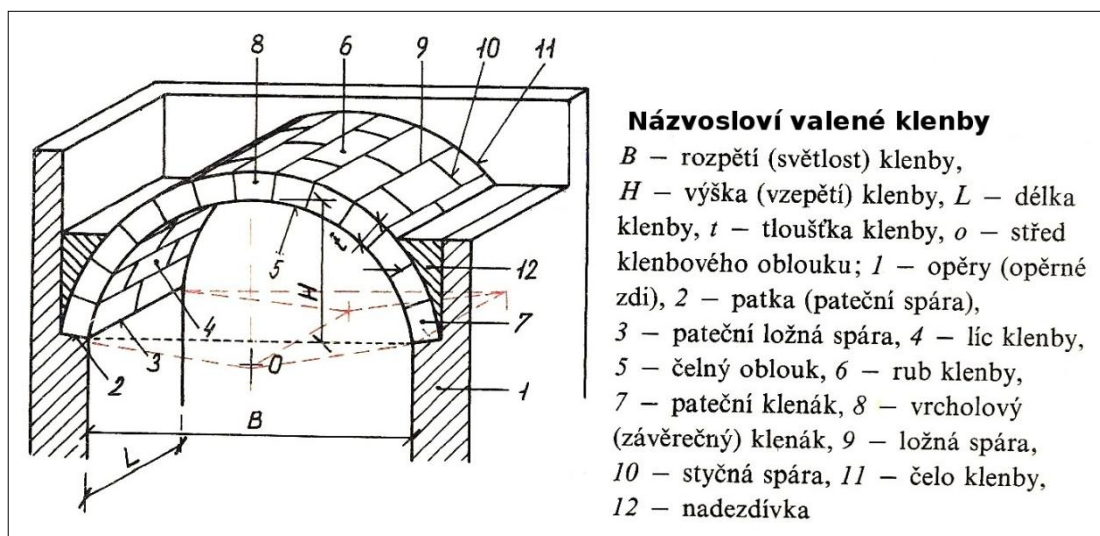
Obrázek 3.1.2-1 Druhy nejčastějších vazeb cihelných zdí [13]

### • Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovná nosná konstrukce s rovným podhledem byla v historických stavbách vždy dřevěná, v našich podmínkách z jehličnatého dřeva. Trámy běžných rozměrů dobře vzdorovaly průhybu do rozponu zhruba 6 m, což odpovídá běžnému šířkovému rozměru historické obytné místnosti. Nejstarším typem dřevěných stropů je strop *povalový* se záklopem z povalů, tedy nehraněné kulatiny. Od středověku pak převažuje strop *trámový*, tvořený nosnými trámy, nad nimiž je záklop z dalších, k hlavním trámům kolmých, trámkových prvků, na nichž jsou teprve umístěny zákloповé desky. Ještě později se stropy vytvářely přímo s deskovými záklopy. Zvláštním druhem dřevěných stropů typických pro bohatě vyzdobené sály paláců a zámků jsou *kazetové stropy*. Všechny dosud zmíněné dřevěné stropy byly z počátku ze spodu pohledové, různě barevně a umělecky

vyzdobené, nebo ponechané přírodní. Teprve od 16. století se poprvé začínají stropy objevovat s omítaným pohledem. Ten se prováděl mnoha způsoby. Ještě relativně nedávno se omítaný pohled dřevěných stropů prováděl prostřednictvím prkenného bednění ze spodní strany trámů, přes které se v kolmém směru připevňoval pomocí drátků a speciálních hřebíčků (rákosníků) rákos. Jindy byly pro omítaný pohled v konstrukci umísťovány zvláštní trámy (zdvojování trámů), které měly za účel nést pouze pohled. Stejným způsobem (rákosovými či dřevěnými výplety na dřevěné konstrukci) byly budovány také tzv. *iluzivní klenby*. [13] [9]

Důležitou vodorovnou nosnou konstrukcí, kterou nalezneme ve většině historických objektů, je *klenba*. Vyznačuje se především nerovným podhledem, vyšší tloušťkou stropu, velkou odolností, pevností a spolehlivostí, zejména při požáru. Klenby zděné z jednotlivých zdících prvků (kamenná, cihelná, později i betonová) byly dříve dokonce nazývány zvláštním druhem zdi. [15] [29]

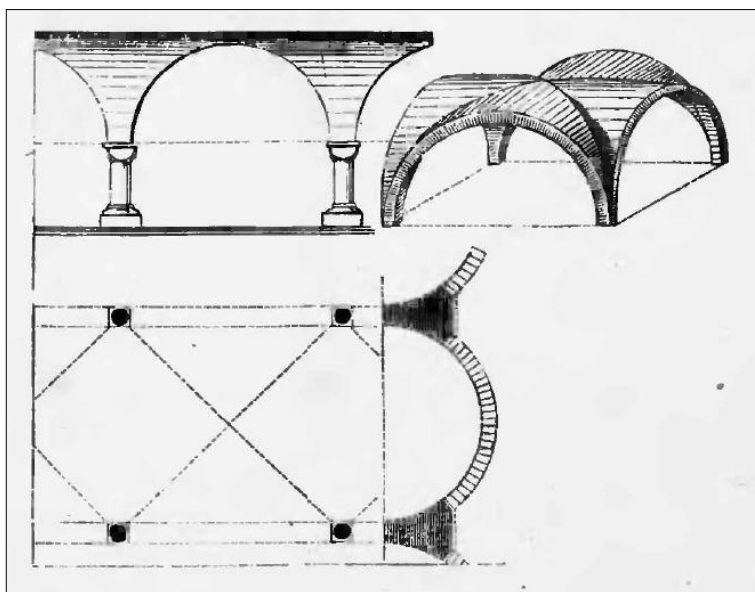


Obrázek 3.1.2-2 Základní názvosloví valené klenby [29]

Klenby byly navrhovány tak, aby na ně nepůsobil tah – tlaková čára musí procházet vnitřní třetinou spáry (jádrem spáry). Jednotlivé prvky byly při vytváření dané klenby pokládány do malty, která neplnila funkci spojovací, nýbrž funkci vyrovnávací. Klenby působí na opěry (krajní nebo střední, či pilířová opěra) nejen silovou složkou svislou, ale také vodorovnou – roztlak v místnostech. Roztlak lze řešit primárně tvarem klenby (starší klenby jsou vesměs více vzduťé, mladší méně). Dále se účinkům vodorovných sil dalo vyrovnat větší šířkou (tedy



i hmotností) svislých stěn, nebo pomocí dalších opěrných konstrukcí zvenku budovy (podpírající pilíře atd.) nebo i uvnitř (kovaná táhla). Kleneb existuje nepřeborné množství. Budovaly se většinou do dřevěných bednění – skruží, které se po vytvoření klenby odstranily. Klenby se dělí na *valené*, *klášterní* a *křížové*. Do skupiny klášterních pak patří klenba *neckovitá*, *zrcadlová*, *česká*, *pruská*, *kopule*. Zvláštními druhy kleneb pak je klenba *plackovitá*, *sklípková*. [9] [13] [15] [15]



Obrázek 3.1.2-3 Křížová klenba [15]

Patky kleneb, tedy místo styku klenby a svislé zdi, jsou vystaveny největším tlakům. Patky dělíme na *zapuštěné*, *polozapuštěné* a *vyložené*. Nejčastěji klenby křížové (která vznikne pomyslným protnutím dvou na sebe kolmých valených kleneb) bývaly doplňovány kamennými *žebry*, které pomáhaly přenést zatížení a umožňovaly zaklenutí mnohem větších prostor. [13]

#### • Novodobé konstrukce

V průběhu věků docházelo při opravách, přístavbách a dostavbách k začleňování nových konstrukčních prvků do původních konstrukcí. Jednalo se především o betonové a železobetonové prvky. Nové typy konstrukcí byly častými jevy při zřizování nových stropů ve starých budovách – vložkové (hurdisk, miako, betonové vložky), ocelové, železobetonové, ploché klenby do I profilů atd. Množství nových konstrukcí je opravdu velké a jejich znalost je taktéž nutná k provedení kvalitního diagnostického průzkumu.



### **3.1.3 Historické budovy a památková péče**

Jak již bylo zmíněno v úvodu, zdaleka ne každá stavba, která by se dala označit za historickou je památkově chráněna. Za nemovité kulturní památky jsou prohlašovány zejména stavby nebo jejich soubory, které dokládají vývoj civilizace a stavební kultury v českých zemích, způsobu života a životního prostředí společnosti od nejstarších dob až po současnost. Jde především o projevy tvůrčích schopností a práce člověka, které vykazují hodnoty historické, umělecké, vědecké, technické, či revoluční, nebo mají přímý vztah k významným osobnostem a historickým událostem. Kulturní památky se evidují v Ústředním seznamu kulturních památek České rep., který vede Národní památkový ústav. [16] [33]

Základním legislativou upravujícím v ČR ochranu kulturních památek je *zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči*. Tento právní předpis deklaruje zájem státu na ochraně kulturních památek a zároveň stanoví úkoly státu, které má za účelem ochrany kulturních památek plnit. Vlastník kulturní památky má vůči Ministerstvu kultury a NPÚ mnoho povinností. Tak předně má povinnost o kulturní památku pečovat, udržovat ji v dobrém stavu, musí žádat o stanoviska kompetentních úřadů, chce-li památku upravovat či rekonstruovat. Zrušení prohlášení stavby za kulturní památku může pouze Ministerstvo kultury a to jen v mimořádně závažných důvodech, např. není-li možné památku vůbec zachovat pro její rozsáhlé poškození přírodními živly, nebo kdyby nutné zásahy pro udržení znamenaly ztrátu její památkové hodnoty. Mimořádným důvodem se však nepovažuje havarijní stav památky způsobený jejím neudržováním. [16] [17]

Nejvýznamnější kulturní památky mohou být vládou prohlášeny *národními kulturními památkami*. Území, jehož charakter a prostor určuje soubor nemovitých kulturních památek, může být vládním nařízením prohlášeno *památkovou rezervací*. Dalším typem ochrany může být *památková zóna*, jejíž území může mít i menší podíl kulturních památek, které ale vykazují významné kulturní hodnoty. [16] [17]

### 3.2 Hodnocení existujících konstrukcí

V současné době je podíl existujících konstrukcí, u kterých se stavební úpravou dá značně prodloužit životnost, a konstrukcí nově navrhovaných značný. Existující zástavba má v našich poměrech velkou ekonomickou i politickou hodnotu a hodnocení takových konstrukcí je významným technickým úkolem. Stanovení přesných zásad hodnocení existujících konstrukcí je nezbytné, jelikož ty vychází z podstatně odlišného pojetí nežli navrhování konstrukcí nových. Ve valné většině je potřeba širších znalostí nad rámec návrhových norem.

Touto problematikou se zabývá norma *ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí*. Tato mezinárodní norma určuje postupy a požadavky na hodnocení existujících konstrukcí (budov, průmyslových staveb, mostů a jiných objektů), jež vycházejí ze zásad spolehlivosti konstrukcí a z následků jejich porušení. Podle této normy lze postupovat při hodnocení každé existující konstrukce, která byla buď dříve navržena, vypočtena a provedena na základě přijatých inženýrských zásad či návrhových pravidel, nebo se jednalo o konstrukce provedené na základě kvalitní řemeslné práce, dlouhodobých zkušeností a obecně platných a ověřených postupů. Pro usnadnění používání výše uvedené normy platí také norma *ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení*, která uvádí doplňující pokyny pro hodnocení existujících konstrukcí pro podmínky České republiky. V osmi zpracovaných kapitolách také podrobněji vysvětluje vybrané články ČSN ISO 13822 a také podrobněji vysvětluje specifika hodnocení konstrukcí z daných materiálů (beton, ocel, litina, dřevo, zdivo a další). [30] [38] [39]

Důvodem potřeby hodnocení stávajících konstrukcí může být degradace konstrukce vlivem stárí a používání, či poškození konstrukce od mimořádných zatížení. Další významnou okolností může být očekávaná změna užívání (adaptace na výrobní prostory, na prostory občanské vybavenosti apod.) nebo prodloužení návrhové životnosti. O ověření spolehlivosti konstrukce mohou požádat úřady, pojišťovny, vlastníci atd. Správně provedené hodnocení konstrukce je pak důležitým zdrojem vstupních informací pro návrh modernizace – tedy k opatřením pro snížení účinků od současné i předpokládané degenerace konstrukce, zlepšení funkčnosti prvků nebo celé konstrukce, zesilování prvků za účelem zvýšení nosné způsobilosti. [38] [39]

### **3.2.1 Obecné zásady hodnocení**

Na obrázku 3.2.1-1 je znázorněn vývojový diagram, který je přílohou normy ČSN ISO 13822 a který znázorňuje obecný postup hodnocení existující konstrukce. Stejným postupem bude hodnocena budova v praktické části.

Postup hodnocení vždy závisí zejména na účelu hodnocení a na specifických okolnostech, a to především na dostupnosti projektové dokumentace, zjištěných škodách či na způsobech dosavadního využívání konstrukce. Z důvodu stáří historických konstrukcí a to i několika staletí, původní dokumentace k těmto objektům ve většině případů neexistuje. Také doklady o pozdějších stavebních úpravách bývají hůře k dohledání, někdy mohou být jen heslovitě zmíněny v kronikách, či jiných historických dokumentech. Hodnocení se vždy provádí s ohledem na současný stav konstrukce a je k němu potřeba jisté zkušenosti a znalosti hodnotitele, a to nejen o používaných materiálech, technikách, ale i o historii, architektonických slozích a místních stavebních zvyklostech. [38] [39]

#### **• Stanovení účelu hodnocení**

Účel se stanovuje na základě konzultace s objednavatelem. Účel prováděného hodnocení vychází z hlediska požadavků na budoucí funkční způsobilost konstrukce. Podle ČSN ISO 13822 se dělí na tři funkční úrovně:

- úroveň bezpečnosti (poskytující uživatelům odpovídající bezpečnost)
- úroveň trvale udržitelných funkčních vlastností (poskytující nepřetržitou funkčnost pro speciální konstrukce, jako jsou nemocnice, významné budovy nebo klíčové mosty v případě nepředvídatelných nebezpečí typu zemětřesení, nárazu)
- speciální funkční vlastnosti podle požadavků objednatelů [38]

#### **• Scénáře**

V plánu bezpečnostního opatření je nutné stanovit scénáře pro identifikaci případných kritických situací, které souvisí se změnami konstrukčních podmínek nebo zatížení konstrukce. Každý ze scénářů je pak charakterizován rozhodujícím procesem nebo zatížením, popřípadě i jedním či několika vedlejšími procesy.

