

# **Stavebně technický průzkum technického stavu stávajícího hospodářského objektu a návrh sanačních a rekonstrukčních opatření**

**Diplomová práce**

**Vedoucí práce:  
Ing. Bc. Petr Junga, Ph.D.**

**Ing. Bc. Tomáš Holánek**

**Brno 2016**

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Ing. Tomáš Holánek**  
Studijní program: Technické znalectví a expertní inženýrství  
Obor: Technické znalectví a expertní inženýrství  
Název tématu: **Stavebně technický průzkum technického stavu stávajícího hospodářského objektu a návrh sanačních a rekonstrukčních opatření**  
Rozsah práce: 70 – 80 stran + přílohy

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární přehled k řešené problematice s využitím příslušné odborné literatury a dalších relevantních informačních zdrojů.
2. Stanovte cíle práce a metodiku řešení a proveďte výběr konkrétního stavebního objektu, který budete hodnotit.
3. Shromážděte potřebnou technickou dokumentaci Vámi vybraného stavebního objektu a další nezbytné podklady pro vypracování vlastní práce. Proveďte specifikaci původního stavu objektu a prací provedených v rámci rekonstrukce. Uveďte výsledky provedeného stavebně technického průzkumu.
4. Zhodnoťte výsledky provedeného stavebně technického průzkumu. Proveďte návrh sanačních opatření (variantní řešení). Proveďte základní návrh dalších rekonstrukčních prací (variantní řešení). Proveďte hrubé ocenění navržených opatření.
5. Proveďte diskusi zjištěných skutečností a zformulujte závěry.

Chtěl bych touto formou poděkovat za cenné rady a trpělivost při zpracování zadaného tématu vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Bc. Petru Jungovi, Ph.D., a dále také všem kontaktovaným osobám, které mi byly ochotny poskytnout informace nezbytné pro zpracování této diplomové práce.



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Stavebně technický průzkum technického stavu stávajícího hospodářského objektu a návrh sanačních a rekonstrukčních opatření** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 19. května 2016

---



## **Abstract**

Holánek, T. Construction-technical survey of the technical condition of the existing industrial building and a proposal for redevelopment and reconstruction measures. Diploma thesis. Brno: Mendel university in Brno, 2016.

Diploma thesis deals with the construction-technical survey of the technical condition of the economic object. The aim of the thesis is the implementation of construction-technical survey of the technical condition of the economic object in the town of Velká Bíteš and detect visible defects on the object (using sensory methods) and the identification of the causes and subsequent proposal for remedial measures. First, in the theoretical part of the work, are defined the buildings, their longevity and failure of building structures, then the theoretical part of the work describes individual elements that make up the construction-technical survey. In the second part of the work, in the practical part, is first executed construction-technical survey of selected economic object. The practical part of the thesis contains the draft of further reconstruction work with their gross valuation. Diploma thesis includes a photographic and video documentation.

## **Keywords**

Construction technical survey, construction, roof, defects in building structures.

## **Abstrakt**

Holánek, T. Stavebně technický průzkum technického stavu stávajícího hospodářského objektu a návrh sanačních a rekonstrukčních opatření. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016.

Diplomová práce se zabývá stavebně technickým průzkumem technického stavu hospodářského objektu ve Velké Bíteši. Úvodní část práce se zabývá příčinami poruch stavebních konstrukcí, typy průzkumů, stavebně technickým průzkumem, jeho metodami a poruchami, které se mohou vyskytovat u stavebních konstrukcí. Další část je zaměřena na stavebně – technický průzkum hospodářského stavení ve Velké Bíteši. Úkolem tohoto průzkumu bylo zjištění viditelných poruch na objektu, které byly zjišťovány smyslovými metodami, dále potom identifikace příčin a následný návrh sanačních opatření, který je zpracovaný s ohledem na technicko – historickou hodnotu stavby. V poslední části práce byl proveden návrh dalších rekonstrukčních prací s jejím hrubým oceněním. Práce obsahuje fotografickou a grafickou dokumentaci.

## **Klíčová slova**

Stavebně technický průzkum, stavba, konstrukce, vady ve stavebních konstrukcích.





# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce a metodika</b>	<b>14</b>
2.1	Cíl práce.....	14
2.2	Metodika .....	14
<b>3</b>	<b>Teoretická východiska</b>	<b>16</b>
3.1	Stavby .....	16
3.1.1	Životnost staveb .....	16
3.1.2	Rozdělení poruch stavebních konstrukcí .....	17
3.1.3	Příčiny poruch stavebních konstrukcí.....	18
3.2	Stavebně technický průzkum .....	19
3.2.1	Typy průzkumů .....	19
3.2.2	Hlavní důvody provádění stavebně technického průzkumu.....	20
3.2.3	Stupně stavebně technického průzkumu .....	20
3.2.4	Metody stavebně technického průzkumu .....	21
3.2.5	Zásady při provádění stavebně technického průzkumu.....	23
3.2.6	Výsledky stavebně technického průzkumu .....	24
3.2.7	Identifikace stavebně technického průzkumu .....	24
3.3	Prvky stavebně technického průzkumu .....	25
3.3.1	Okolní vlivy .....	25
3.3.2	Situace a orientace ke světovým stranám .....	25
3.3.3	Základové konstrukce .....	25
3.3.4	Hydroizolace, izolace proti radonu .....	26
3.3.5	Vertikální nosné konstrukce.....	28
3.3.6	Vertikální nenosné konstrukce.....	28
3.3.7	Horizontální nosné konstrukce .....	29
3.3.8	Krov .....	30
3.3.9	Střešní krytina.....	31
3.3.10	Klempířské konstrukce .....	31

3.3.11	Schodiště .....	32
3.3.12	Komíny, průduchy .....	32
3.3.13	Vnitřní omítky, povrchové úpravy .....	33
3.3.14	Elektroinstalace .....	34
3.3.15	Voda.....	34
3.3.16	Kanalizace .....	34
3.3.17	Okna, parapety.....	34
3.3.18	Vnitřní dveře .....	35
3.3.19	Fasáda .....	36
3.3.20	Podlahy.....	37
<b>4</b>	<b>Stavebně technický průzkum vybraného hospodářského objektu</b>	<b>38</b>
4.1	Popis vybraného objektu .....	38
4.1.1	Historie sledovaného objektu.....	40
4.1.2	Majitelé objektu .....	41
4.1.3	Účel objektu .....	41
4.1.4	Dispoziční řešení objektu .....	42
4.2	Stávající technický stav objektu .....	42
4.2.1	Okolní vlivy .....	42
4.2.2	Situace a orientace ke světovým stranám .....	42
4.2.3	Základové konstrukce .....	43
4.2.4	Hydroizolace, izolace proti radonu .....	44
4.2.5	Vertikální nosné konstrukce.....	45
4.2.6	Vertikální nenosné konstrukce.....	46
4.2.7	Horizontální nosné konstrukce.....	46
4.2.8	Krov .....	48
4.2.9	Střešní krytina.....	50
4.2.10	Klempířské konstrukce.....	51
4.2.11	Schodiště, rampy, výtahy.....	53
4.2.12	Komíny, průduchy .....	54
4.2.13	Vnitřní omítky.....	55

---

4.2.14	Elektroinstalace .....	56
4.2.15	Voda.....	57
4.2.16	Kanalizace .....	57
4.2.17	Okna, parapety.....	57
4.2.18	Vnitřní dveře .....	58
4.2.19	Fasáda.....	59
4.2.20	Podlahy.....	60
<b>5</b>	<b>Celkové zhodnocení technického stavu objektu</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>Hrubé ocenění navržených oprav objektu</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>Diskuze</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>Literatura</b>	<b>70</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>74</b>



# 1 Úvod

Za nejstarší lidské obydlí lze označit pouhou střechu nad hlavou, která chránila každého člověka před nepřízní počasí. Avšak i tato střecha dala našim prapředkům mnoho práce, než ji dokázali postavit. Postupně s dobou, v jaké naši prapředci žili, se měnila konstrukce stavení a také použité materiály. Nejdříve sloužily jako bydlení různé kamenné jeskyně. Když se potom člověk naučil opracovávat dřevo, začaly se stavět stavení ze dřeva. Dále se potom stavěly obydlí z kamene, z nepálené cihly a nakonec i z pálené cihly.

Ke konci 18. století došlo k poměrně velkému rozvoji měst a s tím současně i k velkému rozvoji průmyslu. Docházelo k bourání starých staveb, aby se mohly stavět stavby nové a také se začaly stavět moderní továrny. Lidé si ale současně začali uvědomovat hodnotu starých objektů, jako hodnotu kulturního dědictví. Některé stavby totiž byly jedinečné slohem nebo způsobem myšlení našich předků, a proto je lidé chtěli zachovat i pro další generace.

První obecně závazné předpisy, jak chránit a chovat se ke kulturním památkám, vznikaly již za doby vlády císařovny Marie Terezie. V roce 1850 byla ustanovena Ústřední komise, která měla za úkol zjišťování a zachovávání stavebních památek. V roce 1918 se v tehdejší Československu dále rozvíjel systém péče o ochranu kulturních památek a byl státem podporován.

Dalším důležitým mezníkem bylo přistoupení Československa v roce 1991 k Úmluvě o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví. V roce 2000 se pro nás stala závazná také Úmluva o ochraně archeologického dědictví Evropy.

Kulturní památky obohacují životní prostředí a přispívají k všestrannému rozvoji každého národa. Proto bychom péči o kulturní památky neměli chápat jako povinnost, nýbrž jako morální zodpovědnost.

Každý objekt nám přenáší něco z minulosti do současnosti a tím tedy obohacuje naši společnost. Každá stavba je individuální, a proto bychom měli, v případě, že je to možné, tyto stavby opravovat a zachovávat i pro budoucí generace. Je totiž zřejmé, že zbourat lze každou stavbu relativně rychle, ale už nikdy se nepodaří postavit stavba stejná, za použití stejných dobových technologií a stejných materiálů.

Abychom zjistili, v jakém technickém stavu se daný objekt nachází, musíme provést stavebně technický průzkum technického stavu objektu. Rozsah stavebně technického průzkumu závisí na účelu, za kterým se průzkum provádí. Dále rozsah závisí na čase, který je k dispozici na průzkum, na přístupnosti objektu, vyklizení prostoru, na možnosti využití sond pro zjištění skutečného stavu zakrytých částí. Výsledkem stavebně technického průzkumu je zjištění skutečného technického stavu sledovaného objektu s návrhem sanačních a rekonstrukčních opatření. Stavebně technický průzkum je tedy vhodné provést před zahájením rekonstrukčních prací.

## 2 Cíl práce a metodika

### 2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je provedení stavebně technického průzkumu technického stavu hospodářského objektu ve Velké Bíteši. Úkolem tohoto průzkumu je zjištění viditelných poruch na objektu, které budou zjišťovány smyslovými metodami, dále potom identifikace příčin poruch a následný návrh sanačních opatření.

### 2.2 Metodika

Pro splnění navrhovaného cíle práce je zvolen následující postup. Nejprve proběhne nashromáždění potřebné literatury, která se vztahuje k dané problematice a její následné studium, vyhodnocení a zpracování v jednotlivých kapitolách práce. Dále je důležité zmapovat historický a stavební vývoj objektu v návaznosti na dnešní stav sledovaného objektu.

V teoretické části práce si nejprve na úvod do problematiky vymezíme stavby, jejich životnost, poruchy a příčiny poruch stavebních konstrukcí. Teoretická část práce bude dále pokračovat stavebně technickým průzkumem spíše z obecného hlediska, kdy se budeme zabývat hlavními důvody provádění stavebně technického průzkumu, stupni stavebně technického průzkumu, metodami stavebně technického průzkumu, zásadami při provádění stavebně technického průzkumu, výsledky stavebně technického průzkumu a identifikací stavebně technického průzkumu. Teoretická část práce bude končit pojednáním o prvcích, ze kterých se přímo prakticky stavebně technický průzkum skládá. Každý prvek představuje část stavby, která je zkoumána a bývá tvarově či funkčně vymezena. Jedná se o těchto 20 sledovaných prvků: okolní vlivy, situace a orientace ke světovým stranám, základové konstrukce, hydroizolace, vertikální nosné konstrukce, vertikální nenosné konstrukce, horizontální nosné konstrukce, krov, střešní krytina, klempířské konstrukce, schodiště, komíny, vnitřní omítky, elektroinstalace, voda, kanalizace, okna, vnitřní dveře, fasáda, podlahy.

Praktická část této diplomové práce bude začínat stavebně technickým průzkumem vybraného hospodářského objektu, jedná se o objekt ve Velké Bíteši. Nejdříve se budeme zabývat popisem vybraného hospodářského objektu, v rámci čehož se zaměříme na historii sledovaného objektu, dále na majitele objektu, účel objektu a na dispoziční řešení objektu.

Dále bude v rámci praktické části následovat ústřední část této diplomové práce, ve které bude přímo proveden stavebně technický průzkum vybraného stavebního objektu, kdy bude sledováno všech 20 prvků, o kterých bylo pojednáno v teoretické části práce (viz text výše). U každého sledovaného prvku bude identifikována případná porucha s doporučeným návrhem na její odstranění. Informace získané ze stavebně technického průzkumu budeme moci využít k

---

celkovému shrnutí technického stavu budovy. V závěru práce bude proveden návrh dalších rekonstrukčních prací s jejím hrubým oceněním. Práce bude obsahovat fotografickou a grafickou dokumentaci. Jelikož k samotnému hospodářskému objektu neexistuje žádná dochovaná stavební dokumentace, bude nutné, aby výkresovou dokumentaci sledovaného objektu vyhotovil autor práce.

## 3 Teoretická východiska

Abychom se mohli začít plně věnovat hlavnímu tématu této diplomové práce, stavebně technickému průzkumu technického stavu stávajícího hospodářského objektu, je vhodné si nejprve na začátek v teoretické části práce vymezit stavby, jejich životnost a poruchy (podkapitola 3.1). Dále budeme pokračovat stavebně technickým průzkumem spíše z obecného hlediska (podkapitola 3.2) a teoretická část práce bude končit pojednáním o prvcích, ze kterých se přímo prakticky stavebně technický průzkum skládá (podkapitola 3.3).

### 3.1 Stavby

Dle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. se stavbou rozumí „*veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby.*“ (INTERNET 1) Se stavbami úzce souvisí chyby či přímo poruchy staveb, které následně mohou ovlivnit životní cyklus stavby. Proto se nyní zaměříme na životnost stavby a příčiny poruch stavebních konstrukcí (viz text níže).

#### 3.1.1 Životnost staveb

Každá stavba může být postavena z jakéhokoliv stavebního materiálu a má určitou dobu životnosti. Životnost staveb je taková doba, po kterou je každá stavba schopna plnit svůj účel. (VELFEL, 2008) Životnost stavby je samozřejmě ovlivněna několika různými faktory. Mezi nejdůležitější faktory patří přírodní vlivy, tzn., v jakém klimatickém podnebí se daná stavba nachází. Životnost staveb je dále ovlivněna zejména teplotou, větrem a srážkami. Dalším důležitým faktorem, ovlivňujícím životnost stavby, je vlastní provedení stavby. Na životnost stavby má vliv použití konkrétního stavebního materiálu, zda byly použity vhodné technologické postupy a zda byla práce provedena. Využívání stavby během její existence, zda se stavba využívá denně, nebo jenom občasně, má také vliv na životnost stavby. Neméně důležitým faktorem, ovlivňujícím životnost stavby, je údržba a ochrana každé stavby. Z malé závady se časem může stát velká závada s fatálními důsledky. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Životnost stavby můžeme rozdělit na fyzickou a ekonomickou životnost. Fyzická životnost je skutečná doba, kdy stavba fyzicky plní svůj účel. Ideální stav pro fyzickou životnost stavby by bylo, kdyby všechny použité materiály skončily svou životnost ve stejný okamžik, což ovšem v praxi není reálné. Ekonomická životnost je doba, během které poklesne pořizovací hodnota objektu důsledkem odpisů až k nule. Ekonomická životnost je zpravidla kratší, než fyzická. (VLČEK, BENEŠ, 2006)



### 3.1.2 Rozdělení poruch stavebních konstrukcí

Existuje mnoho příčin, které mohou ve výsledku způsobovat poruchy stavebních konstrukcí. Každá stavební konstrukce je během své životnosti vystavena různému namáhání od vnějšího zatížení a je ovlivněna nedodržením technologických postupů, nebo postupnými změnami vlastností použitých materiálů. V dnešní době je trh přesycen různými stavebními materiály a konstrukčními systémy, což má za následek větší pravděpodobnost vzniku nejrůznějších poruch na stavbách. Jednotlivé vady se mohou vyskytovat u všech staveb různých konstrukčních systémů v různé době stáří a využití stavby.

Poruchy můžeme rozdělit následovně: závady, běžná opotřebení, nevýznamné poruchy, významné poruchy, havarijní poruchy, viditelné poruchy, neviditelné poruchy (blíže v textu níže). (VLČEK, BENEŠ, 2005)

#### **Závady**

Závady představují určité změny vůči původnímu stavu. Jedná se o následky použití chybných či nevhodných druhů materiálů či nevhodných technologií nebo nevhodných konstrukčních řešení.

#### **Běžná opotřebení**

Jsou důsledkem přirozeného stárnutí materiálů.

#### **Nevýznamné poruchy**

Nevýznamné poruchy nesnižují bezpečnost konstrukce.

#### **Významné poruchy**

Významné poruchy snižují bezpečnost konstrukce.

#### **Havarijní poruchy**

Havarijní poruchy představují kritické stavy, kdy je vážně ohrožena bezpečnost a i užité vlastnosti konstrukce. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

V rámci dalšího možného dělení se poruchy člení na viditelné a neviditelné.

#### **Viditelné poruchy**

Viditelné poruchy jsou poruchy, které jsou viditelné pouhým zrakem. Patří sem např. nadměrný průhyb vazníků, stropních nosníků, trhliny ve stropní konstrukci, trhliny v horizontální konstrukci, průsak vody v objektu, kmitání stropů.

#### **Neviditelné poruchy**

Neviditelné poruchy jsou poruchy, které nejsou viditelné pouhým zrakem a jsou často nebezpečnější než poruchy viditelné. Patří sem například nižší pevnost betonu, koroze výztuže železobetonu, porušená struktura přetížených tlačných prvků. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

### 3.1.3 Příčiny poruch stavebních konstrukcí

Nyní se budeme zabývat rozdělením příčin poruch stavebních konstrukcí. Jedná se o tyto možné příčiny: nekvalitní projekt, dodavatel stavby, investor, vnější vlivy, nepředvídatelné události, zanedbaná údržba a přirozené stárnutí materiálu (blíže viz text níže). (INTERNET 3)

#### **Nekvalitní projekt**

V dnešní době se můžeme setkat se situacemi, kdy projekty staveb vypracovávají projektanti bez patřičné kvalifikace, leckdy v časové tísní. Následkem toho mohou být navrženy špatné dimenze prvků, nebo stanoveny neadekvátní technologické postupy. Také investor se často snaží použít co nejlevnější materiály z důvodu ušetření svých financí. V konečném důsledku může u těchto neodborně provedených staveb dojít k vážným poruchám. (INTERNET 2)

#### **Dodavatel stavby**

Pokud dodavatel stavby použije na výstavbu jiný materiál, než je specifikován v projektu, nebo jiné dimenze, může dojít k závažným poruchám. Důležitá je i technologická nekázeň, kdy dodavatel nedodrжуje předepsané technologie (např. množství cementu v betonu, doba zrání betonu, chybějící ocelová výztuž). (INTERNET 2) Významným faktorem je také nedbalost dodavatele a jeho zaměstnanců, kteří mohou stavbu velmi zkomplikovat jak z časového, tak z finančního hlediska. (INTERNET 8)

#### **Investor**

Pokud si investor nechá stavět objekt od dodavatele jen na projektové dokumentaci určené ke stavebnímu řízení, potýká se s problémy chybějících detailů. Toto může svádět k nedbalému a neodbornému provedení. Investor si musí sám (či se stavebním dozorem) kontrolovat kvalitu provedené práce.

#### **Vnější vlivy**

Vnější vlivy jsou vlivy, které nemůžeme ovlivňovat. Patří sem klimatické podmínky (déšť, vítr, sníh, podzemní voda).

#### **Nepředvídatelné události**

Nepředvídatelné události nelze ovlivnit, ale ani předvídat. Do této skupiny patří živelné pohromy jako např. povodeň, vichřice, zemětřesení. (INTERNET 10)

#### **Zanedbaná údržba**

Pokud nebude prováděna pravidelná údržba objektu, může se z banální poruchy (např. prasklá střešní taška) stát závažná porucha (např. prohnílý stropní trám).

