

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní zaměření: Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, Csc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stavebně technický průzkum objektu, hodnocení stavu a návrh opatření

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Závitkovský

Autor bakalářské práce: Petr Horký

České Budějovice, 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr HORKÝ**
Osobní číslo: **Z12030**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Stavebně technický průzkum objektu, hodnocení stavu a návrh opatření**
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zhodnocení stavu vybraného objektu, definice poruch, příčiny jejich vzniku, možné následky a návrh opatření zajišťujících bezpečné užívání dané stavby.

1. Zpracování literárního přehledu obsahujícího problematiku vzniku poruch ve stavbách s vysvětlením možných příčin a jejich následků.
2. Provedení stavebně technického průzkumu vybraného objektu včetně fotodokumentace.
3. Odebrání vzorků konstrukcí.
4. Zaměření objektu, či obstarání stavební dokumentace.
5. Popis jednotlivých konstrukcí a skladeb.
6. Zanesení zjištěných poruch do výkresů.
7. Popis vzniklých poruch a jejich příčiny.
8. Analýza vzorků a vyhodnocení, včetně celkového zhodnocení stavu objektu.
9. Návrh opatření zajišťujících další možné bezpečné užívání objektu.

Rozsah grafických prací: snímek území, zjednodušené půdorysy se zane-
sením poruch,

Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran textu

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Vlček, M., Moudrý, I., Novotný, M., Beneš, P., Maceková, V. : Poruchy a
rekonstrukce staveb, Vydavatelství ERA group spol. s r.o., 2001, s.220, ISBN
80-86517-10-1

Vaněk, T. : Rekonstrukce staveb, SNTL - Nakladatelství technické literatury,
Praha 1989, s.310, ISBN 80-03-00063-7

Witzany, J. a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a
rekonstrukce staveb I. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1994, s.355, ISBN
80-01-01144-5

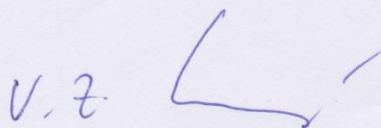
Witzany, J. a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a
rekonstrukce staveb II. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1995, s.355, ISBN
80-01-01144-5

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Závitkovský**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. března 2014**

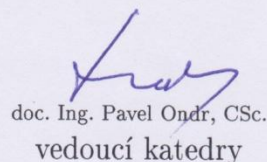
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2015**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 Česká Budějovice



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

L.S.



doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2014

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

15. 4. 2015

Petr Horký

Poděkování:

Tímto chci poděkovat ing. Janu Závitkovskému za odborné vedení práce, mému kamarádovi Tomáši Urbanovi za pomoc při měření a průzkumu objektu a Michalu Charvátovi za kontrolu textu.

Abstrakt:

Tématem této bakalářské práce je provedení stavebně technického průzkumu objektu. První část práce se zabývá teorií poruch stavebních konstrukcí a jejich sanací. Druhá část obsahuje samotný stavebně technický průzkum a návrh opatření pro sanaci poškození.

Klíčová slova:

Stavebně technický průzkum, oprava zdiva, vlhkost v objektu, rekonstrukce

Abstract:

Purpose of this bachelor thesis is construction and technical survey of the building. First part of this thesis is focused on theory of the construction malfunctions and its redevelopment. Second part involves construction and technical survey itself and design for redevelopment damages.

Key words:

Construction and technical survey, masonry repairs, building humidity, reconstruction

Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Stavebně technický průzkum	10
2.1 Předběžné stavebně-technické průzkumy.....	11
2.2 Podrobné stavebně-technické průzkumy	11
2.3 Doplnkové stavebně-technické průzkumy	11
2.4 Zásady při navrhování stavebně technického průzkumu.....	12
3. Poruchy a opravy stavebních konstrukcí	13
3.1 Zděné konstrukce	13
3.1.1 Rozdělení trhlin.....	14
3.1.2 Sanace trhlin.....	14
3.2 Klenby	16
3.2.1 Poruchy a opravy kleneb.....	16
3.2.2 Konstrukce pro sanace kleneb.....	17
3.3 Betonové a železobetonové konstrukce.....	17
3.4 Dřevěné konstrukce	18
3.5 Poruchy krovů, střech a jejich rekonstrukce	19
3.5.1 Poruchy hydroizolační vrstvy	19
3.5.2 Poruchy a rekonstrukce nosných konstrukcí střech	19
3.6 Základové konstrukce.....	20
3.6.1 Příčiny rekonstrukce a sanace základů.....	20
3.6.2 Rekonstrukce a sanace základových konstrukcí	21
3.7 Ochrana stavebních konstrukcí a materiálů před zvýšenou vlhkostí.....	22
3.7.1 Příkop.....	23
3.7.2 Drenáž.....	23
3.7.3 Podřezávání zdiva	23
3.7.4 Probourávání zdiva	24
3.7.5 Zarážení plechů.....	24
3.7.6 Další způsoby sanace vlhkého zdiva.....	25
4. Metodika	27

5.	Vlastní průzkum.....	28
5.1	Popis území	28
5.2	Průzkum a zhodnocení poruch objektu	29
5.3	Výsledky měření.....	35
5.4	Návrh opatření	36
6.	Závěr	37
7.	Přehled použité literatury a zdrojů	38
8.	Přílohy.....	40

1. Úvod

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení stavu vybraného objektu, definování a příčiny vzniku poruch, možné následky a návrh opatření, které zajišťuje bezpečné užívání zvolené stavby.

Proto, abych mohl zhodnotit stav a posléze navrhnout opatření pro zlepšení kvality objektu, je nutné znát možnosti poškození konstrukcí a jejich nápravu. Proto jsem práci rozdělil na dvě části. První část obsahuje popis poškození a jejich nápravu. V druhé části popisuji vybraný objekt a hodnotím poškození, které se zde objevuje, a dále navrhuji sanační opatření pro zlepšení stavu konstrukce stavby.

2. Stavebně technický průzkum

Pod tímto pojmem se rozumí několik samostatně prováděných průzkumů u objektu, které potom jako celek tvoří stavebně-technický průzkum objektu. [6]

- konstrukční a statický průzkum
- vlhkostní průzkum
- průzkum biokoroze objektu

Účelem STP je poskytnout soubor informací o stávajícím stavebním objektu a jeho vazbách na okolí podle požadavku projektanta nebo jiného objednavatele. Tyto informace se požadují v souvislosti s určitým záměrem, který se týká objektu nebo jeho okolí. Záměry mohou být různé a STP má být rozsahem a náklady přiměřený jejich významu. Nejčastěji se STP požaduje k těmto záměrům:

- přístavba nebo nástavba objektu
- rekonstrukce
- změna vlastníka objektu
- zjištění příčin, případně závažnosti poruch objektu, jehož stáří může být v intervalu od několika měsíců do několika let
- nová výstavba v těsném sousedství [6]

Rozsah STP je dán účelem, pro který se průzkum provádí, stavem objektu, časem, který je pro průzkum k dispozici, přístupností objektu nebo dalšími okolnostmi. Rozsah průzkumu je omezen, a to cenou průzkumových prací, uvolněním, případně vyklizením prostoru pro průzkum, možnostmi provedení sond pro zjištění stavu zakrytých částí a možnostmi zkušebních metod. Průzkum se proto vždy provádí pouze v nezbytně nutném rozsahu. S požadavky uživatelů výsledků průzkumu musíme respektovat skutečnost, že existují rozdílné požadavky na rozsah a obsahovou náplň průzkumu. Podle zkušeností z praxe provádíme STP ve třech stupních:

