

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**Sanace povrchových úprav kostela**  
**sv. Josefa v Úhercích**

**Radek Hošek**

**2016**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miloslava Popenková, Csc.**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury

V Praze dne .....

.....

**Radek Hošek**

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Miloslavě Popenkové, Csc. za vedení práce, panu Miroslavu Píškovi za umožnění přístupu do kostela a Státnímu okresnímu archivu Cheb za poskytnutí historických dokumentů.



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hošek	Jméno: Radek	Osobní číslo: 409743
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb		
Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství		
Studijní obor: (3607R045) Příprava, realizace a provoz staveb		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Sanace povrchových úprav kosela sv. Josefa v Úhercích	
Název bakalářské práce anglicky: Remediation of surface treatment on St. Josef Church in Úherce	
Pokyny pro vypracování: Bakalářská práce bude obsahovat historii objektu, jeho popis a zhodnocení aktuálního stavu vnitřních omítek a fasády, rozdělení historických omítek a návrh sanačního opatření povrchových úprav řešeného objektu.	
Seznam doporučené literatury: HOŠEK, J., LOSOS, L., Historické omítky – průzkum, sanace, typologie, GRADA PUBLISHING, 2007 HOLEČEK, J., GIRSA, V., Projektování, obnovy stavebních památek, NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚŘAD, 2007 HENRY, A., STEWART, J., Practical Building Conservation: Mortars, Renders and Plasters, ASHGATE PUBLISHING, Ltd., 2012	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.	
Datum zadání bakalářské práce: 22. 2. 2016	Termín odevzdání bakalářské práce: 22. 5. 2016
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

23. 2. 2016	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

## **Anotace**

Práce se zabývá problematikou sanace povrchových úprav historických objektů. Konkrétně se zaměřuje na kostel sv. Josefa v Úhercích. Seznamuje čtenáře s jeho historií a aktuálním stavem. Dále práce popisuje průběh provedených průzkumů a jejich výsledky, na základě kterých navrhuje sanační opatření pro řešený objekt.

## **Klíčová slova**

Omítky, historické objekty, sanace, povrchové úpravy

## **Annotation**

The topic of this thesis is the remediation of surface treatment of historic buildings. It focuses on the Church of St. Josef in Úherce, outlining its history and current state. Furthermore, the thesis describes the process and results of research done on the building, based on which remediation measures are subsequently proposed.

## **Keywords**

Plasters, historical objects, remediation, surface treatment

## Obsah

Úvod .....	10
1 Historický vývoj omítek .....	11
1.1 Architektonický vývoj omítek .....	11
1.1.1 Antické omítky.....	11
1.1.2 Byzantské omítky .....	12
1.1.3 Předrománské omítky .....	12
1.1.4 Románské omítky .....	12
1.1.5 Gotické omítky .....	13
1.1.6 Renesanční omítky .....	13
1.1.7 Barokní omítky .....	14
1.1.8 Klasicistní omítky .....	14
1.1.9 Secesní a neoslohové omítky .....	14
1.2 Technologický vývoj omítek .....	15
1.2.1 Omítky hliněné .....	15
1.2.2 Omítky vápenné .....	15
1.2.3 Omítky na bázi hydraulických pojiv .....	16
1.2.4 Omítky sádrové .....	17
1.2.5 Plniva omítek .....	17
1.2.6 Přísady omítek .....	18
1.2.7 Barevnost omítek .....	18
2 Historie objektu .....	23
3 Popis objektu .....	24
3.1 Obecný popis .....	24
3.2 Vnitřní omítky .....	24
3.3 Vnější omítky .....	25