#### **Přirozené stárnutí materiálu**

Každý materiál stárne a má určitou fyzickou životnost. Když je fyzická životnost naplněna, je nutné materiál vyměnit. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

## 3.2 Stavebně technický průzkum

Stavebně technický průzkum se provádí za účelem zjištění změn, ke kterým během životnosti dané stavby došlo. Stavebně technický průzkum se může provádět vzhledem k určité konstrukci, na které jsou patrné závady. Další možností je průzkum vztáhnout na celou stavbu a získat tak ucelený přehled o reálném fyzickém stavu daného objektu. Stavebně technický průzkum lze rozdělit na tři základní průzkumy, které tvoří celek: statický a konstrukční průzkum, vlhkostní průzkum a radonový průzkum, průzkum biokoroze objektu. Rozsah stavebně technického průzkumu je určen účelem, za kterým se průzkum provádí. Dále rozsah určuje čas, který je k dispozici na průzkum, přístupnost objektu, vyklizení prostoru, možnost využití sond pro zjištění skutečného stavu zakrytých částí. (VLČEK, 2009)

V této podkapitole se budeme zabývat typy průzkumů, hlavními důvody provádění stavebně technického průzkumu, stupni stavebně technického průzkumu, jeho metodami, dále potom zásadami při provádění stavebně technického průzkumu, výsledky a identifikaci stavebně technického průzkumu.

### 3.2.1 Typy průzkumů

#### Stavebně historický průzkum

Stavebně historický průzkum slouží k přispění a poznání historie objektu. Na jeho základě lze zařadit objekt do vývojového období architektury a určit další jednotlivé změny v různých obdobích. Upozorní nás také na cenné části staveb. Výsledkem stavebně historického průzkumu je umělecko – historické hodnocení objektu, architektonický rozbor objektu, půdorysy s pohledy a syntetické plány, ve kterých se barevně zaznamenávají možné úpravy.

#### Urbanisticko – architektonický průzkum

Urbanisticko – architektonický průzkum slouží jako podklad k rozhodování o způsobu a hloubce modernizačních zásahů v určitém posuzovaném území. Tento průzkum by se měl vždy vykonat s časovým předstihem, tedy dříve, než se zahájí projekční práce. Výsledkem tohoto průzkumu je zhodnocení technické infrastruktury území s posouzením širších městských vazeb.

#### Vlhkostní průzkum

Vlhkostní průzkum je součástí celkového průzkumu objektů. Je to komplexní proces, jehož jednotlivé složky se během průběhu zpracování vzájemně ovlivňují a doplňují. Výsledkem vlhkostního průzkumu je stanovení příčin vlhkosti ve stavbě a sanační návrh na jejich odstranění.

#### Radonový průzkum

Radonový průzkum se v již realizovaných objektech provádí z důvodu získání podkladů pro legislativní rozhodnutí, zda objekt splňuje jejich požadavky. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **3.2.2 Hlavní důvody provádění stavebně technického průzkumu**

#### **Přestavba**

Přestavba je typ změny stavby, kdy je zachováno vnější výškové a půdorysné ohraničení. Přestavba se provádí z důvodu morální, nebo funkční zastaralosti stavby, jenž neplní původní stanovené požadavky.

#### **Nástavba**

Nástavba je typ změny stavby, kdy se dokončená stavba zvyšuje směrem vzhůru.

#### **Přístavba**

Přístavba je typ změny stavby, kdy se dokončená stavba půdorysně rozšiřuje a je současně vzájemně spojena se stavbou původní.

#### **Rekonstrukce**

Rekonstrukce je typ úpravy stavby, která změní technické parametry stavby a funkci objektu.

#### **Zjištění příčin poruch objektu**

Stavebně technický průzkum lze provádět za účelem zjištění příčin poruch objektu. Sledovaný objekt v takovém případě vykazuje určitou vadu, která může být viditelná, nebo skrytá.

#### **Zjištění poruch stavby v případě koupi stavby**

V případě změny majitele stavby se provádí stavebně technický průzkum za účelem zjištění poruch konkrétní stavby.

#### **Nová výstavba v těsném sousedství**

V případě, že by měla nově budovaná výstavba v těsném sousedství ovlivňovat stávající objekt, je také vhodné provést stavebně technický průzkum. (VLČEK, 2009)

### **3.2.3 Stupně stavebně technického průzkumu**

#### **Předběžný stavebně technický průzkum**

Tento průzkum se provádí před započítím všech projekčních příprav z důvodu specifikování druhu a rozsahu ostatních informací nutných pro další rozhodovací fáze. Většinou se provádí za plného provozu objektu. Zjišťuje se historie objektu a jeho využívání, průběžné stavební úpravy a opravy, souhra objektu s blízkým okolím, charakteristika konstrukce objektu s výčtem vad.

Na začátku tohoto typu průzkumu se musí shromáždit veškeré dostupné dokumenty např. výkresová část, archivní materiály, verbální dokumentace. Následuje prohlídka objektu, kde se zkoumá smyslovými metodami konstrukce objektu. Tento typ průzkumu je velice obecný. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **Podrobný stavebně technický průzkum**

Tento typ průzkumu vychází ze základního průzkumu. Navíc se doplňuje o tyto informace: určení geologického profilu, určení hydrogeologických poměrů, fotografická dokumentace aktuálního stavu, určování jednotlivých typů vad a příčin vzniku. V rámci tohoto průzkumu se musí použít destruktivní metody. Na rozdíl od základního průzkumu by se měl provádět na objektu, ve kterém byl přerušen provoz. Získané informace je nutno zpracovat tak, aby byly vypovídajícím materiálem pro zpracování projektové dokumentace. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **Doplňkový stavebně technický průzkum**

Tento typ průzkumu se provádí před zahájením opravných prací objektu. Většinou zde dochází k opětovnému hodnocení určitých sporných závěrů, které byly získány předcházejícími typy průzkumů. Objekt je již kompletně vyklizen a měl by být již ukončen provoz. Při provádění tohoto typu průzkumu se většinou používají destruktivní metody. Nalezené důležité vzorky při této etapě se mohou analyzovat v laboratoři. Součástí takového průzkumu může být i ekonomická analýza řešena s ekonomickou návratností objektu. Při této fázi dochází k odhadu tržní ceny takto zrekonstruovaného objektu a k odhadu jeho životnosti. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

## **3.2.4 Metody stavebně technického průzkumu**

Metody stavebně technického průzkumu rozdělujeme v základu na nedestruktivní a destruktivní. O podrobnějším dělení nedestruktivních a destruktivních metod je pojednáno níže.

### **Nedestruktivní metody**

Mezi nedestruktivní metody patří tyto metody: smyslové a ultrazvukové metody, termovizní průzkum, rentgenový průzkum, tvrdoměrné metody a odporové metody.

#### *Smyslová metoda*

Smyslová metoda zahrnuje prohlídku stavby a zaregistrování veškerých závad a poruch, které jsou viditelné, dále potom také stanovení příčin jejich vzniku. Touto metodou lze zjistit povrchové poškození, např. trhliny a poruchy jednotlivých spojů. Lze také zjistit stopy po biologických činitelích a kvalitu zabudovaných materiálů.

Prostřednictvím této metody se měří vzdálenost dvou určitých pevných bodů na obou stranách pozorované praskliny. Cílem je zjištění, zda daná porucha je, či není v pohybu. Velice často se v rámci této metody používá způsob zjišťování pomocí sádrového terče. Sádrový terč se umístí na místo, kde je patrná porucha a dále se potom pozoruje, zda bude sádrový terč přetržen. Současně se také pozoruje, zda dojde ke zvětšení či zmenšení trhliny v terči. Celý proces pozorování by měl trvat co nejdéle, aby proběhly všechny klimatické změny. Relevantní tedy je, pokud proces sledování trvá minimálně jeden rok.

### *Ultrazvuková metoda*

Ultrazvuková metoda se často používá v případě měření betonových konstrukcí. Metoda spočívá v tom, že prostřednictvím vysílače a přijímače prochází přes dané měřené místo ultrazvukové vlny, které mají intenzitu 20 – 500 kHz. Z rychlosti, kterou ultrazvuk materiálem prostupuje, lze potom zjistit např. pevnost, homogenitu či modul pružnosti.

### *Termovizní průzkum*

Termovizní průzkum se používá při zjištění plošného průběhu povrchových teplot. Díky této metodě lze zjistit skryté trhliny, dále potom tepelné mosty, či nekvalitně provedenou tepelnou izolaci aj.

### *Rentgenový průzkum*

Pomocí rentgenového průzkumu lze zjistit anomálie v konstrukci dané stavby.

### *Tvrdoměrné metody*

Cílem tvrdoměrných metod je zjistit pevnost materiálu v tlaku. Často se používá tzv. Schmidtovo kladívko.

### *Odporové metody*

Díky odporovým metodám můžeme zjistit vlhkost materiálu (ať už se jedná o cihlu, beton či dřevo). Tyto metody jsou založeny na měření elektrického odporu stejnosměrného proudu mezi dvěma elektrodami. (VLČEK, 2009)

## **Destruktivní metody**

Při použití destruktivních metod je nezbytné získat konkrétní množství materiálu či vytvořit sondu, která by posoudila vrstvy, čímž ovšem dojde k porušení konstrukce. Vyhodnocení konkrétních vzorků se může provádět buď ve specializovaných laboratořích, či také přímo na místě. Destruktivní metody jsou obecně více přesné než metody nedestruktivní. Nejčastějšími destruktivními metodami jsou následující:

### *Kopané šachty v zemině*

Pomocí této metody se stanovuje hloubka základové spáry, složení zeminy v konkrétním místě, dále potom i vlhkostní poměry v daném místě.

### *Vrtané sondy v zemině*

Prostřednictvím těchto metod se provádí hydrogeologický průzkum.

### *Odvrtání válcových profilů*

Odvrtání probíhá např. z betonu či kamene. V laboratoři se následně stanoví pevnost v tlaku.

#### *Odebrání vzorků materiálu*

V rámci této metody se z malt v ložných spárách vyříznou konkrétní vzorky zkušebního tělesa. Z velikosti jeho hran a pevnosti se dále za pomoci kalibračních vztahů stanoví pevnost malty v tlaku.

#### *Vrtaná metoda u malt*

Pevnost malty se stanoví z počtu otáček vrtáku a také z hloubky proniknutí vrtáku. Tato metoda se ovšem používá pouze pro zjištění pevnosti malt, které vykazují nízkou pevnost, asi do 0,4 mPa.

#### *Dendrochronologický průzkum dřeva*

Pomocí jádrových vývrtů se určuje stáří daného dřevěného materiálu, a to na základě průběhu letokruhů. Letokruhy se srovnávají s referenčními vzorky stejné dřeviny, vyrostlé v podobných podmínkách. (INTERNET 4)

#### *Stanovení vlhkosti materiálu váhovou metodou*

Díky této metodě lze co nejpřesněji určit vlhkost ve stavebních materiálech (cihla, malta, beton). Nejdříve je zapotřebí odebrat vzorky ve vlhkém stavu zvážit. Následně se vzorky vysuší při teplotě 105 °C. Jakmile dojde k vysušení, umístíme vzorky do uzavřené speciální nádoby, ve které se ustálí vlhkostně i teplotně. Nakonec vzorky znovu zvážíme a závěrem vypočteme hmotnostní vlhkost v procentech.

#### *Fotodokumentace*

Velice důležitou a nezbytnou součástí stavebně technického průzkumu je vyhotovení co nejvíce podrobné fotodokumentace. V rámci této metody se provádí záběry stávajícího stavu daného objektu, což zahrnuje záběry všech stran fasády, interiéru, dále inkriminovaná místa (např. trhliny, destrukce/opotřebení konstrukcí). Fotodokumentuje se celý průběh průzkumu a výsledky. (VLČEK, 2009)

### **3.2.5 Zásady při provádění stavebně technického průzkumu**

Pokaždé když vstoupíme do objektu, musíme postupovat takovým způsobem, jako bychom prováděli stavebně technický průzkum poprvé. Důležité je stanovení konstrukčního systému a použitých materiálů. Je důležité lokalizovat místa s max. výskytem trhlin. Trhliny mohou být způsobeny samotným objektem či i okolními vlivy, jako např.: okolní zástavba, těžká doprava v okolí.

Jakmile máme zjištěné všechny poruchy, můžeme stanovit možné příčiny. Ve většině případů dochází ke kombinovanému působení několika vlivů najednou. Pokud máme stanovené příčiny, můžeme navrhnout jejich odstranění vhodným regeneračním zásahem. Důležité je brát na vědomí konstrukční systém objektu a jeho skutečný stav. Musí se posoudit, zda vynaložené prostředky pro regeneraci objektu jsou rentabilní, či je vhodnější provést demolici objektu. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### 3.2.6 Výsledky stavebně technického průzkumu

Výsledkem každého stavebně technického průzkumu je zpráva. Každá zpráva by měla obsahovat čtyři důležité body.

První bod představují identifikační údaje o stavbě, tedy informace o objednateli a zhotoviteli.

Druhým bodem je identifikace vstupních materiálů. V rámci tohoto je nutné provést specifikaci přístrojů, popsat způsob odebrání vzorků a jejich proces vyhodnocování.

Třetí důležitá část zprávy o stavebně technickém průzkumu je specifikace posuzovaného objektu a jeho okolí, stáří objektu, způsob jeho využívání, popis stavu konstrukce.

Posledním bodem je vyhodnocení nálezu a návrh jednotlivých opatření. Je nutné nadefinování jednotlivých sanačních zásahů u jednotlivých poruch objektu, rozbor jednotlivých sanačních metod a výběr na doporučení investora, doporučení dalších případných průzkumných činností, fotodokumentace, zkušební protokoly a zkušební zprávy. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

### 3.2.7 Identifikace stavebně technického průzkumu

V této podkapitole bude vymezeno několik pojmů, které souvisí se stavebně technickým průzkumem.

#### **Nálezová situace**

Jde o celkové označení objektu, který je předmětem zkoumání. Jedná se o přímý zdroj informací týkajících se hmotné struktury stavby, která se dochovala. Ve většině případů se jedná o část historické stavby.

#### **Nález**

Nálezem se rozumí jednotlivé nálezné situace. Může se jednat například o zazděný stropní trám, či kámen ve zdi. Jedná se o významnou položku.

#### **Sonda**

Cílem je průzkum a také zdokumentování té části, která je umístěna pod povrchem a je během stavebních prací ohrožena zničením či poškozením. Může se jednat například o sondování starých omítek.

#### **Prvek**

Prvek představuje část stavby, která je zkoumána a bývá tvarově či funkčně vymezen. Prvkem může být například stěna, okenní či dveřní otvor, výplň okenního otvoru, okenní křídlo. Každý stavební prvek lze podrobněji zkoumat. Důležité tedy vždy je uvést polohu prvku a i další znaky charakterizující prvek.

#### **Nálezová zpráva**

Jedná se o dokument obsahující informace, které byly nashromážděny během průzkumu a případně také obsahuje i přiměřené interpretace. (VLČEK, 2009)



### 3.3 Prvky stavebně technického průzkumu

Každý prvek představuje část stavby, která je zkoumána a bývá tvarově či funkčně vymezen. V každém stavebně technickém průzkumu musí být sledovány tyto prvky (celkem 20): okolní vlivy, situace a orientace ke světovým stranám, základové konstrukce, hydroizolace, vertikální nosné konstrukce, vertikální nenosné konstrukce, horizontální nosné konstrukce, krov, střešní krytina, klempířské konstrukce, schodiště, komíny, vnitřní omítky, elektroinstalace, voda, kanalizace, okna, vnitřní dveře, fasáda a podlahy. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

#### 3.3.1 Okolní vlivy

Při provádění stavebně technického průzkumu jsou důležité okolní vlivy stavby. Mezi nejdůležitější patří zejména svažitost terénu a blízkost přítomnosti vodních toků a nádrží. Neméně důležitý je druh bezprostředního okolí objektu např. zpevněné a zatravněné plochy se způsobem jejich odvodnění, včetně výškových poměrů podlaží a k objektu přiléhajícího terénu. Dále je důležitost přikládána také těsně blízkým okolním stavbám a investorským budoucím záměrům. (VLČEK, 2009)

#### 3.3.2 Situace a orientace ke světovým stranám

Při výstavbě rodinného domu je nutné také přihlížet ke klimatickým podmínkám. Platí pravidlo, že z hlediska klimatických podmínek jsou lepší stavební pozemky níže položené, protože každých 100 m. n. m. snižuje průměrnou teplotu o 0,5 – 0,8 °C. Nevhodná jsou stavební místa na vrcholu kopců. Vhodné pozemky bývají na jižních svazích, kde se dá během zimy získat o 10 – 30 % více slunečního záření. Je důležité neumisťovat obytné místnosti na severní stranu, neboť je to celoročně nejchladnější světová strana. (HOME, 2009)

#### 3.3.3 Základové konstrukce

Základy jsou spodní stavba budovy, která přichází do styku s přírodním terémem. Základy se musí zakládat v nezámrazné hloubce. U písčítých a štěrkových zemin, kde voda proteče, stačí hloubka 0,8 m. U méně propustných zemin, např. jílovitá zem, je nutná nezámrazná hloubka 1,2 m. U zemin, které jsou ze skalních hornin, stačí hloubka 0,5 metru, protože nemění prakticky svůj objem mrazem. (STÁREK, 2009) Při menší hloubce založení hrozí riziko, že základová půda při mrznutí zvětší svůj objem a zvedne základy, čímž dojde k porušení stavby. Nezámrazná hloubka je také závislá na klimatických podmínkách, na trvání a intenzitě mrazu a na porostu. (SOLAŘ, 2008)

Důležitá je také únosnost základové půdy. Každá zemina má svou únosnost. Pokud dojde k přetížení, musí se rozšířit plocha základů, aby se snížil tlak na půdu. Rozšíření se provádí většinou po celé délce základů. V některých případech může dojít ke tvorbě trhlin v objektu z důvodu poddolování základové půdy. V méně závažných případech se může objekt stáhnout železnými kleštinami

a opasky. V závažných případech se musí objekty zbourat. V případě, že jsou základy vystavěny ze špatného materiálu (či jsou narušeny agresivní vodou), musí se základy vyměnit či ochránit nátěrem či obložení. (MĚŠTAN, 2008)

### 3.3.4 Hydroizolace, izolace proti radonu

Vlhnutí staveb je jedna z nejčastějších závad, která se během životnosti stavby vyskytuje. Může se začít vyskytovat již během výstavby, ale častěji se vyskytne až během užívání stavby. Pravděpodobně se projeví jako mapy na zdech s vystupujícími solemi. Může to být důsledkem nesprávně zvolené hydroizolace, kdy nebyl proveden hydrogeologický průzkum. Další možnou příčinou může být porušení hydroizolace během výstavby špatně provedenými spoji s ukončovacími detaily. (MEYER, 2008) Zásadní vliv má také stáří izolace, kdy na konci své životnosti izolace již neplní svou funkci. V některých případech může být hydroizolace porušena vlivem statických poruch, kdy dojde k jednostrannému poklesu základů. Příčiny napadení objektu vlhkostí a nepříznivé vlivy, přispívající ke zhoršení vlhkostního stavu, je nutné správně lokalizovat. (VLČEK, 2009)

**Potenciální zdroje vlhkostí**, které se mohou vyskytovat ve stavební konstrukci lze rozdělit:

- Zemní vlhkost – projevuje se u většiny případů, působí kapilárním vztlínáním ze zeminy.
- Netlaková voda – lze ji charakterizovat jako smáčení zdiva např. vodou od tajícího sněhu
- Tlaková voda – v době dešťů a jarního tání sněhu se do země dostane velké množství vody, které se při kontaktu s nepropustnou vrstvou zastaví a teče jinam, kde působí hydrostatickým tlakem.
- Srážková voda – dešťová voda, která působí na konstrukci, a dostává se do objektu porušenou krytinou. (HOME, 2010)
- Srážková voda pronikající komínem – pokud není komín užíván, tak při dešti proniká voda do komína. Při průměru průduch 150 mm naprší průměrně do komína 15 litrů vody, která se smíchá se sazemi a hrozí vyskytování skvrn v okolních stěnách.
- Srážková voda stékající po přilehlém terénu – pokud je okolní terén vyspárován směrem k objektu, může se dešťová voda či sníh dostat do kontaktu s obvodovou konstrukcí stavby.
- Kondenzační voda – jedná se o kondenzaci vodních par, které jsou obsaženy ve vzduchu. Za určitých podmínek může dojít k povrchové a vnitřní kondenzaci na stavebních konstrukcích. Často se projevuje hlavně v suterénních prostorech.
- Voda z rozvodu instalací – lze sem zařadit vodu unikající z netěsností sanitních instalací, z dešťové kanalizace, z topného potrubí. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

Při stavebně technickém průzkumu objektu napadeného vlhkostí si všímáme především fyzického stavu zvlhlého zdiva, vlhkostních poměrů, výšky zavlhčení zdiva a výskytu výkvětovorných solí (sírany, chloridy).

### **Návrh sanačního zásahu**

Návrh sanace musí být na základě výsledku provedených průzkumných prací odborně zpracován. Musí být také zohledněny faktory technické, ekonomické a případné požadavky památkové péče. Navržené sanační materiály musí řešit všechny působící degradační vlivy. Samozřejmostí je, aby měly také pro využití objektu co nejvyšší účinnost a dlouhodobou životnost.