- předběžné (základní) stavebně-technické průzkumy
- podrobné (komplexní) stavebně-technické průzkumy
- doplňkové stavebně-technické průzkumy [6]

2.1 Předběžné stavebně-technické průzkumy

Předběžný stavebně technický průzkum, v jehož rámci se soustředí veškeré dostupné podkladové a informační zdroje o stavebním objektu (stavební projekt a dokumentace, stavební deník, stávající předpisy a normy pro navrhování a provádění, údaje o dodatečných stavebních úpravách, způsobu využívání, okolní stavební činnosti apod.) a základní údaje o materiálovém řešení a fyzickém stavu konstrukcí a budovy jako celku (viditelné trhliny, poruchy, závady, vlhkost, koroze, hniloba, přetvoření konstrukcí, opotřebovanost apod.) a souhrnné údaje o funkci, uspořádání a technickém vybavení budovy (např. velikosti a geometrie bytů a jejich vybavenost, schodiště, výtahy, orientace apod.). [8]

2.2 Podrobné stavebně-technické průzkumy

Jeho hlavním cílem je poskytnout podklady pro posouzení způsobilosti a spolehlivosti jednotlivých částí a konstrukcí, podrobné údaje o rozměrech, skladbě a materiálech. V rámci podrobného průzkumu určujeme příčiny a závažnost poruch a závad, stupeň opotřebení a degradaci materiálů a konstrukcí, stavebně technické vlastnosti budovy (tepelně technické, světelně technické), provádíme mykologický, chemický, popř. biologický průzkum a hodnocení konstrukcí, podrobné vyšetření základových poměrů, hydrogeologická šetření apod. [8]

2.3 Doplnkové stavebně-technické průzkumy

Doplnkový stavebně-technický průzkum, jehož cílem je zpřesnit a doplnit chybějící technické údaje o materiálech, konstrukcích, zhodnocení analýzy příčin a závažnosti poruch, důsledků vyplývajících z navrhovaných úprav a změn, doplnkové prověření exponovaných částí konstrukce. [8]

2.4 Zásady při navrhování stavebně technického průzkumu

- Při vstupu do objektu je nutné postupovat vždy tak, jako bychom stavební průzkum prováděli poprvé. Je nutné si uvědomit, že každý objekt je svým způsobem neopakovatelná individualita.
- Při vstupu do objektu je nejprve nutné stanovit jeho konstrukční systém a konkretizovat užité stavební materiály. Stanovení konstrukčního systému má v dalším průzkumu velký význam při posuzování charakteru zjištěných poruch.
- Provést podrobnou prohlídku posuzovaného objektu a při ní lokalizovat zjištěné trhliny a jiné poruchy u objektu a jednotlivých konstrukčních prvků. Je tedy nutné stanovit místa maximální kumulace trhlin a charakter poruch, zjistit, zda jde o poruchy konstrukčních prvků nebo o poruchu celého objektu.
- Na základě posouzení zjištěných poruch je možné stanovit příčiny jejich vzniku. Podle orientace trhlin a charakteru poruch u objektu a jeho konstrukčních prvků je nutné stanovit příčinu jejich vzniku.
- Stanovení obsahu a rozsahu rekonstrukčního zásahu do objektu. Na základě posouzení možných příčin vzniku poruch u objektu a poznatků získaných při zhodnocení kvality celého objektu a jeho jednotlivých konstrukčních prvků se pak stanovuje obsah a rozsah odpovídajícího zásahu do objektu, přičemž je nutné respektovat stávající stav objektu, konstrukční systém a materiálovou základnu. [6]

3. Poruchy a opravy stavebních konstrukcí

3.1 Zděné konstrukce

Vady zdiva jsou způsobeny nedokonalou projektovou dokumentací, nebo nedokonalým, až nesprávným provedením. Nejčastější vadou je nesprávné dodržení zásad řádné vazby. [9]

Příčinami poruch zdiva jsou fyzikální, mechanické, chemické a biologické vlivy, způsobující narušení zdiva trhlinami, odpadávání povrchových částí a rozrušování cihel a malty. Snižováním objemu zdiva jeho narušováním a rozpadem jeho složek se snižuje jeho únosnost. [9]

Nejzávažnějším projevem poruch u staveb je výskyt trhlin. Trhlina je nápadným a neomylným znamením nějaké poruchy v konstrukci. Není doporučeno pouštět se do nějakých zásahů, dokud není zjištěna příčina a nebezpečnost trhliny. Nebezpečnost může posoudit pouze znalec, jelikož nelze stanovit nebezpečnost trhlin pouze z vnějších znaků. [3]

Vznik trhlin je hlavním viditelným ukazatelem možných poruch na zděné konstrukci. Trhliny jsou viditelným projevem napětí, které překročilo mez pevnosti daného materiálu při určitém způsobu namáhání. Každá trhlina svědčí o pohybu příslušné části stavby. Podle množství, tvaru, šířky a místa trhlin v konstrukci je možno posoudit příčinu a závažnost poruchy. [5]

3.1.1 Rozdělení trhlin

Trhliny můžeme rozdělit z několika hledisek. Z hlediska pohybu mohou být trhliny aktivní a pasivní. Podle závažnosti rozdělujeme trhliny na neškodné (vznik vyschnutím omítky) a závažné (trhliny aktivní a široké pasivní). Dle původu rozlišujeme trhliny tahové, tlakové a smykové. [5]

3.1.2 Sanace trhlin

Z časového hlediska může být sanace trhlin provedena dočasně nebo trvale.

a) Dočasná – používá se poměrně často, a to především u havarijních stavů a vážně poškozených konstrukcí. Definitivní sanaci většinou není možno provést okamžitě, proto je nutno konstrukci zajistit alespoň provizorním způsobem. Dočasné zajištění používáme zpravidla:

- při částečném zřícení konstrukce, jestliže hrozí nebezpečí zřícení její další části nebo celého objektu
- z důvodu průzkumu konstrukce
- abychom získali čas pro úvahu o dalším využití objektu
- v období zpracování projektu trvalé sanace
- z důvodu zajištění bezpečnosti při realizaci stavebních prací
- jako určitou etapu při provádění trvalého zajištění
- pro odlehčení konstrukce

U objektů, které mají již značně omezenou životnost, není provizorní zajištění již nijak upravováno a stává se zároveň definitivním, neboť trvalá sanace by byla v těchto případech nevhodná. [5]

Na dočasné zajištění nelze doporučit obecný postup. Vždy je třeba brát zřetel na typ konstrukce, rozsah poruchy, rozsah zjištění a dobu jeho působení, vhodnost a dostupnost materiálu. Někdy vyžaduje mimořádný ohled také rychlost rozhodnutí a vlastní provedení. [4]

b) Trvalá – provádí se následujícími způsoby:

Zatmelením – provádí se pouze u pasivních trhlin. Po odstranění omítky se trhlina ve zdivu rozšíří na trojúhelníkovou drážku o šířce 5 mm. Po vyčištění a navlhčení se utěsní tmelem. [5]