Vytváření scénářů je základem pro hodnocení a návrh opatření, kterými se zajistí použitelnost a především bezpečnost konstrukce. [38]

### • **Předběžné hodnocení**

Na začátku předběžného hodnocení je zásadní studium všech dostupných dokumentací stavby, pokud existují. Nutné je ověřit, zda-li je dokumentace ta správná a aktualizovaná, jestli obsahuje informace o předchozích konstrukčních opatřeních. Řádně zdokumentovat se musí další údaje, kterými jsou například významné vlivy prostředí nebo seizmická zatížení, extrémní zatížení, změny v základových poměrech, nesprávné použití konstrukce aj. Teprve potom je vhodné provést předběžnou prohlídku. Jejím účelem je zejména identifikovat konstrukční systém, vlastnosti povrchů, viditelné deformace, trhliny nebo odprýskávání. Předběžná prohlídka se uskutečňuje vizuálně a pomocí jednoduchých nástrojů, její výsledky hovoří o míře možného poškození – žádné, menší, mírné, závažné, destrukční a neznámé. Již během předběžné prohlídky lze danými metodami zjistit, že je konstrukce relativně v pořádku, a že je po dobu požadované životnosti spolehlivá, není proto potřeba podrobné hodnocení. V případě různých nejistot týkající např. účinků zatížení nebo vlastností konstrukce se doporučuje ve zkoumání konstrukce pokračovat v podrobném průzkumu. Pokud by předběžná prohlídka nebo ověření jasně dokazovala, že se konstrukce nachází v nebezpečném stavu, je nutné to oznámit objednateli. Potřebné opatření se pak musí provést okamžitě tak, aby se zvýšila bezpečnost veřejnosti. [38]

### • **Podrobné hodnocení**

Podrobné hodnocení je založeno na podrobnějším zkoumání konstrukce a materiálů, z nichž je konstrukce zhotovena. Zároveň se podrobné zkoumání plánuje na základě již dostupných informací z předběžné prohlídky. Potřebné podrobnější informace, jako jsou konstrukční detaily, rozměry konstrukce a charakteristické hodnoty materiálových vlastností, se získávají z podrobnější projektové dokumentace, statických výpočtů, stavebních deníků, prováděcích předpisů a norem. Pokud nejsou tyto dokumenty k dispozici, nebo se pochybuje o shodě se skutečností, musí se konstrukční detaily, rozměry prvků a vlastnosti materiálů stanovit z podrobné prohlídky a zkoušek materiálů. Při vyhodnocování

zkoušek, stanovování zatížení či únosnosti nosných prvků se postupuje podle platných normových předpisů. Zkoušky by se měly plánovat tak, aby odběr v těch místech a takovými metodami nemohl ohrozit spolehlivost konstrukce. Výsledky zkoušek by měly být stanoveny pokud možno na základě statistických metod. [38]

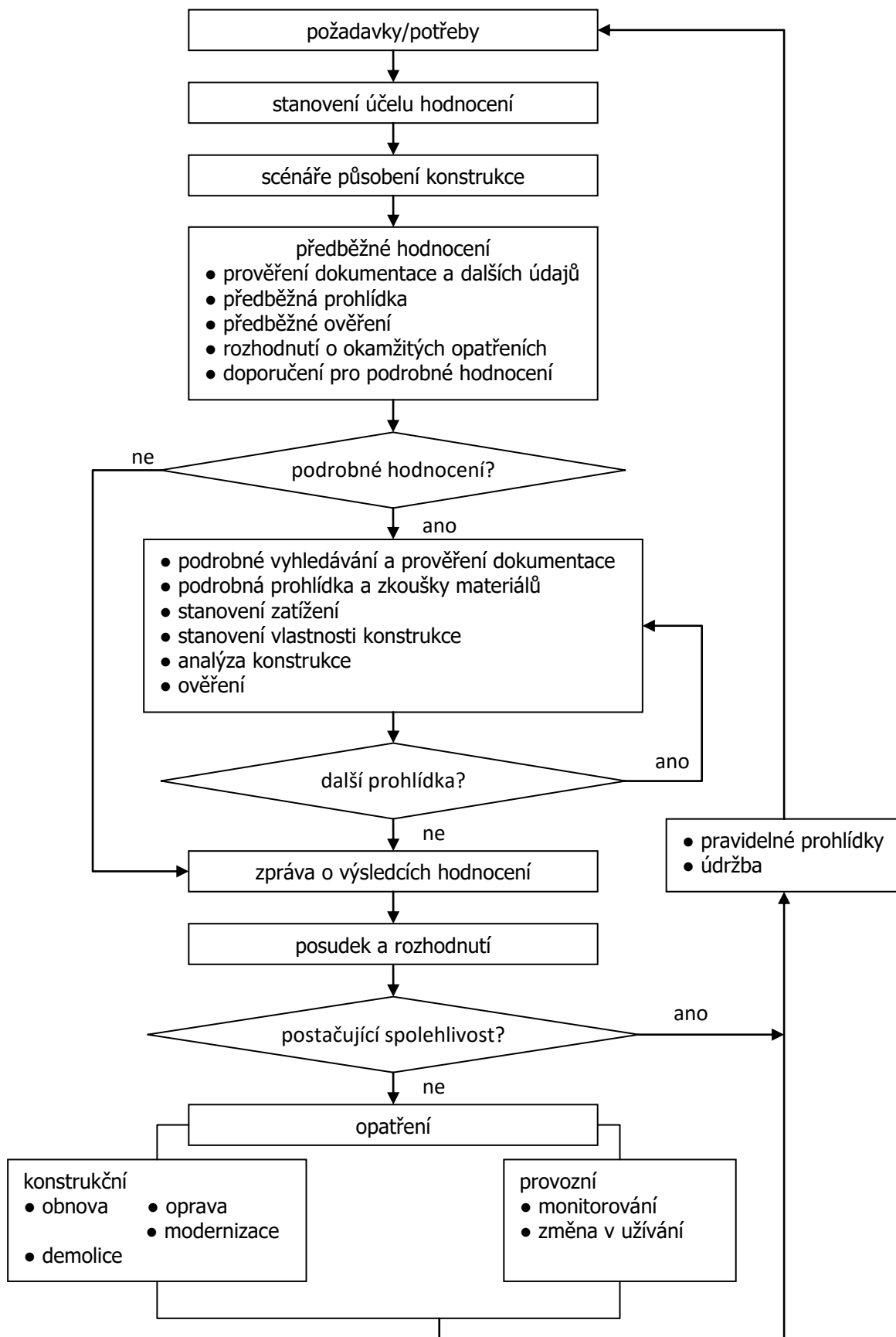
Stanovení zatížení a to zejména vlivem prostředí se určí podle ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí. Únosnost nosných prvků se stanoví s ohledem na účinky zatížení (nejen různé druhy a velikosti zatížení, ale třeba i zatížení požárem, který mohl v průběhu existence konstrukce vzniknout) s přihlédnutím ke stupni degradace existující konstrukce. V případě degradace konstrukce je nezbytné porozumět příčinám pozorovaného poškození nebo nesprávného chování konstrukce. Při provedení ověření lze použít současně platné normy nebo normy rovnocenné s normou ČSN ISO 2394, které vykazují z hlediska jejich dlouhodobého používání dostatečnou spolehlivost. [38]

#### • **Výsledky hodnocení**

Výsledky hodnocení existující konstrukce bývají uvedeny ve zprávě. Ta by měla strukturou odpovídat příloze G normy ČSN ISO 13822.

Pokud by se v hodnocení konstrukce prokázalo, že její bezpečnost nebo použitelnost je nedostatečná, musela by se na základě výsledků hodnocení doporučit vhodná *konstrukční opatření*. Ta by měla logicky vyplývat ze závěrů a zároveň by měla být pro objednatele dostupná. Zpracovatel by měl doporučit řešení, ale konečné rozhodnutí o opatření by měl provést objednatel. Jen v případě nebezpečného stavu konstrukce mohou být dočasná opatření požadována okamžitě. Konstrukčním opatřením rozumíme obnovu, opravu, modernizaci, ale i demolici. [38]

V určitých případech je vhodnou alternativou vůči konstrukčním opatřením řízení nebo snížení velikosti rizik souhrnně nazýváno *provozním opatřením*. Rozumí se tím opatření pro omezení zatížení, změny způsobu využívání konstrukce nebo zavedení vhodného způsobu monitorování během provozu konstrukce. V každém případě je vhodné v závislosti na výsledcích hodnocení a plánu využití stanovit pro zbytkovou životnost plán prohlídek a údržby. [38] [39]



Obrázek 3.2.1-1 Vývojový diagram obecného postupu hodnocení existujících konstrukcí [38]

### **3.2.2 Zásady pro zděné konstrukce**

Zděnou konstrukcí se rozumí stavební konstrukce vyzděná ze zdících prvků na maltu pro zdění. Na tyto konstrukce lze použít obecné zásady hodnocení, ale i doplňující pokyny právě pro zděné konstrukce, které v sobě obsahuje norma ČSN 72 0038. U zděných konstrukcí většího stáří bývá obecně problematické dohledávat dobovou dokumentaci objektu. Právě o to významnější je pro tyto konstrukce prohlídka (předběžná, podrobná) během níž mohou být zjištěny mnohé potřebné údaje včetně identifikace konstrukčního systému a jeho případných poruch. [38] [39]

Vlastnosti zdiva se zkoumají na dvou úrovních – vlastnosti zdících prvků a vlastnosti malt. U vlastností zdících prvků se zjišťují především rozměry (plná cihla pálená, lomový kámen), tvar, uspořádání, objemová hmotnost a pevnost v tlaku. Tyto vlastnosti se určí z existujících konstrukcí na vhodných vzorcích odebraných přímo z hodnocené konstrukce podle příslušných norem, nebo nedestruktivními zkouškami na povrchu zdiva po odstranění omítky či obkladů. U zděných konstrukcí však není nejdůležitější pevnost zdícího prvku, ale spíše kvalita a pevnost spojovací malty a provázanost zdiva. U malty se sleduje především její pevnost (určená nedestruktivně tvrdoměry, upravenou vrtačkou nebo odhadem podle hloubky vrypu), někdy i obsah pojiva (chemickým rozbořením). Výsledná pevnost celého zdiva se pak vypočte normovým vztahem. [38] [39]

Mnoho nám toho o konstrukci řeknou jádrové vývrty. Ty se při podrobnějším zkoumání konstrukce (která by se měla zaměřit na mechanické vlastnosti a vlhkost zdiva a na materiálové charakteristiky zdících prvků a malty) volí tak, aby při minimálním poškození popsali pokud možno všechny klíčové oblasti. Jádrovými vývrty se získají nejen potřebné vzorky k dalším zkouškám, ale předně nám dovolí nahlédnout dovnitř zdiva a zjistit skladbu a materiál zdi po celé její šířce. Zvláště přízemní stěny historických objektů nabývají značných tloušťek a dá se předpokládat, že vnitřní část těchto masivních konstrukcí může být vyplněna materiálem horší jakosti nebo i jiného druhu nežli jsou pohledové zdící prvky (lomové zdivo uprostřed cihelné stěny). [38] [39]

### **3.2.3 Specifika přílohy I normy ČSN 13822**

V prosinci roku 2014 byla obnovena norma ČSN ISO 13822, do níž byla nově přiřazena kapitola – Příloha I Konstrukce objektů kulturních památek. Poprvé tak byly v normě zohledněny při hodnocení existující konstrukcí objekty, které mohou mít vlastní kulturní a památkovou hodnotu. Tato příloha normy zdůrazňuje, že se mají tyto konstrukce chránit jako takové, protože nepředstavují pouze nosné konstrukce pro zbývající historický materiál. Proto by se mělo během jakéhokoliv konstrukčního opatření respektovat celistvost konstrukce. [38]

Hodnocení konstrukce památky by se mělo zaměřit na hledisko *funkční způsobilosti konstrukce* (inženýrský pohled) a na hledisko *památkové hodnoty* (kulturní zdroj). Obě tyto hlediska by měla být současně zvažována při veškerých rozhodování a zároveň by měla být rovnocenná. Na hodnocení historických konstrukcí by se měl podílet celý tým odborníků složený z příslušných specialistů (inženýři, architekti, archeologové, historici, památkáři, konzervátoři a jiní), vždy záleží na rozsahu a významnosti hodnocené stavby. [38]

Předběžná a podrobná prohlídka by se měla především zaměřit na vizuální hodnocení s uvážením dostupné dokumentace. Pokud by to bylo pro hodnocení zásadní, může se uvážit rozkrytí konstrukce. Upřednostnit by se měly nedestruktivní zkoušky, případně destruktivní menšího rozsahu. Zpřístupnění konstrukce musí zpracovatel konzultovat s příslušným odborníkem na památky před každým rozkrytím konstrukce. Vzorky odebírané z konstrukce pro zkoušky by měly být co nejmenší a obecně by se měly získávat z částí konstrukce s nejmenší hodnotou památky. Hodnota získané informace na základě rozebrání prvků nebo zpřístupnění nepřístupných charakteristik musí převažovat nad případnou ztrátou kulturní hodnoty památky. Ztráty způsobené zkouškami musí být menší než ty, které by mohly vzniknout vlivem významnějších konstrukčních opatření způsobených menším porozuměním konstrukci. [38]

Pokud by bylo nezbytné konstrukci monitorovat, mělo by se k tomuto účelu použít jednodušší zařízení. Při předběžném ověření by se měly kromě bezpečnosti a provozuschopnosti konstrukce zjistit také kritické nedostatky s ohledem na zachování charakteristických prvků historické stavby. [38]



Zásadním aspektem při hodnocení je přihlídnutí k historii památky. Popis její historie by měl identifikovat charakter původní konstrukce, všechny její postupné úpravy, vlivy prostředí v průběhu času ale také významné události, které měly za následek poškození konstrukce. Kromě písemných pramenů je vhodné uvážit i lidové vyprávění, dobové fotografie, či způsob udržování konstrukce. [38]

Mimo okamžitých opatření uvedených v obecných zásadách hodnocení se má nahlásit ohrožení charakteristických prvků objednateli a pracovníkovi ústavu památkové péče. Žádné provizorní konstrukční opatření, které by bylo potřebné k zajištění stability konstrukce, nesmí poškodit charakter památky. Charakteristickými prvky se rozumí historické materiály, tvary, prostorové uspořádání, koncepce a detaily a jiné součásti stavby, které přispívají k památkové hodnotě konstrukce a které je nutné zachovat pro udržení její hodnoty. [38]

Pokud se řeší a vypracovávají doporučení pro řízení nebo úpravu rizik, která by se případně uvažovala jako očekávané následky nepříznivých událostí, musí se hodnotit jejich dopady na památku. Rovněž i přezkoumání variant opatření má zahrnout hodnocení dopadů na hodnotu památky. Opatření se mají tedy udržovat na minimální úrovni tak, aby sice byly splněny požadavky na konstrukci, ale aby se zároveň minimalizovaly škody na hodnotě památky. Materiály navržené na opravu památky by měly být kompatibilní s původními materiály ve smyslu mechanických, chemických a jiných vlastností, a neměly by mít škodlivé účinky na konstrukci. Odstraněním nebo změnou jakéhokoliv historického materiálu nebo charakteristického rysu se má pokud možno zabránit. Pokud je to možné, měla by být všechna navržená opatření odstranitelná a zaměnitelná za vhodnější. Hodnocení spolehlivosti konstrukcí památek se musí provést pro referenční období s uvážením jejich možné konzervace. [38]

### ***3.2.4 Stavebně historický průzkum***

V současné době bývá stavebně historický průzkumu objektu chápán nejen jako dokument pro potřeby památkové péče, nýbrž také jako specifický historický pramen k obecnějšímu vědeckému poznání dané stavby. Kvalitně zpracovaný průzkum dává cenné poznatky pro mnohé ostatní obory a pomáhá také

k popularizaci stavby. Stává se také jedním z rozhodujících podkladů pro další projekční činnost, který je většinou vyžadován jako nutný dokument v rámci přípravných prací spojených s výraznějšími zásahy do objektu – rekonstrukce, přestavba, či demolice. [18]