Hydroizolační systém můžeme rozdělit na dva typy: vnější a vnitřní izolační systém. Vnější hydroizolační systém je tvořen drenáží, svislou izolací, ochranou izolací, zateplením zdiva pod úrovní terénu, vodorovnou izolací zdiva napojenou na hydroizolaci podlah. Vnitřní izolační systém je tvořen plošnou vnitřní izolací obvodových stěn, dodatečnou vodorovnou izolací zdiva, která je propojena s hydroizolací podlah. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **Sanační metody**

Existuje několik metod, jak provést sanaci zdiva, viz text níže.

#### *Podsekávání zdiva*

Tato metoda spočívá na principu ručního vybourání dvou řad cihel, do kterých se vkládá hydroizolace s přesahem na každém konci min. 100 mm. Šířka otvoru je 1 m. Následně se otvor pečlivě dozdí. (HOME, 2010) Pokračuje se vždy tak, že se vždy podezdí 1 m zdiva, 1 m zdiva se nechá původní. Po vytvrdnutí se tímto způsobem upraví vynechané metrové části, až dojde k celkovému podsekání zdiva. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

#### *Podřezávání zdiva*

Jedná se o velice pracnou metodu, současně je tato metoda velice spolehlivá a používá se u nás nejčastěji. Existuje několik způsobů, jak podřezání zdiva provést. Nejlevnější, ale také nejpracnější je způsob podřezání zdiva ruční pilou tzv. břichatkou. Tato metoda se využívá do tloušťky zdiva 0,6 m. Řez se provádí vodorovně v místě maltového lože. Délka řezu je od 0,8 m do 1 m. Další způsob, který je rychlejší a dražší, je podřezávání zdiva řetězovou pilou. Pila je poháněna elektrickým, nebo benzínovým pohonem. Pila je jednostranná a je uložena v pojízdném vozíku. Touto metodou lze podřezat zeď do tloušťky až 1 m. Nevýhodou je, že při práci vzniká velké množství prachu. (SOLAŘ, 2008)

Zdivo se může také podřezat kotoučovou pilou. Průměr pilového kotouče může být velký až 1,2 m. Kotouč se ale musí během řezání chladit, a tak se vnáší další vlhkost do konstrukce.

Veškeré zdivo, bez ohledu na jeho tloušťku, lze podřezat lanovou pilou. Nevýhodou ovšem je, že se musí chladit a vnáší se tak další vlhkost do konstrukce. U všech typů podřezání se musí vložit hydroizolace – nerezový plech, sklolaminát, tvrzená folie. Vzniklý prostor nad hydroizolací se vždy pečlivě maltou zazdí.

### *Metoda Massari*

Při této metodě se vyvrtávají otvory do zdiva a následně se tyto otvory vyplní polyesterovou pryskyřicí. Po jejím zatvrdnutí se vyvrtají další otvory tak, aby otvory částí provrtaly otvory již zaplněné pryskyřicí. Při použití této metody nedochází k tvorbě prachu ani otřesům. Metoda je však poměrně pomalá. (VLČEK, 2009)

### *Vtloukání nerezových plechů*

Tato metoda je založena na postupném vtloukání nerezových plechů strojním zařízením do spáry mezi cihlovým zdivem. Je to metoda bezpečná, funkční, ale vzhledem k použití hydroizolačních materiálů poměrně drahá. Tato metoda není vhodná pro smíšené zdivo.

### *Ochrana soklu proti odstříkující vodě*

Ochrana nadzemního zdiva proti odstříkující vodě se provádí do výšky min. 300 mm a je na každém objektu důležitou součástí jeho celkové ochrany. Nejčastěji se používá izolační stěrky, vodotěsné omítky či obkladu. (INTERNET 6)

## **3.3.5 Vertikální nosné konstrukce**

Hlavní viditelný ukazatel poruch je vznik trhlin na stěnách, sloupech, příčkách a na obvodovém plášti. Každá trhlina svědčí o pohybu stavby a projevuje napětí, které překročilo mez pevnosti daných materiálů. Existuje možnost posoudit příčinu poruchy dle množství, tvaru a šířky trhlin. Trhliny můžeme rozdělit dle pohybu na aktivní a pasivní trhliny. (MOUDRÝ, 1998)

Pasivní trhlina je nečinná minimálně půl roku, což se zjišťuje pomocí sádrových terčů. Trhliny můžeme dle způsobu namáhání označit za tahové, tlakové a smykové. Je mnoho příčin, které mají za následek vznik trhlin. Patří sem např. nerovnoměrné sednutí základu, změna vodního režimu v základové spáře, absence dělicích spár, posun základové půdy, vliv dotvarování a smršťování, nebo teplotní vlivy. Stáří vzniklých trhlin lze odhadnout dle vrstvy prachu. (SOLAŘ, 2008)

Pro správný návrh sanačních opatření trhlin musíme znát stáří trhlin, místo a množství, vzhled trhlin, příčiny vzniku a pohyb v trhlinách. Sanaci trhlin můžeme rozdělit z časového hlediska na provizorní a trvalou. Provizorní sanace se většinou používá u havarijních stavů. Definitivní sanaci není možno okamžitě provést. (VLČEK, 2009)

## **3.3.6 Vertikální nenosné konstrukce**

Nenosné vertikální konstrukce jsou tvořeny vnitřními a dělicími příčkami. Tyto příčky nejsou nosné, to znamená, že na nich nesmí být uložena stropní konstrukce. (MOUDRÝ, 1998) Příčky mají tloušťku od 60 mm do 160 mm a mohou být postaveny z různých materiálů jako např. pálená cihla, pórobeton nebo sádrokartonová příčka. (SOLAŘ, 2008)

### **Trhliny v ploše příčky**

Tento typ trhlin vzniká v důsledku průhybu stropní konstrukce pod příčkou, kde je absence potřebného zesílení. Největší výskyt těchto trhlin je při dodatečných vestavbách a nástavbách způsoben umístěním zděných příček na trémový strop. Opravu lze provést podepřením stropní konstrukce, nebo vložením nosného prvku do stropní konstrukce.

### **Trhliny po obvodu zděné příčky**

Každá nenosná příčka musí být navázána na nosnou, nebo obvodovou stěnu. Navázání lze provést pomocí kapes, nebo kotevních L prvků. Pokud toto provedeno není, příčka je nestabilní a jakékoliv otřesy s teplotními vlivy způsobují pohyb příčky a tím vznik trhlin v příčce. (SOLAŘ, 2008)

## **3.3.7 Horizontální nosné konstrukce**

Stropní konstrukce můžeme dělit podle použitých nosných materiálů na železobetonové (panelové), keramické a dřevěné (trémové). Železobetonové stropní konstrukce se u nás velmi rozšířily po první světové válce, a vzhledem k jejich různorodosti se používají dodnes.

Keramické stropy se začaly používat po první světové válce a používají se dodnes. Princip je založen na tom, že nosnými prvky jsou ocelové nosníky ve tvaru I a nebo keramický prvek vyplněný betonem s ocelovou výztuží ve tvaru obráceného T. Na zmíněné ocelové nosníky ve tvaru I se ukládají keramické patky, na ně např. hurdisky, a tím se vytváří vhodný podklad pod stropní omítku. Na keramický prvek ve tvaru obráceného T se opět ukládají keramické stropní tvarovky, např. miako, polystyrenové tvarovky, pórobetonové tvarovky. (HOME, 2009)

Dřevěné trémové stropy byly v minulosti vždy nejpoužívanější konstrukcí, která se používá hojně i v dnešní době. Konstrukce je založena na dřevěných trámech, které jsou uloženy na nosných zdech. Přes trámy je následně proveden dřevěný záklop. Existuje mnoho typů dřevěných stropů. (ŠTEFKO, REINPRECHT A KUKLÍK, 2009).

Mezi nejčastější vady stropních konstrukcí patří prohýbání stropních konstrukcí a uhnílé zhlaví trámu.

### **Prohýbání stropních konstrukcí**

Prohýbání stropních konstrukcí je velmi častou závadou stropní konstrukce, která vznikla špatným naddimenzováním nosné konstrukce. Opravu lze provést přiložením dřevěných či kovových příložek z obou stran stropního trámu, které se přichytí hřebíky nebo vruty. Příložky se mohou dávat po celé délce stropního trámu. Další možností opravy je nadbetonování zpřažené desky na záklop. Tato deska musí být zpřažena pomocí hřebíků nebo vrutů, které musí přesahovat 30 – 50 mm nad úroveň záklopu.

### **Uhnílé zhlaví trámu**

Uhnílé zhlaví trámu je další velmi častou závadou. Pokud došlo k položení trámu přímo na vlhkou zeď a zazdil se, docházelo k napadení trámu dřevokaznou houbou a došlo k uhnutí zhlaví. Tuto vadu lze odstranit dřevěnými nebo ocelovými příložkami, které se po odříznutí nahnílé části trámu připevní vruty a uloží se do rozšířené kapsy na nosné zdivo. Důležité je, aby kolem nového zhlaví byla vzduchová mezera minimálně 5 cm a bylo uloženo na hydroizolaci. (MĚŠŤAN, 2008)

### **3.3.8 Krov**

Krov je nosná konstrukce každé střechy. Jeho účelem je přenášení zatížení vlastní tíhy, střešního pláště, sněhu, větru a dalších užitných zatížení, do svislých nosných konstrukcí stavby. Krovy se dělí dle použitého materiálu na např. dřevěné, kovové, kombinované, nebo podle způsobu podepření krokví. V dnešní moderní architektuře se můžeme setkávat také i s krovy z oceli a železobetonu. V různých minulých dobách a v různých geografických oblastech se vyvinuly různorodé soustavy krovů. (MĚŠŤAN, 2008) V české krajině je nejrozšířenější vaznicová soustava. V dobách minulých se hojně používaly krovy hambalkové a věšadlové. V dnešní době se u domů s rozpětím střech do 6 m používá nejčastější zjednodušený krov krokvový. (FISCHER-UHLIG, 2001)

### **Poruchy krovu**

Poruchou krovu lze označit selhání funkce, tedy nesplnění některého požadavku kladených na střechu. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Mezi časté příčiny poruch krovů řadíme nepředvídatelné události jako jsou např. krupobití, požáry, pády těles či válečné události.

Další častou příčinou poruch krovu jsou technické chyby, resp. chyby v projektu. Jedná se např. o návrh nevhodného materiálu, jeho neúplná specifikace či nedostatky v řešení střešních detailů, např. návrh zastřešení o menším sklonu, než je bezpečný. Chyby stavebních materiálů se vyskytují méně než chyby v projektu. Když se zjistí chyba materiálu před zpracováním, musí daný výrobce materiál vyměnit. Důležité je přijít na chybu včas.

Neméně závažné jsou chyby vzniklé při realizaci jako např. pokračování prací na chybném díle, špatné pořadí prací, používání materiálů v rozporu s aplikačními pokyny výrobce. (MĚŠŤAN, 2008)

Rozšířenou poruchou krovu je napadení dřevokazným hmyzem a dřevokaznými houbami. Dřevokazné houby potřebují ke svému růstu vlhkost vyšší než 20 %. Nahnílé dřevo má vyšší elektrickou vodivost než zdravé dřevo a má také jiný způsob vedení zvuku než zdravé dřevo. Houby dělíme na houby hnědého tlení, houby bílého tlení, houby měkkého tlení a dřevozbarvující houby. (HOME, 2008) Dřevokazný hmyz napadá stavební konstrukce, krovy, podlahy, nábytek a další předměty ze dřeva. Poškození dřeva je způsobeno jak larvami, tak i dospělým hmyzem. (VIGUÉ, 2013) Pokud je napadení většího rozsahu, tak se chodbičky spojují, což vytváří kaverny vyplněné odpadovou drtí. Z těchto kaveren se

sypou hromádky drobných pilin. Po určité době je dřevo tak znehodnoceno, že ztrácí svou veškerou pevnost a rozpadá se. Následkem toho se nosné krovy a trámy začínají bortit. Nejčastěji bývají napadené vazné trámy, pozednice, vaznice, krokve a laťování bednění. (VIGUÉ, 2013)

Pokud je nějaký prvek napaden, musí dojít k jeho sanaci. Druh sanace závisí na stupni poškození. Pokud není napadení rozsáhlé, může dojít k protézování či příložkování prvků. Pokud je ale napadení rozsáhlé, musí dojít k výměně prvku. (HOME, 2008)

### 3.3.9 Střešní krytina

Střešní krytina tvoří hydroizolační vrstvu, která chrání střešní konstrukci před deštěm a dalšími povětrnostními vlivy. Existuje několik typů střešních krytin: pálená střešní taška, vláknocementová krytina, plechová krytina, živичné šindele, asfaltové pásy, betonová střešní krytina, speciální střechy (zelené, dřevěné, rákosové, skleněné, plastové).

#### Příčiny poruch střešní krytiny

Zásadní chybou je nevhodně zvolená střešní krytina v projektové přípravě (v souvislosti na sklonu střechy či skladby pláště). Absence izolace proti vodě může způsobit vážné problémy se zatíkááním pod střešní krytinu,

Další poruchou je mechanické porušení střešní krytiny, ke kterému může dojít při určité údržbě, kdy se pohybujeme po krytině, a prvky popraskají. V takovémto případě musí dojít k výměně poškozených prvků. (MĚŠŤAN, 2008) Při pokládce krytiny je důležité, aby byla dodržována doporučení, která udávají výrobci jednotlivých krytin. Musí se dodržovat rozestupy latí pod krytinou, aby se prvky překrývaly a zabránily nevhodnému průniku vody. Při nedodržení tohoto požadavku nezapadnou profily do jednotlivých drážek, čímž dojde k zatékání. Pro opravu této poruchy se musí krytina odstranit, odtrhnout latě a znovu je přibít v požadovaných rozestupech. Při pokládání krytiny musí být dodržen minimální sklon určený normou. Pokud min. sklon není dodržen, dochází k podtékání a vzlínání vody a provlčování konstrukce. Odstraněním poruchy je výměna této krytiny za jinou krytinu, která daný sklon splňuje. (VLČEK, 2009)

### 3.3.10 Klempířské konstrukce

Základní úlohou klempířských konstrukcí je zajistit odvod srážkové vody ze stavebních konstrukcí. Do klempířských konstrukcí řadíme okapy, oplechování komínů, střešních oken, úžlabí parapetů a další stavební detaily. Velmi důležitá je také kvalitní práce s různými typy klempířských tmelů. (HOME, 2007)

Mezi nejčastější, a tedy i nejdůležitější chyby při zpracování klempířských konstrukcí, řadíme netěsné návaznosti dílů. Jednotlivé spáry by měly být precizně utěsněné tmelem, aby nedocházelo k zatékání do konstrukce, které má velice negativní vliv na její technické vlastnosti a způsobuje vážné nevratné destrukce. (MĚŠŤAN, 2008)

### 3.3.11 Schodiště

Nejčastější poruchou schodiště je prohýbání schodnic, což je způsobeno špatnou dimenzí schodnic, nebo jejich špatným umístěním. Opravu lze provést přiložením kovových příložek na spodní stranu a fixace se provede vruty. Další možností je přidání střední schodnice.

Rozjíždění schodnic je závada, ke které dochází především u dřevěných schodišť. Schodnice jsou spojeny pouze začepováním stupnic, nebo jenom lepidlem, kdy vlivem vlhkostních změn může dojít k povolení spojů a rozjíždění schodnic do stran. Oprava se provádí stažením jednotlivých schodnic pomocí ocelových táhel se závitů na konci, které se upevní pomocí matek. (MĚŠŤAN, 2008)

Prohýbání stupnic je závada, která se často objevuje u schodišť, které mají dřevěné stupnice a nemají podstupnice. Stupnice jsou špatně naddimenzované, proto dochází k jejich prohýbání. Oprava se může provést nainstalováním podstupnic, kterými se stupnice uzavřou v místě nášlapu a přestanou se prohýbat. Alternativní opravou je přiložení kovových příložek na spodní straně stupnic, které se připevní vruty.

Prošlapané stupnice jsou závadou, která se projevuje dlouhodobým provozem po stupnicích, nebo špatně zvoleným materiálem stupnice. Tato závada se projevuje u dřevěných i u kamenných stupnic. Opravu lze provést dle stupně poškození, v nejhorším případě se musí vyměnit celá stupnice, pokud ji lze odmontovat bez demontáže celého schodiště. Jednodušší opravou je zbroušení celé stupnice. U kamenných stupnic lze provést vytmelení prošlapaného místa speciálním tmelem. Po zatvrdnutí lze přetmelené místo přebrousit. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### 3.3.12 Komíny, průduchy

Prostřednictvím komínů dochází k odvádění spalin. Větrací průduchy potom slouží k odvětrání prostor uvnitř bytu či domu, kde se vyskytuje přirozený či nucený odtah (jedná se např. o WC či digestoř). (VRÁNA, 2007) Mezi časté poruchy komínů patří výskyt žlutých až hnědých skvrn či rozpadání nadstřešní části komínu

#### **Žluté až hnědé skvrny**

Tyto skvrny je možné pozorovat na omítce pláště komínového tělesa, které nebylo vyvločkováno. Dále se skvrny vyskytují tehdy, pokud vložky mají zámky v obráceném směru a nejsou tedy spojeny speciálním tmelem (jedná se o případ topení plynými a tekutými topnými médii). U komínů s odvodem spalin z pevných paliv je možné žluté skvrny pozorovat tehdy, pokud je komín poměrně málo využíván a na stěnách průduchů jsou tedy nashromážděné saze či dehet. Výsledkem potom je, že dešťová voda stéká po stěnách průduchu, dále rozpouští usazeniny a v konečném důsledku prosakuje na povrch omítky.

Opravu lze provést dodatečným vyvločkováním komínu pevnými či ohebnými vložkami z materiálů, které jsou odolné korozi (např. hliník či nerezová



ocel). Důležitá je také nádobka ve spodní části komínového průduchu. Nádobka totiž slouží pro sběr stékajícího kondenzátu. Další možností vyřešení problémů žlutých skvrn je instalace otevřeného komínového nástavce. Tímto zabráníme tomu, aby dešťová voda zatékala do průduchu. Platí pravidlo, že komínový nástavec musí být zapuštěn do průduchu min. 200 mm. (STÁREK, 2009)

### **Rozpadání nadstřešní části komínu**

Další častou závadou je rozpadání nadstřešní části komínu. Tato porucha se vyskytuje tehdy, když je komín vyzděn z nasákavých cihel a hlava komínu schází úplně, či jí prosakuje voda. V důsledku střídavého zamrznání a rozmrznání se narušují cihly i malta ve spárách a můžeme pozorovat, že vrchol komínu se rozeštupuje, jednotlivé cihly vypadávají. Jestliže je komín vyzděn z nenásákavých cihel, pozorujeme obdobné poruchy. Rozdíl je ovšem v tom, že cihly se nerozpadávají, pouze malta přestává být soudržná. (VRÁNA, 2007)

Tento problém lze vyřešit tím, že se rozeberou narušené části nadstřešního zdiva komínu až na soudržnou vazbu cihel. Následně se vyzdí nové cihly, spáry zdiva je nutné důkladně zaspárovat. Další možnou opravou je přespárovat ložné i styčné spáry. Dále je také možné vyměnit hlavici komínu, a tím dosáhnout ochrany komínového zdiva proti stékání srážkové vody. (MĚŠŤAN, 2008)

### **3.3.13 Vnitřní omítky, povrchové úpravy**

Vnitřní omítka má nejen estetický účel, ale musí také vsakovat přebytečnou vlhkost z vnitřku ven.

**Nejčastější poruchy**, vyskytující se u omítek, jsou následující:

- Zdivokaz – druh výkvětů, kdy se z organických látek usazují ve zdivu soli, které způsobují rozpad zdiva. Musí se zabránit pronikání ústrojné látky do zdiva, poté se opraví zdivo a také i porušená omítka.
- Opadlá omítka – na suchých místech svědčí o tom, že byl chybně proveden postup jejího nanesení. Porušená omítka se musí oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.
- Dutiny pod omítkou – vypovídají o tom, že omítka špatně přilnula k podkladu. Je to důsledek špatného pracovního postupu či špatného smísení poměru malty. Nejlepším řešením je omítku oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.
- Odpískování – na omítkách, obsahujících málo pojiva, povrch špatně drží nátěr. Opravu lze provést jako zpevnění povrchu vápenným, nebo cementovým mlékem.
- Vystřelování omítky – pokud se do malty přimíchá nevyhašené vápno, dojde k jeho vyhašení až v omítce, kdy zvětší svůj objem a vystřelí. Opravu lze provést vyškrábnutím poškozeného místa a nanesením nové omítky.
- Trhlinky v omítce – jestliže se přidá do malty hodně pojiva, tak se můžou na omítce objevit trhlinky. Tyto trhlinky stačí přetřít vápenným mlékem. (MĚŠŤAN, 2008)

### 3.3.14 Elektroinstalace

Elektroinstalace musí být v první řadě bezpečná. U starších objektů se často můžeme setkat se situací, že kabely zabudované ve zdi mají malé průměry vodičů (zásuvka cyky  $3 \cdot 1,5$  mm) nebo je jejich ochranná izolace na konci své životnosti či je materiálem hliník, který má omezenou životnost. V těchto případech je nutné vybudovat elektroinstalaci novou. (VLČEK, 2009)

### 3.3.15 Voda

V dnešní době se provádí rozvod teplé a studené vody nejčastěji v plastu, dříve se používalo potrubí ocelové, které mělo ovšem omezenou životnost. Nejčastější závadou v souvislosti s vodou je prasklé potrubí a netěsnosti ve spoji. (VRÁNA, 2007)

Prasklina vzniká obvykle vadou materiálu. Při opravě této poruchy se musí prasklé potrubí vyřezat a vložit nová část potrubí. Netěsnost se týká špatně napojeného spoje potrubí. Může to být špatně nainstalované koudelové těsnění, nebo špatně svařený spoj u plastového potrubí. Spoj se musí více dotáhnout (ocelové potrubí), nebo vyříznout a vsadit nový spoj u plastového potrubí.