4	Průzkum stávajícího stavu objektu .....	27
4.1	Metody průzkumu .....	27
4.1.1	Stavebně historický průzkum .....	27
4.1.2	Technický průzkum .....	29
4.1.3	Chemická analýza.....	30
4.1.4	Granulometrické rozbory.....	32
4.2	Průzkum kostela sv. Josefa v Úhercích .....	33
4.2.1	Vizuální průzkum .....	33
4.2.2	Měření vlhkosti.....	37
4.2.3	Vyhodnocení průzkumu .....	42
5	Příčiny a sanační opatření degradace povrchových úprav .....	43
5.1	Stárnutí a údržba omítek.....	43
5.2	Vlhkost .....	44
5.3	Výkvěty solí.....	45
5.4	Injektáž trhlin.....	47
5.5	Obnova omítek.....	48
5.5.1	Odstranění nevhodných a dožilých omítek .....	48
5.5.2	Zpevnění historických omítek.....	49
5.5.3	Doplňování omítek .....	50
5.5.4	Finální povrchové úpravy .....	51
6	Sanační opatření kostela sv. Josefa v Úhercích.....	52
6.1	Kritéria výběru vhodného sanačního opatření.....	52
6.1.1	Šetrnost.....	52
6.1.2	Respektování vývojové vrstevnatosti .....	52
6.1.3	Věrohodnost ztvárnění .....	53
6.1.4	Kontextuální přístup .....	53



6.2	Návrh sanačního opatření .....	53
6.2.1	Odvod vody od objektu .....	54
6.2.2	Sanace omítkových vrstev .....	55
	Závěr .....	57
	Použitá literatura .....	58

## Úvod

Sanace historických objektů bývá častým tématem, který vyvolává spory mezi odborníky jednotlivých oborů. Využívání moderních technologií a materiálů není pro tento typ prací příliš vhodné, ale historické postupy dnes ovládá jen málokdo. Tím vznikají neshody zejména mezi pracovníky památkové péče a stavebníky. Zatímco se jedni snaží udržovat historickou hodnotu budovy upřednostňováním původních technik, druzí většinou navrhují moderní postupy. Ty jsou sice mnohem účinnější pro záchranu památky a prodloužení její životnosti, ale jejich použitím se také nevratně ztrácí nenahraditelná historická hodnota. Je proto důležité, aby před samotnou realizací vždy proběhla diskuze mezi všemi dotčenými stranami, jejíž závěr by měl stanovit nejvhodnější způsob rekonstrukce. Pro jednodušší rozhodování existuje v současné době mnoho podkladů, ve kterých autoři navrhují metodiky či kritéria pro výběr sanačních opatření, nebo popisují jednotlivé varianty sanací a zhodnocují jejich vhodnost a efektivitu.

Tato práce je zaměřena zejména na kostel sv. Josefa v Úhercích, nacházející se v místě mého bydliště, což je jeden z hlavních důvodů výběru tématu mé bakalářské práce. Kostel byl dlouhou dobu neudržován a jednu dobu dokonce fungoval jako sklad sena. Tím brzy dospěl do havarijního stavu. V současné době existuje nadace, která usiluje o jeho obnovu. Díky její činnosti byly již provedeny rekonstrukce krovu, trémového stropu a fasády věže. Pro realizaci dalších rekonstrukcí jsou však největší překážkou omezené finanční zdroje, a tak prozatím nelze určit, kdy bude kompletní obnova kostela dokončena. Rád bych touto prací alespoň částečně napomohl činnosti lidí, kteří mají obnovu kostela sv. Josefa v Úhercích na starosti.

### **Cíle bakalářské práce**

Hlavním cílem této práce je navržení vhodného sanačního opatření povrchových úprav kostela. Toho lze dosáhnout získáním historických informací o stavbě a zároveň provedením základních průzkumů, které mohou osvětlit její současný stav. Pro dostatečné porozumění důležitosti tohoto tématu je také nutné provést analýzu historického vývoje omítek, příčin degradací a jejich důsledků.

# 1 Historický vývoj omítek

Omítky se během toku času vyvíjely z hlediska technologického i výtvarného. Bylo by možné očekávat, že s postupem let se kvalita omítek zvyšovala, ale ne vždy tomu tak skutečně bylo. Občas docházelo naopak k úpadku kvality řemesla kvůli způsobu předávání zkušeností z generace na generaci, upřednostňováním osvědčených technik a z toho se odvíjející nedůvěře k novým technologiím. Vývoj zajišťovali jednotlivci, kteří získávali zkušenosti na cestách a při práci v cizích hutích. Tím se postupně vytvářela rozmanitost v technice nanášení a úpravě povrchu omítek. Určit tedy, k jakému slohovému období omítku přiřadit, bývá často složité, obzvláště není-li v ní použit charakteristický znak daného období.