Stavebně historický průzkum je exaktní vědecká metoda, jejímž cílem je kompletní poznání a zhodnocení stavby, užívána v případech, kdy chceme získat podrobnou a komplexní představu o konkrétním objektu nebo jejím souboru, o jeho kvalitách a významu. Výsledky tohoto průzkumu slouží jako jeden ze základních podkladů zejména pro určování optimální obnovy nemovitých památek, tedy pro kvalitní a efektivní památkovou péči. Zodpovědným zpracovatelem průzkumu může být v jednodušším případě sám badatel zkoumající vlastní objekt. Pokud by byl objekt podstatně složitější, podílí se na jednotlivých částech průzkumu daní specialisté (stavební inženýři, historici, architekti a další odborníci). Povinnost zpracovat stavebně historický průzkum stanoví prováděcí vyhláška ke stavebnímu zákonu – vyhláška ministerstva pro místní rozvoj č. 499/2006Sb. o dokumentaci staveb, která v příloze č. 1, bod B, č. 1 písmeno a), která stanoví, že *„stavebně historický průzkum u stavby, která je kulturní památkou, je v památkové rezervaci nebo je v památkové zóně, je povinnou součástí technické zprávy projektové dokumentace pro ohlášení stavby, k žádosti o stavební povolení, k oznámení stavby ve zkráceném stavebním řízení“*. [18] [19]

Standardní nedestruktivní stavebně historický průzkum má svoji vlastní metodiku, vydanou NPÚ. Metody se vztahují především ke zpracování literatury, archivních pramenům a průzkumu vlastní stavby. Nejdůležitějším podkladem jsou plány stavby, nejlépe půdorysy jednotlivých podlaží. Pokud není možné dohledat existující plánové podklady, musí se nechat nově vyhotovit. Po studii dokumentace následuje podrobná prohlídka budovy, během níž jsou zjištěné informace zapisovány do podkladů plánů. Dále mohou být na místě prováděny skici, různé měření a další metody. Důležitá je podrobná fotodokumentace. [18]

Výstupem stavebně historického průzkumu je zpracovaný elaborát s částí textovou, plánovou a obrazovou. V textové části jsou uvedeny písemné prameny, popis objektu, stavební historie, výsledky průzkumu a hodnocení, které by mělo

dát komplexní informace o objektu, jeho významu a kvalitách včetně širších vztahů. Taktéž by zde měl být podrobně zpracován soupis hodnotných prvků a výčet závad, v závěru také náměty k upřesňující a doplňující práce. Plánová část by měla zachytit vyhodnocení stavebního vývoje a památkových kvalit, které by měly být barevně zaneseny do půdorysných výkresů jednotlivých podlaží. V obrazové části by měla být fotodokumentace. [18] [19]

### **3.3 Popis diagnostických metod**

Zkušebních metod, pomocí kterých lze celkem objektivně určit vlastnosti materiálů a konstrukcí, je celá řada. Cílem práce není vyjmenovat a popsat všechny diagnostické metody, nýbrž prezentovat ty, které se nejvíce dají využít pro diagnostiku historických budov (především zděných), které byly nebo mohly být použity v praktické části této práce.

Metody lze rozdělit podle několika hledisek. Nejčastěji se rozdělují podle stupně poškození diagnostikované konstrukce nebo vzorku na *nedestruktivní* a *destruktivní*. Někdy se uvádí i *semidestruktivní* metody (jen částečné poškození konstrukce – odebráním vzorků). Velkou výhodou nedestruktivního zkoušení je to, že konstrukci nepoškodíme (jen u tvrdoměrných zkoušek je nutné zbroušení povrchu) a díky menší náročnosti je můžeme opakovat mnohokrát na větším počtu míst a tím získat větší objem dat pro vyhodnocení. Nevýhodou pak může být možnost fatálního omylu při měření. Proto se velmi vyplatí tyto metody kombinovat s destruktivními metodami – přímé zkoušení vzorků odebraných z konstrukce (jádrové vývrty). Destruktivní zkoušky, kterými přímo zkoušíme danou konstrukci, jsou velmi přesné, ale značně nákladné a jejím použitím se konstrukce oslabuje. [31] [32]

### **3.3.1 Základy**

#### **• Kopané sondy**

Díky kopaným sondám k základovým konstrukcím objektu můžeme o této části stavby získat důležité informace. Především přesně určíme hloubku založení, rozměry a tvar základu (obdélníkový, stupňovitý, lichoběžníkový) a také materiál, z něhož je zhotoven (kámen, cihly, beton). V kopaných sondách lze provést také řadu geotechnických zkoušek, které nám mohou sdělit mnoho informací o poměrech základové půdy. Těmto zkouškám se blíže věnují odborníci z oblasti geotechniky.

#### **• Provrtání základu**

V případě, že by nebylo možné provést kopanou sondu z obou stran základu, či by byly pochybnosti o rozměrech, složení a skladbě po tloušťce základové konstrukce, lze s výhodou zhotovit průvrt základu.

### **3.3.2 Svislé nosné konstrukce**

#### **• Vizuální defektoskopie**

Nejjednodušší a nejpoužívanější metoda je používána při každé prohlídce a hodnocení objektu a všech jeho částí. Uvádíme ji v podkapitole svislých nosných konstrukcí, ale je používána u všech typů konstrukcí. Jedná se o vizuální prohlídku konstrukce, určování druhu použitých stavebních materiálů, druhu konstrukcí, hledání jejich vad (trhlin, prasklin, průhybů atd.), nedostatků a zjišťování jejich příčin.

#### **• Sekané sondy**

Sekané sondy, například odstranění povrchových vrstev (obkladů, omítek), nám umožní určit materiál konstrukcí a jejich skladbu (vazbu zdiva).

#### **• Tvrdoměrné zkoušky**

Tvrdoměrné zkoušky patří k nejpoužívanějším nedestruktivním zkouškám. Nesleduje se při tom primárně tvrdost, ale krychelná pevnost v tlaku, která se nepřímo vypočte podle kalibračních vztahů. Materiál konstrukce se zkouší na svém

povrchu buď *vrypem*, *vtiskem* nebo *odrazem*. Dříve byly používány vtiskové Waitzmannovy tvrdoměry, v současnosti jsou využívány výhradně tvrdoměry odrazové typu Schmidt. Pro zkoušení betonu existují tvrdoměry Schmidt typu N, L, M a SilverSchmidt, pro zkoušení cihel je určen typ LB. Měří se odraz úderníků od očištěného povrchu. Normou je předepsán počet zkoušek tvrdoměrem i jejich korelace např. s jádrovými vývrty. [20]

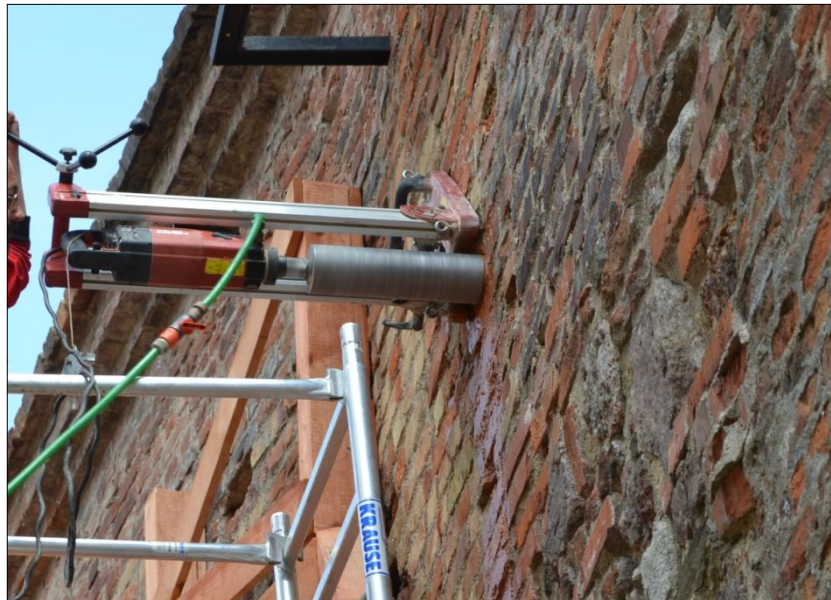


*Obrázek 3.3.2-1 Použití Schmidtova tvrdoměru LB pro nedestruktivní stanovení pevnosti cihel [42]*

### • Odebírání vzorků – jádrové vývrty

Odebrání části konstrukce, reprezentativních vzorků nebo jádrových vývrtů nám slouží k bližšímu a především přímému zkoumání materiálů a určení jejich přesných vlastností v laboratoři. Nejčastějším způsobem provádění odběru vzorků z konstrukce jsou v současné době *jádrové vývrty*, díky nimž můžeme stanovit pevnost betonu nebo zdiva v tlaku, určit propustnost staviv pro kapaliny plyny, či stanovit postup karbonatce do nitra konstrukce. Zkušební tělesa jsou odebírána pomocí speciální vrtačky s dutým válcovým korunkovým vrtákem o průměru obvykle 50 – 150 mm. Velikost volíme co nejmenší s ohledem na minimalizování zásahu do konstrukce, ale zároveň co největší, aby struktura materiálu (v betonu

velká zrna kameniva) podstatně neovlivnila zkoušení vzorku. Vývrt se odebírá zpravidla ve směru kolmém k povrchu konstrukce a z míst, kde je vyvozeno nejvyšší tlakové namáhání. Hloubka vývrtu se volí v závislosti velikosti a počtu zkušebních těles, které chceme z vývrtu vytvořit. Ihned po odvrtání je důležité vzorek řádně označit. Jádrové vývrty slouží k dalšímu zkoušení v laboratoři – objemová hmotnost, nasákavost, průchod ultrazvuku, ale především ke zkoušce pevnosti v tlaku. Právě pro tuto zkoušku musí být zkušební tělesa z vývrtu upravena ořezáním a broušením do pravidelných tvarů předepsaných danou normou. Teprve poté se může těleso umístit na střed tlačné plochy lisu a po uchycení se plynule konstantní silou zatěžovat až do porušení, přičemž se zaznamená maximální síla v kN a také způsob porušení. [20]



*Obrázek 3.3.2-2 Jádrové vrtání historického cihelného zdiva v Brně na hradě Špilberku [42]*

- **Metoda plochých lisů**

Tato metoda slouží ke stanovení lokálních napjatostí popř. modulů pružnosti zdiva (cihelného i smíšeného). Sleduje se tlak hydraulického oleje vháněného do plochých lisů umístěných ve vyřezané ložné spáře.

### • Pevnost malty

Pevnost malty v existujících konstrukcích se zjišťuje obtížně. Lze ji určit na základě obsahu pojiva stanoveného chemickým rozbořem, zhotovení malého zkušební vzorku pro rozdrčení v lisu, odhadem podle hloubky vrypu nebo nedestruktivními tvrdoměrnými zkouškami (např. indentor) na základě vhodných kalibračních vztahů. Nejčastěji se využívá upravená vrtná metoda pomocí upravené vrtačky. Tato vrtačka známá též jako *Kučerova* funguje na principu vztahu pevnosti malty v ložných spárách a odporem malty při vnikání vrtáku při příklepovém vrtání. Měří se hloubka vniku příslušného vrtáku při předepsaném počtu otáček a předepsané síle příklepu.



*Obrázek 3.3.2-3 Příklad stanovení pevnosti malty cihelného zdiva pomocí Kučerovy vrtačky, vlevo ruční, vpravo elektrické [42]*

### **3.3.3 Vodorovné nosné konstrukce**

Jak již bylo zmíněno v podkapitole 3.1.2 Druhy používaných konstrukcí, jsou charakteristickým druhem vodorovné konstrukce u historických budov klenby. Zkušební metody kleneb jsou téměř identické s metodami zděných svislých konstrukcí – jsou to tedy sekané sondy, tvrdoměrné zkoušky, jádrové vývrty pro zkoušení pevnosti zdiva nebo zdícího prvku v tlaku, stanovení pevnosti v tlaku malty. Při rekonstrukcích historických staveb mohly být v minulosti použity i novodobé materiály a konstrukce – především beton. Pro diagnostiku betonových konstrukcí zde proto uvádíme i některé základní metody na jejich zkoušení. [20]



- **Akustická trasovací metoda**

Principem metody je odposlech akustické odezvy zkoušeného souvrství při poklepu tvrdým předmětem. Poklep se vede na vzdušný líc konstrukce a sleduje se odezva, která může být zvonivá, dunivá, křaplavá. Rychlým provedením metody na horním líci vodorovné konstrukce můžeme rychle zjistit druh a skladbu stropní konstrukce (dřevěný trémový strop, železobetonovou stropní desku), popř. soudržnost materiálů. Při diagnostice dolního líce lze rychle posoudit soudržnost materiálů a přídržnost podhledových omítek k materiálu nosné konstrukce, identifikovat zavěšený podhled, či identifikovat polohu, počet a směr pnutí nosných prvků konstrukce.

- **Endoskopická vizuální defektoskopie**

Pokud není možné uskutečnit větší sekanou sondu přes stávající podhled ke konstrukci stropů pro prohlídku bočních stěn trámů a dolního líce desky resp. záklopu v mezitrémových a mezižebních prostorech, využije se endoskopická vizuální defektoskopie. Pro umístění inspekční sondy s kamerou a zdrojem světla se zhotoví pouze malý otvor, obraz ze sondy je poté přenášen kabelem do přístroje a zobrazován na displeji.



*Obrázek 3.3.3-1 Použití endoskopu pro prohlídku dutiny v historickém cihelném zdivu [42]*



## • Indikátory výztuže

U starších betonových konstrukcí bývá potřeba lokalizovat výztuž. K tomuto účelu je známa celá řada přístrojů – indikátorů výztuže, a to od těch nejjednodušších, které slouží třeba pouze ke zjištění, zda je beton vůbec vyztužen, až po ty nejsložitější, které nejen přesně určí polohu výztuže, ale mohou dokonce zjistit průměr výztuže. [20]

## • Radiografie

Pro přesnější určení výztuže může být použito dokonce i radiografie, která je založena na prozařování konstrukce na radiografický film. Metoda může být použita také k zobrazení možných vnitřních nehomogenit v materiálech. [20]

## • Radar

Metoda georadaru je podle typu použitých antén používána ke zjišťování dutin a anomálií ve struktuře nosných konstrukcí. Speciálně upravený radar Hilti PS 1000 je určen i pro vyhledávání výztuže v železobetonových konstrukcích do hloubky přibližně 300 mm. [20]

## • Ultrazvuková impulzní metoda

Tato metoda je velmi vhodná a často používaná při předběžném průzkumu. Její princip spočívá v měření rychlosti šíření impulzů ultrazvukového vlnění ve zkoušeném materiálu. Zjištěná rychlost šíření nám pak vypovídá o jakosti zkoušeného materiálu, případně o jeho fyzikálně mechanických charakteristikách (homogenity betonu, výskytu trhlin nebo dutin, změn vlastností v čase, dynamických fyzikálních vlastností). Naměřená rychlost průchodu se může také využít k odhadu pevnosti v tělesech nebo prvních konstrukce, lze ji ale využít pouze v kombinaci s jinou metodou. Obecně platí, že u kvalitního betonu nebo jiného materiálu je rychlost UZ vlnění vyšší než u betonu méně kvalitního. [20]

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části této práce jsou dříve uvedené teoretické poznatky o materiálech, historických konstrukcích a postupů jejich hodnocení praktikovány na příkladu hodnocení historické budovy bývalého soudu ve Zlíně. Názorně je v praktické části předvedeno uplatnění diagramu obecného postupu hodnocení existujících konstrukcí podle normy ČSN ISO 13882. Nejprve je zkoumaný objekt lokalizován, jsou stanoveny potřeby a účely hodnocení. Díky rešerší písemných pramenů je zpracována historie objektu a jeho stavební úpravy. Po prohlídce objektu a drobných zkouškách je vypracováno předběžné zhodnocení a návrh průzkumu.