Další typ závady, který se může vyskytnout na potrubí, je jeho ucpání vodním kamenem, nebo rží. Při této závadě se odstraňuje celé potrubí a mění se, protože je předpoklad, že takto zanesené bude celé potrubí. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### 3.3.16 Kanalizace

Jedna z nejčastějších poruch kanalizace je špatné napojení kanalizační přípojky na síť. Zde může přípojka, která zasahuje do samotného profilu, způsobit postupné zanášení, které snižují průchodnost kanalizace. Při opravě se musí spoj rozebrat a vytvořit spoj nový, který nebude zasahovat do profilu. (STÁREK, 2009)

Dalšími typy poruch je popraskání profilu (např. z důvodu stáří kanalizace), posunutí potrubí, přelomení nebo jeho deformace, která je způsobená špatným uložením. (VRÁNA, 2007)

Poruchu kanalizace mohou zapříčinit i vnější zásahy, jako např. protlačení plynového nebo vodovodního potrubí skrz kanalizaci. Při zjištění této skutečnosti musí dojít k nápravě a k jejich novému přeložení dle platných norem. (INTERNET 5)

### 3.3.17 Okna, parapety

V dřívějších dobách bylo dřevo prakticky jediným materiálem, který byl používán pro výrobu otvorových výplní. Nejdříve se vyráběla okna jednoduchá s jednou skleněnou výplní. Postupem času se začala vyrábět okna dvojitá, která se často nazývala okna špaletová nebo kastlíková. Tento typ oken je v podstatě spojením dvou jednoduchých oken v jeden celek, který má dřevěné ostění, tzv. špaletu. Jeho výhodou je lepší tepelné i zvukově izolační vlastnosti. Dalším typem

oken byla okna zdvojená, která se skládají ze dvou samostatných, k sobě sešroubovaných křídel. Tato křídla jsou umístěna do společného okenního rámu. Na výrobu oken se používalo masivní dřevo, což mělo dále za následek jeho průhyb a kroucení, které způsobovalo netěsnost. (MOTYKOVÁ, 2008)

Pro výrobu oken v dnešní době se používají profily slepené z jednotlivých dřevěných lamel, což zabezpečuje splnění všech dalších podmínek výroby. Rámy i křídla výrobků jsou velice stabilní a schopné plnit požadované a deklarované vlastnosti. Dalšími materiály, které se používají na výrobu oken jsou plast a hliník, nebo jejich kombinace. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Mezi **nejčastější poruchy oken** patří následující:

- Průhyb a zkroucení rámu – vzniká povětrnostními vlivy, špatnými výřezy materiálu či stářím. Tato porucha má za následek netěsnost oken. U menšího typu deformací okenních křídel lze použít různé typy pružných těsnění. U větších deformací se musí použít vložky nebo příložky.
- Svěšení okenních křídel – pokud se uvolní spoj v rohu okenního křídla, musí se opravit, aby okenní křídlo drželo nadále svůj tvar a nedrhllo při otevírání a zavírání okna. Tato porucha má také za následek netěsnost oken. Důležité je určitým způsobem fixovat rohy okna, aby nedocházelo ke svěšení. Vhodné je použít kovové úhelníky, nebo dřevěné či kovové čepy. Pracnějším způsobem je rozebrání celého rámu okna, vysazení skleněných výstuží a opětovně sesadit za pomoci pevnostních lepidel.
- Netěsnost rámu oken – mezi rámem okna a stěnou je vždy distanční mezera, která slouží k přesnému vyvážení okna. Dříve se vyplňovala konopným provazcem. Seschnutím dřeva rámu by mohlo dojít ke zvětšení distanční mezery, kterou může následně profukovat do objektu. Oprava spočívá v odstranění omítky kolem rámu okna v šířce 50 mm, vyčistit spáru mezi oknem a zdí a vyplnit ji polyuretanovou pěnou a dále patřičně zaomítat. (HOME, 2011)
- Zatékání při dešti – může docházet při špatném vyspárování okenního venkovního parapetu. Opravu lze provést tím, že se odstraní parapet i s podkladní vrstvou. Vytvoří se nová podkladní vrstva se sklonem min. 2 % a přimontuje se parapet. (INTERNET 7)

### 3.3.18 Vnitřní dveře

Dveře jsou složeny ze zárubně a dveřního křídla. Zárubeň může být ocelová, která se používala hodně často v minulosti. V dnešní době se častěji používají zárubně obložkové. Dveřní křídlo se v minulosti používalo z masivu. V dnešní době se častěji používají lehké dveře lisované z dřevotřískové hmoty povrchově upravené různými dekory a materiály. Součástí dveří může být práh.

### Poruchy dveří

Nejčastější poruchou dveří je jejich netěsnost. Tato netěsnost vzniká svěšením, zkroucením nebo prohnutím dveřního křídla. Tato vada může být způsobena vlivem použití nedostatečných profilů, nebo špatně provedenou nepřesnou prací. Aby se zamezilo netěsnosti dveří, může se vložit pryžový těsnicí prvek. Tento pryžový prvek se vkládá do vyfrézované drážky. Takto lze opravit netěsnost 1 – 2 mm. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### 3.3.19 Fasáda

Fasáda by se dala nazvat kabátem každého domu. Kromě estetické funkce má i řadu jiných úkolů. Musí dům chránit před nepříznivým počasím a před zbytečnými úniky tepla. Patří spolu se střechou k nejexponovanějším částem stavby. (HEIDINGSFELD, 2007)

#### Technologické chyby fasády

- Nevyzrálý podklad – silikátové nátěrové hmoty obsahují draselný silikát, který vysoce reaguje s volným vápnem v podkladu. Pokud se na nevyzrálý vápenný podklad aplikuje tato nátěrová hmota, dojde k bílému výkvětu na nátěrové hmotě.
- Vlhký podklad – mokrý podklad obsahuje vlhkost v pórech v povrchové vrstvě, která brání pojmnutí penetračního nátěru. Vrstva nátěrové hmoty je špatně přikotvena a např. tlakem vodních par může být odtržena.
- Zasolený podklad – soli, které jsou obsaženy v podkladu, jsou zdrojem častých poruch. Soli díky vlhkosti krystalizují skrz nátěr, čímž dojde k rozrušování nátěru a později i k rozrušování podkladu. Řešením tohoto problému je odstranění zasolených podkladních omítek.
- Neprodyšný nátěr – vlhké zdivo potřebuje vysoce difúzní prostupnou povrchovou úpravu. V případě ohřátí povrchu fasády dojde k odpaření vody na vodní páru. Důsledkem této změny dochází asi k tisícinásobnému zvětšení objemu a k odlupování povrchu fasády.
- Opadlá omítka – na suchých místech opadlá omítka svědčí o tom, že byl chybně proveden postup jejího nanesení. Porušená omítka se musí oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.
- Dutiny pod omítkou – vypovídají o tom, že omítka špatně přilnula k podkladu. Je to důsledek špatného pracovního postupu či špatného smísení poměru malty. Nejlepším řešením je omítku oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.
- Odpískování – na omítkách, které obsahují málo pojiva, jejich povrch špatně drží nátěr. Opravu lze provést jako zpevnění povrchu vápenným nebo cementovým mlékem.
- Vystřelování omítky – pokud se do malty přimíchá nevyhašené vápno, dojde k jeho vyhašení až v omítce, kdy zvětší svůj objem a vystřelí. Opravu lze provést vyškrábnutím poškozeného místa a nanesením nové omítky. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **Poruchy vzniklé působením vodorozpustných solí**

Škodlivost vodorozpustných solí je dána krystalickým tlakem, který soli mohou vyvinout při krystalizaci na stěny pórů. Nejčastějšími solemi způsobujícími poškození jsou sírany, chloridy a dusičnany. Tyto soli způsobují rozpad zdiva. Musí se zabránit pronikání ústrojně látky do zdiva, poté se opraví zdivo a také i porušená omítka.

### **Biogenní poruchy fasády**

Biogenní poruchy fasád se objevují nejen na historických budovách. Tyto poruchy způsobují bakterie, houby, řasy a lišejníky. Tyto organismy se rychle adaptují na změněné životní podmínky. Jsou schopné růst na člověkem vyrobených materiálech. Fasáda je substrát k uchycení mikroorganismů, který velmi ovlivňuje jeho vlhkost. S vyšší vlhkostí roste výskyt těchto mikroorganismů. Pro odstranění této poruchy fasády je důležité odstranit všechny příčiny vlhkosti a následně důkladně ošetřit biocidními přípravky. Přípravky se používají jako likvidační a zároveň i preventivní. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **3.3.20 Podlahy**

Podlahové konstrukce jsou velmi využívané části uvnitř stavby, které se musí často vyměňovat či opravovat. Jsou totiž velice namáhány jak chůzí, tak i nedostatečnou údržbou.

#### **Dřevěné podlahy**

Tyto podlahy jsou velice oblíbené nejen díky estetice ale i díky fyzikálním vlastnostem. Možné typy dřevěných podlah jsou tyto: palubkové, parketové, mozaikové, tabulové a fošnové. (MĚŠŤAN, 2008)

Mezi nejčastější závady u podlahy z palubek patří korýtkování. Tato závada je způsobena použitím velkého množství vody při čištění tehdy, když povrch palubek není ošetřen proti nasákavosti (není nalakován, či napuštěn voskem). Opravu lze provést zbroušením vysušených zkroucených prken. Dalšími častými závadami u dřevěných podlah jsou: prohýbání palubkových podlah, zvětšování spár u vlysových podlah, vzduť dřevěné podlahy aj. (HOME, 2008)

#### **Dlažby**

Dlažby řadíme mezi nejstabilnější podlahové krytiny, jelikož odolávají velkému zatížení, ale i vodě. Jsou také vhodné pro podlahové vytápění. Jistou nevýhodou je, že jsou na dotek studené. Možné závady vyskytující se u dlažeb, jsou například odpadávání dlaždic, praskání dlaždic, či praskání dlaždic v pásech přes celou místnost. (MĚŠŤAN, 2008)

Dalšími možnými krytinami jsou povlakové podlahy (PVC, pryže), dále stěrkové a lité podlahoviny či kobercové podlahoviny. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

## 4 Stavebně technický průzkum vybraného hospodářského objektu

Kapitolou o stavebně technickém průzkumu vybraného hospodářského objektu začínáme praktickou část této diplomové práce. V rámci této kapitoly se budeme nejdříve, v podkapitole 4.1, zabývat popisem vybraného hospodářského objektu. Dále bude následovat ústřední část této diplomové práce, podkapitola 4.2, ve které bude proveden stavebně technický průzkum vybraného stavebního objektu, kdy bude sledováno všech 20 prvků, o kterých bylo pojednáno v teoretické části práce (v podkapitole 3.3).

Informace získané z této kapitoly budeme moci využít v kapitole č. 5 ve shrnutí technického stavu budovy a v kapitole č. 6 při ocenění navržených oprav.

### 4.1 Popis vybraného objektu

Pro tuto diplomovou práci byl vybrán objekt ve Velké Bíteši. Jedná se o hospodářské stavení, které se nachází v ulici Pod Hradbami, č. p. 164. Stavení se nachází na pozemku parcelního čísla 217 zapsaného v listu vlastnictví č. 1406 v katastrálním území Velká Bíteš. Sledovaný dům je situován jako koncový v řadové zástavbě. Objekt se skládá ze tří hlavních budov, které jsou spojeny v jeden celek do tvaru písmene U (viz obrázek níže). Stavení je jednopodlažní nepodsklepený dům s půdním prostorem.



Obr. 1 Vyznačení sledovaného hospodářského objektu na katastrální mapě (Zdroj: <http://nahliznidokn.cuzk.cz/>)

Nad celým objektem je možné pozorovat sedlovou střechu, která je pokryta pálenou taškou a cementovou krytinou. Obvodové zdi jsou postaveny z pálených cihel. Stejně tak i vnitřní nosné a nenosné příčky. Okna jsou zdvojená. V průčelí domu jsou velká dřevěná dvoukřídlová vrata, která dříve sloužila ke vjezdu koní s povozem. Stropy jsou dřevěné. Na objektu se nachází několik komínů, ze kterých je již pouze jeden funkční.



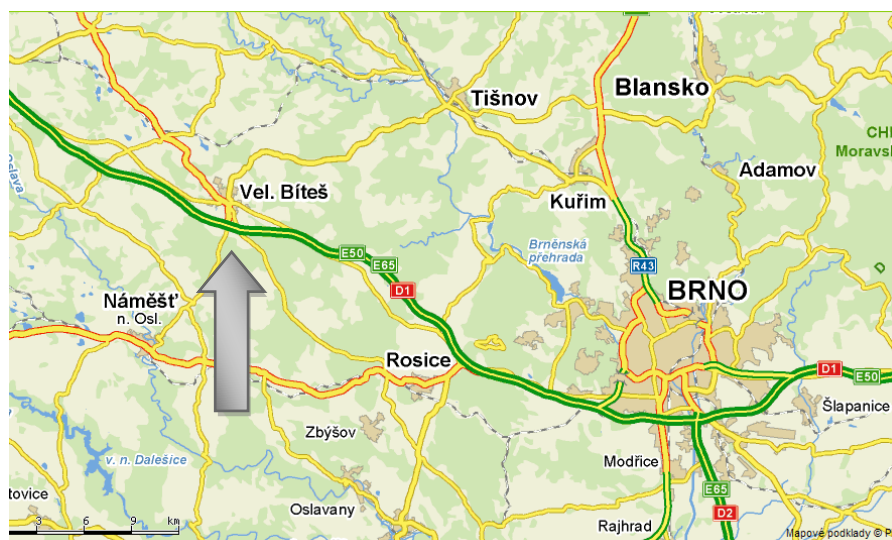
Obr. 2 Severní pohled na sledovaný objekt (Zdroj: autor, 2016)

Jelikož se sledovaný objekt nachází ve Velké Bíteši, bude nyní stručně město Velká Bíteš a jeho historie představena.

### **Město Velká Bíteš a jeho historie**

Na území Moravy, mezi Jihlavou a Brnem, se nachází město Velká Bíteš. Z důvodu drsného podnebí byla tato krajina osídlena až v 11. století. Velký rozmach při osídlení nastal v první polovině 13. století, kdy se v Bíteši usadili německy mluvící osadníci. Nejstarší věrohodný písemný údaj, který dokládá její existenci, pochází z roku 1240. V tomto roce Český král Václav I. věnoval patronátní právo zdejšího kostela tišnovskému klášteru.

Po roce 1370 byla Bíteš považována za město. Svědčí o tom i typický městský půdorys, který měl podélné náměstí a kostelní tvrz. Tato doba byla pro Bíteš významná tím, že nastal velký rozmach města. Od roku 1408 mohla Bíteš plně využívat všech městských výsad možných v rámci poddanského vztahu. Správa tehdejší městské obce podléhala nedalekému Brnu.



Obr. 3 Mapa zeměpisná s vyznačením města Velká Bíteš, (Zdroj: mapy.cz)

Po ukončení třicetileté války bylo v Bíteši zhruba 40 % pustých gruntů. Tyto zpustlé grunty byly znovu obydleny až od roku 1730. Smutný mezník v historii města byl rok 1776. Tehdy shořela za silného větru na konci května skoro celá Velká Bíteš během půl hodiny. Následkem této tragické události město velmi zchudlo.

Další stěžejní událostí bylo zrušení městského soudu v roce 1787. V 19. století se budovala v okolí Bíteše železnice, která se bohužel městu vyhnula, což zpomalilo hospodářský růst. Velká Bíteš si i z tohoto důvodu nadále udržovala starý řemeslný – zemědělský ráz. Další rozmach Bíteše nastal při rozvoji automobilové dopravy, kdy se město stalo opět frekventovaným místem. Průmysl se začal velice rychle rozvíjet po 2. světové válce roku 1950, kdy byla vystavena hala, jakožto závod Vítkovických železáren. Chvíli po vzniku byl tento závod začleněn do státního podniku První brněnská strojírna Brno. (HOLÁNEK, 2006)

#### 4.1.1 Historie sledovaného objektu

Sledovaný dům byl postaven kolem roku 1860 na místě, na kterém v minulosti stával jiný objekt, který byl zbořen z důvodu špatného technického stavu. Původně byla postavena jen hlavní část domu. Po roce 1890 však byly přistaveny chlévy a další hospodářská stavení do nynější podoby domu – tvaru písmene U. Stavení v minulosti sloužilo k bydlení a zároveň i poskytovalo prostory k hospodaření a pro hospodářská zvířata, jako byla býk, kráva, prase či králíci a slepice.

Okna pochází z roku 1934, kdy byla vyměněna za původní dřevěná okna. Nad obytnou částí domu byla původní střešní krytina vyměněna v roce 1935 za pálenou falcovanou střešní krytinu. Ze stejného roku pochází i střešní krytina nad levou částí hospodářského objektu. Střešní krytina nad pravou částí



hospodářského objektu byla vyměněna v roce 1945, kdy byla na objekt svržena bomba, také za pálenou falcovanou střešní krytinu. V důsledku svržení bomby na objekt byla zničena krovová konstrukce a dřevěné stropy. Následná oprava byla provedena až po pár měsících, kdy byla vystavěna nová krovová konstrukce a nové dřevěné stropy.

Elektroinstalace na vybraném sledovaném objektu pochází z poválečného období, kolem roku 1950, nelze zjistit přesné datum.

V objektu se nachází dřevěné schodiště. Původní kameno – cihlové schodiště bylo v roce 1955 vybouráno a bylo nahrazeno schodištěm celodřevěným.

V roce 1955 probíhala výstavba vodovodních přípojek v ulici Pod Hradbami, a tak došlo i zde k napojení na veřejný vodovod. Nejdříve bylo na vodovod napojeno jedno umyvadlo v kuchyni. Později, v roce 1971, bylo připojeno na vodovod umyvadlo v koupelně, spolu s vanou, neboť teprve v tomto roce byla vystavěna koupelna. Napojení domu na veřejnou kanalizaci proběhlo také v roce 1955.

V roce 1960 se původní dřevěná podlaha v kuchyni a na chodbě nahradila betonovou podlahou.

V roce 1965 byla přistavěna další obytná místnost k původní části sledovaného objektu.

Od roku 1985 jsou na vnitřní straně oken zabudovány dřevotřískové parapety. Ze stejného roku pochází ocelové zárubně a lehká dveřní křídla, vyrobená z dřevovláknitých desek a voštinového papíru.

V roce 1992 došlo k výměně jedné trubky v kuchyni, protože začalo docházet k prosakování vody ve zdi. Bylo to v místě napojení potrubí ke koupelně. Celkově je potrubí již ve špatném technickém stavu.

Nová fasáda zdobí přední část stavení od roku 2009. Téhož roku byly na přední stranu domu osazeny nové okapy.

Dům byl během své životnosti udržován běžnými opravami, tudíž nedocházelo ke zbytečnému velkému chátrání. Lze konstatovat, že stav domu zhruba odpovídá jeho stáří. Dům je obydlen dodnes, ale je na něm patrné, že potřebuje celkovou rekonstrukci a modernizaci.

#### **4.1.2 Majitelé objektu**

V roce 1921 dostal zmiňovaný dům darem od svých rodičů pan František Brym, který měl dva syny, staršího Františka a mladšího Jana. Jelikož Jan byl spíše studijní typ, tak po rodinné domluvě rodiče Janovi zaplatili studium a mladšímu synovi, Františkovi, v roce 1947 darovali zmiňovaný dům. František na domě vedl své hospodářství, a v roce 1985 ho daroval své dceři, Růženě Vítkové (roz. Brymové), která je majitelkou domu dodnes. V domě však ještě stále (r. 2016) žije pan František Brym, který je v důchodovém věku, v domě žije sám.

#### **4.1.3 Účel objektu**

Objekt byl původně postaven jako obytný, ale po dostavění chlévů se z něho stalo hospodářské stavení, které sloužilo k bydlení, ale zároveň i poskytovalo dostatek prostoru pro chov hospodářských zvířat a pro různé zemědělské stroje.

#### 4.1.4 Dispoziční řešení objektu

Jedná se o jednopodlažní dům, který má jedny vstupní dveře do objektu a jedny průjezdová vrata na dvorek. V objektu je poměrně úzká chodba. Na začátku chodby, po pravé straně, jsou dveře, kterými se dostaneme do obytné místnosti, která je průchozí do další místnosti. Na levé straně chodby jsou také dveře, kterými se lze dostat do velké obytné místnosti.