## 1.1 Architektonický vývoj omítek

### 1.1.1 Antické omítky

Již nejstarší hrázděné stavby měly na svých stěnách nanesené povrchové vrstvy. Šlo spíše o předchůdce omítek, neboť se jednalo o hliněné a jílové omazávky. Jejich použití sloužilo zejména ke zpevnění, ale již také jako úprava povrchu. V dobách starověkého Egypta se začaly objevovat první tenkovrstvé sádrové omítky nanášené na jílovou omazávku. Vápenné omítky se používaly až s příchodem římské kultury, ale pouze jen u monumentálních staveb. V exteriéru byly nanášeny jednovrstvě v poměrně velké tloušťce a plněny pískem a drcenými cihlami. V případě vnitřních omítek se používaly vícevrstvé. Jádrové vrstvy se vyztužovaly přírodními materiály jako palmovými vlákny, zvířecími chlupy, trávou apod. Povrchová vrstva pak byla hlazená až leštěná pro kvalitní podklad nástěnných maleb. Kvádrové zdivo běžných římských staveb se zhotovovalo pomocí bednění, do něhož se seskládal lomový kámen, který se dusal a smíchal s maltou. Když zdivo vytvrdlo, odstranilo se bednění a povrch stěn se již neupravoval. Postupem času římstí stavebníci výstavbu zdiva zjednodušili pomocí principu ztraceného bednění. Nejdříve vyzdili kvádríkovým zdivem oba líce stěny, které nahradily původně používané bednění, a do prostoru mezi nimi pak dusali lomový kámen smíchaný s maltou.

### **1.1.2 Byzantské omítky**

Princip výroby vápenné malty se v Byzantské říši od římského způsobu příliš neodlišoval. Hlavní rozdíl byl v míře používání. Zatímco v Římě se omítaly pouze důležité stavby, ve východních zemích byla úprava povrchu nanesením omítky zcela běžná. Dalším rozdílem bylo přidávání pemzy místo keramických střepeů, což mělo za následek vyšší pevnost. Ke zvýšení kvality byzantských omítek přispěl vývoj výroby vápna. S přibývajícimi zkušenostmi se zjistilo, že pokud jsou při výhasu přítomny roztoky s obsahem alkoholu nebo zmýdelnitelných tuků, zvyšuje se kvalita prohašení a tím i získaného vápna. Bývalo tedy obvyklé přidávání piva či vína během hašení. Další postup se získaným vápnem byl závislý na jeho finálním účelu použití. V případě vápna pro vnější omítky se nahrabalo do hromad, které se přikryly zvířecími kůžemi, nechaly se přes zimu vymrznout a po zimě se pak přidávalo během hašení k čerstvému vápnu.

### **1.1.3 Předrománské omítky**

Při zkoumání dochovaných staveb tohoto slohu lze rozpoznat přenos stavební technologie z antiky. Zbytky římských opevnění na našem území ovlivňovaly stavitele tuzemských chrámů, kteří používali druhotně římské cihly. Charakteristickým rysem bylo zejména užívání lomového kamene, kladeného naplocho, vně omítaným vápenným nátěrem a uvnitř jemnozrnnou omítkou, která vzhledem k dochovaným fragmentům nesla pravděpodobně i vrstvu nástěnných maleb. Místy dosahovala tloušťka omítek až 20 mm kvůli zarovnání nepravidelností v kladení zdiva.

### **1.1.4 Románské omítky**

Typickým stavebním prvkem v této době bylo používání kamenného zdiva, nejčastěji z opuky nebo pískovce. Na rozdíl od předrománské architektury byl kámen opracován do pravidelných kvádrů. Tím se umožnilo minimalizovat tloušťku ložných spár při skládání řádkového zdiva. I když je románská architektura známá spíše neomítaným zdivem, existuje mnoho dochovaných staveb, u nichž lze doložit používání jednovrstvých omítek, které sloužily zároveň jako podkladní vrstvy výtvarné výzdoby. Obvykle se nanášely

úsporně, aby kopírovaly nerovnosti, byly zahlazovány dřevem nebo železem a opatřeny na povrchu vápenným nátěrem.