Injektování zdiva – podstatou injektáže je vpravování chemického injektážního roztoku do zdiva, tedy do jeho pórů a dutin. Tím vznikne nový kompozit s lepšími požadovanými vlastnostmi. [4]

Z hlediska účelu může být zdivo injektováno:

- Z důvodů statických – jedná se o zaplnění trhlin nebo dutin ve zdivu, resp. jeho spár. V těchto případech musí mít materiál, který je používán k injektáži, minimálně stejné nebo lepší pevnostní vlastnosti jako materiál injektovaného zdiva. [5]
- Z důvodu sanace nadměrně vlhkého zdiva – v těchto případech může mít injektážní hmota z mechanického hlediska i horší pevnostní vlastnosti než injektované zdivo. [5]

Stehování – aplikuje se u širších trhlin. Přes trhlinu se z obou stran osadí ocelové spony o průměru 12 až 25 mm, které se zapustí do předem vyvrtaných otvorů. Následně se otvory zaplní cementovou nebo epoxidovou pryskyřicí. Je třeba, aby spony byly umístěny pokud možno kolmo na trhlinu a kotveny ve vzdálenosti minimálně 500 mm od trhlin. Je vhodné, aby spony měly různou délku (z důvodu roznášení zatížení do zdiva). Trhlina se utěsní maltou nebo se zainjektuje vhodným prostředkem. Spony se nakonec opatří ochranným nátěrem. [3]

Stažení ocelovými táhly – ocelová táhla se osazují při vnějším líci, případně také při vnitřním líci obvodových stěn a také u vnitřních stěn objektu. Někdy se táhla osazují u obou líců stěny, aby se zabránilo jejímu mimořádnému namáhání. Táhla se umisťují vždy v úrovni stropních konstrukcí a základů. Táhla bývají tvořena ocelovými tyčemi o průměru 20-40 mm, které jsou na koncích opatřeny závity. Vkládají se do vyřezaných nebo vysekaných drážek ve zdivu. Kotvení se nachází v rozích objektu, kde jsou osazeny úhelníky s kotevními plotnami. Táhla se uvádějí do funkce dotažením matic v místech kotvení, tím se do nich vnese mírné napětí. Nutná ochrana před korozí. [5]

3.2 Klenby

Klenby, stavební konstrukce staletých tradic, byly prováděny na všech stavbách. Ve stavebních objektech se vyskytují v mnoha různých tvarech, konstrukcích, provedeních, velikostech i umístění. Jednotlivé klenuté prvky mají mnohdy odlišnou funkci a vytváří zastřešení, zastropení, schodiště apod. [1]

Klenby sestavujeme z kusových prvků, které mohou mít upravený tvar do kónusu (klenáky, klenovky). Jejich zkosené hrany směřují do středu zakřivení nebo u pravoúhlých prvků, u kterých zkosení nahrazuje různá tloušťka malty. Klenba se vytváří z obou stran současně a na závěr se osadí klenák, který svojí hmotností rozepře obě strany klenby. Klenba je navázána na podpůrnou konstrukci prostřednictvím patky klenby. [6]

Výhodou kleneb je především jejich dobrá statická únosnost, požární odolnost, trvanlivost ve vlhkém prostředí a dlouhá životnost. [6]

Nevýhodou kleneb je především velká hmotnost, pracnost při provádění a velká tloušťka stropní konstrukce. [6]

3.2.1 Poruchy a opravy kleneb

Rekonstrukci kleneb není možno vždy provést pomocí novodobých konstrukcí, ale v mnoha případech je nutné užít původních způsobů provedení, např. úplné snesení porušené klenby a provedení klenby nové. [1]

Tak jako u všech poruch, musí se i zde najít příčina. Proto se zjišťuje, zda se jedná o aktivní nebo pasivní trhliny. Trhliny ve vyzděných klenbách se opravují podobně jako u zděných konstrukcí stěn. Musí se nejdříve vyčistit a pak vyplnit maltou (injektáží, zaléváním, pěchováním). [6]

Přetížená klenba – vzniká překročením dovoleného nebo výpočtového zatížení nad klenbou. Ve vrcholu klenby se objevuje trhлина. Oprava se provádí rubovou nebo lícovou skořepinou, zainjektováním a vyspravením částí v místech drcení. [7]

Rozestoupení klenby – vzniká v případech u masivních plochých kleneb s poddimenzovanými opěrnými zdmi. Tlakem klenby se opěrné zdi roztlačí do stran a ve vrcholu klenby vznikne na lícové ploše podélná trhлина. Při opravě se snažíme zachytit sílu, která tlačí do stran. Nejjednodušší způsob je sepnutí klenby pomocí táhel. [6]

Proražená klenba – vznikne působením bodového zatížení. Na omítce nebo vyzdívice líce klenby se objeví trhliny vycházející z jednoho místa. Při přetížení dojde k poklesnutí jednoho nebo více zdících prvků. Oprava při menším porušení se provede jen odsekáním omítky, případně rozrušených částí povrchu klenby a novým omítnutím. [6]

3.2.2 Konstrukce pro sanace kleneb

Rubová skořepina – železobetonová vrstva v tloušťce 50-80 mm vybetonovaná na rubové straně klenby. Výztuž bývá z kari sítě. Do zdících prvků stávající klenby se vyvrtají otvory do hloubky 2/3 klenby, do kterých se po vyčištění vloží buď ocelové spony, nebo trny z profilované ocele a zalijí se maltou nebo tmelem. Výhodou je dobré statické zajištění klenby a její skrytá konstrukce v podlaze, a tím zachování původního pohledu. [6]

Lícová skořepina – je betonová, méně často železobetonová konstrukce, provedená na lícové straně klenby, tedy viditelná z interiéru místnosti. Vytváří se nástřikem betonu na očištěný povrch. [6]

3.3 Betonové a železobetonové konstrukce

Beton u nás patří k nejvíce používaným stavebním materiálům. Na počátku 20. století byl používán na různé druhy stropních konstrukcí. Později, ve dvacátých letech, se začal využívat na nosné skelety budov, základy budov a další části nosných konstrukcí. [9]

Nejmarkantnějším projevem poruch betonových a železobetonových konstrukcí jsou trhliny vyvolané nejrůznějšími příčinami. Trhliny mohou být vyvolané například smršťováním betonu, nesprávným uložením armatury nebo překročením pevnosti betonu v tlaku, tahu a smyku. [3]

Klasifikace a sanace trhlin v betonových konstrukcích je obdobná jako u zděných konstrukcí.