Na konci chodby jsou po pravé straně další dveře, za kterými se nachází průchozí kuchyně. Za kuchyní se nachází ložnice. Na konci chodby po levé straně jsou další dveře, za kterými je koupelna. WC se nachází mimo objekt, a to na dvorku. WC je řešeno jako suchý záchod.

Na obou koncích domu jsou přistavěny hospodářské budovy, které dříve sloužily pro chov hospodářských zvířat a pro uskladnění vypořádků ze zahrady.

## 4.2 Stávající technický stav objektu

Tato podkapitola tvoří stěžejní část této diplomové práce, jelikož se jedná o provedený stavebně technický průzkum, což bylo cílem této diplomové práce. Bylo sledováno všech 20 prvků (zmíněných již v teoretické části této práce), které tvoří stavebně technický průzkum.

### 4.2.1 Okolní vlivy

Dům se nachází v těsné blízkosti často využívané dopravní komunikace, na které jezdí kamiony, které způsobují drobné otřesy domu. Jedním štítem je dům spojen se sousedním domem, který poskytuje ochranu před okolními povětrnostními vlivy.

Druhý štít domu je koncový v řadě domů, proto je přímo vystaven povětrnostním vlivům. Na louce za stavením se nachází Bílý potok. V minulosti, když bylo jarní tání, docházelo k pravidelnému rozlévání potoka a zaplavování louky. V 60. letech minulého století došlo k rozšíření a prohloubení koryta, čímž došlo k odstranění každoročního rozlévání potoka. Jelikož je potok blízko stavení, je jeho vlhkost u domu patrna.

### 4.2.2 Situace a orientace ke světovým stranám

Dům má čelní stranu orientovanou na sever. Na této straně je nejvíce oken, což má za následek chlad v objektu i v létě. Na východní straně je dům spojen se sousedním domem.

Na západní straně je dům koncem ulice. Zadní strana domu je orientovaná na jih. Na této straně se nenachází mnoho oken, které by mohly sluncem ohřívat objekt.

### 4.2.3 Základové konstrukce

Základy domu jsou tvořeny skládanými kameny, které jsou spojeny vápeno – hliněnou maltou. Zmiňované spojení kamenů bylo v době výstavby tohoto objektu běžné z důvodu tehdejšího nepoužívání betonu v základových konstrukcích. Hloubka uložení základů obvodových zdí je pravděpodobně dostatečná. Pouze v nově přistavené části, kde se nachází ložnice, je na soklu a na omítce vidět trhlina, dlouhá 75 cm, která naznačuje pohyb základů vlivem klimatických změn (viz Příloha č. 1).

#### Porucha – trhlina dlouhá 75 cm

Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Příčinou této poruchy je špatná kvalita práce od dodavatele stavby.

Nezámrzná hloubka se vždy liší dle podloží. Když vlhká zemina pod základem domu zamrzne, tak zvětší svůj objem a dochází k nadzvednutí základů. Při následovném rozmrznutí dojde k poklesu základů, čímž dochází k porušování zdiva.

Skalní horniny téměř nemění svůj objem působením mrazu, a tak stačí hloubka založení jen 0,5 m. Pokud je zemina propustná, tzn. písčitá, či štěrková, srážková voda obvykle proteče, proto stačí nezámrzná hloubka 0,8 m. V případě nepropustné zeminy, např. jílu, se srážková voda shromažďuje v zemině. V tomto případě je doporučená nezámrzná hloubka 1,2 m. Pokud se tato závada neodstraní, bude se sedání základu každý rok v zimě opakovat a zhoršovat, což povede následně k jejich porušování. (SOLAŘ, 2008)

#### Návrh opravy

Pro odstranění této poruchy se musí základy prohloubit do nezámrzné hloubky. V praxi to znamená, že se vedle stávajících základů vyhloubí rýha do nezámrzné hloubky a poté se tato rýha prohloubí až pod základy. Následným podezdíváním se zaplní otvor pod základy. Důležité je potom napojení nového a starého základu, který musí být spojen a pečlivě dobře vyplněn. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Hloubka základů uvnitř objektu je pravděpodobně menší, protože tam již nepůsobí klimatické vlivy. Základy jsou tedy tvořeny jednotlivými základovými pásy, které nejsou nijak horizontálně ztužené, jako např. základová deska novostavby. Šířka základu je dostatečná, protože nedochází k sedání stavby vlivem nízké únosnosti základů.

Základy dvou přistavených hospodářských stavení jsou také tvořeny skládanými kameny, které jsou spojeny vápeno – hliněnou maltou. Hloubka uložení základů obvodových zdí je pravděpodobně dostatečná, nikde se nevyskytují trhliny, které by naznačovaly nedostatečnou hloubku založení základů.

#### 4.2.4 Hydroizolace, izolace proti radonu

V obytné části objektu, ale i v hospodářské části objektu, se nenachází žádná hydroizolace proti zemní vlhkosti, což se projevuje kapilárním vzlínáním ze zeminy. Chybí i izolace proti radonu. Jelikož je dům postaven zhruba 40 metrů od potoka, absence hydroizolace a izolace proti radonu představuje velice závažný nedostatek.

#### Porucha – absence hydroizolace a izolace proti radonu

V objektu jsou pozorovatelné mokré skvrny téměř na všech nosných a nenosných zdech (viz Příloha č. 2). Důsledkem této dlouhodobě neřešené poruchy je také opadaná omítka do výšky 60 cm na několika místech (ložnice, chodba, světnice). Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Příčinou této poruchy je nekvalitní projekt a neexistování materiálů sloužících k hydroizolaci v době výstavby sledovaného objektu.

Na místě chybějící omítky je na dotek ruky cítit vlhkost na cihlách či případně na kamenech, které tvoří vertikální konstrukce. Pro prodloužení fyzické životnosti stavby je nutné navrhnout a realizovat funkční vnější a vnitřní hydroizolační systém a izolaci proti radonu.

#### Návrh opravy

Vnější hydroizolační systém bude tvořen drenáží, zateplením zdiva pod úrovní terénu, vodorovnou hydroizolací zdiva napojenou na hydroizolaci podlah. Drenáže jsou součástí ochrany stavby, jsou umístěny podél vnějšího izolačního systému. Vytvářejí se v případě působení vody v málo propustných zeminách, aby případný tlak naakumulované prosakující vody mohl být kvalitně odveden a nepůsobil destruktivně na stávající izolace objektu.

Drenáž podzákladí stavby spočívá ve správném uložení plastové děrované trubice a šterkovém obsypu frakce 9 – 32 mm, které jsou uloženy z důvodu ochrany v geotextilii ve výkopu. Trubice musí být uložena 200 – 300 mm pod úrovní vodorovné izolace, aby byla funkční. Drenáž musí být napojena na odtok do kanalizace či trativodu. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Zateplení zdiva pod úrovní terénu se provádí ve většině případu extrudovaným polystyrenem, který má velice nízkou nasákavost.

Dále se musí provést vodorovná hydroizolace obvodových stěn. Existuje několik způsobů jak provést hydroizolaci. Pro tento objekt by bylo nejvýhodnější provést podřezání zdiva řetězovou pilou, která je poháněna elektrickým, nebo benzínovým pohonem. Tato pila je jednostranná a je uložena v pojízdném vozíku. Výhodou této metody je, že lze podřezávat zdivo až do tloušťky jeden metr. Nevýhodou je, že při práci vzniká velké množství prachu. Do vzniklé spáry se vloží asfaltová hydroizolace s přesahem min. 100 mm, aby se mohlo provést dále napojení na hydroizolaci podlah. (VLČEK, BENEŠ, 2005)

Vnitřní izolační systém bude tvořen plošnou vnitřní izolací vnitřních nosných a nenosných stěn, která je propojena na hydroizolaci podlah. Izolace se provede opět podřezáním řetězovou pilou, vloží se asfaltová hydroizolace

s přesahem min. 100 mm, která se svaří s hydroizolací podlah. Důležité je kvalitní svaření jednotlivých spojů izolace. Na hydroizolaci se použije asfaltová lepenka s hliníkovou folií zn., která zároveň slouží i jako izolace proti zemnímu plynu radonu.

#### 4.2.5 Vertikální nosné konstrukce

Typ a uspořádání nosných konstrukcí má vliv na možnosti dispozičního uspořádání. Vertikální nosné konstrukce jsou převážně namáhány tlakem, který je na ně přenášen z vodorovných konstrukcí a ze střechy. Nosné stěny dále plní funkci dělicí a tepelné i zvukové izolační.

Zkoumaný objekt je zděný z kusového staviva (pálená cihla 150 · 300 · 70 mm, vyrobená v bítešské cihelně), které je spojeno běhounovou vazbou hliněno – vápennou maltou. Tloušťka obvodové zdi je i s omítkou 50 cm. Tloušťka vnitřních nosných zdí je i s omítkou 35 cm. Tyto zdi jsou uloženy na kamenných pásových základech. Obvodové zdivo není u spodní části, ani horní části v úrovni stropů kvalitně horizontálně ztuženo. Stropní trámy jsou přímo uloženy na cihle bez ztužujícího roznášecího železobetonového věnce.

Důležitá součást nosných zdí jsou také překlady nad otvory (okna a dveře), které přenáší zatížení nad otvorem do svislých konstrukcí. V tomto případě byl jako překlad použit dřevěný trám, který je omítaný, nebo je nad otvorem cihelná klenba.

#### Porucha – trhliny na nosných zdech

Na několika místech nosných zdí se objevily trhliny (celkem 7), z nichž nejdelší měří 90 cm (viz Příloha č. 3). Tato viditelná porucha objektu by mohla být významná a snižuje bezpečnost a životnost sledované konstrukce.

#### Návrh opravy

V první řadě se musí pomocí sádrových terčů zjistit, zda se jedná o pasivní, nebo aktivní trhliny. V případě pasivních trhlin je odstranění této poruchy jednoduché. Oklepe se omítka v okolí cca 20 cm a obnažená trhlina se vyplní maltou. Dále se musí nabandážovat rabicovým pletivem, nebo perlinkou a následně se zomítá maltou. Pokud se bude jednat o aktivní trhlinu, musí se nejdříve zjistit příčina vzniku trhlin a ta se musí odstranit. V našem případě by se mohlo jednat o podmáčení a sedání základů, protože trhliny se vyskytují na obvodových zdech, kolem kterých protéká dešťová voda svedena z okapů ke stavení bez napojení na kanalizaci či plastovou jímku, nebo trativod.

Pro odstranění trhlin se musí tedy nejdříve odstranit příčina. V našem případě by to znamenalo napojit svod z okapů na kanalizaci, nechat podloží vyschnout a potom umístit sádrové terče. V případě, že se trhlina již nebude dále projevovat, může dojít k jejímu zapravení. Oklepe se omítka v okolí cca 20 cm a obnažená trhlina se vyplní maltou. Dále se musí nabandážovat rabicovým pletivem, nebo perlinkou a následně se zomítá maltou. (SOLAŘ, 2008)

#### 4.2.6 Vertikální nenosné konstrukce

Nenosné vertikální konstrukce jsou tvořeny vnitřními a dělicími příčkami z plných pálených cihel. Tloušťka příček je s omítkou 18 cm. Tyto příčky nejsou nosné, a nesmí na nich být uložena stropní konstrukce.

Důležitá součást nenosných zdí jsou také překlady nad dveřmi, které přenáší zatížení nad otvorem do svislých konstrukcí. V tomto případě byl jako překlad použit dřevěný trám, který je omítaný.

Na vnitřních nenosných zdech se nenacházejí žádné trhliny v ploše příčky.

#### 4.2.7 Horizontální nosné konstrukce

Nejdůležitější funkcí horizontálních nosných konstrukcí je přenášet veškerá zatížení do podporujících svislých nosných konstrukcí. Tyto konstrukce jsou nejvíce namáhané ohybem a jejich základním požadavkem je dostatečná únosnost a tuhost. Mezi další požadované vlastnosti patří vzduchová a kročejová neprůzvučnost, tepelná izolace a požární bezpečnost. (MĚŠŤAN, 2008)

Strop nad chodbou obytné části je klenbový. Je složen z ocelových (patrně I profilů), do kterých je vystavěna cihlová klenba. Na klenbě je násyp, na kterém jsou uloženy půdní cihly, jenž tvoří pochozí plochu. Na klenbě nejsou vidět žádné praskliny, které by naznačovaly rozjždění klenby či její drcení způsobené velkým tlakem na klenbu.

Stropy objektu nad obytnými místnostmi jsou dřevěné trámové. Skladba trámového stropu je následující: omítka, rákos, prkna 25 mm, trámy 220 · 180 mm, fošnový záklop 40 mm, hliněný násyp a cihly půdovky, které tvoří vrstvu podlahy.

Při překontrolování průhybu stropu ve směru uložení stropních trámů 3 m dlouhou hliníkovou latí, nebyl v žádné místnosti zjištěn větší průhyb, než 0,5 cm. Nedochozí tedy k průhybu stropu vlivem špatné dimenze jednotlivých stropních trámů. Je to ovlivněno mimo jiné také tím, že půdní prostor je relativně vyprázdněný, nachází se zde pár odložených a nepotřebných věcí spolu se senem, tak nedochází k přetěžování stropní konstrukce.

Trámy jsou uloženy na obvodové a nosné zdi přímo na cihlách, protože v době výstavby neexistovala kvalitní hydroizolace. V žádné z obytných místností se nenachází prasklina v úrovni stropu, která by mohla naznačovat zvýšený lokální tlak od stropního trámu do cihle díky absenci ztužujícího železobetonového věnce. Nosné zdivo zatížení stropu roznese.

Dále není nikde patrné porušené záhlaví trámu dřevokaznou houbou. Nikde v úrovni stropu v žádné z obytných místností není vidět plodnice dřevokazné houby, ani vlhká skvrna, která by naznačovala přítomnost dřevokazné houby. Lze konstatovat, že záhlaví trámu je v pořádku.

Nad pravou částí hospodářského stavení a nad průjezdem domu je strop trámový jednodušší konstrukce. Skladba trámového stropu je následující: stropní trámy 220 · 190 mm, fošnový záklop tloušťky 40 mm. Nad průjezdem má tento strop rozpětí 6,2 metrů, což při zmíněné dimenzi stropních trámů je nedostatečné a dochází k jejich průhybu.

### **Porucha – průhyb stropních trámů**

Při přiložení 3 m hliníkové latě ke stropnímu trámu je průhyb uprostřed 2 cm (viz Příloha č. 4). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

#### **Návrh opravy**

Průhyb stropních trámů lze snížit pomocí dřevěných příložek, které se přišroubují ke stávajícím stropním trámům. Příložky by měly mít rozměr alespoň 220 · 50 mm. (ŠTEFKO, REINPRECHT, KUKLÍK, 2009)

Záhlaví těchto stropních trámů je zazděné bez vzduchové mezery, což by mohlo být zdrojem nebezpečí nakažení dřevokaznou houbou. Dřevo je hydrokopický materiál, to znamená, že přizpůsobuje svoji vlhkost dle okolního prostředí, v tomto případě zdi. Ale jelikož je v průjezdu sledovaného objektu často průvan (cirkulace vzduchu), nedošlo k výskytu žádné dřevokazné houby u záhlaví trámů.

### **Porucha – prohnuté průvlaky**

Stropní trámy jsou v průjezdu zazděné a uloženy na dřevěných průvlacích o rozměrech 220 · 240 mm. Oba dva průvlaky jsou prohnuté (viz Příloha č. 5). Při přiložení 3 m hliníkové latě k stropnímu trámu je průhyb uprostřed 1 cm. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

#### **Návrh opravy**

V tomto případě by bylo vhodné stávající dřevěný stropní trám nahradit dvěma ocelovými nosníky profilu I o výšce 180 mm, které by měly konce uloženy na 80 mm betonové patce, která by roznesla lokální zatížení na obvodovou zeď. (ŠTEFKO, REINPRECHT, KUKLÍK, 2009)

### **Porucha – napadení dřevokaznou houbou**

Dále na pravé části hospodářského stavení je na jednom stropním trámu vidět plodnice dřevokazné houby – dřevomorky domácí (viz Příloha č. 6). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Vznikla patrně prasklou střešní taškou a následným zatékáním dešťové vody. Stropní trám je napaden pouze povrchově, ale dvě fošny dřevěného záklopu jsou napadeny dřevokaznou houbou skrz.

#### **Návrh opravy**

Obě napadené fošny se musí demontovat a patřičně zlikvidovat, aby nedošlo prostřednictvím výtrusů ke zbytečnému rozšíření této dřevokazné houby. Stropní trám se musí prohlédnout a určit jeho poškození. Pokud bude jen povrchové, tak se musí napadená část odříznout (odfrézovat) a natřít fungicidním prostředkem, např. lignofix. Fošnový záklop se musí doplnit novým dřevěným záklopem o stejné tloušťce. Stropy nad levou částí hospodářského stavení mají jinou kon-

strukci. Skladba stropu je následující: Omítka, prknový záklop uložený do nosných I profilů vysokých 160 mm, násyp, dřevěné polštáře, fošnový záklop. (ŠTEFKO, REINPRECHT, KUKLÍK, 2009)

### **Porucha – opadaná a popraskaná omítka na stropě, vlhkost stropu**

Strop má téměř po celé ploše opadanou a popraskanou omítku, a je vlhký (viz Příloha č. 7). Je to důsledek neodizolované horizontální konstrukce. Na některých místech po zatlačení ze spodní části stropu dojde k záchvěvu stropu. Tato viditelná porucha objektu je havarijní a představuje kritický stav, kdy je ohrožena bezpečnost a užitné vlastnosti konstrukce.

### **Návrh opravy**

Stropní konstrukce se musí opatrně odstranit z horní části. Musí se odmontovat záklop, dřevěné polštáře, odebrat násyp a prknový násyp. Stropní nosníky jsou od sebe osově vzdálené do 1 metru, což nám umožňuje použití keramických vložek hurdis s rovnými čely. Tyto stropní vložky mají délku 110 cm (firma KM Beta) a lze je dořezat na požadovanou délku.

I nosníky se musí očistit ocelovým kartáčem a do maltového lože se usadí stropní vložky hurdis. Na tyto vložky se uloží lepenka, nebo 20 mm vápenné malty, na kterou se dále uloží výplňový materiál o hustotě do 900 kg/m<sup>3</sup>. (lehčený beton). (VLČEK, 2009)

V žádném případě se nesmí uložit beton na hurdisky, protože by při vysychání betonu mohlo dojít vlivem jiné vlhkostní roztažnosti k utržení vložek hurdis a k jejich pádu. Na tuto nosnou konstrukci se pak vybetonuje 70 mm tlustá železobetonová deska.

## **4.2.8 Krov**

Na posuzovaném objektu se nachází krov vaznicové soustavy. Nad obytnou částí objektu a nad levou částí hospodářského stavení se jedná o ležatou stolicí (viz Příloha 8). Je to typ krovu, kde jsou středové vaznice podepřeny šikmými sloupky. Tento typ krovu je vhodný pro volnější půdní prostor.

Nad pravou částí hospodářského objektu je krov se stojatou vaznicí. V tomto typu krovu jsou středové vaznice podepřeny svislými sloupky. Je to typ krovu, který není vhodný pro volný půdní prostor. Materiál použitý na výrobu krovu je smrk.

Průzkum konstrukčních prvků ze dřeva byl proveden smyslovými metodami. Čichovou metodou byla zjištěna přítomnost dřevokazných hub a zvýšená vlhkost v půdním prostoru. Hmatovou metodou bylo zjištěno povrchové poškození dřeva, změna tvrdosti dřeva a zvýšená vlhkost dřeva. Sluchovou metodou bylo zjištěno poškození dřeva na základě odezvy na poklep.

Vizuální metodou bylo zjištěno poškození dřeva dřevokaznou houbou a hmyzem, trhliny ve dřevě, pevnost konstrukčních spojů. Pomocí této metody byl také zjišťován stav z venkovního pohledu střešního pláště (prasklé a chybějící střešní tašky). Z vnitřní strany střešní konstrukce byly hledány jakékoliv změny



oproti normálnímu stavu zdravého dřeva tzn. zbarvení dřeva, úbytek objemu dřeva, výletové otvory, uvolnění jednotlivých konstrukčních spojů.

### **Porucha – napadení dřevokazným hmyzem a dřevokaznou houbou**

Na dřevěné konstrukci byly zjištěny poruchy způsobeny biotickými činiteli. Jedná se o činitele, které způsobují v dřevěných konstrukcích poruchy. Řadíme sem dřevokazný hmyz a dřevokazné houby. Aby mohlo dojít k napadení biotickými činiteli, musí mít dřevěné prvky vhodnou vlhkost dřeva a také vhodnou teplotu. Rozsah napadení biotickými činiteli je zaznamenán na výkrese č. 6/6 – poškození krovu. Konkrétně se jednalo o dřevokazný hmyz – tesařík krovový (*hylotrubes bajulus*). Toto určení bylo stanoveno na základě velikosti a tvaru výletových otvorů, ale i na základě místa výskytu. Množstevně byl tesařík krovový zaznamenán ve větší míře, než dřevokazné houby. Jeho výskyt se nacházel v jednom případě na krokvi, v jednom případě na středové vaznici a v deseti případech na pozednici (viz Příloha č. 9 a 13). Pravděpodobně se již jedná o neaktivní výskyt, protože již nikde nebyly patrné hromádky pilin u poškozených dřevěných prvků či pod poškozenými dřevěnými prvky, které by nasvědčovaly přítomnosti zmíněného tesaříka krovového.