### 4.1 Úvod

Stavbou pro provedení předběžného průzkumu a zhodnocení je historická budova bývalého soudu ve Zlíně, která vznikla adaptací původní budovy panského pivovaru. Jedná se tedy o druhý nejstarší stojící dům v historickém jádru krajského města Zlína hned po zlínském zámku. [21]



*Obrázek 4.1-1 Budova bývalého soudu ve Zlíně [41]*

### **4.1.1 Identifikace objektu**

Zkoumaná budova bývalého soudu se nachází v centru krajského města Zlín. Stavba je situována asi 130 metrů západně od náměstí Míru v těsné blízkosti zlínského zámku v bývalém zámeckém parku, dnes v sadu Svobody. Budova má číslo popisné 3, stojí na pozemku parc. č. st. 1/1 a je ve vlastnictví Statutárního města Zlína. Od roku 2003 je stavba nevyužívána. Samotný objekt není památkově chráněn, ale spadá do městské památkové zóny.



*Obrázek 4.1.1-1 Vyznačení stavby bývalého soudu č. p. 3 ve Zlíně [22]*

### **4.1.2 Předmět, účel průzkumu a rozsah prováděných prací**

Předmětem hodnocení je budova bývalého soudu ve Zlíně, která přestala svou funkci plnit v roce 2003 a v roce 2011 přešla do majetku Statutárního města Zlína. Budova od svého opuštění postupně chátrá. Město Zlín dlouhodobě hledá pro budovu využití. Nabízí se možnost ji přebudovat na centrum volnočasových aktivit. Zájem o budovu vyslovil i soukromý podnikatel se svým záměrem ji přebudovat na minipivovar. V obou případech by záměry obnášeny celkovou rekonstrukcí stavby, statické zajištění, výměnu poškozených konstrukcí a další stavební zásahy, popřípadě i vybudování nástavby objektu, čímž by se pochopitelně zvýšily dosavadní nároky na únosnost některých konstrukčních celků.

Pro zhotovení technické dokumentace na úpravu objektu je nezbytně nutné získat objektivní podklady o současném stavebně technickém stavu celé budovy. Objekt prošel za svou více než čtyřsetletou historií celou řadou stavebních úprav a dostaveb. Nezbytně nutné je tedy identifikovat nejen materiály a jejich vlastnosti ale i základní konstrukční systémy jednotlivých částí, které byly budovány v průběhu jednotlivých staletí. Za tímto účelem bylo rozhodnuto provést stavebně technický průzkum. Vzhledem k historické hodnotě objektu je také velmi vhodné provést stavebně historický průzkum. Ten byl v roce 2014 ve standardní formě proveden, nicméně by bylo vhodné jej provést znovu a podrobněji.

V této práci se omezíme pouze na předběžný průzkum budovy, který se bude skládat především z prohlídky objektu, a následného popisu jednotlivých částí objektu a viditelných poruch. Pro předběžné zhodnocení budou provedeny drobné informativní zkoušky a bude vypracován návrh podrobnějšího průzkumu. Zároveň bude v práci proveden předběžný stavebně historický průzkum.

## **4.2 Základní informace o objektu**

Informace o objektu a jeho stavebních úpravách lze čerpat z bohatých písemných zdrojů a archiválií. Město Zlín ve svém stavebním archivu disponuje původními plány budovy nejen z doby největší přestavby budovy soudu v letech 1921-1923, ale i plány z následující stavebních úprav. Historií budovy se věnuje řada zpracovaných monografií o městě Zlíně. V roce 2014 byl vypracován NPÚ ÚOP v Kroměříži na objednávku Magistrátu města Zlína standardní stavebně historický průzkum budovy bývalého soudu. [23] [24] [35]

### ***4.2.1 Historie objektu, stavební úpravy***

Budova byla využívána jako okresní soud v letech 1923-2003. Před adaptací na soud sloužila budova po staletí jako panský pivovar. [21]

#### **• Původní pivovar**

Z kterého období přesně pochází nejstarší přízemní část budovy pivovaru, přesně nevíme. První písemná zmínka o existenci panského pivovaru pochází

z roku 1565, ten spolu se zámek a dalšími hospodářskými budovami tvořil rozsáhlý hospodářský celek zlínského panství. Budova byla vypálena za bojů třicetileté války v roce 1622, ale ihned na to byla zase opravena. Dá se tedy podle písemných záznamů předpokládat, že jádro (přízemí) posuzované budovy pochází přinejmenším z této doby. Na nejstarším vyobrazení budovy z roku 1746 má jednopodlažní budova sedlovou střechou a půdorysné uspořádání do tvaru písmene U. V té době se v pivovaru uvařilo ročně 690 sudů piva. [21] [37] [36]



*Obrázek 4.2.1-1 Nestarší vyobrazení budovy panského pivovaru na Vedutě města Zlína z roku 1746 (budova v pravém dolním rohu ve tvaru písmene U) [25]*

Západní křídlo budovy bylo v druhé polovině 18. století zbouráno a na dalších vyobrazeních je již budova znázorňována pouze ve tvaru písmene L. Od poloviny 17. století zažíval pivovar období největšího rozmachu a to až do roku 1875, kdy ze Zlína odchází nadaný a schopný sládek František Janáček. Po jeho odchodu výroba piva ve zlínském panském pivovaru postupně ustávala. Kolem roku 1900 byla realizována přestavba pivovaru. Ta spočívala především ve vybudování trojpodlažní věžovité nástavby s novým pivovarským komínem a nástavbě pravé části budovy od nové věže. Právě pravá část budovy sloužila v té době jako pohostinství. Výroba piva byla v panském pivovaru ukončena v roce 1907. Provoz přílehlého hostince pokračoval až do odkoupení budovy městem v roce 1921. [21]





*Obrázek 4.2.1-2 Původní vzhled budovy panského pivovaru ještě před nástavbou věže kolem roku 1900 [24]*



*Obrázek 4.2.1-3 Budova panského pivovaru ve Zlíně po přístavbě věže s komínem kolem roku 1905. Nástavba objektu byla provedena také v pravé části budovy od věže [26]*

### • Přestavba v letech 1921-1922 na okresní soud

Budova se opět dostala do popředí zájmu po skončení první světové války, kdy se hledaly prostory pro umístění nově vzniklého okresního soudu. Aby zámecký pán zabránil vyvlastnění jeho zámku, nabídl k odkoupení budovu starého pivovaru, čehož město využilo. Návrh přestavby budovy vypracoval mladý zlínský architekt František Lýdie Gahura. Původní stavba pivovaru byla na straně od zámku zkrácena o jedno klenební pole a na straně druhé o téměř celý původní hostinec, který později z části nahradily kiosky. Na zbytek původní stavby byla nastavena další tři podlaží, věž byla zanechána. Zachovány byly původní křížové klenby, jejichž prostor pod nimi byl doplněn řadou příček a nosných průvlaků, které pomáhaly klenbám přenášet nově vystavené nosné zdi nad klenbami. Střecha byla zbudována jako sedlová s vyvýšením v místech původní věže a se dvěma bočními štíty, které byly při úpravách v roce 1931 odstraněny a konce krovu zvalbeny. Schodiště v soudní budově bylo ponecháno původní úzké a na koncích točité v místě věže, které však neodpovídalo požadavkům budovy. Společně s úpravami stavby byla ve dvoře za budovou vystavěna také budova věznice. V roce 1929 byly prováděny nové násypy nad klenbami a potřebná izolace, protože se v těchto místech objevila dřevokazná houba, která zničila dřevěné části obložení a podlah v prvním patře budovy. [21] [24] [43]



*Obrázek 4.2.1-4 Vzhled adaptované budovy pivovaru na soud v roce 1925 [24]*

## • Úpravy a dostavba z let 1939-1941

Poslední výraznější stavební zásah do dispozičního řešení soudní budovy byl proveden z důvodu nedostatečné kapacity soudu. Úpravy se týkaly dostavby ze dvorní části budovy (severní části), čímž soud získal prostorné dvouramenné reprezentativní schodiště a 12 nových místností včetně sociálních zařízení v každém patře. Zazděny byly dvě z trojice vstupních vrat.

V následujících letech probíhaly na budově již jen udržovací práce a drobné opravy, jako výměna ústředního topení, dožitých částí krovu a krytiny, či výměna komínových těles v 70. letech. [24] [43]

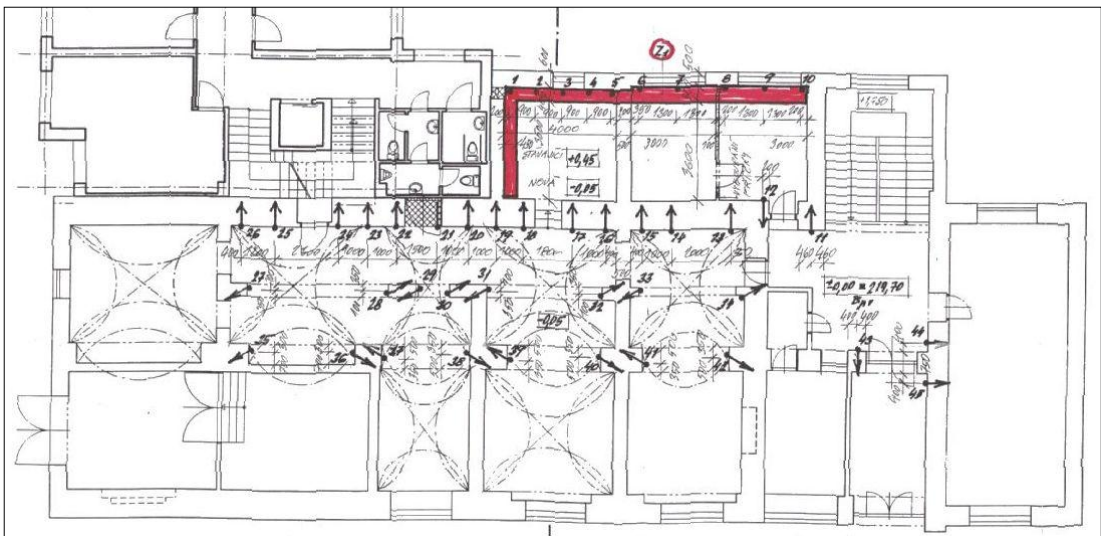
## • Stavební úpravy v 90. letech

V 90. letech minulého století došlo k posledním stavebním úpravám budovy. V letech 1994-1995 byla ve 4. NP zbudována půdní vestavba. V této době se také uvažovalo nad megalomanskou přístavbou investiční banky, která by zaplnila celý dvůr soudu. Od velkého projektu však bylo upuštěno. V roce 1997 se ale začala budovat relativně menší přístavba na severozápadní straně objektu, která měla poskytnout další prostory soudu, ale také sídlo Investiční bance. Tato přístavba, založená na téměř šestimetrové milánské stěně a na pilotových základech, nebyla nikdy dokončena, dosud stojí nezastřešena pouze v hrubé stavbě a zapříčinila nejzávažnější poruchy staré budovy. Již v roce 1997 došlo při provádění podzemní stěny nově budované přístavby k výraznému poklesu části budovy ze 40. let, což se projevilo vytržením nosných průvlaků v chodbě 2. a 3. NP hlavní budovy z obvodové zdi o 10-50 mm. V roce 1999 byl zaměřen odklon v místě největšího poklesu obvodové zdi v západní části objektu 11 cm na výšku 12 m, což představovalo  $9 \times 10^{-3}$  rad. Byl vypracován rozsáhlý projekt statického zajištění budovy, který byl však přepracován na provizorní statické zabezpečení. Z původního navrženého počtu 32 předepjatých táhel, byly v provizorním režimu osazeny v roce 1999 pouze 5 předepjatých táhel. U severní zdi přístavby ze 40. let byla zhotovena z vnitřní strany základů železobetonová manžeta podpíraná 10 mikropilotami. [24] [43] [44]





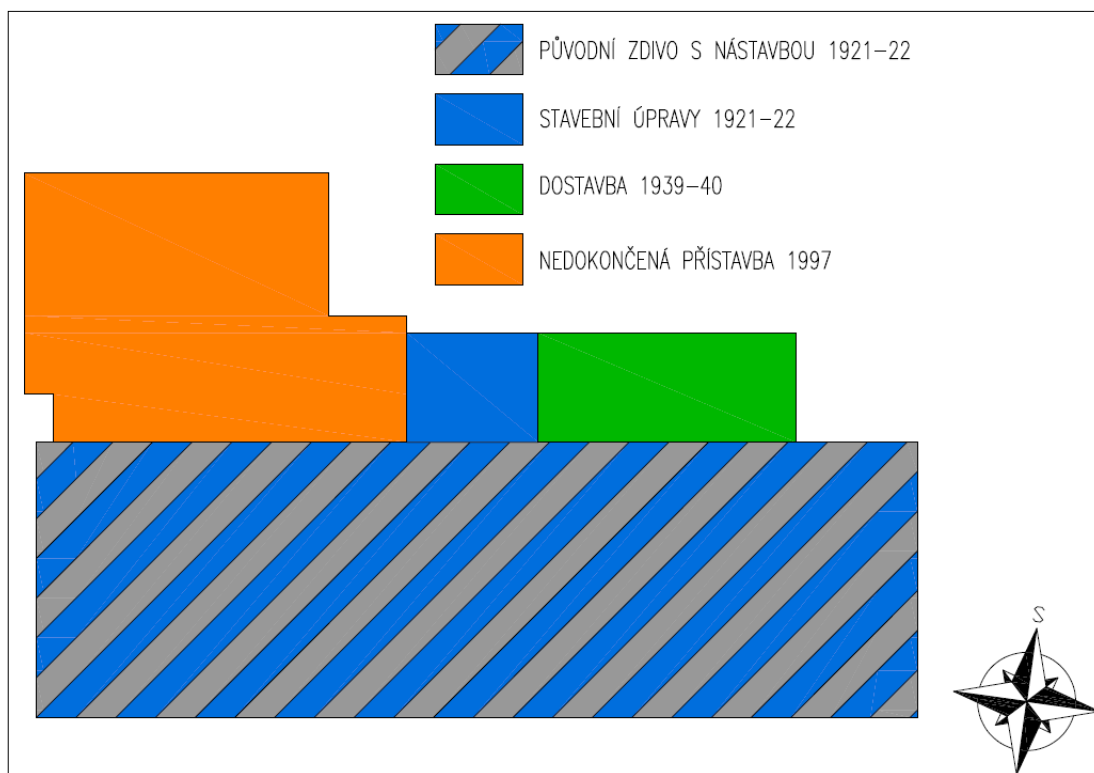
Obrázek 4.2.1-5 Nákres rozmístní předpjatých ocelových táhel v projektu statického zajištění budovy. Červeně jsou označena táhla, která byla skutečně na budově osazena v roce 1999. [43]



Obrázek 4.2.1-6 Nákres půdorysu 1. NP budovy se zakreslením železobetonové manžety s 10 pilotami zbudované z vnitřní strany základů v části budovy ze 40. let. [43]