3.4 Dřevěné konstrukce

Nejčastější příčinou poruch dřevěných konstrukcí je hniloba, dřevokazné houby a dřevokazný hmyz. Dřevokazné houby způsobují rozkladem změny v jeho mechanických, chemických, optických a technologických vlastnostech. Pevnost dřeva nejvíce ovlivňují houby celulozovorní, které svou činností zachvacují postupně celou hmotu dřeva a narušují celulóзовou výstavbu buněčných blan v celé hmotě dřeva. Změny ve struktuře dřeva se projevují především ve změnách jeho pevnosti v ohybu. [6]

Dřevěné konstrukce mohou být porušeny také mechanicky – nadměrným zatížením, přetvořením, neodborným zásahem, chemickými účinky, použitím nekvalitního dřeva, selháním spojů, stárnutím. [9]

Nejspolehlivější ochranou proti hnilobě a dřevokazným houbám jsou preventivní opatření proti jejich vzniku, především ochrana dřeva proti zvýšené vlhkosti. [9]

Vyhubení dřevokazných hub v napadeném dřevě vyžaduje přesné určení druhu houby. Při větším rozsahu napadení je třeba veškeré dřevo napadené houbou odstranit ze stavby i s částí zdravého dřeva ve vzdálenosti až 1,5 m od napadeného místa. Napadené zdivo je třeba očistit od všech houbou napadených částí, vysušit a vypálit zdivo, například benzinovou pájecí lampou. Je třeba odstranit všechny plodnice hub. [6]

Ochrana dřevěných konstrukcí může být prováděna chemicky, fyzikálně a mechanicky. Chemická ochrana se provádí impregnací, máčením a natíráním ochrannými prostředky. Fyzikální ochrana se provádí vysoušením horkým vzduchem nebo sterilizací. Bandážováním a opláštěváním se provádí ochrana mechanická. [9]

Zesílení dřevěných prvků a konstrukcí provádíme zpravidla příložkami dřevěnými a ocelovými, vkládáním nových nosných prvků dodatečným podpíráním. Při provádění sanačních opatření je třeba dbát všech zásad prevence před napadením dřeva dřevokaznými houbami a hmyzem. [9]

3.5 Poruchy krovů, střech a jejich rekonstrukce

Střešní konstrukce jsou využívány už od nepaměti a s velmi dobrými výsledky. Původní konstrukce nad církevními stavbami mohou plnit svoji funkci po více než 500 let bez podstatných změn, pouze při pravidelné údržbě. Tyto konstrukce mají pouze jediný úkol, a to chránit budovu před vlivy klimatické vlhkosti, a ten plní dvě základní vrstvy střešního pláště:

- Nosná vrstva (dřevěný krov a dřevěné latě)
- Hydroizolační vrstva (skládaná krytina – tašky) [6]

3.5.1 Poruchy hydroizolační vrstvy

Hydroizolační vrstva je u šikmých a strmých střech tvořena zpravidla skládanou krytinou. Skládaná krytina se navrhuje z plošných prvků rovinných nebo tvarovaných, hydroizolačně propojených přesahem nebo spojovaných na drážky nebo lišty. Skládaná krytina odvádí vodu z povrchu střechy, ale není těsná vůči vodě působící hydrostatickým tlakem.

Z nejčastěji se vyskytujících poruch skládané střešní krytiny je nutno uvést:

- Mechanicky poškozené jednotlivé prvky skládané krytiny
- Nesprávný sklon střešní roviny
- Nesprávný přesah krytiny
- Krytina nespĺňující základní technické požadavky
- Nedostatečná tuhost nosných prvků krytiny
- Nedostatečná kvalita nosných prvků krytiny [6]

3.5.2 Poruchy a rekonstrukce nosných konstrukcí střech

Narušení nebo znehodnocení nosné konstrukce dřevěných krovů má řadu příčin vnějších (nadměrná vlhkost, zatékání, přetížení, poddimenzování atd.) a vnitřních (nadměrná sukovitost, výskyt podélných trhlin). Poruchy nosných konstrukcí je možno rozdělit do tří základních skupin:

- Napadení biotickými škůdci (viz Dřevěné konstrukce)
- Tvarové změny nosné konstrukce střechy
- Zazdění dřevěných prvků krovu do komínového zdiva

3.6 Základové konstrukce

Základová konstrukce je důležitou částí celého nosného systému budovy. Přenáší zatížení budovy do základového podloží. Základové konstrukce dřívějších staveb byly dříve navrhovány jako samostatné konstrukce přenášející zatížení z vrchní stavby do základové zeminy. [6]

3.6.1 Příčiny rekonstrukce a sanace základů

Základová konstrukce nevyhovuje statickým požadavkům v důsledku:

- rekonstrukce vrchní stavby
- změny provozu, funkce, zatížení z vrchní stavby
- změny okolní zástavby (stavba tunelů, komunikací apod.)
- změna výšky hladiny podzemní vody
- budova má nepřipustné sedání, popř. dochází k natočení v základové spáře

Na základové konstrukci vznikly poruchy, které byly způsobeny nadměrným nebo nerovnoměrným sedáním budovy v důsledku:

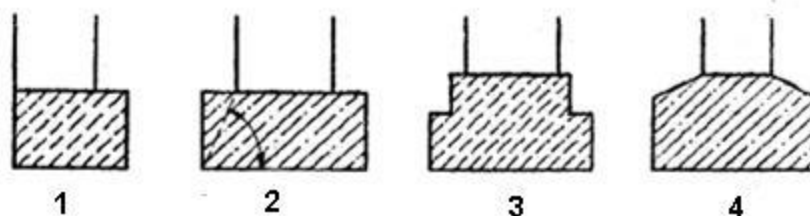
- nesprávného návrhu základových konstrukcí
- nedostatečného průzkumu podloží
- změnou výšky hladiny podzemní vody, zatékáním srážkové vody, snížením terénu v okolí stavby
- odlišného zatížení základů oproti návrhovému zatížení
- odlišného provedení základů oproti projektu (nedostatečné rozměry základů, nekvalitní provedení základových konstrukcí, narušení vrchních vrstev základového podloží [9])

Nejčastější příčinou poruch základových konstrukcí a vrchní stavby je nerovnoměrné sedání způsobené nerovnoměrným stlačováním základového podloží. Velikost stlačení závisí na několika činitelích (hloubce založení, rozměru a uspořádání základových konstrukcí, velikosti a způsobu zatížení). [9]

3.6.2 Rekonstrukce a sanace základových konstrukcí

Volba rekonstrukce závisí na podrobném rozboru a posouzení všech vlivů, účinků, příčin a analýze chování nosného systému včetně jeho vazby se základovým podložím. Rekonstrukce základů představuje technicky i ekonomicky náročný problém. [9]

Rozšiřování základové konstrukce – rozšířením základů dosáhneme vždy vyšší únosnosti. Rozšíření základů lze provést dobetonováním nebo i s použitím prefabrikátů. Při provádění rozšiřování základů je nutné dbát, aby nedošlo v okolí rekonstruovaného základu k narušení základové spáry. [6]



Rozšiřování plošných základů
1 - jednostranně, 2 - oboustranně, 3 - stupňovitě, 4 - zešíkmením

Obrázek č. 1: Rozšíření plošných základů [12]

Prohloubení a podchycování základové konstrukce – prohloubení provádíme v případě potřeby nahradit neúnosnou nebo málo únosnou zeminu v podzákladí zeminou únosnější a méně stlačitelnou. [7]

Podchycení základů vrtanými pilotami – při podchycování základů se často používá vrtaných pilot, vtlačovaných pilot, hlubokých šachtových pilířů a podzemních stěn. Beraněné piloty nelze vzhledem k možnému porušení budovy od otřesů doporučit. Přímo pod původními základy a pilíři můžeme provádět vtlačované piloty. Ze šachty se hydraulickým lisem vzepřeným do starého základu vtlačuje do základové půdy pilota složená z dílců, které mohou být později předepnuty. [9]