Z řad dřevokazných hub se jednalo patrně o dřevomorku domácí (*serpula lacrymans*). Její výskyt se nacházel ve třech případech na krokvicích (viz Příloha č. 10, 11, 12), v jednom případě na středové vaznici a ve dvou případech na pozednici. Téměř nad všemi poškozenými prvky byl zjištěn jako zdroj vlhkosti prasklá či chybějící střešní taška.

### **Návrh opravy**

V prvním kroku se musí zabránit dalšímu pronikání vlhkosti do půdního prostoru, posléze pronikání do dřevěných prvků. Proto se musí vyměnit celá střešní krytina s instalací pojistné hydroizolace.

Následovat bude kompletní vyklizení celého půdního prostoru, aby bylo zabezpečeno zpřístupnění ke všem dřevěným prvkům. Je to z důvodu možnosti bezproblémového provedení následných konstrukčních oprav jednotlivých prvků. Dále by bylo vhodné před zahájením oprav provést celkové očištění všech dřevěných prvků a mechanicky odstranit zbytky od biotického napadení včetně pavučin a prachu. Pro toto očištění je vhodné použít mechanické prostředky např. rýžový kartáč a smeták, které mají nižší hustotu než dřevo a nemůže tedy dojít k jeho dalšímu poškození. (HÁJEK, 1997)

Důležitou součástí opravy je ztužování poškozených konstrukčních prvků. Hlavní důraz se klade na obnovení mechanických vlastností, aby prvky dále mohly přenášet silová zatížení. Při opravě je důležité znát silové působení jednotlivých prvků, zda jsou namáhány na tlak, tah či ohyb. V další řadě je důležité estetické hledisko.

U všech poškozených dřevěných prvků musí být provedena konstrukční sanace podle vlastního rozsahu poškození. Nejčastěji používané způsoby oprav se provádí příložkováním a protézováním. Opravu pomocí příložek provedeme u napadených krokvic a středových vaznic. Použitý materiál příložek bude smrkové

dřevo. Příločky se přiloží k poškozenému dřevěnému prvku z obou stran pomocí vrutů. (HÁJEK, 1997).

U napadených pozednic se použije oprava protézováním, což znamená nahrazení nebo doplnění poškozené části dřevěného prvku. Cílem protézování je obnovení původních mechanických vlastností dřevěných prvků, aby mohly jako celek přenášet statické zatížení. Poškozená část se odřeže a s pomocí tesařských spojů (šikmé a rovné plátové spoje zajištěné svorníky) se napojí nová část dřevěného prvku se starou částí.

V dalším kroku musí být provedeno preventivní opatření chemickými látkami z důvodu možného dalšího napadení biotickými škůdci. Použije se na to impregnační látka např. Lignofix, Bochemit, která má kombinovanou ochranu proti dřevokaznému hmyzu a dřevokazným hmyzem. Nejlepší způsob aplikace látky bude v tomto případě štětcem. Důležité je pečlivé natření veškerých částí dřevěných prvků vhodně naředěnou impregnační látkou. (HÁJEK, 1997)

#### 4.2.9 Střešní krytina

Nad obytnou částí domu byla původní střešní krytina v roce 1935 vyměněná za pálenou falcovanou střešní krytinu. Ze stejného roku pochází i krytina nad levou částí hospodářského objektu. Pravá část hospodářského objektu byla vyměněna v roce 1945 také za pálenou falcovanou střešní krytinu, protože na objekt byla během druhé světové války svržena bomba a budovala se tedy nová střecha, včetně krovu a střešní krytiny.

#### Porucha – degradace stření krytiny

Za dlouhou dobu, kterou byla střešní krytina umístěna na střeše, došlo působením povětrnostních vlivů k její částečné degradaci (viz Příloha č. 14). Na střeše se proto nacházejí prasklé, rozbité nebo drolicí se tašky. Několik střešních tašek chybí. Dále některé střešní latě, nesoucí střešní tašky, jsou prohnílé a prohnuté. Průřez střešních latí je pouze  $2,5 \cdot 5$  cm. Na několika místech dochází při dešti k zatékání vody do podkroví. Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Pokud nedojde k opravě, může se rozšířit napadení dřevokaznou houbou a dřevokazným hmyzem. Což by mělo za následek zřícení krovu a propadnutí dřevěných krovů.

#### Návrh opravy

V tomto případě již nelze vyměnit pouze několik tašek, neboť poškození se týká převážné části střešního pláště, a proto bude vhodnější vyměnit celou krytinu. Staré tašky se sundají a odstraní se také staré střešní latě, které jsou prohnuté a mají nedostatečnou dimenzi.

Pomocí kontralatí o rozměru  $4 \cdot 5$  cm, se připevní pojistná hydroizolace, která chrání objekt před deštěm v případě prasknutí střešní tašky. Pálené tašky se pokládají na laťování, které by mělo mít minimální průřez  $30 \cdot 50$  mm. Toto laťování probíhá po celé délce střešní roviny. Rozteč laťování závisí na rozměrech tašek a je shodná s krycí délkou tašky. Střešní latě se pomocí hřebíků

přípevní a potom se položí nová střešní krytina. Nakonec se přípevní hřebenáče. (HOME, 2007)

V dřívějších dobách se hřebenáče usazovaly na maltu, teď se přípevňují vruty do hřebenových latí. Důležité pro výběr střešní krytiny je znát základní technické požadavky, kterými jsou životnost, sklon střechy, snadná údržba a oprava, estetika a barevnost.

#### **4.2.10 Klempířské konstrukce**

Na objektu se nachází mnoho klempířských prvků. Střecha obsahuje 5 komínů, které jsou oplechované. Toto oplechování je utěsněno maltou.

##### **Porucha – zkorodované oplechování komínů**

Všech 5 oplechování komínů je při pohledu ze spodní strany podkroví zkorodováno, při pohledu ze střechy je koroze vidět také (viz Příloha č. 15). Na některých místech je malta, která byla určena k dotěsnění, již vypadaná, takže může při silném dešti docházet k zatékání do objektu. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je způsobená přirozeným stárnutím materiálu.

##### **Návrh opravy**

Je nutné provést zcela nové oplechování všech 5 komínů.

##### **Porucha – zkorodované úžlabí**

Sedlová střecha je ve tvaru písmene „U“, kdy na střeše vznikly 4 úžlabí. Jednotlivé plechy, které tvoří úžlabí, jsou již zkorodované a místy pokryty mechem (viz Příloha č. 16). Dále jsou ve spojích až 5 cm mezery, kterými může docházet k zafoukání sněhu. Tato porucha představuje běžné opotřebení, které je důsledkem přirozeného stárnutí materiálů.

##### **Návrh opravy**

Všechny 4 úžlabí se musí odstranit a nahradit novými.

##### **Porucha – chybějící střešní háky**

Na zadní (jižní straně domu) a na pravé hospodářské části chybí háky, které podpírají okapy, které způsobují prohnutí okapů (viz Příloha č. 17). Některé z ostatních háků, které drží okap, jsou už zkorodované a jejich pevnost už zdaleka není jako v době instalace. Tato porucha představuje běžné opotřebení, které je důsledkem přirozeného stárnutí materiálů.

##### **Návrh opravy**

Bylo by možné vyměnit pouze několik zkorodovaných háků a na několika místech obrousit rezaté okapy a natřít je. Ale vzhledem k dlouhodobě požadované bezproblémové funkčnosti bude vhodnější vyměnit okapy se svody a háky za nové. Podle plochy střechy musíme zvolit správnou velikost okapu a také správ-

ný průměr svodu. Na každých 10 m délky okapu by mělo být jedno svodové potrubí.

### **Porucha – absence svodového potrubí**

Na pravé části hospodářského stavení chybí svodové potrubí (viz Příloha č. 17). Voda z okapu tak při silném dešti odtéká do přilehlé zahrádky. Při drobném dešti voda stéká k základům stavby. Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Porucha je způsobená zanedbanou údržbou.

### **Návrh opravy**

Pro správnou funkci okapů je důležité nainstalovat svodové potrubí, které bude zakončené v potrubí na dešťovou vodu, nebo v plastové sběrné jímce.

### **Porucha – chybějící napojení na dešťovou kanalizaci**

Přední (severní) strana domu má nové okapy se svodem z roku 2009. Bohužel byl svod zakončen napojením roury dlouhé 150 cm, která ústí k základům domu (viz Příloha č. 18). Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je způsobená neodborně odvedenou prací.

### **Návrh opravy**

Svodové potrubí je nutné napojit na potrubí na dešťovou vodu, nebo ho vyústit do plastové sběrné jímky.

### **Porucha – neodborná oprava dřevěného plechu**

Na několika místech okapů hospodářských částí objektů je provedena oprava dřer přiloženým plechem, který je přidrátován (viz Příloha č. 19). Při dešti protéká voda. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je způsobená přirozeným stárnutím materiálu.

### **Návrh opravy**

Pro bezproblémovou funkčnost bude nutné vyměnit okapy se svody a háky za nové.

### **Porucha – absence okapu nad vikýřem**

Nad vikýřem není nainstalovaný okap (viz Příloha č. 20). Při dešti stéká voda po zdi, což má špatný vliv na fasádu. Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je způsobená neodborně odvedenou prací.

### **Návrh opravy**

Pro správný odvod dešťové vody je nutné nainstalovat svodové potrubí, které bude odvádět vodu na střechu, nebo přímo do svodného potrubí.

**Porucha – absence oplechování vikýře**

Vikýř postrádá boční oplechování a oplechování v souvislosti se střešní taškou (viz Příloha č. 21). Jsou zde patrné pouze zbytky malty, které jsou mezi vikýřem a střešními taškami. Tato viditelná porucha objektu je významná a snižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je způsobena neodborně odvedenou prací.

**Návrh opravy**

Je nutné provést oplechování vikýře, aby při dešti nedocházelo k zatékání vody do půdního prostoru.

**4.2.11 Schodiště, rampy, výtahy**

V objektu se nachází jediné schodiště, které je umístěno v půlce chodby po pravé straně. Schodiště je umístěno za dveřmi. Původní kameno – cihlové schodiště bylo v roce 1955 vybouráno a bylo nahrazeno celodřevěným schodištěm, které má jedno rameno s počtem 15 stupňů.

Schodnice jsou dřevěné, materiál je smrk. Jednotlivé stupnice jsou spojeny se schodnicemi rybinovým spojem. Schodiště neobsahuje podstupnice. Na schodišti nikde není patrná žádná nátěrová hmota, což svědčí o tom, že nebylo nikdy povrchově upravené. Šířka schodišťového ramene je 800 mm.

Výška jednotlivých stupňů je různá, od 155 mm do 180 mm. Šířka jednotlivých stupnic je také různá, pohybuje se od 195 mm do 260 mm. Tloušťka stupnic je 30 mm. Toto schodiště je nepraktické a neodpovídá základnímu rozpočítání, kdy má platit:  $2 \cdot \text{výška} + \text{šířka} = 630 \text{ mm}$ . Schodiště nemá žádné zábradlí.

**Porucha – prohýbání stupnic schodiště**

Nejzávažnější poruchou schodiště je prohýbání stupnic, které je způsobeno špatnou dimenzí stupnic a absencí podstupnic (viz Příloha č. 22). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Oprava se může provést nainstalováním podstupnic, kterými se stupnice uzavřou v místě nášlapu a přestanou se prohýbat. Další variantou opravy je přiložení kovových příložek na spodní stranu a fixaci vruty. Alternativní možností je přidání střední schodnice. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

**Porucha – rozjíždění schodnic**

Na spodní části schodiště je pozorovatelné rozjíždění schodnic o půl cm na každou stranu. Je to závada, která se vyskytuje především u dřevěných schodišť. Schodnice jsou spojeny jen rybinovým spojem bez lepidla. Vlivem vlhkostních změn došlo k povolení spojů a rozjíždění schodnic do stran. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

### **Návrh opravy**

Oprava se provádí stažením jednotlivých schodnic pomocí ocelových táhel se závity na konci, které se upevní pomocí matek. Na toto schodiště je vhodné použití 3 táhel, na spodní část, uprostřed a na horní část schodiště. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

#### **4.2.12 Komíny, průduchy**

Prostřednictvím komínů dochází k odvádění spalin od spotřebičů. Na objektu se nachází celkem 5 komínů, které jsou vystavěny pouze z pálených cihel. V tomto případě ještě nebyly použity válcové šamotové cihle na průduch komínu a komín je z vnitřní strany vymazán maltou. Z venkovní strany je omítnut pouze na části pod střechou. Zakončením komínů jsou betonové desky s železnou trubkou o průměru 120 mm.

#### **Porucha – žluté až hnědé skvrny na plášti komínového tělesa**

Na všech 5 komínech lze pozorovat na plášti komínového tělesa žluté až hnědé skvrny (viz Příloha č. 22). Tyto skvrny jsou způsobeny tím, že komíny již nejsou (mimo jednoho) používány a na stěnách průduchů jsou tedy nashromážděny saze či dehet. To má za následek, že dešťová voda potom stéká po stěnách průduchu a prosakuje na povrch omítky, což způsobuje skvrny.

#### **Porucha – poškozená nadstřešní část komínu**

Nadstřešní část komínu je působením povětrnostních podmínek značně poškozená (viz Příloha č. 23). V několika místech chybí spárovací hmota a někde chybí i celé cihle. Je to důsledek toho, že je komín vyzděn z nasákavých cihel, v důsledku střídavého zamrzání a rozmrzání se narušují cihly i malta ve spárách a můžeme pozorovat, že vrchol komínu se rozestupuje, jednotlivé cihly vypadávají. Trubka, která je zazděná, je už zkorodovaná a děravá.

### **Návrh opravy**

Komíny jsou ve špatném technickém stavu a je nutné provést jejich celkovou opravu. Při opravě se musí nejdříve rozebrat komínová hlava – betonová deska ukončující komín a odstranit železná trubka. Dále se musí rozebrat zvětralé zdivo až do místa, kde je komínové zdivo pevné, což bude pravděpodobně pod střechou a bude se muset odstranit oplechování komínu, které je také už ve velice špatném technickém stavu.

V následujícím kroku je nutné komín nově vyzdít do původní výšky. Na vyzdívku se použijí pálené plné cihly nebo cihly šamotové. Při zdění komínu je nutné dbát na dodržení vnitřního otvoru. V další části se vyvložkují komíny, což znamená, že se stávající komínový průduch opatří novou nerezovou vložkou příslušného rozměru. Tato vložka zaručí, že komín získá všechny potřebné parametry a především bude bezpečný.

Komínová vložky a ostatní tvarovky mají vždy jedno rozšířené hrdlo, které je při montáži nahoře. Spojování jednotlivých komínových vložek a tvarovek se

provádí „po vodě“. Všechny spoje musí být pevné a těsné a musí být zajištěny tak, aby se nerozpojily při čištění. Vyrožkování se musí provést tak, aby nebyla vložka zazděna natvrdo, ale aby byla zajištěna její dilatace v komínovém průduchu.

Po vyrožkování komínu je nutné zhotovit betonovou hlavu. Betonová hlava je betonová deska o síle 6 – 10 cm, spádovaná směrem od komínových průduchů, přesahující půdorys komínu o cca 6 – 8 cm na každou stranu. Nově vyzděnou část komínu je potřeba opatřit kvalitní omítkou, nebo provést jeho oplechování. (VLČEK, BENEŠ, 2009)

#### **4.2.13 Vnitřní omítky**

Vnitřní omítka má estetický vliv a musí také vsakovat přebytečnou vlhkost z vnitřku ven. V obytné části objektu se nachází hliněno – vápenné omítky, které jsou povrchově upravené vápenným nátěrem. V ložnici je povrchová úprava provedena nátěrem válečkem s dekorem. Přejechod ze zdi na strop je upraven tzv. fabionem, což je oblouček o průměru cca 50 mm.

#### **Porucha – špatný stav omítek**

Omítky v obytné části objektu nejsou dobrém stavu. Téměř na všech svislých konstrukcích jsou u spodní části cca 50 cm vlhké mapy, které jsou způsobeny zemní vlhkostí, protože zde není žádná hydroizolace. Nejvíce se vyskytují na severní straně domu (viz Příloha č. 24). Je to způsobeno mimo jiné také tím, že je svod dešťové vody ze střechy vyústěn před objekt a není napojen na žádnou kanalizaci, nebo trativod. Na této zdi je také možno pozorovat zdivokaz (viz Příloha č. 25), což je druh výkvětů, kdy se z organických látek usazují ve zdivu soli, které způsobují rozpad zdiva.

Na chodbě je také na několika místech popraskaná a opadaná omítka, která opadala následkem zmíněné vlhkosti. Omítky jsou téměř ve všech místnostech včetně chodby od země do výšky 150 cm na poklep duté. Tato skutečnost vypovídá o tom, že omítka má již špatnou soudržnost s podkladem. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Omítky v přilehlých hospodářských staveních jsou ve velice špatném stavu. Na velké procentuální ploše zdí jsou vidět již odkryté cihle či kameny. Na stropěch je omítka popraskaná a opadaná.

#### **Návrh opravy**

Poškozené a opadané omítky je potřeba očistit (oklepat) až na samotný podklad. V dalším kroku se nanese cementový postřík, který slouží k úpravě podkladu, protože umožní přichycení dalších vrstev, které díky němu dobře drží. Postřík se vyrábí z cementové malty a má velmi řídkou konzistenci. Musí se nahazovat prudce. Po jeho nanesení se musí nechat nějakou dobu vyschnout. Tato doba je závislá na okolních povětrnostních podmínkách.

V další nanášené vrstvě 10 – 15 mm se nanáší jádrová omítka, která se opět prudce nahazuje mezi dřevěné nebo kovové omítníky a stahuje se stahovací

hliníkovou nebo dřevěnou latí. Rohy zdi se zaoblují poloměrem 3 – 8 mm, nebo se udělají úplně ostré. Doba vysychání závisí na tloušťce omítky, na 1 mm připadá 1 den vysychání. V minulosti se dělal přechod ze zdi na strop tzv. fabionem. Byl to oblouček o průměru cca 50 mm. Dělal se skleněnou láhví.

Následně se natáhne štuková omítka o tloušťce vrstvy 2 – 4 mm. Štuk se natahuje ocelovým, nebo plastovým hladítkem krátkým vlnitým pohybem při přitlačování hrany. Vrstva se nechá trochu zavadnout a potom se uhlazuje krouživým pohybem plstěného hladítka. V posledním kroku se nanese barva štětcem či válečkem. (SOLAŘ, 2008)

#### 4.2.14 Elektroinstalace

Elektroinstalace na vybraném sledovaném objektu pochází z poválečného období, kolem roku 1950, přesné datum nelze zjistit. Přívod elektroinstalace do domu je řešen nadzemním vedením, které je na domě připevněno na ocelovém držáku. V obytné části objektu je rozvedena pouze elektroinstalace o napětí 220 V. V hospodářské části se nachází pouze světla, není zde žádná zásuvka. Celkově je elektroinstalace ve špatném stavu.

#### Porucha – špatný stav elektroinstalace

Všechny zabudované elektrické kabely mají nedostatečný průřez, který je  $3 \cdot 1,5$  mm<sup>2</sup>. Tento průřez by byl dostačující pro světla, ale již ne pro zásuvky, kde je nutný průřez  $3 \cdot 2,5$  mm<sup>2</sup>. Světla i zásuvky jsou zapojené na stejné pojistce, což není moc praktické. Celkem jsou v objektu 4 pojistky. Tři pojistky jsou v obytné části a jedna pojistka je v hospodářském stavení. V některých případech je vidět přímo pod barvou elektrický kabel, což naznačuje, že nebyl uložen v dostatečně hluboké drážce (viz Příloha č. 26).

Jeden okruh, který je ve dvou místnostech na chodbě po levé straně, nefunguje vůbec. Pojistka je prasklá, a když se vymění za novou, tak ihned praskne znovu. Patrně na nějakém místě došlo k přelomení drátu, nebo k porušení ochranné části vodiče.

Některé zásuvky už neudrží pevně ve zdi a při vytahování spotřebiče se musí přidržet rukou, nebo bychom vytrhli zásuvku ve zdi. Některé vypínače jsou zapuštěné ve zdi v dřevěné krabici, což není z hlediska bezpečnosti v dnešní době přípustné.

Tyto viditelné a neviditelné poruchy objektu jsou významné a snižují bezpečnost a životnost konstrukce a jsou životu nebezpečné, protože může dojít k usmrcení následkem elektrického proudu.