#### 4.2.2 Popis objektu, dispoziční řešení

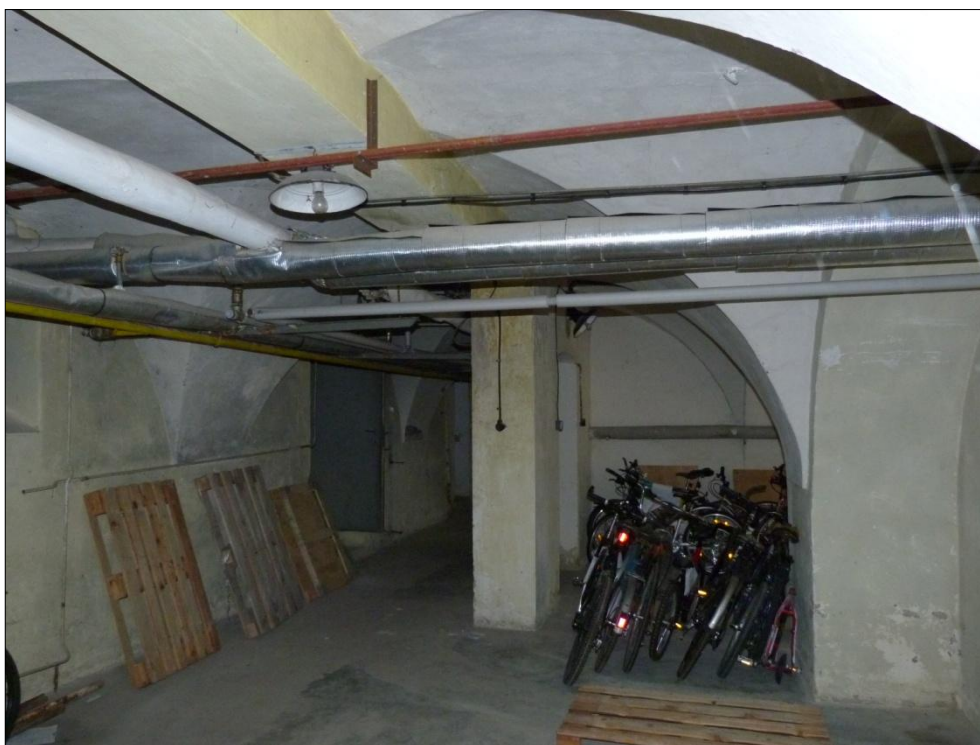
Budova bývalého soudu ve Zlíně je mohutná čtyřpodlažní budova s půdní vestavbou ve 4.NP a s vyvýšenou nástavbou v VI. části. Pro lepší popis je vhodné budovu rozdělit na tři části – na hlavní část budovy obdélníkového půdorysu vycházející z dispozice původního pivovaru, na obdélníkovou přístavbu ze 40. let na severní (dvorní) části budovy a na nedokončenou přístavbu složitějšího půdorysu opět na severní straně soudu. Posledně zmiňovaná přístavba z 90. let je vlivem svého nedokončení a absence střechy zcela znehodnocena a celkově narušuje, hyzdí a ohrožuje původní stavbu. Protože nemá přístavba žádnou historickou ani jinou cenu a při případné rekonstrukci se počítá s jejím stržením, nebudeme se s jejím hodnocením a průzkumem dále zabývat.



Obrázek 4.2.2-1 Půdorysné schéma stavební historie objektu bývalého soudu ve Zlíně

Hlavním průčelím, které lze díky dispozičnímu řešení a rozestavění okenních otvorů uvažovat jako sedmiosé (druhá osa zprava náleží vyvýšené nástavbě), se budova obrací k jihu. V druhém a třetím nadzemním podlaží jsou pravidelně rozmístěny rozměrné okenní otvory s původními kastlovými výplněmi. Zajímavě

členěná fasáda je shora ukončena výraznou přestupující římsou, která prochází i přes vyvýšenou nástavbu, která je rovněž shora ukončena výraznou podstřešní římskou špičatě se zalamující. V této části dominantního štítu je plasticky vyveden letopočet přestavby 1922. Fasáda jak z bočních stran, tak ze strany zadní (severní), je hladká, bez zvláštností. Ze západní strany (od zámku) jsou do budovy vsazena velká plechová vrata do novodobě vybouraného otvoru. [24]



*Obrázek 4.2.2-2 1. NP s původními křížovými klenbami doplněnými příčkami a nosnými zdmi s překlady ve vrcholu kleneb, které pomáhají přenést zatížení nosných stěn budovy vystavěných na klenbách v letech 1921-1922 [41]*

V přízemí v části (1. NP) vyvýšené nástavby je vstupní vchod do budovy, kterým se přes zádveří dostaneme do prostoru chodby s dvouramenným monolitickým železobetonovým schodištěm. V levé části budovy od schodiště se nacházejí původní prostory panského pivovaru. Téměř čtvercové místnosti zaklenuté křížovými klenbami s hřebínky byly při přestavbě ve 20. letech rozděleny mnoha příčkami, nosnými zdmi a betonovými překlady ve vrcholech severní řady kleneb. Právě tyto překlady a nosné zdi pomáhají klenbám přenést při dostavbě vybudované nosné zdi vyšších podlažích umístěných na horním líci v polovině

rozpětí kleneb. Půdorysná dispozice všech třech podlaží je velmi podobná. V prvním nadzemním podpaží sídlila soudní podatelna, archiv, justiční stráž a byla zde zřízena i cela. Místnosti v dalších podlažích byly využívány jako pracovny soudců, kanceláře zapisovatelek a jako jednací síně.

Při výstupu schodištěm dojdeme opět do schodišťového prostoru, do něhož ústí vstupy ze dvou místností a také dlouhá páteřní chodba umožňující vstup do zbylých místností podlaží. Zcela stejná je podoba 3. podlaží. Vedle půdní vestavby, tvořící 4. podlaží, skládající se z mnoha malých kanceláří, se ve vyvýšené části budovy (původní věže) nachází poslední místnost.

### ***4.2.3 Konstrukční systém a materiál***

#### **• Základy**

Jelikož nemohla být prozatím skutečně kopaná sonda k základům, nemůže být základová konstrukce blíže specifikována. S největší pravděpodobností se jedná o základové pasy. Hloubka založení a materiál tvořící základy je dosud neznámý, lze však předpokládat mělké založení v zámrazné hloubce. Základy lze předpokládat jako zděné z kamenů, alespoň pod původní částí pivovaru.

#### **• Svislé konstrukce**

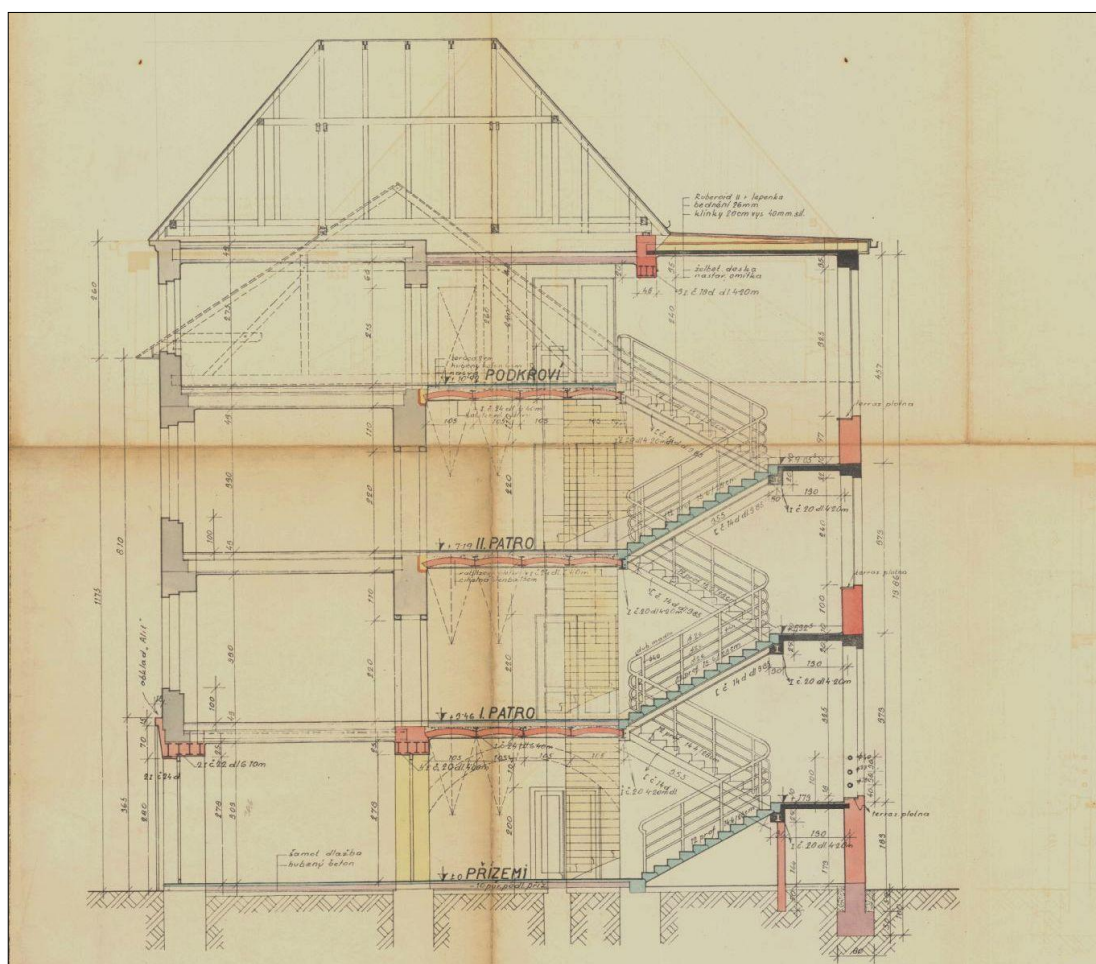
Konstrukční systém objektu je stěnový. Tloušťka obvodového nosného zdiva je v přízemní části 1000 mm, v nástavbě v dalších podlažích 600 mm a v místech pivovarské věže až 800 mm. Vnitřní nosné zdivo a zdivo přístavby ze 40. let má tloušťku 450 mm. Stavebním materiálem je cihla plná pálená, v přízemní části lze v některých místech objevit i zdivo smíšené. Příčky jsou vyzdívány z cihel plných pálených nebo i děrovaných, podle období, ve kterém daná příčka vznikala. Půdní vestavba je zbudována ze sádrokartonových příček.

Křížové klenby v 1. NP, jehož dispozice byla v době provozu pivovaru otevřená, se uprostřed místnosti sbíhaly do pilířů, které byly do výšky 900 mm nad podlahou vyzděny z precizně opracovaných pískovcových bloků. Více v kapitole 4.4.1. Konstrukční výška prvních tří podlaží je 3,7 metru, 4.NP je 2,75 metru. [24]



## • Vodorovné konstrukce

Původními vodorovnými konstrukcemi pivovaru jsou křížové klenby s hřebínky vlevo od vstupní části se schodištěm nad 1. NP. Ve vyšších podlažích jsou zhotoveny dřevěné trémové stropy s dřevěným záklopem a omítnutým rovným podhledem, které jsou uloženy na obvodových zdech a na střední nosné zdi, která je v 1. NP podepřena průvlaky a sloupy vestavěnými do kleneb. Nad některými místnostmi v 1. NP (v místě bývalé věže a vpravo od ní) a nad dvěma místnostmi v 2. NP (vpravo od věže) jsou provedeny stropy ve formě betonové desky do traverz (I profilů) s rovným omítnutým podhledem a s nepravidelným vyztužením mezi I profily.



Obrázek 4.2.3-1 Originální výkresová dokumentace přístavby soudní budovy z roku 1940. Nově zabudované nosné konstrukce jsou vyznačeny červenou (schodiště černou a modrou) barvou. Dobře patrný je návrh zhotovení cihelných kleneb do ocelových I profilů v prostoru schodiště. [43]

Dochovaná projektová dokumentace ze stavebních úprav v období 1939-1941 ukazuje na příčném řezu budovy, že stropní konstrukce ve schodišťovém prostoru budovy byla navržena jako cihelná klenba do ocelových I profilů. Zda byla tato konstrukce takto skutečně vytvořena, či nikoli, se bohužel během prohlídky objektu nepodařilo zjistit. [43]

### • Střecha

Hlavní část budovy je zakryta valbovou střechou přerušenu zmíněnou nástavbou (původní věž pivovaru), severní část je kryta střechou rovnou (40. léta). Krov je dřevěný, tvořený stojatou stolicí. Krytina je pálená (bobrovka), krytina ploché střechy je plechová.



*Obrázek 4.2.3-2 Jediná část objektu (východní část), kde nebyla vybudována půdní vestavba a kde je dobře patrná konstrukce krovu [41]*

### 4.3 Prohlídka objektu

Při vizuálně defektoskopické prohlídce byly zjištěny mnohé poruchy. Zásadním problémem budovy je její vlhkost a to jednak v přízemí a v severozápadní části objektu na styku přístavby z roku 1997. Vlhkost v objektu je způsobena porušenou nebo chybějící izolací proti zemní vlhkosti a dlouhodobým zatékáním na styku nedokončené přístavby. Vlhkost má za důsledek degradaci omítkových vrstev i stávkiv.



*Obrázek 4.3-1 Vlhkost stěn v 1. NP budovy se projevuje drolením a odpadáváním degradované vápenné omítky [41]*

Častými poruchami nejen v nejstarší přízemní části objektu, ale i v dalších podlažích jsou trhliny. V klenbách se vyskytují drobné trhliny v omítce ve vrcholu a v dalších místech. Protože jsou tyto trhliny vizuálně stabilizované (evidentně se nejedná o trhliny ze současné doby, jsou zaprášené atd.), lze jejich vznik připisat jednak velkému stáří kleneb, ale především změně statického působení, zvýšenému zatížení vlivem rozsáhlé přestavby pivovaru na soud a také následným provozem. Drobné trhliny se v nosných zdech vyskytují minimálně, spíše jen v místech zazděných otvorů, které prokreslují. U železobetonových stropů v části budovy trhliny prokreslují ocelové I nosníky, také vznikly trhliny od jejich uložení.





*Obrázek 4.3-2 Prokopírované drobné trhliny ukazují, že původní otevřený klenbový prostor byl dodatečně zazděn a byl v něm zanechán pouze otvor pro dveře, který byl opět v další stavební fázi zazděn. Na novějším železobetonovém stropě lze vidět prokopírované trhliny od ocelových profilů a roznosu zatížení. [41]*



*Obrázek 4.3-3 Drobné trhliny v omítce ve vrcholu klenby 1. NP [41]*



Závažnější stavební poruchy byly shledány v severní (dvorní) přístavbě ze 40. let. Již podle výplní oken a posunu jednotlivých křídel, bylo patrné, že došlo k významnému sedání této části budovy. Naše tvrzení potvrdilo jednoduché ověření pomocí laserového nivelačního přístroje, který nám na šířce místnosti tří metrů ukazoval rozdíl výšky podlah asi 4 centimetry. Při detailním studiu výkresových dokumentací budovy a technických zpráv bylo zjištěno, že tato část budovy náhle poklesla při budování přístavby v roce 1997. Statickým zajištěním v r. 1999 (sepnutí a podchycení základů) byla tato část stavby (ze 40. let) proti dalšímu sedání a poruchám zřejmě stabilizována. Trhliny ve zdech, které sledují směr sedání, byly z vnitřní strany shledány pouze ve 4. NP. V jedné místnosti ve 4. NP byla shledána spára (široká cca 30 mm) v úrovni napojení konstrukce podlahy a nosné zdi (tl. 300 mm), jakož i v místě napojení příčky a nosné zdi. Vlivem sednutí této části budovy v roce 1997 (z důvodu budování přístavby) došlo k odtržení příčky a podlahy od nosného zdiva a vzniku této spáry. [43]

Rovněž z vnější strany nosných stěn jsou patrné trhliny, které dokazují pokles části budovy bývalého soudu ze 40. let směrem k přístavbě budovy z r. 1997.