3.7 Ochrana stavebních konstrukcí a materiálů před zvýšenou vlhkostí

Voda umožňuje nejen stavbu (výroba malt, betonů, čišťení), ale stává se zároveň svým pronikáním do stavebních konstrukcí jejich nepřítelem. Vlivem vlhkosti se pomalu rozpadají stavební materiály. Vlhkost způsobuje hnilobu zabudovaných dřevěných konstrukcí a značně snižuje tepelně-izolační vlastnosti zdiva. [7]

Příčin vlhnutí stěn je velká řada. Je to z důvodu, že se voda dostává do stavební konstrukce nejen jako kapalina, ale i ve formě plynné (vodní pára) a dalšími způsoby. Z hlediska výskytu rozlišujeme tyto druhy vlhkosti:

- voda povrchová – stéká po povrchu terénu a odtéká v tocích, patří sem i voda v nádržích a rybnících
- voda provozní – vyskytuje se v různých skupenstvích na stavbě, například jako vlhkost vnitřního vzduchu nebo voda stékající po povrchu konstrukcí, voda tlaková v bazénech
- voda kondenzovaná – voda vniklá změnou vodních par na vnitřním povrchu i uvnitř stavebních konstrukcí vlivem jejich tepelných a vlhkostních vlastností, ale i vnějšího a vnitřního prostředí [2]

Nasákavost vyjadřuje poměrné množství vody, které pojme vysušená látka, ponoří-li se do vody. Závisí především na systému pórů spojených, vytvářejících vlásečnice, které aktivně rozvádějí vodu do struktury materiálů. [7]

Vzlínavost je charakterizována vzestupem vody v pórovité látce v důsledku tzv. kapilární elevace, která závisí na tvaru a poloměru pórů a systému jejich propojení. Vzlínavost je výrazně ovlivněna systémem propojení pórů. [7]

Sorpce je pohlcování molekul vody-vlhkosti ze vzduchu a jejich hromadění na rozhraní fází plyn-tuhá látka, na povrchu stavebních materiálů. [9]

3.7.1 Příkop

Příkop se provádí nejlépe kolmo na směr stékající vody. Dno příkopu by mělo být pod úrovní, kterou má podlaha v budově, ale tak aby základová spára byla alespoň 80 cm pod dnem příkopu. Nedodržení této vzdálenosti by mohlo způsobit promrzání pod základy a nadzvedávání zdiva, ve kterém by mohly vzniknout trhliny. Dno příkopu se vybetonuje v příčném sklonu od budovy a v podélném sklonu. Příkop je nutno vyspádovat, aby zachycená voda mohla být odvedena do kanalizace nebo do trativodu. [3]

3.7.2 Drenáž

Ochranu zdiva před volně stékající vodou lze provést kombinací příkopu a drenáže. Příkop se vykope na dno budoucí drenáže a obnažená zeď se očistí. V případě, že by byla základová spára v nezámrazné hloubce, udělá se podél zdi drenáž. Po vykopání příkopu se na odhalenou, očištěnou a opravenou zeď budovy provede svislá izolace z asfaltových pásů, kterou lze ještě chránit jílovou vrstvou. V nepropustné zemině je lépe provést drenáž zhruba 2 m od objektu. Nepropustná vrstva nedovoluje, aby voda pronikla do zdi, ale také brání odpařování vlhkosti ze zdiva ven. Na dno výkopu se položí drenáž z plochých kamenů nebo z drenážních trubek a zasype se nejdříve hrubým a pak jemným šterkem. Drenážní trubky se kladou v řadě 500 až 600 mm od vnější strany zdiva. Na horní povrch drenáže se klade okapní chodníček se sklonem od budovy. Tento způsob se často kombinuje se sanačními omítkami a podřezáváním zdiva. Účinnost drenáže klesá jejím postupným zanášením. [3]

3.7.3 Podřezávání zdiva

Prořezávání spáry lze provádět jen u cihelného zdiva do tloušťky 600 mm. U tlustších zdí se prořezává jen s obtížemi, malta a nová vložka se do spáry hůře vkládají. S prořezáváním se začíná na rohu budovy ve výšce první nebo druhé spáry nad soklem. Asi 150 mm od kouta místnosti se proseká otvor pro prostrčení pily. Prořezaná spára musí být zcela čistá, aby nečistoty nepoškodily novou izolační vložku. Přesto jsou fólie podloženy textilií nebo polotuhou deskou z plastů. Pak se připraví hydroizolační pásy, které jsou nařezané na potřebnou délku, šířku a pak se vkládají do spáry. Prostor nad vložkou se vyplní cementovou maltou z jemného prosetého písku. [4]

3.7.4 Probourávání zdiva

U kamenných zdí nebo u zdí ze smíšeného zdiva a také u cihelných zdí tlustších než 600 mm nelze bez využití složitého a drahého strojního zařízení použít podřezávání. Tam se izolace vkládá do postupně vybouraných otvorů, které se po jejím položení opět zazdí. Pod úrovní předpokládané izolace se vybourají dvě vrstvy cihel, nad její úrovní asi 4 až 6 vrstev na délku 700 až 1200 mm podle kvality zdiva. Mezi otvory se nechávají pilíře asi 600 až 900 mm dlouhé. K vybourání dalšího otvoru se přistupuje až po položení izolace a dozdění předcházejícího. Není-li zdivo dostatečně pevné a soudržné, musí se v otvoru vzepřít dřevěnými vzpěrami. Ve vybouraném otvoru se nejprve udělá podklad z betonové mazaniny nebo z nových cihel na cementovou maltu. Po zatvrdnutí mazaniny se na ni provede vyhlazený cementový potěr nebo se do vybouraného otvoru vloží ochranná textilie. Na ní se položí hydroizolační pás tak, aby po položení do otvoru přesahoval na každé straně o 100 mm, aby bylo možno provést spoj s přesahujícím pásem sousedního otvoru. [3]

3.7.5 Zarážení plechů

Mezi metody s vysokým účinkem sanace vlhkého zdiva patří zarážení nerezových plechů z ušlechtilé oceli do zdiva. Jednotlivé desky na sebe navazují zámky a vytvářejí nepropustnou, nerezavějící uzávěru proti zemi vlhkosti. [3]

Nutnou podmínkou pro aplikaci je existence vodorovné ložné spáry. Výhodou této metody je, že zde nedochází k dodatečnému dotvarování zdiva. Tímto způsobem je možné sanovat zdivo do tloušťky 1 m. Pro zarážení je potřeba manipulační plocha na jedné straně (o šířce 1 metr pro stroj + tloušťka zdiva). V případě oboustranného zarážení je potřebná manipulační plocha na obou stranách zdiva. Denní pracovní výkon činí asi 30 až 40 m. [4]