#### Návrh opravy

Elektroinstalace musí být v první řadě bezpečná. V tomto případě je nutné provést kompletně novou elektroinstalaci. Ideální by bylo připojku elektrické energie vést v zemi s plastovou rozváděcí skříňkou na objektu. Musí se provést výměna veškerých elektrických kabelů, zásuvek a vypínačů a provést veškeré po-



třebné revize, které mohou provést firmy či zaměstnanci, kteří mají potřebnou kvalifikaci. (INTERNET 9)

#### **4.2.15 Voda**

Voda se získávala pro objekt až do roku 1955 z nedaleké studny. V tomto roce probíhala výstavba vodovodních přípojek v ulici a tak došlo i zde k napojení na veřejný vodovod. Nejdříve bylo na vodovod napojeno jedno umyvadlo v kuchyni, později, v roce 1971 bylo připojeno na vodovod umyvadlo v koupelně, spolu s vanou, neboť teprve v tomto roce byla vystavěna koupelna. V roce 1992 se v kuchyni měnila jedna trubka, protože začalo docházet k prosakování vody ve zdi. Bylo to v místě napojení potrubí ke koupelně. Celkově je potrubí již ve špatném stavu.

#### **Porucha – voda obarvená do červena (koroze potrubí)**

Voda má při puštění již velice malý tlak a je lehce obarvena do červena. Příčinou je skutečnost, že je potrubí zaneseno rží a vodním kamenem. Tato viditelná porucha objektu je důsledkem přirozeného stárnutí materiálu.

#### **Návrh opravy**

Při této závadě by se mělo odstranit celé potrubí a vyměnit za nové potrubí z plastu, protože je předpoklad, že takto bude zanesené celé potrubí a nemá tedy význam vyměnit pouze jeho část. (VRÁNA, 2007)

#### **4.2.16 Kanalizace**

Napojení domu na veřejnou kanalizaci proběhlo také v roce 1955, kdy byla vystavěna vodovodní přípojka. Do této doby nebyla vodovodní přípojka potřebná. Ležatá kanalizace je kameninová o vnitřním průměru 100 mm. Jelikož jsou na kanalizaci připojena pouze vana a dvě umyvadla, je tento průměr dostačující. V případě, že by se budovalo WC, musela by se ležatá kanalizace vyměnit za novou plastovou o minimálním průměru 125 mm.

Nelze bez kamery zjistit, zda jsou jednotlivé spoje ležaté kanalizace těsné, ani nelze provést zkoušku těsnosti naplnění vodou, protože přípojka neobsahuje revizní šachtu a nelze kanalizaci utěsnit. Vzhledem k tomu, že objekt nemá žádnou hydroizolaci, nelze vyloučit, zda jsou jednotlivé spoje ležaté kanalizace těsné, či zda nedochází k vytékání z porušených spojů do základů.

I z tohoto důvodu by bylo vhodné provést novou kanalizaci včetně revizní šachty. (VRÁNA, 2007)

#### **4.2.17 Okna, parapety**

Na přední (severní) obytné části sledovaného objektu se nachází 4 dřevěná dvojitá okna. Tato okna pochází z roku 1934, kdy byla vyměněna za původní dřevěná okna. Jejich rozměry jsou 950 · 1600 mm a jsou umístěny 900 mm od podlahy. Na vnitřní straně jsou od roku 1985 zabudovány dřevotřískové parapety. Na

venkovní straně jsou umístěny parapety z plechu, které pocházejí ze stejného roku.

### **Porucha – průhyb a zkroucení okenních křídel**

Téměř u všech oken se vyskytuje průhyb a zkroucení okenních křídel (viz Příloha č. 27). Následkem toho se okna velice obtížně otevírají a zavírají, zadržávají se. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Je pravděpodobně způsobená stářím oken. Porucha má za následek netěsnost oken.

### **Návrh opravy**

V těchto případech už by pravděpodobně nepomohlo ani vložení pružného těsnění mezi okenní křídlo a rám okna. V úvahu přichází řešení zhotovení nových okenních křídel. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

### **Porucha – rozvolněnost oken ve spojích**

Dále jsou některá okna ve spojích rozvolněná a křídlo při otevření nedrží svůj tvar (viz Příloha č. 27). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Tato porucha má také za následek netěsnost oken.

### **Návrh opravy**

Uvolněný spoj v rohu okenního křídla se musí opravit, aby okenní křídlo drželo nadále svůj tvar a nedrhllo při otevírání a zavírání okna. Důležité je určitým způsobem fixovat rohy okna, aby nedocházelo k jeho svěšení. Lze použít kovové úhelníky, nebo dřevěné či kovové čepy. Pracnějším způsobem je rozebrání celého rámu okna, vysazení skleněných výplní a opětovné sesazení za pomoci pevnostních lepidel. Vzhledem k předchozí poruše by bylo přijatelnější zhotovení nových okenních křídel z lepených dřevěných profilů. (VLČEK, BENEŠ, 2006)

Vnitřní parapety pochází z roku 1985. Tyto parapety jsou vyrobeny z dřevotřískové desky, které jsou zazděné. Na některých parapetech již chybí na přední boční ploše olepovací dekorační páska, která vlivem vlhkosti a oděru opadla. Některé parapety mají také popraskanou horní dekorativní plochu. Okna v hospodářské části stavení jsou kovová s jednoduchým sklem. Některé skleněné tabulky jsou již popraskané, nebo chybí.

## **4.2.18 Vnitřní dveře**

Vnitřní dveře jsou složeny ze zárubně a dveřního křídla. Původní dřevěné zárubně a dřevěné dveře byly vyměněné v roce 1985 za ocelové zárubně a lehké dveřní křídla, vyrobené z dřevovláknitých desek a voštinového papíru. Do obytných místností a při vstupu do kuchyně jsou dveře prosklené ze 2/3. Plné dveře jsou pouze do koupelny.

**Porucha – prohnutí dveřních křídel v podélném směru**

Všechna dveřní křídla jsou vlivem vlhkosti v objektu prohnutá v podélném směru. To znamená, že při zavření dveří je u spodní části dveří a horní části dveří mezera od zárubně v průměru 5 – 6 mm, což způsobuje netěsnost dveří. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Aby se zamezilo netěsnosti dveří, může se vložit pryžový těsnicí prvek. Tento pryžový prvek se vkládá do vyfrézované drážky.

**4.2.19 Fasáda**

Nelze zjistit přesné datum, kdy byla fasáda sledovaného objektu opravována. Poslední oprava přední (severní) strany fasády a pravé části obytného objektu a pravé části hospodářského stavení byla provedena v roce 2009. Omítka byla oklepana až na cihle a byla zhotovena nová omítka (cementový střík, hrubá omítka, finální vrstva včetně barvy). Na jižní části obytného objektu je část fasády již poškozená stářím a část fasády na přístavbě pochází z roku 1965. Tato strana fasády má jako finální vrstvu pouze vápenný nátěr.

**Porucha – vlasové trhliny na severní straně fasády**

Na přední (severní straně) fasády se vyskytuje několik drobných vlasových trhlin (viz Příloha č. 28). Tato porucha může být způsobena tím, že hrubá omítka nebyla dostatečně proschlá a průběžně vysychala i s nataženou finální vrstvou, kdy došlo k objevení prasklin. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Z důvodu zamezení dalšího vnikání dešťové vody do trhlin je nutné tyto trhliny zapravit akrylátovým tmelem, který se po zaschnutí může přetříť fasádní barvou.

**Porucha – dutiny pod omítkou**

Na několika místech opravené fasády je poklepem možno zjistit dutiny pod omítkou. Tyto dutiny vypovídají o tom, že omítka špatně přilnula k podkladu. Je to důsledek špatného pracovního postupu, nebo špatného smísení poměru malty. Tato neviditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Nejlepším řešením je omítku v místě dutin oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.

Na hospodářských částech objektu je omítka ve špatném stavu. Vyskytují se na ní praskliny a dutiny pod omítkou se vyskytují téměř celoplošně. Navíc je zde i na několika místech opadaná omítka. (SOLAŘ, 2008)

### **Porucha – opadaná omítka**

Opadaná omítka na suchých místech svědčí o tom, že byl pravděpodobně chybně proveden postup jejího nanesení (viz Příloha č. 29). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

### **Návrh opravy**

Porušená omítka se musí oklepat a nanést znovu vhodným technologickým způsobem.

### **Porucha – biogenní poruchy fasády**

Na pravé části hospodářského stavení je na spodní části fasády opadaná omítka a jsou na ní patrné biogenní poruchy fasády (viz Příloha č. 30). Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce. Tento typ porušení způsobují bakterie, houby, řasy a lišejníky. Fasáda představuje substrát k uchycení mikroorganismů, který velmi ovlivňuje jeho vlhkost. V tomto případě je fasáda vlhká, což má za následek výskyt těchto mikroorganismů.

### **Návrh opravy**

Pro odstranění této poruchy fasády je důležité odstranit všechny příčiny vlhkosti a poté je důkladně ošetřit biocidními přípravky. Přípravky se používají jako likvidační a zároveň i preventivní. Následně se provede omítka vhodným technologickým způsobem.

## **4.2.20 Podlahy**

V obytné části objektu se nachází několik skladeb podlahy. Na chodbě a v kuchyni byla původní podlaha dřevěná. Byly to fošny, pravděpodobně o tloušťce 40 mm uložené na dřevěných polštářích. Tyto polštáře byly uloženy na jílovité hlíně. V roce 1960 se podlaha vytrhala a nahradila se betonovou podlahou o tloušťce 150 mm.

Na chodbě je uloženo PVC, jako konečná pochozí vrstva. V kuchyni je zhruba na jedné polovině také uloženo PVC a na zbylé části je položena dlažba. Žádná tepelná izolace nebyla během rekonstrukce podlahy použita.

V ostatních místnostech je podlaha pravděpodobně původní z doby výstavby objektu. Její skladba jsou fošny o tloušťce 40 mm, které jsou uloženy na dřevěných polštářích. Ve všech místnostech je na fošnách položeno PVC. V hospodářských částech objektu je podlaha všude pouze hliněná.

**Porucha – korýtkování pod PVC krytinou**

Ve všech obytných místnostech je patrné pod PVC korýtkování. Povrch fošen nebyl ošetřen proti nasákavosti (nebyl nalakován, či napuštěn voskem). Z důvodu zemní vlhkosti dochází k navlhávání podlahové konstrukce.

Jelikož je na podlahách uloženo PVC, částečně se zabraňuje odvodu zemní vlhkosti. Na mnoha místech podlaha vrže. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Důležité je odstranit PVC, které brání odvětrávání zemní vlhkosti. Dále je potřeba demontovat fošny. Fošny, které nebudou prohnuté a nebudou poškozené např. dřevokazným hmyzem, nebo dřevokaznou houbou, lze po vysušení přebrousit a nainstalovat znovu do konstrukce. Důležité je dát mezi fošny a dřevěné polštáře polyuretanovou pěnu či pásek z miralonu, aby nedocházelo k vrzání podlahy. Fošny je dobré z důvodu kvalitnějšího spoje připevnit vruty. Poškozené fošny a polštáře je nutné vyměnit.

**Porucha – popraskaná dlažba v kuchyni**

Dlažba, která se nachází v kuchyni, je na několika místech popraskaná. Tato závada mohla vzniknout nekvalitním podmazáním dlažby tzv. „na buchty“, nebo nekvalitní dlažbou. Tato viditelná porucha objektu je nevýznamná a nesnižuje bezpečnost a životnost konstrukce.

**Návrh opravy**

Popraskané dlaždice je nutné vyměnit. Vzhledem k tomu, že je nereálné v dnešní době koupit stejnou dlažbu, musí se odstranit celá dlažba a položit dlažba nová.

## 5 Celkové zhodnocení technického stavu objektu

Sledovaný objekt byl postaven kolem roku 1860, jedná se o jednopodlažní dům. Nejdříve byla postavena pouze hlavní část domu, avšak po roce 1890 byly dále přistavěny chlévy a další hospodářské stavení. Sledovaný objekt se nachází v těsné blízkosti často využívané dopravní komunikace. V nedaleké blízkosti sledovaného objektu se nachází Bílý potok. Během životnosti objektu byly provedeny nutné opravy, které zabraňovaly degradaci stavby.

Na tomto objektu bylo během stavebně technického průzkumu shledáno mnoho poruch, významných i nevýznamných - viz text níže.

Jako nejvýznamnější porucha byla shledána absence hydroizolace, která má za následek zvýšenou vlhkost v celém objektu. Dalším projevem chybějící hydroizolace jsou vlhkostní mapy na omítce. Na mnoha místech je již tato omítka na poklep dutá, což značí, že v blízké době začne opadávat, jako už se tomu děje na mnoha místech.

Další závažnou poruchou je napadení krovu dřevokaznou houbou, dřevomorkou domácí, dále potom napadení dřevokazným hmyzem – tesaříkem krovovým. Nejvíce jsou napadeny pozednice tesaříkem krovovým. Při průzkumu bylo zjištěno, že tesařík krovový už není v aktivním stavu, protože nebyly nikde nalezeny drobné pilinky, které by jeho přítomnost naznačovaly. Avšak některé konstrukční prvky jsou již natolik poškozené, že lze očekávat jejich snížené mechanické vlastnosti a je tedy nutná jejich výměna.

Další závažnou poruchou, zjištěnou během průzkumu, je poškozený střešní plášť. Jednotlivé střešní tašky jsou ve špatném technickém stavu, mnoho tašek je popraskaných, uštípaných.

Mezi další zásadní poruchu můžeme zařadit absenci napojení svodů okapů do kanalizace nebo jímky na dešťovou vodu. Při dešti dochází k tomu, že voda z velké části střechy teče kolem domu a neustále podmáčí základy domu, což není dobré z hlediska statiky celého domu.

Mezi velice významnou závadu patří havarijní stav komínů. Jejich oplechování je již zkorodované. Na komínu jsou patrné žlutohnědé skvrny. Nadstřešní části všech komínů jsou polorozpadlé, v některých chybí dokonce celé cihle. V žádném případě se nesmí tyto komíny užívat, hrozí riziko požáru.

Na objektu se vyskytuje řada větších i menších trhlin, které mohou být způsobeny nedostatečnou hloubkou základů, nebo podmáčením základů. Tuto poruchu řadíme mezi závažné.

Jako další závažná porucha byla shledána současná elektroinstalace, resp. její špatný technický stav, nedostatečné průřezy kabelů.

Vnitřní rozvody vody jsou pravděpodobně ve špatném technickém stavu, což dokazuje voda tekoucí z kohoutku, zbarvená do červenohněda, což dokazuje přítomnost rzi v potrubí.

Mezi méně závažné závady potom lze zařadit netěsnost oken, netěsnost okenních křídel, prohnuté dveřní křídla, prohnuté stupnice na schodišti, popraskaná dlažba, korytkování dřevěné podlahy. Další méně závažnou závadou jsou prohnuté stropní trámy nad pravou částí hospodářského stavení, což je způsobeno jejich nedostatečnou dimenzí. Další méně závažnou poruchou je špatný technický stav okapu (mimo okapu na přední straně domu, který je zánovní). Nad vikýřem dokonce okap chybí.

Celkově lze konstatovat, že sledovaný objekt je ve velmi špatném technickém stavu, což je i následkem toho, že během celé jeho životnosti byly prováděny vždy jen nutné opravy a nebyla dosud provedena žádná celková rekonstrukce domu, která by sledovaný objekt celkově uvedla do lepšího technického stavu. Pokud v nejbližších letech neproběhne rozsáhlá rekonstrukce, pravděpodobně nastane pronikání vody ve větším množství do půdního prostoru, rozšíří se napadení dřevokaznou houbou a dřevokazným hmyzem i do stropních trámů a může dojít k částečnému zborcení krovu a propadnutí stropu, což by objekt předurčilo k následné demolici.

## 6 Hrubé ocenění navržených oprav objektu

Při hrubém ocenění navržených oprav objektu byly použity průměrné ceny za materiál a za práci dostupné na internetu. Hrubé ocenění navržených oprav objektu bylo rozděleno na dvě části. V první části (viz tabulka č. 1) je ocenění navržených oprav samotné obytné části, kde výsledná cena dosahuje 956 100 Kč. Ve druhé části (viz tabulka č. 2) je provedeno ocenění navržených oprav hospodářských stavení, kde výsledná cena činí 1 055 100 Kč. Hrubé ocenění navržených oprav celého sledovaného objektu (obytná část i hospodářská část) tedy činí částku 2 011 200 Kč.

	<b>Náklady – obytná část</b>	<b>Materiál (Kč)</b>	<b>Práce (Kč)</b>
<b>1</b>	Zemní práce – podkopání základů	0	5 000
<b>2</b>	Základy – podezdění	10 000	15 000
<b>3</b>	Podřezání zdí řetězovou pilou	0	77 000
<b>4</b>	Hydroizolace – asfaltová lepenka IPA V60 S35	6 500	5 000
<b>5</b>	Drenáž	10 000	20 000
<b>6</b>	Zateplení zdiva pod úrovní terénu	8 000	10 000
<b>7</b>	Oprava trhlin vertikálních konstrukcí	3 000	8 000
<b>8</b>	Vyztužení stropních trámů příloškami	5 000	15 000
<b>9</b>	Nový průvlak z I profilů	7 000	10 000
<b>10</b>	Ošetření krovu lignofixem	3 000	5 000
<b>11</b>	Oprava krovu	5 000	20 000
<b>12</b>	Pojistná hydroizolace, kontralatě	21 600	15 000
<b>13</b>	Střešní tašky	125 000	30 000
<b>14</b>	Střešní latě	10 000	10 000
<b>15</b>	Klempířské konstrukce	20 000	30 000
<b>16</b>	Jímka na dešťovou vodu 10 m <sup>3</sup>	29 000	7 000
<b>17</b>	Oprava schodiště	1 000	5 000
<b>18</b>	Opravy komínů	45 000	30 000
<b>19</b>	Úpravy povrchů vnitřní	60 000	50 000
<b>20</b>	Úpravy povrchů vnější	15 000	9 000
<b>21</b>	Elektroinstalace	55 000	40 000
<b>22</b>	Rozvod vody	15 000	12 000
<b>23</b>	Oprava oken	5 000	15 000
<b>24</b>	Oprava vnitřních dveří	1 000	3 000
<b>25</b>	Podlahy a podlahové konstrukce	30 000	25 000
	Celkem	490 100	466 000
	<b>Celkem materiál s prací</b>	<b>956 100</b>	



Tab. 1 Hrubé ocenění nákladů na opravu obytné části sledovaného objektu

	<b>Náklady – hospodářská část</b>	<b>Materiál (Kč)</b>	<b>Práce (Kč)</b>
<b>1</b>	Podřezání zdi řetězovou pilou	0	95 000
<b>2</b>	Hydroizolace – asfaltová lepenka IPA V60 S35	9 500	8 000
<b>3</b>	Drenáž	12 000	24 000
<b>4</b>	Zateplení zdiva pod úroveň terénu	10 000	12 000
<b>5</b>	Oprava trhlin vertikálních konstrukcí	5 000	10 000
<b>6</b>	Nové stropy miako	80 000	60 000
<b>7</b>	Ošetření krovu lignofixem	4 000	7 000
<b>8</b>	Oprava krovu	5 000	20 000
<b>9</b>	Pojistná hydroizolace, kontralatě	25 600	18 000
<b>10</b>	Střešní tašky	150 000	45 000
<b>11</b>	Střešní latě	13 000	12 000
<b>12</b>	Klempířské konstrukce	25 000	35 000
<b>13</b>	Jímka na dešťovou vodu 10 m <sup>3</sup>	29 000	7 000
<b>14</b>	Úpravy povrchů vnitřní	80 000	65 000
<b>15</b>	Úpravy povrchů vnější	40 000	32 000
<b>16</b>	Elektroinstalace	10 000	12 000
<b>17</b>	Podlahy a podlahové konstrukce	50 000	45 000
	Celkem	548 100	507 000
	<b>Celkem materiál s prací</b>	<b>1 055 100</b>	

Tab. 2 Hrubé ocenění nákladů na opravu hospodářské části sledovaného objektu

## 7 Diskuze

V rámci provedeného stavebně technického průzkumu hospodářského stavení bylo zjištěno, že dům se nachází v celkově špatném technickém stavu. Dům nebyl v průběhu své životnosti ve větší míře rekonstruován. Spousta stavebních prvků je na pokraji své životnosti a je nutná jejich výměna či alespoň oprava.

První variantou řešení je zrekonstruovat celý objekt včetně hospodářských stavení, provést tedy kompletní rekonstrukci celého objektu. Bylo by nutné vyměnit střešní krytinu, dále provést výměnu napadených dřevěných prvků, nainstalovat pojistnou hydroizolaci. Současně by se musely namontovat nové střešní okapy se svody zakončenými v jímce na dešťovou vodu. Dále by se musela provést hydroizolace s podřezáním řetězovou pilou, aby se zabránilo pronikání vlhkosti ze základů do stavby. Musela by se provést kompletně nová elektroinstalace, rozvody vody a zkontrolovat stav kanalizace. Komíny by se odstranily, vystavěl by se jeden nový komín, na kterém by byl připojen plynový kotel, který by sloužil k ohřevu teplé užitkové vody a k vytápění objektu. Dále by se musely provést nové vnitřní a vnější omítky. Současně by došlo k opravě oken, dveří a vnitřních dveří včetně zárubní. Podlahy by se prováděly kompletně nové, včetně tepelné izolace a skladby dle současně platných norem. Co se týká přilehlých hospodářských stavení, bylo by nutné provést stejné opravy jako v případě oprav na hlavním objektu popsanych v textu výše. Navíc by se musely odstranit původní havarijní stropy, a nahradit je stropy novými, miako či hurdis.