*Obrázek 4.3-4 Naměřený výškový rozdíl podlah v 3.NP dokazující nerovnoměrné sednutí části přístavby budovy ze 40. let [41]*



*Obrázek 4.3-5 Spára ve 4. NP v úrovni napojení konstrukce podlahy, nosné zdi (tl. 300 mm) a příčky vlivem sednutím budovy v roce 1997. Na detailu šířka trhliny 30 mm mezi zdí a příčkou. [41]*



*Obrázek 4.3-6 Četné trhliny ve 4. NP směřující k vnější obvodové (severní) stěně dokazující sednutí části budovy. [41]*



*Obrázek 4.3-7 Obvodové nosné zdivo (severní strana stavby). Trhliny dokazují sednutí budovy směrem k nedokončené přístavbě z r. 1997 (vpravo). Svislá trhlina je v místě nedokonalého napojení části stavby z r. 1921 a přístavby ze 40. let.[41]*

Laserovým nivelačním měřidlem byly orientačně proměřeny i některé další místnosti 2. a 3. NP, u kterých však měření již neodhalilo další sedání budovy. Jen v místnostech s dřevěnými trámovými stropy s většími rozpony byly naměřeny průhyby uprostřed místností řádově mezi 2 až 4 centimetry.

Jak již bylo několikrát naznačeno, nejzávažnější poruchy budovy zapříčinila nedokončená chátrající přístavba z roku 1997. Absence zastřešení přístavby a ledabylé napojení ke staré stavbě způsobilo velké zatékání do budovy soudu. To léty prostoupilo až na úroveň podlah 2.NP. Staticky narušeny byly stropní konstrukce několika místností, jejíž dřevěné nosné prvky ve velkém vlhku začaly hnit.





*Obrázek 4.3-8 Pohled v bývalé jednací síni soudu v 2. NP na severní zed' budovy. Zatékání v místě připojení nedokončené přístavby prostoupilo přes 3. NP a dvě stropní konstrukce až na úroveň podlahy v 2. NP. V horní části je již vidět odstraněná část shnilé stropní konstrukce. [41]*



*Obrázek 4.3-9 Pohled na vyřezanou stropní konstrukci nad 3. NP [41]*

Z důvodu oprávněného nebezpečí zřízení byly nejpoškozenější dřevěné konstrukce vyřezány a část stropů byla provizorně podepřena. Zatékání vody do budovy se vyřešilo zřízením hydroizolace a řádného oplechování styku přístavby a původní budovy. Dnes je již snad stav zakonzervován.



*Obrázek 4.3-10 Provizorní podepření zbylé dřevěné trémové konstrukce stropu nad 3. NP v místě vyřezání nejpoškozenějších částí této konstrukce z důvodu zatékání vody na styku původní budovy a nedokončené přístavby z roku 1997. [41]*

Poslední poruchou zjištěnou při prohlídce objektu je poškození obvodového zdiva na severní straně objektu na přístavbě ze 40. let. Zdivo je vlivem vlhkosti (mimo jiné z důvodu chybějícího okapního svodu) a mrazu značně porušeno. Velkým problémem je také hustý porost náletových dřevin v blízkosti budovy ve dvorní části. Kořeny těchto dřevin prorůstají až do podzákladí.





*Obrázek 4.3-11 Obnažené zdivo na severovýchodní části stavby ze 40. let porušené vlhkostí a mrazem [41]*



*Obrázek 4.3-12 Obnažené zdivo na severní část stavby ze 40. let porušené vlhkostí a mrazem [41]*

## 4.4 Předběžný průzkum

Pro doplnění prohlídky objektu byly provedeny některé diagnostické metody v rámci předběžného průzkumu konstrukce.

### 4.4.1 Sondy svislých konstrukcí

Při průzkumu a zhotovení sekaných sond konstrukcí je práce zaměřena na nejstarší část objektu, tedy na 1. NP. Materiál použitý na pozdější nástavbu z 20. let (plné pálené cihly) jsou zřejmé z mnoha míst stavby, kde již odpadla omítka.

Nejzajímavější bylo zjištění materiálu použitého na pilíře, ve kterých se sbíhají jednotlivé křížové klenby. Při odstranění tenkých zvětralých omítek vystoupily spáry precizně otesaných pískovcových kvádrů. Jedná se bezesporu o nejstarší část budovy pocházející buď z období kolem roku 1622, nebo ještě dřívějšího. Pro zjištění výšky, kam až pískovcové kvádry dosahují, byly vytvořeny dvě sekané sondy (S2, S4). V obou sondách byla zjištěna spára mezi kamenným zdivem a cihelným ve výšce přibližně 900 mm od úrovně podlahy, což odpovídalo výšce tří stop, tedy jednotek používaných v době výstavby objektu.



*Obrázek 4.4.1-1 Sonda S2 v 1. NP v místě klenebního pilíře na rozhraní dvou materiálů – pískovcových kvádrů a pálených cihel. Svinovací metr ukazuje rozhraní těchto materiálů ve výšce od úrovně podlahy. [41]*





*Obrázek 4.4.1-2*



*Obrázek 4.4.1-3*

*Obrázek 4.4.1-2 Sonda S3 v 1.NP v místě kleneb. pilíře začleněného v obvodové nosné stěně, kde nebyly zjištěny pískovcové kvádry, ale smíšené zdivo. [41]*

*Obrázek 4.4.1-3 Sonda S4 v 1.NP v místě klenebního pilíře na rozhraní dvou zdících prvků různého materiálového složení – pískovcové kvádry a pálené cihly. Svinovací metr ukazuje rozhraní materiálů ve výšce od úrovně podlahy. [41]*

Sonda S3 byla zhotovena v klenebním pilíři, který je zabudován v obvodové nosné stěně. Zde bylo zjištěno smíšené zdivo, tedy zdivo z cihelných prvků a z kamene. Bylo tedy zjištěno, že klenební pilíře byly vyžděny z pískovcových kvádrů pouze uvnitř dispozice (střední pilíře), kdežto v obvodovém zdivu byly pilíře zhotoveny ze smíšeného zdiva.

Co nás ještě zaujalo na středních pilířích, byl tvar a zasazení kamenných bloků do konstrukce pilíře. Kvádry měly rozměry cca 400x500 mm a tloušťku pouze od 100 do 200 mm. To by nebylo až tak zajímavé, kdyby největší plocha kvádrů tvořila ložnou spáru, ale pilíře byly vyždívány kvádry v několika vrstvách na výšku a jsou jen velmi málo převázány.





*Obrázek 4.4.1-4 Klenební pilíř uvnitř dispozice s vyznačenými tvary pískovcových kvádrů [41]*



*Obrázek 4.4.1-5 Detail precizně opracovaných pískovcových kvádrů na klenebním pilíři uvnitř dispozice 1.NP [41]*

#### 4.4.2 Vývrt

V rámci předběžného průzkumu byl proveden jeden jádrový vývrt V1 o průměru 50 mm, který byl použit i jako sonda skladby zdiva S1. Bylo totiž nutné ověřit zásadní otázku – jestli ploché pískovcové kvádry nejsou jen pohledové a jestli vnitřní část pilíře není vyzděna z jiného materiálu. Zvolen byl jádrový vývrt průměru 50 mm, odebraný z pilíře ve výšce přibližně 350 mm od úrovně podlahy. Vrtalo se vzduchem chlazenou jádrovou vrtačkou bez kotvení.



Obrázek 4.4.2-1



Obrázek 4.4.2-2

*Obrázek 4.4.2-1 Provádění jádrového vývrtu V1 v pískovcovém klenebním pilíři [41]*

*Obrázek 4.4.2-2 Pohled dovnitř jádrového vývrtu V1, kde lze dobře vidět, že za pohledovým kvádrem následuje vnitřní pískovcový blok [41]*



*Obrázek 4.4.2-3 Pohled na jádrový vývrt V1 o průměru 50 mm před vytvořením zkušebních těles. Tmavě červené až černé zbarvení vnějšího povrchu kamene může být způsobeno buď požárem (vypálení pivovaru v roce 1622), nátěry, nebo jen provozem a technologií vaření piva v minulosti objektu [42]*



Jádrový vývrt odhalil, že i vnitřní část pilíře je vyzděna ze stejných pískovcových bloků. Vzorek vnitřního bloku pískovce se již nepodařilo odebrat. Díky vývrtu se také objasnilo, že jsou bloky mezi sebou spojeny až 40 mm silnou vrstvou vápenné malty (styčná spára), ze které se však nepodařilo vytvořit zkušební tělesa pro zjištění pevnosti malty.

#### **4.4.3 Sondy vodorovných konstrukcí**

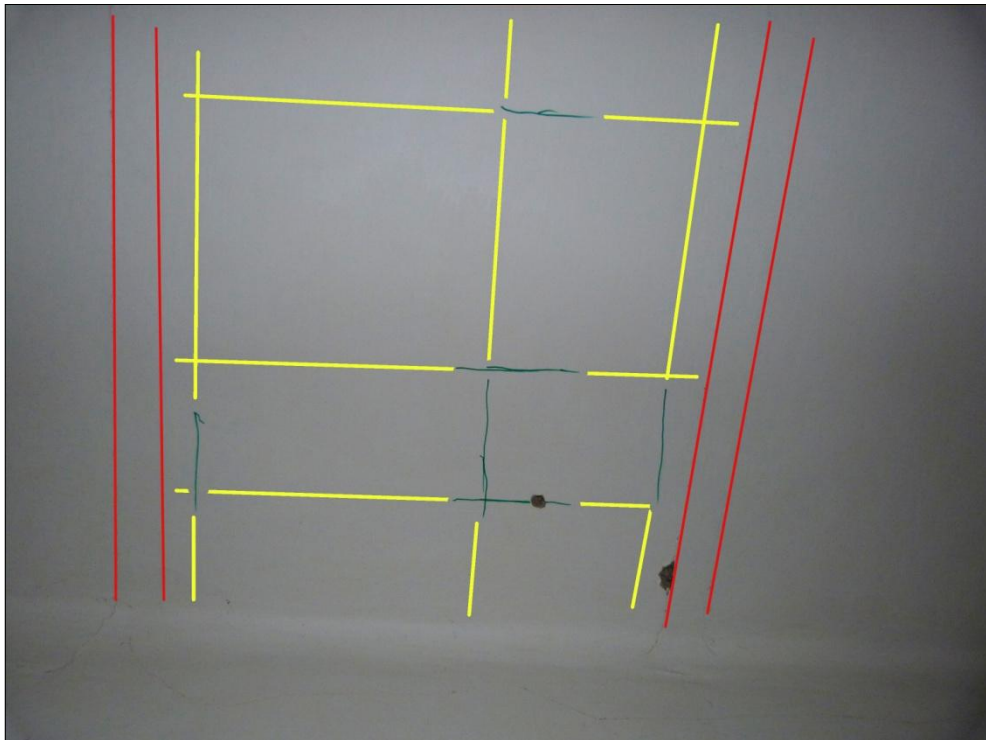
Sondy vodorovných konstrukcí byly provedeny dvě. První s názvem S5 byla provedena sekáním v místě klenby. Tím bylo určeno, že je klenba vyzděna výhradně cihelnými prvky.



*Obrázek 4.4.3-1 Sekaná sonda S5 na křížové klenbě nad 1. NP. Zdivo je z plných pálených cihel zděných na vápennou maltu [41]*

Druhá sonda vodorovných konstrukcí byla uskutečněna na stropní konstrukci nad 2. NP v jižní místnosti vedle vyvýšené části budovy (vedle původní věže). Prokopírované trhliny v místech ocelových profilů a roznášecí trhliny v uložení naznačovaly betonovou stropní desku. Neznámou však bylo, jak moc je konstrukce vyztužená a jakou technologií byla zhotovena (popř. jestli byly využity některé prvky jako ztracené bednění). Obyčejným elektromagnetickým indikátorem byla

nalezena příčná i podélná (rozdělovací) výztuž a barevně byly jejich průběhy na strop psacím prostředkem značeny. Zjištěno bylo, že je konstrukce vyztužena mezi I profily jen velmi málo a nepravidelně. Přistoupeno bylo ke dvěma sekaným sondám – v místě I profilu. Zde se čekalo uložení nějakého prvku s funkcí ztraceného bednění (hurdisek apod.), ale ten zde nebyl zjištěn. Lze tedy říci, že byla stropní konstrukce zhotovena monoliticky do bednění. Druhá sonda byla provedena v místě výztuže. Krycí vrstva betonu měla tloušťku asi 30 mm, výztuž byla hladká o průměru 10 mm. Osová vzdálenost I profilů byla 1200 mm.



*Obrázek 4.4.3-2 Průběh výztuže železobetonové stropní desky o rozpětí 4,2 m nad 2.NP. Červeně jsou vyznačeny prokopírované trhliny v místě okrajů pásnice ocelových I profilů. Zeleně byly na strop při prohlídce fixou nakresleny skutečně zjištěné průběhy ocelové výztuže (indikátorem) a žlutě jsou dokresleny průběhy výztuže. Osová vzdálenost I profilů je 1200 mm. [41]*

## 4.5 Předběžné zhodnocení

Nejstarší přízemní část budovy pochází přinejmenším z roku 1622 a až do počátku 20. století sloužila jako panský pivovar. Po rozsáhlé přestavbě z let 1921-1922 začala budova sloužit jako sídlo okresního soudu a to až do roku 2003. Ve 40. a 90. letech proběhly na budově další stavební úpravy a v roce 1997 byla k budově připojena dodnes nedokončená přístavba banky, která zapříčinila největší poruchy na budově.

Při prvotní prohlídce budovy byly zjištěny jednotlivé materiály, z nichž byly dané stavební konstrukce zhotoveny. Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny z cihel plných pálených (v přízemí z části ze smíšeného zdiva). Vodorovné konstrukce nad 1. NP tvoří původní cihelné křížové klenby. Ve vyšších patrech byly zjištěny stropy dřevěné trámové a betonové do ocelových traverz. Ze zjištěných poruch to byla v 1. NP především velká vlhkost, která způsobila degradaci omítkových vrstev, a četné drobné trhliny ve zdivu i v klenbách, jejichž vznik lze připsat velkému stáří konstrukcí a také změně statického působení a zvýšenému zatížení rozsáhlou přestavbou ve 20. letech. Největší poruchy byly shledány na budově ze severní strany, kde léta docházelo k velkému zatékání vlivem nedokončené přístavby z roku 1997, což zapříčinilo degradaci dřevěných stropních částí, které musely být vyřezány, a strop byl provizorně podepřen. Tato přístavba zapříčinila také velké sedání části původní budovy, což způsobilo značné popraskání nosných zdí a odklon části stavby. Tyto závažné poruchy byly řešeny statickým zajištěním v roce 1999, kdy bylo provedeno sepnutí budovy 5 předpjatými táhly a podchycení základů 10 mikropilotami s železobetonovou manžetou (převázkou). Posledními většími poruchami na budově je degradace a porušení zdiva vlivem vlhkosti a mrazu na severní straně budovy a hustý porost náletových dřevin v dvorní části v blízkosti budovy, jejichž kořeny prorůstají až do podzákladí.