### **1.1.5 Gotické omítky**

Vzhledem k rozmachu stavebnictví ve 13. století se pro zdění významných gotických staveb používal kromě kvádrového zdiva i lomový kámen. Jednalo se sice o zdivo s nerovným lícem, ale díky kvalitnímu seskládání jednotlivých kamenů bylo možné nerovnosti eliminovat. K lepšímu dorovnání povrchu sloužily omítky, které získaly také ochrannou úlohu. Nahazovaly se jednovrstvě bez úpravy, nebo s jednoduchým opracováním povrchu. Pokud tedy byla použita řídká malta, docházelo k jejímu stékání. Rovnějšího líce fasády se dosahovalo použitím hrany zednické lžice, kterou se omítka strhávala. Pro následné vyhlazení bylo používáno železné hladítko. Tím se zpracovala tvárná malta a dosáhlo se typického zvlnění a pevného utažení povrchu, ale kvůli velkému podílu vzdušného vápna docházelo při tuhnutí ke vzniku vlasových trhlin.

### **1.1.6 Renesanční omítky**

Hlavní charakteristikou tohoto architektonického období byla nová technika úpravy povrchu omítek sgrafitovou výzdobou. Nejčastěji se vyskytovala na jednovrstvých omítkách. Rytím do lícové vrstvy vznikl kontrast mezi vyhlazeným a zdrsněným povrchem od škrábání, což způsobovalo zřetelnost takto vytvořené kresby. U dvouvrstvých omítek, které se nově začaly v renesanci používat, spočívala technika sgrafita v probarvení omítky, na kterou byla nanесena v tenké vrstvě vrchní omítka. Při odškrábání vrchní omítky se odhalil líc probarvené spodní vrstvy, jejíž barva se dle účelu dělala v odstínech šedé, okrové nebo červené. U mnohých staveb byly použity obě metody, jednovrstvé sgrafito na hlavních plochách fasády a výraznější dvouvrstvé pro zdůraznění jednotlivých partií stavby (např. atika, římsa). Kromě sgrafita se také používalo pro výzdoby interiérů plastické zpracování omítek, které kromě písku a vápna obsahovaly také sádro pro lepší zpracování. S těmito úpravami se můžeme setkat zejména u stropní a nástěnné výzdoby.

### **1.1.7 Barokní omítky**

Výtvarné nároky v době baroka zapříčinily rozsáhlý rozvoj ve zpracování omítek. Vzhledem k náročnosti modelování povrchů byly často používány omítky vícevrstvé. Složitě tvarování fasád a interiérů tedy vyžadovalo nejen kvalitní řemeslnou práci, ale také správnou skladbu a vrstvení malt. Na hrubé podkladní vrstvy se nanášely nové jemnozrné omítkové malty, modifikované sádrou a dalšími přísadami. Ty napomáhaly k lepšímu zpracování, plasticitě a tvárnosti. U mnohých omítek vzniklo přidáním mramorové moučky do štuky stucco lustro imitující povrch kamene, které se postupem času, zdokonalením technologie a zpracování začalo používat jako umělý mramor. Líc omítky se pak zpracovával do perfektní rovinnosti, křivky byly rovnoměrně vykrouženy a utahováním dřevěnými hladítky se dosahovalo pevného povrchu. V případě umělého mramoru následovalo ještě broušení hrubými a jemnými brusivy a závěrečné leštění tvrdými kameny.

### **1.1.8 Klasicistní omítky**

Z prvků antické architektury, ze které se klasicismus inspiroval, převzal nejvíce úspornost a jednoduchost tvarů. To se vyznačovalo členěním fasád plochými lisénami, použitím sloupů a pilastrů pouze na vstupních rizalitech a úpravou vnějšího vzhledu barevnými monochromními nátěry. Omítky se používaly vápenné dvouvrstvé, precizně hlazené a vytáčené obvykle dřevem nebo plstí. Výzdobu tvořily medailony a plastické prvky na římsách přetažené omítkou, hlavice pilastrů a festony, umístěné na parapetech. Plastické prvky se často zhotovovaly jako prefabrikáty, které byly nejdříve odlity v terakotě nebo sádre v dílně, poté připevněny skobami na fasádě a nakonec potaženy jemnou omítkou.