Druhou možnou variantou, je provést opravu pouze hlavní obytné části hospodářského stavení. Přilehlé hospodářské objekty, levá a pravá část, by se zbouraly.

Třetí variantou je odstranění hospodářských stavení včetně obytné části, resp. demolice celého objektu a výstavba nového rodinného domu určeného již pouze pro bydlení, nikoliv pro chov hospodářských zvířat.

K uvedené diskutované problematice se různí odborníci z oblasti stavebnictví vyjadřují následovně (viz text níže).

Jak říká Ing. Perlík, je nutné ke každému domu přistupovat individuálně. Pokud je dům vystaven např. během poloviny 19. století, má určitou atmosféru, takový objekt je vhodné rekonstruovat, nikoliv zbourat. Velkou roli v tom hraje doba, kdy byl dům vystaven a jeho technický stav, samozřejmě záleží i na finančních možnostech investora. Rekonstruovat či demolovat dům je záležitost velice individuální a nedá se tedy zevšeobecňovat. (INTERNET 12 )

P. Zahálková říká, že novostavba se jeví jako ideální řešení, protože máme volnost v rozhodování a nejsme nuceni ustupovat svým požadavkům, jako v případě rekonstrukce. Pokud se podíváme do budoucna, tak se jeví správně navržená a zrealizovaná novostavba jako kvalitní investice do budoucna. (INTERNET 11)

Pro rekonstrukci, nikoliv demolici, hovoří Weberová. Říká, že v případě demolice a výstavby nového domu nám již nemusí stávající platná legislativa umožnit výstavbu domu ve stejné velikosti či umístění. Dále pro rekonstrukci

hovoří fakty, že náklady na demolici a uskladnění sutě jsou relativně vysoké. (INTERNET 13)

Ing. Hůlka říká, že ve většině případů jsou náklady na rekonstrukci téměř srovnatelné s náklady na výstavbu domu nového. Proto je finančně výhodnější postavit novostavbu a provést demolici starého objektu. (INTERNET 14)

Po porovnání a konfrontaci s ostatními autory (viz text výše) jsme došli k závěru, že u sledovaného hospodářského stavení by bylo nejefektivnější vybrat možnost druhou, tedy rekonstruovat obytnou část a provést demolici přilehlých hospodářských objektů. Neexistuje předpoklad, že by v budoucnu tyto objekty byly potřebné pro hospodaření a chov hospodářských zvířat, proto je vhodné je zbourat. Tato varianta se z hlediska ekonomického, památkového a architektonického jeví jako nejlepší. Díky odstranění těchto staveb by se mohly do nově vzniklých obvodových zdí osadit okna, která by více proslušovala a ohřívala celý objekt, jelikož se jedná o jižní stranu a další okna mimo přední severní stranu se v objektu nenachází. Po provedení tohoto zásahu dojde k oslunění jižní části domu. Jelikož se sledovaný dům nachází na frekventované nepřehledné zatáčce, není předpoklad, že by příslušný stavební úřad povolil výstavbu nového domu ve stejné velikosti (stávající dům je dlouhý 25 metrů). Výběr této druhé varianty podtrhuje i fakt, že sledovaný objekt obývá pán v důchodovém věku, který by se pravděpodobně (kvůli svým omezeným finančním i fyzickým možnostem), také přiklonil k rekonstrukci, nikoliv k demolici a následné výstavbě novostavby.

## 8 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo provést stavebně technický průzkum technického stavu hospodářského objektu ve Velké Bíteši a navrhnout sanační a rekonstrukční opatření.

Sledovaný hospodářský objekt byl postaven kolem roku 1860 a skládá se ze tří hlavních budov, které jsou spojeny v jeden celek do tvaru písmene U. Stavení je jednopodlažní nepodsklepený dům s půdním prostorem a s 5 komíny. V rámci provedeného stavebně technického průzkumu bylo sledováno těchto 20 prvků: okolní vlivy, situace a orientace ke světovým stranám, základové konstrukce, hydroizolace, vertikální nosné/nenosné konstrukce, horizontální nosné konstrukce, krov, střešní krytina, klempířské konstrukce, schodiště, komíny, vnitřní omítky, elektroinstalace, voda, kanalizace, okna, vnitřní dveře, fasáda a podlahy. Při zkoumání těchto jednotlivých prvků byly zjištěny významné i méně významné poruchy (viz text níže), u kterých byla vždy zjišťována příčina a následně byl i doporučen konkrétní návrh opravy.

V souvislosti s okolními vlivy je důležité zmínit, že sledovaný objekt se nachází v těsné blízkosti často využívané dopravní komunikace. Na louce za stavením se nachází Bílý potok, jehož vlhkost je u domu patrna.

Dům má čelní stranu orientovanou na sever. Na východní straně je dům spojen se sousedním domem. Na západní straně je dům koncem ulice. Zadní strana domu je orientovaná na jih.

V rámci zkoumání základových konstrukcí bylo zjištěno, že na fasádě na jižní straně objektu se nachází trhлина dlouhá cca 75 cm. Tato trhлина je pravděpodobně způsobena nedostatečnou hloubkou základů.

V celém objektu je absence hydroizolace a izolace proti radonu pod obvodovými, nosnými i nenosnými zdi, dále i pod podlahou, což má za následek kapilární vztlínání vlhkosti ze zeminy. Jelikož je dům postaven přibližně 40 m od potoka, jedná se o velice závažnou poruchu.

Při zkoumání vertikálních nosných konstrukcí bylo zjištěno, že obvodové zdi a nosné zdi nemají žádné horizontální ztužení pod stropy. Chybí ztužující roznášecí železobetonový věnec, který má důležitou roli při staticce. V několika případech byly použity jako překlady nad dveřními otvory dřevěné trámy.

V rámci sledování horizontální nosné konstrukce bylo zjištěno, že na pravé části hospodářského stavení jsou trámy, které tvoří stropní konstrukci prohnuté. Na tomto stropě byla také na záklopě objevena dřevokazná houba. Část tohoto stropu je dále uložena na dřevěných průvlacích, které jsou prohnuté.

Na dřevěné konstrukci krovu byly zjištěny poruchy způsobené dřevokazným hmyzem (tesařík krovový) a dřevokaznou houbou (dřevomorka domácí). Nejvíce jsou napadeny pozednice a krokve.

Střešní krytina je ve velice špatném technickém stavu. Na několika místech dochází k zatékání vody při dešti do objektu.

Všech pět komínů vykazuje zkorodované oplechování. Dále také jednotlivé plechy, které tvoří úžlabí střechy, jsou zkorodované a na několika místech jsou

pokryté mechem. Na jižní straně domu a na pravé hospodářské části lze pozorovat prohýbání okapů. Ostatní háky, které drží okapy, jsou už zkorodované. Na pravé části hospodářského stavení chybí svodové potrubí.

Na severní straně domu je zakončení svodu k základům domu, což má za následek zatékání relativně velkého množství vody při dešti do základových konstrukcí. Okapy, kromě přední části obytného objektu, jsou ve velmi špatném technickém stavu. Nad vikýřem na levé části hospodářského stavení chybí okap, vikýř dále postrádá boční oplechování.

V objektu se nachází pouze jedno celodřevěné schodiště. Nejzávažnější jeho poruchou je prohýbání stupnic. Dále je na spodní části schodiště pozorovatelné rozjíždění schodnic o půl cm na každou stranu.

Všechny komíny jsou ve špatném technickém stavu, neměly by se proto používat. Na mnoha místech chybí spárovací hmota (malta) a někde chybí dokonce i celé cihle. Trubka, která je zazděná v komínu, je zkorodovaná a děravá.

Vnitřní omítky nejsou v obytné části objektu v dobrém stavu. Téměř na všech svislých konstrukcích jsou u spodní části do výše cca 50 cm vlhké mapy. Omítky jsou dále téměř ve všech místnostech do výše cca 150 cm od země duté na poklep, což nám vypovídá o jejich špatné soudržnosti s podkladem.

Elektroinstalace není bezpečná. Zabudované elektrické kabely mají nedostatečný průřez, na některých místech je vidět přímo pod barvou elektrický kabel, některé zásuvky už nedrží pevně ve zdi.

Vodovodní potrubí je zaneseno rzi a vodním kamenem. Při používání tohoto potrubí má voda již malý tlak a je obarvena do červena.

Ležatá kanalizace pod objektem je z kameniny o vnitřním průměru 100 mm. Nelze bez kamery zjistit těsnost či netěsnost jednotlivých spojů kanalizace.

Na oknech je patrný téměř ve všech případech průhyb a zkroucení okenních křídel. Některá okna jsou ve spojích rozvolněná.

Všechna dveřní křídla jsou prohnutá v podélném směru a při zavření dveří je u spodní (horní) části dveří mezera u zárubně v průměru 5 – 6 mm.

Na fasádě lze pozorovat několik drobných vlasových trhlin. Na několika místech opravené fasády je poklepem možno zjistit dutiny pod omítkou. Na pravé části hospodářského stavení je na spodní části fasády opadaná omítka a je na ní patrná biogenní porucha fasády.

Na původních dřevěných podlahách obytných místností je patrné pod PVC podlahou korýtkování.

Hrubé ocenění navržených oprav bylo provedeno ve dvou variantách, zvlášť pro obytný objekt a zvlášť pro přilehlá hospodářská stavení. Z průměrných cen za materiál a za práci dostupných na internetu bylo vypočítáno, že celkové náklady na rekonstrukci obytné části sledovaného objektu činí 956 100 Kč. Celkové náklady na rekonstrukci hospodářské části objektu jsou 1 055 100 Kč. V případě, že bychom provedli rekonstrukci celého objektu včetně přilehlých hospodářských stavení, činila by tedy celková částka 2 011 200 Kč.

## 9 Literatura

### Monografické publikace

FISCHER-UHLIG, Horst. *Půdní vestavby: útulné podkrovní byty: nápady, details, příklady*. Vyd. 3. Praha: Ikar, 2001. 124 s. ISBN 80-7202-919-3.

HÁJEK, Václav. *Stavíme ze dřeva*. Praha: Sobotáles, 1997. 156 s. ISBN 80-85920-44-1.

HEIDINGSFELD, Viktor a kol. *Nátěry fasád*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 136 s. ISBN 978-80-247-1472-1.

HOLÁNEK, Petr. *Velkobítešská kostelní tvrz*. Vyd. 1. Velká Bíteš: nakladatelství Jiřího Jeřábka, 2006. 43 s.

MĚŠŤAN, Radomír. *Chaty a chalupy: (Rady chatařům a chalupářům)*. 1. vyd. Brno: TeMi CZ, 2008. 144 s. ISBN 978-80-87156-11-7.

MEYER, Ronald. *Dům svépomocí: Hrubá stavby od základů po střechu*. 2. vyd. Překlad Adrian Palme. Praha: Knižní klub, 2008. 126 s. ISBN 978-80-242-2156-4.

MOTYKOVÁ, Adéla. *Okna: (Správná řešení pro novostavby i rekonstrukce)*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 112 s. ISBN 978-80-247-2674-8.

MOUDRÝ, Ivan. *Pozemní stavitelství I. Brno: VUT Fakulta stavební, 1998. 104 s. ISBN 80-214-0984-3.*

RAMPICH, Jan. *Rodinný dům ze všech stran: na co jste se báli zeptat svého architekta*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 224 s. ISBN 978-80-247-3607-5.

SOLAŘ, Jaroslav. *Poruchy a rekonstrukce zděných staveb*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 192 s. ISBN 978-80-247-2672-4.

STÁREK, Zbyněk. *Stavíme dům: průvodce stavebníka od základů až po hrubou stavbu domu*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2009. 200 s. ISBN 978-80-251-2198-6.

ŠTEFKO, Jozef, Ladislav REINPRECHT a Petr KUKLÍK. *Dřevěné stavby: konstrukce, ochrana a údržba*. 2. české vyd. Bratislava: JAGA, 2009. 192 s. ISBN 978-80-8076-080-9.

VELFEL, Petr. *Rodinný dům podle představ: (od projektu k realizaci)*. 1. vyd. Hradec Králové: Paradise Studio, 2008. 191 s. ISBN 978-80-254-2220-5.

VIGUÉ, Jorgi. *Dřevo od A do Z*. 5. vyd. Překlad Lumír Mikulka. Čestlice: Rebo pro Klub čtenářů, 2013. 427 s. ISBN 978-80-255-0717-9.

VLČEK, Milan a Petr BENEŠ. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. Brno: ERA group, 2005. 129 s. ISBN 80-7366-013-x.

VLČEK, Milan a Petr BENEŠ. *Poruchy a rekonstrukce staveb: Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia*. Brno, 2006. 207 s.

VLČEK, Milan. *Opravy rodinného domu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 112 s. ISBN 978-80-247-1950-4.

### **Tištěné periodikum HOME**

HOME: *Vše o hrubé stavbě*. Bratislava: JAGA GROUP, 2007, 7(2). ISSN 1335-9177.

HOME: *Vše o výstavbě a rekonstrukci svépomocí*. Bratislava: JAGA GROUP, 2010, 10(2). ISSN 1335-9177.

HOME: *Vše o dřevě v interiéru a exteriéru*. Bratislava: JAGA GROUP, 2008, 8(2). ISSN 1335-9177.

HOME: *Vše o nízkoenergetickém domě*. Bratislava: JAGA GROUP, 2009, 9(1). ISSN 1335-9177.

HOME: *Vše o úsporách energie*. Bratislava: JAGA GROUP, 2011, 11(2). ISSN 1335-9177.

## Internetové zdroje

### INTERNET 1

Stavba a stavební zákon. *Knihovna osemináře* [online]. c2013 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: [http://knihovna.oseminare.cz/index.php/Stavba\\_a\\_stavebn%C3%AD\\_z%C3%A1kon](http://knihovna.oseminare.cz/index.php/Stavba_a_stavebn%C3%AD_z%C3%A1kon)

### INTERNET 2

Třetina stavebních projektů se kvůli nekvalitě musela přepracovat. *Tzbinfo* [online]. 2014 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/114111-tretina-stavebnich-projektu-se-kvuli-nekvalite-musela-prepracovat>

### INTERNET 3

Stavby 21. století - stavby ze dřeva. *Tzbinfo* [online]. 2005 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/2430-stavby-21-stoleti-stavby-ze-dreva-iv>

### INTERNET 4

Hrázděný objekt veslařského střediska. *Tzbinfo* [online]. 2013 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/historicke-stavby/9580-hrazdeny-objekt-veslarskeho-strediska>

### INTERNET 5

Jaké jsou časté poruchy na kanalizační síti. *Tzbinfo* [online]. 2012 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/kanalizacni-pripojky/9336-jake-jsou- caste-poruchy-na-kanalizacni-siti>

### INTERNET 6

Sanace stavebních konstrukcí ve styku se zemínou. *Tzbinfo* [online]. 2015 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/izolace-proti-vode-a-radonu/12328-sanace-stavebnich-konstrukci-ve-styku-se-zeminou>

### INTERNET 7

Vady a poruchy stavebních otvorových výplní. *Tzbinfo* [online]. 2014 [cit. 2016-05-06]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/fasadni-okna/11600-vady-a-poruchy-stavebnich-otvorovych-vyplni>

### INTERNET 8

Defects in construction. *Designing Buildings* [online]. 2016 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: [http://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Defects\\_in\\_construction](http://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Defects_in_construction)



## INTERNET 9

Building Defects. *Selecting the appropriate solutions* [online]. 2014 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.bd.gov.hk/english/documents/code/bmg/ch4-1.pdf>

## INTERNET 10

General Buildings defects: Causes, Symptoms, and Remedial Work. *European Journal of Technology and Design* [online]. 2014 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: [http://ejournal4.com/journals\\_n/1398363628.pdf](http://ejournal4.com/journals_n/1398363628.pdf)

## INTERNET 11

Novostavba nebo rekonstrukce? *České stavby.cz* [online]. 2007 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.ceskestavby.cz/clanky/novostavba-nebo-rekonstrukce-3804.html>

## INTERNET 12

Rekonstrukce nebo demolice? Odborník ví, co dělat se starým domem. *MT nabytek.cz* [online]. 2014 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <https://www.mt-nabytek.cz/prave-se-deje/447-rekonstrukce-nebo-demolice-odbornik-vi-co-delat-se-starym-domem.htm>

## INTERNET 13

Dřete na rekonstrukci domu, ale všichni radí zbourat. Kdo má pravdu? *Bydlení idnes.cz* [online]. 2013 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: [http://bydleni.idnes.cz/rekonstrukce-domu-onf-/stavba.aspx?c=A130221\\_085552\\_stavba\\_web](http://bydleni.idnes.cz/rekonstrukce-domu-onf-/stavba.aspx?c=A130221_085552_stavba_web)

## INTERNET 14

Má cenu bourat, nebo rekonstruovat? *Novinky.cz* [online]. 2015 [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/bydleni/nemoci-nemovitosti/380135-ma-cenu-bourat-nebo-rekonstruovat.html>

## **Přílohy**

## Seznam příloh

- Příloha č. 1 Trhlina naznačující pohyb základů
- Příloha č. 2 Následek chybějící hydroizolace
- Příloha č. 3 Trhliny na nosných zdech
- Příloha č. 4 Průhyb stropních trámů
- Příloha č. 5 Prohnuté průvlaky
- Příloha č. 6 Napadení dřevokaznou houbou
- Příloha č. 7 Opadaná a popraskaná omítka na stropě
- Příloha č. 8 Krov - ležatá stolice
- Příloha č. 9 Pozednice napadená tesaříkem krovovým
- Příloha č. 10 Krokev napadená dřevomorkou domácí
- Příloha č. 11 Krokev napadená dřevomorkou domácí
- Příloha č. 12 Krokev napadená dřevomorkou domácí
- Příloha č. 13 Pozednice napadená tesaříkem krovovým
- Příloha č. 14 Degradace střešní krytiny
- Příloha č. 15 Zkorodované oplechování komínů
- Příloha č. 16 Zkorodované úžlabí
- Příloha č. 17 Chybějící střešní háky (Absence svodového potrubí)
- Příloha č. 18 Chybějící napojení na dešťovou kanalizaci
- Příloha č. 19 Neodborná oprava děravého plechu
- Příloha č. 20 Absence okapu nad vikýřem
- Příloha č. 21 Absence oplechování vikýře
- Příloha č. 22 Prohýbání stupnic schodiště
- Příloha č. 23 Žluté až hnědé skvrny na plášti komínového tělesa
- Příloha č. 24 Poškozené nadstřešní části komínů
- Příloha č. 25 Vlhké omítky
- Příloha č. 26 Zdivokaz na omítce
- Příloha č. 27 Špatný stav elektroinstalace
- Příloha č. 28 Trhliny ve fasádě
- Příloha č. 29 Opadaná omítka na fasádě
- Příloha č. 30 Biogenní porucha fasády

Příloha č. 1 Trhlina naznačující pohyb základů (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 2 Následek chybějící hydroizolace (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 3 Trhliny na nosných zdech (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 4 Průhyb stropních trámů (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 5 Prohnuté průvlaky (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 6 Napadení dřevokaznou houbou (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 7 Opadaná a popraskaná omítka na stropě (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 8 Krov - ležatá stolice (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 9 Pozednice napadená tesaříkem krovovým (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 10 Krokev napadená dřevomorkou domácí (Zdroj: autor, 2016)





Příloha č. 11 Krokev napadená dřevomorkou domácí (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 12 Krokev napadená dřevomorkou domácí (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 13 Pozednice napadená tesaříkem krovovým (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 14 Degradace střešní krytiny (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 15 Zkorodované oplechování komínů (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 16 Zkorodované úžlabí (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 17 Chybějící střešní háky (Absence svodového potrubí) (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 18 Chybějící napojení na dešťovou kanalizaci (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 19 Neodborná oprava dřevěného plechu (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 20 Absence okapu nad vikýřem (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 21 Absence oplechování vikýře (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 22 Žluté až hnědé skvrny na plášti komínového tělesa (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 23 Poškozené nadstřešní části komínů (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 24 Vlhké omítky (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 25 Zdivokaz na omítce (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 26 Špatný stav elektroinstalace (Zdroj: autor, 2016)





Příloha č. 27 Průhyb a rozvolnění spojů okenních křídel (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 28 Trhliny ve fasádě (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 29 Opadaná omítka na fasádě (Zdroj: autor, 2016)



Příloha č. 30 Biogenní porucha fasády (Zdroj: autor, 2016)



**Výkresová dokumentace**

Výkres č. 1 Základní pohledy

Výkres č. 2 Půdorys

Výkres č. 3 Řez A – A

Výkres č. 4 Řez B – B

Výkres č. 5 Řez C – C

Výkres č. 6 Schematické zakreslení poškození krovu