Při předběžném průzkumu byly provedeny tři sondy (S2, S3, S4) svislých nosných konstrukcí v 1. NP, které odhalily, že klenební pilíře uvnitř dispozice jsou vyzděny do výšky přibližně 900 mm od úrovně podlahy (což odpovídá 3 stopám, tedy jednotkám používaných v době výstavby objektu) z precizně opracovaných pískovcových kvádrů. Proveden byl jádrový vývrt V1 tohoto pilíře (vývrt zároveň

sondou S1), aby bylo potvrzeno, že se nejedná pouze o kamenný obklad, nýbrž že je pilíř celý vyžděný z pískovcových kvádrů. Sonda S5 byla provedena na líci klenby a potvrdila, že jsou klenby vyžděny z cihel plných pálených.

Další sonda na vodorovné konstrukci byla provedena v 2. NP. Sekanými sondami bylo zjištěno, že se jedná o betonovou stropní desku zhotovenou do traverz (I profilů v osové vzdálenosti 1200 mm). Dále byl zjištěn druh (hladká betonářská výztuž o průměru 10 mm) a nepravidelná poloha výztuže.

Z odebraného jádrového vývrtu byly zhotoveny dva válcovité vzorky dle příslušné ČSN EN 1926 (721142) pro stanovení pevnosti materiálu v tlaku. Rozměry průřezu byly přesně změřeny a jsou zapsány v tabulce 4.5-1. Tělesa byla také zvážena. Horní a spodní hrana tělesa byla přesně zabroušena, aby se zamezilo lokálnímu namáhání. Tělesa byla následně postupně usazena do lisu a plynulým přírůstkem zatěžovací síly zatěžována až do porušení. [40]



Obrázek 4.5-1 Zkušební tělesa T1 a T2, která byla zhotovena z jádrového vývrtu pískovcového klenbového pilíře [42]

Tabulka 4.5-1 Rozměry a hmotnost zkušebních těles T1 a T2

OZNAČENÍ VZORKU	PŘÍČNÝ ROZMĚR l (d) [mm]				$\bar{l}$ ( $\bar{d}$ ) [mm]	VÝŠKA h [mm]			$\bar{h}$ [mm]	$\bar{m}$ [g]
	1	2	3	4		1	2	3		
T1	50,09	50,00	49,95	49,80	50,0	55,23	55,64	55,67	55,5	235,8
T2	49,72	49,93	50,10	49,87	49,9	55,69	55,89	55,84	55,8	247,0

Tabulka 4.5-2 Vypočtená hodnota pevnosti v tlaku zkušebních těles T1 a T2

OZNAČENÍ VZORKU	$\bar{l} (\bar{d})$ [mm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	F [kN]	R [MPa]
T1	50,0	2160	82,2	41,9
T2	49,9	2260	104,2	53,3

Pevnost zkušebního tělesa z pískovce T1 v tlaku ve stavu přirozené vlhkosti byla naměřena a vypočtena *41,9 MPa* a tělesa T2 *53,3 MPa*. Rozdílná hodnota pevností může být způsobena povrchovým zvětráváním kamene (T1) nebo také velkou rozdílností vlastností přírodního materiálu v různých místech sedimentárního kamene.

Při předběžném zhodnocení bylo shledáno, že budova bývalého soudu ve Zlíně se nachází ve stavu odpovídajícímu stáří stavby a době jejího nevyužívání. Stav poškozených konstrukcí (dřevěné stropy napadené hnilobou a podchycení základů) se alespoň prozatím zdá být zakonzervován. Při případné rekonstrukci by se však tyto části měly řešit přednostně.

Přes zjištěné nedostatky a poruchy budova v současnosti nevykazuje žádná závažná rizika vyžadující okamžité opatření. Protože je konstrukce velmi různorodá a členitá, doporučuje se provést podrobný diagnostický průzkum včetně stanovení vlastností konstrukce a materiálů.

## 4.6 Návrh podrobného průzkumu

Z důvodu poměrně velké různorodosti stavebních materiálů a stavebních konstrukcí pocházejících z různých časových období je pro získání spolehlivých informací o stavbě navržen podrobný průzkum. Ten by měl reflektovat na dříve zjištěné skutečnosti z prvotní prohlídky. Navržený podrobný průzkum se týká původní části budovy bez přístavby z roku 1997, která je, jak již bylo několikrát řečeno, bezcenná a nepočítá se s ní při modernizaci budovy.

Pro zjištění materiálu základů stavby a hloubky založení je navržena kopaná sonda k základům. Ta má být provedena stupňovitě až pod základovou spáru

(šířka stupně cca 400 mm, výška stupně cca 300 mm). Rozměry sondy v nejnižším místě, tedy v úrovni základové spáry, by měly být min. 800x1000 mm.

U zděných nosných konstrukcí v 1. NP se navrhuje zaměřit se na cihelné zdivo. Valný smysl nemá dále podrobně zkoumat pískovcové části konstrukce (klenební pilíře), jelikož ty nevykazují žádné poruchy a při prvotní prohlídce, kdy byl uskutečněn jádrový vývrt z této části konstrukce, byla laboratorně stanovena pevnost v tlaku zkušebních válcových těles z tohoto pískovce přes 40 MPa. Ověřit se pouze doporučuje, zdali jsou i ostatní klenební pilíře vyžděny stejným způsobem jako zkoumaný pilíř při prvotní prohlídce. Navrhuje se provést minimálně *8 sond* v 1. NP budovy (cihelné svislé nosné konstrukce a klenby), při kterých se obnaží a očistí zdivo, aby na něm mohly být provedeny nedestruktivní zkoušky. Na každé sondě je navrženo provést *2 zkoušky pevnosti malty Kučerovou vrtačkou* a *5 zkoušek cihel pomocí tvrdoměru Schmidt*. Celkem se provede 16 zkoušek pevnosti malty a 40 zkoušek pevnosti cihel. Tyto zkoušky (pevnosti v tlaku) je nutné porovnat s *min. 3 jádrovými vývrty průměru 100 mm* cihelného zdiva.

Dále je nutné se zaměřit na podpůrné konstrukce v 1. NP (průvlaky, sloupy, zdi), které přes klenby přenáší zatížení z vyšších nosných zdí. Předně je zapotřebí *ověřit materiál* konstrukcí (cihelné zdivo nebo železobeton). Pokud by se jednalo o beton, je nutné lokalizovat výztuž ve sloupech a v průvlacích využitím profometru, vždy tři průvlaky a tři sloupy. U průvlaků uprostřed rozpětí a smykovou výztuž u podpory. Kvalita a vlastnosti betonu se ověří *ultrazvukem* (rovnoměrnost) a *jádrovými vývrty* (pevnost), jejichž počet se stanoví až po zjištění objemu betonových konstrukcí (min. však 3 jádrové vývrty o průměru 100 mm). Ve vyšších podlažích (2., 3. NP) se provedou pouze 4 sondy svislých nosných konstrukcí, aby se potvrdil materiál (cihla plná pálená), informativně se nedestruktivně odzkouší (2x pevnost malty vrtačkou a 5 pevnost cihel tvrdoměrem).

U zjištěných železobetonových stropů je navrženo zjistit tloušťku těchto konstrukcí, množství a polohu výztuže, použité I profily. U dřevěných trámových stropů nad 2. a 3. NP je navrženo uskutečnit náhodně min. 8 endoskopických



sond, které by měly potvrdit použitý materiál, dimenze a směr uložení hlavních nosných prvků, případně některé zjištěné poruchy.

Nutné ověření vodorovných konstrukcí ve schodišťovém prostoru. Podle původní dokumentace by měly být tyto konstrukce vytvořeny cihelnými klenbami do ocelových I profilů. Navrhuje se provést sondy ze spodního líce konstrukce, vždy jedna sonda v jednom podlaží.

Shrnutí návrhu podrobného průzkumu:

- kopaná sonda k základům o rozměrech min. 800x1000 mm
- 8 sond na svislém zdivu a klenbách v 1. NP, na každé sondě 2 zkoušky pevnosti malty Kučerovou vrtačkou a 5 zkoušek pevnosti tvrdoměrem Schmidt (celkem 16 zkoušek malt a 40 zkoušek cihel)
- 3 jádrové vývrty cihelného zdiva o průměru 100 mm v 1. NP pro vzorky pro určení pevnosti materiálu v tlaku
- v případě zjištění železobetonových částí podpůrných konstrukcí v 1. NP, lokalizace výztuží na sloupech a v průvlacích profometrem, ověření rovnoměrnosti betonu ultrazvukem, min. 3 jádrové vývrty o průměru 100 mm.
- 4 sondy svislých konstrukcí ve vyšších podlažích, na každé sondě 2 zkoušky pevnosti malty Kučerovou vrtačkou a 5 zkoušek pevnosti tvrdoměrem Schmidt (celkem 8 zkoušek malt a 20 zkoušek cihel)
- u železobetonových vodorovných konstrukcí profometrem zjistit polohu a množství výztuže, druh použitých I profilů, dále tloušťku železobetonových konstrukcí
- u trémových stropů 8 endoskopických sond
- vždy 1 sekaná sonda ze spodního líce vodorovné nosné konstrukce ve schodišťovém prostoru pro ověření použité konstrukce (nad 1. NP, 2. NP a 3. NP), celkem tedy 3 sondy

## 5 Závěr

Bakalářská práce se zabývala problematikou hodnocení historických stavebních konstrukcí, především pak historických zděných budov. Podobných budov, které byly v průběhu své existence několikrát přestavovány, je v naší zemi velké množství, jsou dokladem zručnosti a stavebního umu našich předků. Různé historické budovy mají odlišnou historickou hodnotu v závislosti na způsobu, jakým byly vystavěny a současně jaké zásahy na nich byly v průběhu věků prováděny. Případná památková ochrana historických budov by se měla pečlivě zvážit s ohledem na významnost dané stavby, její stav, vynaložené finanční prostředky na její udržování a ochranu v těsném spojení s dalším využitím stavby. Pro hodnocení takových budov je nesmírně cenná spolupráce a komunikace mezi stavebními technikami a historiky a pracovníky památkového úřadu, protože pohledy těchto odborníků na danou problematiku bývají odlišné. Správná spolupráce těchto odborníků může vést k efektivitě a zachování skutečně cenných staveb.

V teoretické části práce byla objasněna specifika hodnocení historických budov. Týká se to především zásad hodnocení existujících staveb podle příslušných norem s přihlédnutím na širokou škálu používaných materiálů a stavebních konstrukcí z různých stavebních fází v historii dané stavby. V teoretické části práce byly představeny a popsány nejen všechny druhy stavebních materiálů a konstrukcí, se kterými se lze při průzkumech historických staveb setkat, ale i nejčastější a nejvhodnější diagnostické metody použitelné pro historické stavby.

Problematika hodnocení historických staveb byla v praktické části předvedena na hodnocení historické budovy bývalého soudu ve Zlíně, druhé nejstarší stavby v historickém jádru krajského města po zlínském zámku. Ta je velmi názorným příkladem historické budovy, která se v průběhu své existence dočkala mnoha různých úprav, které použitým materiálem a konstrukcemi vždy reflektovaly dobu, v níž vznikaly.

Pro budovu bývalého soudu ve Zlíně, která je od roku 2003 nevyužívána, se stále hledá využití. V roce 2011, kdy budovu po vleklých majetkoprávních

tahanicích získává do vlastnictví Statutární město Zlín, byla již budova značně poškozena nedokončenou přístavbou.

Pro modernizaci a adaptaci této budovy je nezbytně nutné získat o stavbě objektivní informace o současném stavebně technickém stavu. Ve zkoumané budově byla provedena prohlídka a předběžný průzkum, který sestával z vytvoření pěti sekaných sond a jednoho jádrového vývrtu. Byly zjištěny jednotlivé použité stavební materiály, a také použité konstrukce (klenby, klenební pilíře, trámové a betonové stropy do traverz). Nejcennější částí stavby je bezesporu 1. NP pocházející z původního pivovaru. Překvapivým zjištěním bylo, že materiálem klenebních pilířů uvnitř dispozice, do kterých se přenáší zatížení z křížových kleneb, jsou precizně otesané pískovcové bloky. Ty sahají až do výšky přibližně 900 mm od úrovně podlahy, což odpovídá délce tří stop, tedy dřívějším jednotkám používaných v době výstavby původních prostor pivovaru.

Prohlídka objektu, předběžný průzkum a rovněž archivní bádání a stavebně historický průzkum prokazatelně ukázaly, že budova bývalého soudu ve Zlíně obsahuje řadu významných stavebních prvků, které jako jedny z mála reprezentují stavební činnosti v předbaťovském období ve Zlíně a to až z počátku 17. století. Budovu rozhodně stojí za to zachovat, nebo ji alespoň částečně uvést do původního stavu – především interiér 1. NP. Zároveň je nutné naleznout pro budovu smysluplné využití, aby vynaložené finanční prostředky na rekonstrukci a modernizaci budovy měly nějaký smysl.

Všechny cíle bakalářské práce byly splněny. Nad rámec zadání byly provedeny sekané sondy a jádrový vývrt pro získání většího množství informací o historické stavbě.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### • LITERATURA

- [7] FRAGNER, Benjamin a Miroslav URBAN. Hledání možností využití opuštěných industriálních staveb. In: Inženýrská komora 2016. Praha: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o, 2016, s. 72. ISBN 978-80-87438-74-9
- [9] ŠKABRADA, Jiří. *Konstrukce historických staveb*. Praha: Argo, 2003. ISBN 80-7203-548-7.
- [11] PEŠTA, Jan. *Rekonstrukce roubených staveb*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 304 s. ISBN 978-80-247-3239-8.
- [12] VONDRUŠKOVÁ, Alena a Vlastimil VONDRUŠKA. *Vesnice*. Vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2014. 199 s. Průvodce českou historií. ISBN 978-80-7429-362-7.
- [13] KOHOUT, Jaroslav a Antonín TOBEK. *Zednictví: Tradice z pohledu dneška*. 8. vyd., uprav., dopl. Praha: Grada Publishing, 1998. 224 s. ISBN 80-7169-653-6
- [14] JUNDROVSKÝ, R. *Kamenictví: tradice z pohledu dneška*. 2. uprav. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 240 s. Stavitel. ISBN 80-247-9055-6.
- [20] CIKRLE, Petr, O. ANTON, P. DANĚK, B. KUCHARCZYKOVÁ a P. MISÁK. NDT zkoušení ve stavebnictví. Příručka kurz ČŽV. Brno : VUT v Brně, fakulta stavební, 2010.
- [21] POKLUDA, Zdeněk. *Zlín*. Vyd. 1. Praha ; Litomyšl: Paseka, 2008. 103 s., [56] s. obr. příl. Zmizelá Morava. ISBN 9788071858812.
- [23] POKLUDA, Zdeněk. *Sedm století zlínských dějin*. 2., dopl. a rozš. vyd. Zlín: Esprint : Nadace Tomáše Bati, 2006. 174 s. ISBN 8023972006.
- [24] VRLA, Radim, KOMENDOVÁ, Nelly a Vít JAKUBÍČEK. *Standardní stavebněhistorický průzkum bývalého soudu ve Zlíně*. Kroměříž: NPÚ ÚOP, 2014. 159 s.
- [25] CHODĚJOVSKÁ, Eva, ed. *Zlín / vědecký redaktor Eva Chodějovká* [kartografický dokument]. Praha: Historický ústav Akademie věd ČR, 2015. 1 atlas (12, xxiv stran, 50 mapových listů). Historický atlas měst České republiky; 28. ISBN 978-80-7286-269-6.
- [27] BAŽANT, Zdeněk a Ladislav KLUSÁČEK. *Statika při rekonstrukcích objektů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-692-8.
- [28] SCHMID, Pavel a kol. *Statika při rekonstrukcích objektů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2001. ISBN 80-214-1816-8.