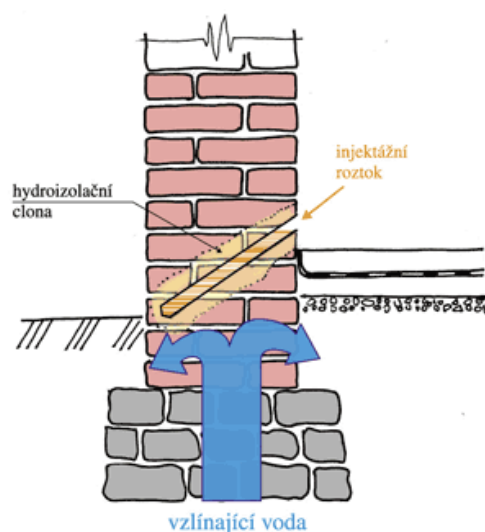
Obrázek č.2: Zarážení plechů [13]

3.7.6 Další způsoby sanace vlhkého zdiva

Kromě těchto tradičních metod kladení izolace proti vztlínající vlhkosti se v současné době uplatňují i metody elektrofyzikální a chemické, a také zarážení plechů z nerezavějící chromniklové nebo chrom-molybdylenové oceli do zdiva, aniž by přitom docházelo k statickému porušení stavby. [3]

Injektáže zdiva

Princip injektáží spočívá ve vpravení určité chemické látky do předem vyvrtaných otvorů ve zdivu. Tím se následně po proniknutí injektážní látky do pórů zdiva vytvoří vodorovná, případně i svislá, zábrana proti vztlínající vodě. Na rozdíl od hydroizolačních materiálů, které se používají například při probourávání zdiva, mají chemické přípravky vyšší propustnost a to jak z hlediska vztlínající vody, tak z hlediska difuze vodní páry. Vlastnosti látek jsou různé v závislosti na konkrétním typu chemického přípravku. Injektáže jsou vhodné pro materiály s převládajícím obsahem kapilárně aktivních pórů. Jsou použitelné pro zdivo cihelné, kamenné a smíšené. Oproti mechanickým metodám (probourávání, podřezávání) je u chemických metod zásah do zdiva podstatně menší. Podle způsobu provádění jsou injektáže rozděleny na nebeztlakové s hydrostatickým tlakem a tlakové. U beztlakové injektáže je nutná menší rozteč vrtů a řádná kontrola, jestli požadované množství injektážního prostředku proniklo do zdiva. Injektáž se provádí ze zavěšených nádobek v malé výšce nad injektážemi otvory. Tlaková injektáž umožňuje zmenšení velikosti vrtů, používá se tlak do 0,6 MPa. [4]



Obrázek č.3: Zabránění vzlínající vody pomocí injektáže [11]

Elektro-fyzikální metody

Jejich fyzikálním principem je elektroosmóza, jejíž podstatou je elektrokinetický jev. V U-trubici máme vodu a v její dolní části práškový křemen. Po připojení na stejnosměrný proud hladina nezůstává v obou ramenech trubice stejná, ale v rameni u katody vstupuje do vyšší úrovně a v rameni u anody klesá. Zařízení elektroosmózy bývá napojeno přes transformátor na vnitřní rozvod elektřiny. Pracovní napětí zde bývá do 6 V. Životnost zařízení je podmíněna kvalitou materiálu anody, která bývá aplikována na zdivu. [4]

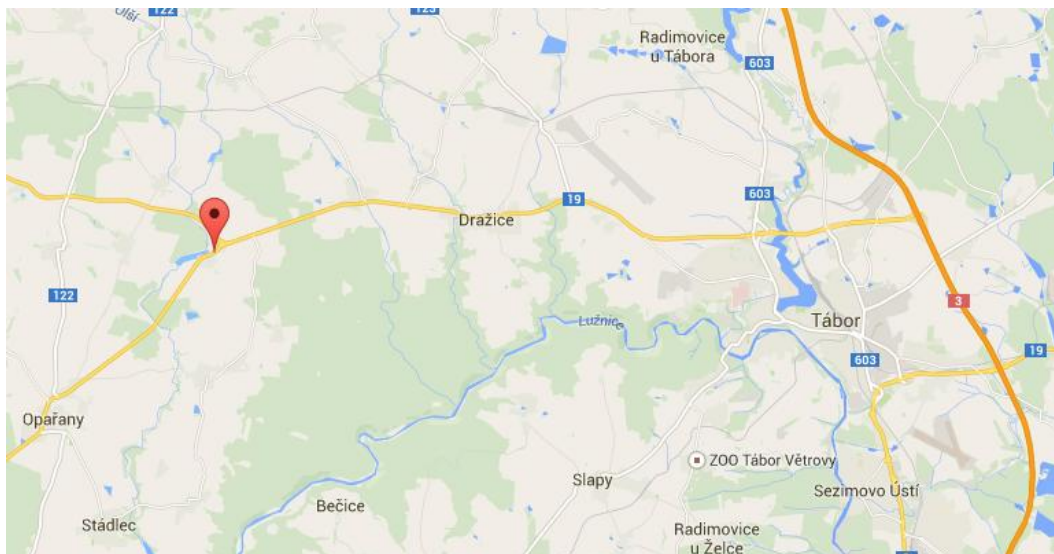
4. Metodika

V první řadě jsem si musel najít odpovídající objekt, u kterého bych provedl stavebně technický průzkum. Hlavními parametry mého výběru bylo, aby byl objekt zemědělského původu a byl nějak poškozený. Po vybrání objektu jsem pořídil fotodokumentaci celého objektu a rozsahu poškození. Dále jsem objekt popsal a zhodnotil poškození. Podle vlastního zaměření jsem vytvořil výkres půdorysu a zakreslil do něho místa poruch a odběrů vzorků. Po zpracování průzkumu jsem navrhl opatření, které zlepší současnou situaci v objektu. Můj návrh opatření vychází z teoretické části této práce.

5. Vlastní průzkum

5.1 Popis území

Zvolený objekt se nachází ve vesnici Oltyně v okrese Tábor v Jihočeském kraji. Leží asi 12 km západně od Tábora na silnici číslo 19 směrem na Písek. Spadá pod obec Opařany spolu s dalšími místními částmi Hodušín, Nové Dvory, Olší, Podboří a Skrýchov u Opařan.



Obrázek č.5: Umístění obce Oltyně [14]

5.2 Průzkum a zhodnocení poruch objektu

Objektem průzkumu je nepoužívaný kravín ve vesnici Oltyně. Objekt je umístěn na jižním okraji obce. Dostupný po silnici třetí třídy z obce, nebo po komunikaci, která je napojena na silnici první třídy (č. 19). Objekt má obdélníkový tvar s rozměry 72 x 12 m, výška štítu 7 m.



Obrázek č. 6: Umístění objektu v obci [14]

Základy – objekt má betonové základy. Nepředpokládám poškození základů ani jejich pohyb, protože tomu nenasvědčují trhliny ve zdivu.

Svislé nosné konstrukce - nosnou konstrukci kravínu tvoří zdivo z klasických pálených cihel, zděné na maltu vápno-cementovou. Šířka obvodových zdí je 450 mm. Na některých místech je zdivo obnažené. Odpadnutí omítky má za následek vlhkost v konstrukci. Provedl jsem proto vlhkostní zkoušku zdiva tak, že jsem odebral potřebný vzorek, vypočítal vlhkost podle vzorce a vyhodnotil jej.