### **1.1.9 Secesní a neoslohové omítky**

Na rozdíl od klasicismu se secese architektonicky vracela do období středověku pro oživení vztahu k národní historii. Výtvarné umění se ztvárňovalo většinou do omítky, nikoli do kamene, jak tomu bylo v historických předlohách. Tím došlo k rozmachu prefabrikace architektonických a výtvarných doplňků a také užívání vícevrstevných omítek, které byly nutné při

vytváření dvouvrstvého sgrafita. Důležitým přínosem secesního slohu bylo rozšíření druhů pojiv. Kromě vzdušného vápna se začalo objevovat vápno hydraulické, sádra v mnoha modifikacích a později také cementy. I přes velké výhody jako snazší výroba a usnadnění řemeslné práce s sebou přinesla nová pojiva zásadní problém. Jejich používáním došlo k narušení ozkoušených tradičních technologií zažitých po staletí. Opuštění ověřených postupů vedlo k jejich postupnému zapomenutí či degradaci a dosud nevyzkoušené nové technologie měly za následek zkrácení životnosti omítek, případně i celých staveb.

## **1.2 Technologický vývoj omítek**

### **1.2.1 Omítky hliněné**

Díky snadné dostupnosti byla hlína rozdělaná s vodou prvním stavebním materiálem, používaným nejen jako malta do zdiva z lomového kamene nebo výplň hrázděných konstrukcí, ale také jako izolační prvek v podobě jílového bláta. Velkou výhodou bylo získávání písků i hlíny v místních lokalitách. V období předrománské architektury se na našem území používaly malty vyrobené smíšením písku, jílovité zeminy rozdělané vodou a vápna vyrobeného pálením vápence. Vzhledem k různým postupům při výrobě a rozdílným vlastnostem surovin bylo množství vápenné složky v této době velice proměnné. Do čistě hliněných omítek, které se objevovaly ještě na začátku 20. století, se jako plnivo používala také řezanka či pazdeří. Po smísení jednotlivých složek se hliněné omítky nahazovaly na podkladní zdivo a povrch se zdrsnil kovovým hřebem, čímž vznikaly řádkové rýhy. U některých hrázděných domů se tato podoba nechávala jako finální, v ostatních případech byla používána jako povrchová vrstva vápenná kaše s jemným pískem.

### **1.2.2 Omítky vápenné**

Pro omítání staveb bylo vápno používáno jako první známé pojivo smíšené s pískem a kamennou drtí. Objevení technologie pálení vápence, kdy následným rozdrčením a smísením s vodou se vzniklá kaše přeměňuje zpět na tvrdý prvek, rozšířilo z konstrukčního hlediska stavební možnosti. Zprvu se pro pálení vápna používalo milířování, později se stavěly hloubené

trychtýřovité pece. Obě varianty pracovaly na podobném principu. Drcený vápenec se kladl ve vrstvách střídavě s palivem, milř, respektive pec se utěsnila drny a následně se soustava zapálila. Teploty dosahovaly uvnitř až 1 000°C, u unikajících plynů až 600°C. Po týden trvajícím pálení se sejmulo jílové těsnění a odebralo vápno. Tato technologie ale nebyla kvalitní, neboť výpal obsahoval zbytky nevypáleného vápence a byl nehomogenní. Na kvalitu a vlastnosti vápenných omítek mělo největší vliv hašení vápna. Upřednostňované bylo hašení na sucho. Postup spočíval v rozprostření drceného vápna a jeho postupném kropení až do vzniku suché moučky, která se následně prosévala. Výhodou byla možnost použití hned další den. Druhou používanou technologií bylo hašení na vápennou kaši. Na rozdíl od hašení na sucho se rozprostřené vápno vodou nekropilo, ale přelilo. Když se jednotlivé kusy začaly rozpadat, přilévalo se za stálého míchání další množství vody, dokud nevznikla kaše. Ta se následně vpustila do připravené jámy a nechala se měsíc odležet, čímž získala jemnost a tučnost. Kvůli působení oxidu uhličitého na vrchní vrstvu bylo nutné jámu překrývat, aby nedocházelo ke vzniku karbonátu. Postupem času se technologie pálení vápna zdokonalovala. Vynalezení rotačních a šachtových pecí zaručovalo homogenost výpalu a postupné získávání zkušeností přinášelo větší kvalitu vápna.