- [30] HOLICKÝ, Jiří a kol. *Příručka pro hodnocení existujících konstrukcí*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-03790-4.
- [31] KOPEC, Bernard a kol. *Nedestruktivní zkoušení materiálů a konstrukcí*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-591-4.
- [32] HEŘMÁNKOVÁ, Věra a kol. *Zkušebnictví a technologie – cvičebnice*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012. ISBN 978-80-7204-758-1.
- [33] HÁJEK, Václav. *Architektura: klíč k architektonickým slohům*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 229 s., [8] s. obr. příl. Stavitel. ISBN 80-7169-722-2.
- [34] KOHOUT, Jaroslav a Antonín TOBEK. *Tesařství: tradice z pohledu dneška*. 8., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 1996. 255 s. Stavitel. ISBN 978-80-7169-413-7.
- [35] *Zlínsko*. V Brně: Ve Zlíně: Muzejní a vlastivědná společnost ; Muzeum jihovýchodní Moravy, 1995. 783 s., [48] s. barev. il. Vlastivěda moravská, sv. 64. ISBN 8085048574.

#### • INTERNETOVÉ ZDROJE

- [1] Co je to historická stavba. *Rekonstrukce historických objektů*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://www.rekonstrukce-historickyx-objektu.cz/co-je-to-historicka-stavba>
- [2] Databáze nemovitých kulturních památek ČR. *MonumNet*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://monumnet.npu.cz/monumnet.php>
- [3] Obnova bývalého pivovaru v klášteře Plasy byla dokončena. *Pro památky*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://www.propamatky.info/cs/zpravodajstvi/plzensky-kraj/opravene-pamatky/obnova-byvaleho-pivovaru-v-klastere-plasy-byla-dokoncena/1882/>
- [4] Národní technické muzeum otevírá Centrum stavitelského dědictví Plasy. *Muzeum Plasy*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://muzeum-plasy.cz/muzeum-plasy-otevirame>
- [5] Obnova sýpky v Olbramovicích a její adaptace na spolkový dům. *Národní památkový ústav*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://www.npu.cz/patrimonium-pro-futuro/2015/vypis/detail/3/>
- [6] VYKOUPIIL, Libor. Královopolská dělostřelecká kasárna. *Turistické informační centrum města Brna*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://ticbrno.cz/cs/kam-v-brne/brnenske-pruseciky/kralovopolska-delostrelecka-kasarna>

- [8] PEŘINKOVÁ, Martina a Lucie AUGUSTINKOVÁ. Ochrana a obnova historických objektů. *Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební*. [online]. 27.2.2016 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <https://www.fast.vsb.cz/export/sites/fast/226/cs/studijni-materialy/ochrana-a-obnova-historicky-objektu.pdf>
- [10] ČERŇANSKÝ, Martin. Konstrukce staveb. *Lidová architektura*. [online]. 28.2.2016 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: <http://www.lidova-architektura.cz/architektura-historie/stavby-konstrukce/konstrukce-staveb-uvod.htm>
- [15] JÖNDL, J. P., Šanda, František, ed. a Niklas, Josef, ed. *J.P. Jöndlovo Poučení o stavitelství pozemním*. 3. rozmnožené a opr. vyd. V Praze: Nákladem kněhkupectví I.L. Kober, 1862-1865. 478 s. Dostupné z: <http://kramerius.nkp.cz/kramerius/MShowMonograph.do?id=19516>
- [16] Kulturní památky. *Ministerstvo kultury*. [online]. 2.3.2016 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <http://www.mkcr.cz/cz/kulturni-dedictvi/pamatkovy-fond/pamatkovy-fond/kulturni-pamatky-18042/>
- [17] Příručka vlastníka kulturní památky a nemovitosti v památkově chráněných územích. *Praha, odbor památkové péče*. [online]. 2.3.2016 [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: [http://pamatky.praha.eu/public/49/69/b4/959165\\_149213\\_prirucka\\_vlastnika\\_kulturni\\_pamatky.pdf](http://pamatky.praha.eu/public/49/69/b4/959165_149213_prirucka_vlastnika_kulturni_pamatky.pdf)
- [18] BERÁNEK, J., L. BERÁNKOVÁ, J. ČEVONOVÁ, P. MACEK, M. PATRNÝ, J. ZÁHORKA a P. ZAHRADNÍK. Metodika stavebně historické průzkumu. *Svorník*. [online]. 8.3.2016 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: [http://www.svornik.cz/wp-content/uploads/2014/12/04-METODIKA\\_SHP\\_pro-Svornik-2014-12-11.pdf](http://www.svornik.cz/wp-content/uploads/2014/12/04-METODIKA_SHP_pro-Svornik-2014-12-11.pdf)
- [19] Stavebně historický průzkum. *Národní památkový úřad*. [online]. 8.3.2016 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://www.shp-metodika.cz/>
- [22] MAPY.CZ. *Mapy.cz*. [online]. 2.4.2016 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?zajimava-mista&x=17.6654607&y=49.2266340&z=17&l=0>
- [26] Starý Zlín v archivu P.Erbena. *Toulky minulostí a přítomností*. [online]. 2.4.2016 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: [http://www.pisanka.estranky.cz/fotoalbum/nezarazene/stary-zlin-v-archivu-p\\_erbena/pansky-pivovar-r.1905.jpg.html](http://www.pisanka.estranky.cz/fotoalbum/nezarazene/stary-zlin-v-archivu-p_erbena/pansky-pivovar-r.1905.jpg.html)
- [29] Klenby. *Elektronická učebnice*. [online]. 28.2.2016 [cit. 2016-02-28]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2198>
- [36] Z historie zlínského pivovarnictví. *Pivovary.info*. [online]. 2.4.2016 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://www.pivovary.info/view.php?cislocianku=2008050011>

[37] Zlínský pivovar, okresní soud. *Zlín*. [online]. 2.4.2016 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: [http://www.zlin.estranky.cz/clanky/stary-zlin/zanikle-ctvrti\\_-oblasti-a-stavby.html](http://www.zlin.estranky.cz/clanky/stary-zlin/zanikle-ctvrti_-oblasti-a-stavby.html)

#### • **NORMY**

[38] ČSN ISO 13822 (730038) *Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

[39] ČSN 730038 *Hodnocení a ověřování konstrukcí - doplňující ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

[40] ČSN EN 1926 (721142). *Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

#### • **FOTOGRAFIE**

[41] MARUŠÁK, Lubomír. *Fotoarchiv*.

[42] CIKRLE, Petr. *Fotoarchiv*.

#### • **PLÁNY, DOKUMENTACE**

[43] *Stavební archiv Statutárního města Zlína*.

[44] BĚLÍK, Vít. *Technická zpráva. Projekt stavby: Statické zajištění budovy Okresního soudu ve Zlíně*. 1999.



## 7 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A PŘÍLOH

### • SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3.1.1-1 Pohled na obnaženou část vnějšího nosného zdiva z nepálených cihel patrového objektu rolnické usedlosti v Držkové čp. 107, okres Zlín [41]

Obrázek 3.1.1-2 Druhy zdiva z kamene a jeho vazba [13]

Obrázek 3.1.1-3 Druhy cihel a cihlářských výrobků [13]

Obrázek 3.1.2-1 Druhy nejčastějších vazeb cihelných zdí [13]

Obrázek 3.1.2-2 Základní názvosloví valené klenby [29]

Obrázek 3.1.2-3 Křížová klenba [15]

Obrázek 3.2.1-1 Vývojový diagram obecného postupu hodnocení existujících konstrukcí [38]

Obrázek 3.3.2-1 Použití Schmidtova tvrdoměru LB pro nedestruktivní stanovení pevnosti cihel [42]

Obrázek 3.3.2-2 Jádrové vrtání historického cihelného zdiva v Brně na hradě Špilberku [42]

Obrázek 3.3.2-3 Příklad stanovení pevnosti malty cihelného zdiva pomocí Kučerovy vrtačky, vlevo ruční, vpravo elektrické [42]

Obrázek 3.3.3-1 Použití endoskopu pro prohlídku dutiny v historickém cihelném zdivu [42]

Obrázek 4.1-1 Budova bývalého soudu ve Zlíně [41]

Obrázek 4.1.1-1 Vyznačení stavby bývalého soudu č. p. 3 ve Zlíně [22]

Obrázek 4.2.1-1 Nestarší vyobrazení budovy panského pivovaru na Vedutě města Zlína z roku 1746 (budova v pravém dolním rohu ve tvaru písmene U) [25]

Obrázek 4.2.1-2 Původní vzhled budovy panského pivovaru ještě před nástavbou věže kolem roku 1900 [24]

Obrázek 4.2.1-3 Budova panského pivovaru ve Zlíně po přístavbě věže s komínem kolem roku 1905. Nástavba objektu byla provedena také v pravé části budovy od věže [26]

Obrázek 4.2.1-4 Vzhled adaptované budovy pivovaru na soud v roce 1925 [24]

Obrázek 4.2.1-5 Nákres rozmístění předpjatých ocelových táhel v projektu statického zajištění budovy. Červeně jsou označena táhla, která byla skutečně na budově osazena v roce 1999. [43]

Obrázek 4.2.1-6 Nákres půdorysu 1. NP budovy se zakreslením železobetonové manžety s 10 pilotami zbudované z vnitřní strany základů v části budovy ze 40. let. [43]

Obrázek 4.2.2-1 Půdorysné schéma stavební historie objektu bývalého soudu ve Zlíně

Obrázek 4.2.2-2 1. NP s původními křížovými klenbami doplněnými příčkami a nosnými zdmi s překlady ve vrcholu kleneb, které pomáhají přenést zatížení nosných stěn budovy vystavěných na klenbách v letech 1921-1922 [41]

Obrázek 4.2.3-1 Originální výkresová dokumentace přístavby soudní budovy z roku 1942. Nově zabudované nosné konstrukce jsou vyznačeny červenou (schodiště černou a modrou) barvou. Dobře patrný je návrh zhotovení cihelných kleneb do ocelových I profilů v prostoru schodiště. [43]

Obrázek 4.2.3-2 Jediná část objektu (východní část), kde nebyla vybudována půdní vestavba a kde je dobře patrná konstrukce krovu [41]

Obrázek 4.3-1 Vlhkost stěn v 1. NP budovy se projevuje drolením a odpadáváním degradované vápenné omítky [41]

Obrázek 4.3-2 Prokopírované drobné trhliny ukazují, že původní otevřený klenbový prostor byl dodatečně zazděn a byl v něm zanechán pouze otvor pro dveře, který byl opět v další stavební fázi zazděn. Na novějším železobetonovém stropě lze vidět prokopírované trhliny od ocelových profilů a roznosu zatížení. [41]

Obrázek 4.3-3 Drobné trhliny v omítce ve vrcholu klenby 1. NP [41]

Obrázek 4.3-4 Naměřený výškový rozdíl podlah v 3.NP dokazující nerovnoměrné sednutí části přístavby budovy ze 40. let [41]

Obrázek 4.3-5 Velká trhlina ve 4. NP v úrovni napojení konstrukce podlahy, nosné zdi (tl. 300 mm) a příčky vlivem sednutím budovy v roce 1997. Na detailu šířka trhliny 30 mm mezi zdí a příčkou. [41]

Obrázek 4.3-6 Četné trhliny ve 4.NP směřující k vnější obvodové (severní) stěně dokazující sednutí části budovy. [41]

Obrázek 4.3-7 Obvodové nosné zdivo (severní strana stavby). Trhliny dokazují sednutí budovy směrem k nedokončené přístavbě z r. 1997 (vpravo). Svislá trhlina je v místě nedokonalého napojení části stavby z r. 1921 a přístavby ze 40. let.[41]

Obrázek 4.3-8 Pohled v bývalé jednacích síni soudu v 2.NP na severní zeď budovy. Zatékání v místě připojení nedokončené přístavby prostoupilo přes 3. NP a dvě stropní konstrukce až na úroveň podlahy v 2.NP. V horní části je již vidět odstraněná část shnilé stropní konstrukce. [41]

Obrázek 4.3-9 Pohled na vyřezanou stropní konstrukci nad 3. NP [41]

Obrázek 4.3-10 Provizorní podepření zbylé dřevěné trámové konstrukce stropu nad 3.NP v místě vyřezání nejpoškozenějších částí této konstrukce z důvodu zatékání vody na styku původní budovy a nedokončené přístavby z roku 1997. [41]

Obrázek 4.3-11 Obnažené zdivo na severovýchodní části stavby ze 40. let porušené vlhkostí a mrazem [41]

Obrázek 4.3-12 Obnažené zdivo na severní část stavby ze 40. let porušené vlhkostí a mrazem [41]

Obrázek 4.4.1-1 Sonda S2 v 1.NP v místě klenebního pilíře na rozhraní dvou materiálů – pískovcových kvádrů a pálených cihel. Svinovací metr ukazuje rozhraní těchto materiálů ve výšce od úrovně podlahy. [41]

Obrázek 4.4.1-2 Sonda S3 v 1.NP v místě klenebního pilíře začleněného v obvodové nosné stěně, kde nebyly zjištěny pískovcové kvádry, ale smíšené zdivo. [41]

Obrázek 4.4.1-3 Sonda S4 v 1.NP v místě klenebního pilíře na rozhraní dvou zdících prvků různého materiálového složení – pískovcové kvádry a pálené cihly. Svinovací metr ukazuje rozhraní materiálů ve výšce od úrovně podlahy. [41]

Obrázek 4.4.1-4 Klenební pilíř uvnitř dispozice s vyznačenými tvary pískovcových kvádrů [41]

Obrázek 4.4.1-5 Detail precizně opracovaných pískovcových kvádrů na klenebním pilíři uvnitř dispozice 1.NP [41]

Obrázek 4.4.2-1 Provádění jádrového vývrtu V1 v pískovcovém klenebním pilíři [41]

Obrázek 4.4.2-2 Pohled dovnitř jádrového vývrtu V1, kde lze dobře vidět, že za pohledovým kvádrem následuje vnitřní pískovcový blok [41]

Obrázek 4.4.2-3 Pohled na jádrový vývrt V1 o průměru 50 mm před vytvořením zkušebních těles. Tmavě červené až černé zbarvení vnějšího povrchu kamene může být způsobeno buď požárem (vypálení pivovaru v roce 1622), nátěry, nebo jen provozem a technologií vaření piva v minulosti objektu [42]

Obrázek 4.4.3-1 Sekaná sonda S5 na křížové klenbě nad 1.NP. Zdivo je z plných pálených cihel zděných na vápennou maltu [41]

Obrázek 4.4.3-2 Průběh výztuže železobetonové stropní desky o rozpětí 4,2 m nad 2.NP. Červeně jsou vyznačeny prokopírované trhliny v místě okrajů pásnice ocelových I profilů. Zeleně byly na strop při prohlídce fixou nakresleny skutečně zjištěné průběhy ocelové výztuže (indikátorem) a žlutě jsou dokresleny průběhy výztuže. Osová vzdálenost I profilů je 1200 mm. [41]

Obrázek 4.5-1 Zkušební tělesa T1 a T2, která byla zhotovena z jádrového vývrtu pískovcového klenbového pilíře [42]

#### • SEZNAM TABULEK

Tabulka 4.5-1 Rozměry a hmotnost zkušebních těles T1 a T2

Tabulka 4.5-2 Vypočtená hodnota pevnosti v tlaku zkušebních těles T1 a T2

#### • SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1: Dobová a současná výkresová dokumentace budovy bývalého soudu ve Zlíně