Foto č. 1: Místo odběru vzorku č.1 („Foto Petr Horký“)

Střešní konstrukce - střechu objektu tvoří dvě pultové konstrukce, se vzdáleností hřebenů 1 metr. Tato mezera sloužila k větrání objektu. Krytina je tvořena eternitovými vlnkami, které jsou na několika místech prasklé a v některých částech zcela chybí. Tento druh krytiny obsahuje azbest, který je škodlivý pro životní prostředí. Z hlediska bezpečnosti jsem nemohl provést průzkum střešní konstrukce, ale předpokládám, že v místech chybějící krytiny budou poškozeny trámy střešní konstrukce. Stávající krokve jsou podepřeny ocelovými sloupy, které jsou umístěny v prostoru chléva. Okapové žlaby na některých místech chybí, což má za následek stékání vody na vnější povrchy.



Foto č.2: Porušení střešní krytiny („Foto Petr Horký“)

Vnější povrchy obvodových zdí – vnější omítky jsou vápenné. Na omítce jsou patrné známky vlhkosti. Omítka je místy opadaná a v některých místech napadená plísní nebo řasou.



Foto č.3: Vlhkost vnější omítky („Foto Petr Horký“)

Vnitřní povrchy – omítky v interiéru jsou vápenné, v prostoru chléva je vnitřní povrch opatřen do výšky 1,2 m dlaždicemi. Obkladačky jsou neporušeny na obou stranách chléva.



Foto č.4: Pohled na vnitřní povrch stěn („Foto Petr Horký)

V oblastech podhledů je opadaná omítka a jsou zde vidět rákosové rohože. Tyto poruchy se soustřeďují převážně na jižní straně objektu. Rohože a omítka jsou poškozeny vlhkostí, která je způsobena absencí střešní krytiny nad těmito místy. Poškození je rozšířeno i na zdivo, opět je zde odpadnutá omítka, zdivo je tmavé a objevuje se zde plíseň a řasa. Rohože jsou mokré a plesnivé.



Foto č. 5: Opadaná omítka z pohledu („Foto Petr Horký“)

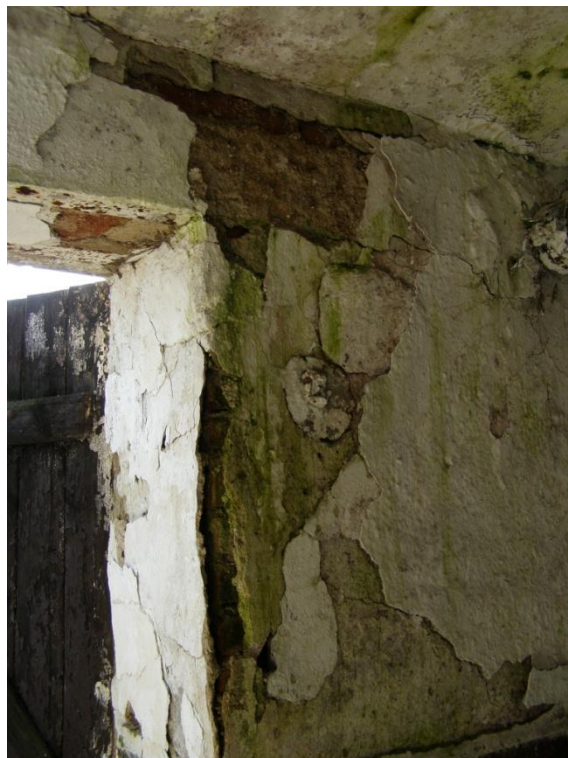


Foto č. 6: Porušená omítka v oblasti dveří („Foto Petr Horký“)

Největší poškození řasou se nachází v oblasti toalety pro personál objektu. V době průzkumu byla tato místnost zavřena. Po vstupu do místnosti jsem cítil vlhkost ve vzduchu. Zdi v této místnosti jsou vlhké a pokryté řasou.



Foto č. 7: Napadení řasou („Foto Petr Horký“)

Podlahy – podlahy jsou z prostého betonu. Při průzkumu jsem nenašel žádné trhliny.

Výplně otvorů – Okna jsou původní, jednoduchá, rámy oken jsou kovové. Výplň oken je tvořena mříží s jednotlivými skleněnými tabulemi. Některé okenní tabule jsou vyskleny. Okna ve střešní části jsou statická. Některé okenní tabule chybí. Vrata jsou dřevěná, posuvná. V ostatních otvorech pro umístění dveří jsou dřevěná prkenná vrata nebo jednoduché dveře. Stav prkenných vrat je dobrý, není na nich vidět náznak hniloby, pouze oprýskaný lak. Jednoduché dveře jsou oprýskané a pokryté plísní.

5.3 Výsledky měření

Hmotnostní vlhkost v konstrukci zjistíme takto:

$$w = [(m_v \cdot m_s) / m_s] \cdot 100$$

w = míra vlhkosti (%), m_v = hmotnost nasáklého vzorku (g), m_s = hmotnost suchého vzorku (g)

Tabulka č. 1: Porovnání vlhkosti [10]

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
Velmi nízká	$w \leq 3$
Nízká	$3 \leq w \leq 5$
Zvýšená	$5 \leq w \leq 7,5$
Vysoká	$7,5 \leq w \leq 10$
Velmi vysoká	$w > 10$

Místa odběrů vzorků jsou vyznačena na plánu budovy. Výkres je přiložen jako příloha této práce.

Vzorek č. 1 jsem pořídil na vnější straně obvodové zdi. Naměřená vlhkost 6,2%.

Vzorek č. 2 jsem pořídil v interiéru. Naměřená vlhkost 5,6%.

Vzorek č. 3 jsem pořídil v interiéru. Naměřená vlhkost 5,4%.

Vzorek č. 4 jsem pořídil v interiéru. Naměřená vlhkost 5,3%.

První naměřená hodnota se od ostatních výrazně liší. Tento vzorek byl odebrán v exteriéru ve výšce do 0,5 m nad terénem, proto je zde vyšší vlhkost. Ostatní vzorky jsem pořídil ve výšce od 1 do 1,5 metru nad konstrukcí podlahy. Výsledky jsem porovnal s hodnotami uvedenými v tabulce č. 1 a všechny naměřené hodnoty se pohybují v rozmezí, které představuje zvýšenou vlhkost zdiva. Tuto vlhkost odstraní odizolování a rekonstrukce střechy, neboť jak jsem již zmínil, tak u zkoumaného objektu je nevyhovující střešní konstrukce a absence svodů.

5.4 Návrh opatření

Nejprve jsem musel navrhnout opatření proti vztlínající vlhkosti, to znamená vybrat si z několika možností.

Vybíral jsem mezi podřezáváním zdiva, zarážením plechů, drenáží, anebo injektáží. Všechny tyto možnosti odizolování jsou popsány v kapitole 3.7 Ochrana proti vlhkosti.

V případě provedení drenáže zde nevidím žádný problém. Objekt je přístupný ze všech stran, což umožňuje vykopat okolo celého objektu příkop až na úroveň základů a provést drenáž. Toto odizolování není tak nákladné, ale provedení výkopových prací může být dosti pracné a samotná drenáž nemusí být účinná, proto bych navrhl drenáž v kombinaci s jiným opatřením. Nejlepší možností je injektáž. Tento způsob je rychlý, málo pracný a není tak nákladný jako je tomu u zarážení vlnitých izolačních plechů do průběžné spáry. Tato metoda je poměrně nákladná. Cena od 1 m zarážení se pohybuje okolo 3000 Kč, navíc je podle mého názoru tato metoda pracná. Sice samotné zarážení plechů provádí přístroj, ale přístroj musí být přenášen člověkem. Podřezávání zdiva je o něco levnější a rychlejší způsob provedení avšak tato metoda může způsobit statické poruchy zdiva. Proto je mojí volbou injektáž, která se může doplnit o provedení drenáže.

Při rekonstrukci krovu je potřeba vyměnit prvky napadené plísní nebo vlhkostí. Zdravé krokve se mohou použít při stavbě nového krovu. Před dalším použitím těchto prvků je nutné nanést na ně nátěr, který dřevo ochrání před škůdcem nebo vlhkostí. Nová střešní konstrukce by měla mít větší přesah přes obvodové zdivo. Okapové žlaby a svody nesmí chybět v novém návrhu střechy. Větší přesah a nové žlaby zabrání stékání dešťové vody na konstrukci obvodových zdí. Jako novou krytinu navrhuji pálené tašky.

S rekonstrukcí krovu souvisí i řešení podhledů v interiéru objektu. Staré rákosové rohože navrhuji vyměnit a použít například sádrokartonové desky, které jsou z viditelné strany omítnuty. Nová střešní konstrukce bude obsahovat všechny nutné vrstvy, tím se zamezí, aby nové podhledy byly vystaveny vlhkosti.

Napadení řasou se objevuje převážně na omítce, proto navrhuji omítky v interiéru oklepat. Takto poškozené zdivo se nechá vyschnout a pak se na něj nanese speciální roztok, který řasu zneškodní a zabrání tvorbě řasy nové.

Vnější i vnitřní omítky navrhuji oklepat a provést nové sanační omítky. Tyto omítky mají vysokou pórovitost a nízký difúzní odpor, tento druh omítek umožňuje vysoušení zdiva a v nich samých nedochází k poškození vlhkostí, proto jsou vhodné pro můj návrh.

Dále navrhuji vyměnit výplně otvorů. Dveře se musí vyměnit všechny, vrata v obvodových stěnách, jsou ze stloukaných prken. Můj názor je takový, že některá vrata by se dala použít znovu, stačilo by pouze vrata natřít. Okna navrhuji vyměnit za nová s plastovými rámy.

6. Závěr

V této bakalářské práci na téma stavebně technický průzkum objektu jsem provedl průzkum mnou zvoleného objektu. Psaním teoretické části této práce jsem získal cenné informace k vlastnímu návrhu sanačních opatření. V druhé části práce jsem popsal celý objekt, a jaké jsou zde poruchy. Jednalo se převážně o poruchy vzniklé vlhkostí. Objekt je v docela dobrém stavu, určitě není určen k demolici. Mnou navržené opatření by mělo zlepšit celkový stav objektu.

7. Přehled použité literatury a zdrojů

- [1] KOS, J. *Konstrukce pozemních staveb*. 4th ed. 1993. ISBN 802140145.
- [2] KUPILÍK, V. *Závady a životnost staveb*. 1st ed. 1999. ISBN 8071695815.
- [3] HÁJEK, V., VOŠICKÝ, F. *Opravujeme v domě a v bytě*. 1st ed. 2002. ISBN 8086706883.
- [4] SOLAŘ, J. *Odstraňování vlhkosti*. 1st ed. 2013. ISBN 9788024747088.
- [5] SOLAŘ, J. *Poruchy a rekonstrukce zděných staveb*. 1st ed. 2008. ISBN 9788024726724.
- [6] VLČEK, M., et al. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. 1st ed. 2003. ISBN 808651756.
- [7] VLČEK, M., et al. *Poruchy a rekonstrukce staveb II*. 1st ed. 2005. ISBN 807366013.
- [8] WITZANY, J. *Konstrukce pozemních staveb – rekonstrukce a poruchy staveb I*. 1st ed. 1990. ISBN 8001003507.
- [9] WITZANY, J. *Konstrukce pozemních staveb - rekonstrukce a poruchy staveb II*. 1st ed. 1990. ISBN 8001003493.
- [10] ČSN 73 0610. *Hydroizolace staveb - sanace vlhkého zdiva - základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000.

Elektronické zdroje

[11] AQUA SANING s.r.o.. <http://www.aquasaning.cz/content/injektazni-roztok-sanipol.html> (accessed April 25, 2015).

[12] ELUC. <http://eluc.cz/verejne/lekce/2151> (accessed April 25, 2015).

[13] DVOŘÁK RK PLUS. <http://dvo.cz/reference/sanace/> (accessed April 25, 2015).

[14] MAPY GOOGLE. <https://www.google.cz/maps/> (accessed March 10, 2015).

[15] WIKIPEDIE.org. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Oltyn%C4%9B> (accessed March 10, 2015).

8. Přílohy

Součástí práce je výkres půdorysu a fotodokumentace.



Foto č. 8: Pohled A (,,Foto Petr Horký“)



Foto č. 9: Pohled B (,,Foto Petr Horký“)



Foto č. 10: Pohled C, odběr vzorku č. 1 („Foto Petr Horký“)

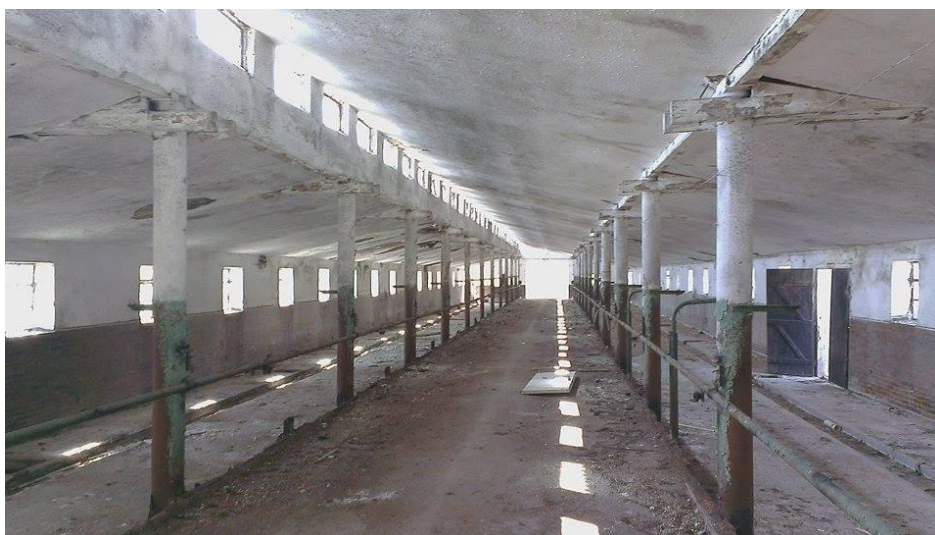


Foto č. 11: Pohled D („Foto Petr Horký“)



Foto č. 12: Pohled E, odběr vzorku č. 2 („Foto Petr Horký“)



Foto č. 13: Pohled F, odběr vzorku č. 3 („Foto Petr Horký“)



Foto č. 14: Pohled G („Foto Petr Horký“)



Foto č. 15: Pohled H („Foto Petr Horký“)