### **1.2.3 Omítky na bázi hydraulických pojiv**

Hydraulická pojiva, vyznačující se tvrdnutím pod vodou, se získávala pálením vápence, který obsahoval vyšší množství hydraulických součástí jako oxid hlinitý, oxid železitý a oxid siřičitý. Jejich kvalita nezávisela pouze na složení, ale také na postupu výroby. Pálení probíhalo pozvolně, dokud se jednotlivé kusy nerozpadly a chladnutí bylo řízeno takovým způsobem, aby došlo k dokonalé reakci vápenných a hydraulických složek. Vyvrcholením zdokonalování technologie výroby hydraulického vápna byla výroba cementu. Ten ale kvůli svým vlastnostem nebyl příliš často používán jako materiál pro omítání. Jeho rychlé tuhnutí způsobovalo výskyt povrchových trhlin a v porovnání se vzdušným či běžným hydraulickým vápnem byl cement i velmi nákladný. Využití našel u staveb, kde bylo nutné zamezit pronikání vody nebo při výrobě prefabrikovaných prvků fasád.



#### 1.2.4 Omítky sádrové

Sádra se používala jako pojivo omítkových směsí již v době starověkého Egypta. Na našem území se objevovaly sádrové omítky od raného středověku, ale kvůli jejich trvanlivosti v místních geografických podmínkách a nedostatku zdrojů sádrovce nebyly aplikovány v takovém rozsahu jako u států jižní Evropy. Podle technologie pálení sádrovce vznikaly dvě formy sádry.  $\alpha$ -forma se vyráběla za vyššího tlaku a sycení vodní parou v autoklávu. Rychlost tuhnutí po rozdělení byla pomalá, ale po vytvrnutí nabývala sádra vysoké pevnosti. Princip pálení pro získání  $\beta$ -formy spočíval v pouhém zahřívání na vzduchu. Na rozdíl od  $\alpha$ -formy probíhalo tuhnutí sádry rychleji, ale výsledná pevnost byla značně nižší. Štukové úpravy, jejichž provádění bylo velice náročné, se zhotovovaly z rychle tuhnoucí sádry smíchané s vápnem a vodou a používaly se výhradně v interiérových prostorách.

#### 1.2.5 Plniva omítek

Již v dobách římské architektury bylo známo, že jednu ze základních a důležitých složek vápenných pojiv tvoří kamenivo, na jehož kvalitě nejvíce závisela trvanlivost dané omítky. Nejčastějším plnivem byl písek kopaný ze zdrojů v blízkosti stavby. Pro kvalitní zpracování malty byl nejlepší takový, který neobsahoval hlínu. Pokud však nebyl žádný zdroj dostupný, používal se písek říční. Kvalitně zpracované a provedené omítky s obsahem říčního písku měly obvykle mnohem delší životnost, než při použití kopaného, který způsoboval rychlé vysychání omítky a následné popraskání. Rozhodující vlastností bylo jeho složení. Základní složky stavebního písku (křemen, živec, slída, chlorit, limonit, jílové minerály a alkálie) určovaly kvalitu a trvanlivost omítky. Nevhodné písky byly zejména ty, které obsahovaly břidlice se zvětraným pyritem, vyšší podíl humosních látek, železo a rozpustné soli. Písek však nebyl výhradním plnivem malt. Kvůli specifickému použití a vzhledu se používal například mramor a dolomit drcený až na moučku, čímž dostala omítka světlé odstíny. Podobně obarvoval omítky také travertin dožluta, hadec dozelená či porfýr dočervena.

### 1.2.6 Přísady omítek

Při výrobě omítek bylo již pro středověkou architekturu typické používání přísad v podobě organických látek. Jejich vliv se projevoval zejména ve fázi tuhnutí. Díky snadné dostupnosti a dostatečnému množství se nejčastěji v historii používal vaječný bílek, který zpomaloval postup karbonatizace. Tím výsledná malta získala vyšší plasticitu a přilnavost, což se používalo u mostních kleneb, kde bylo nutné zajistit vysokou kvalitu maleb. Další hojně používanou přísadou s obdobnými účinky byly i rostlinné polysacharidy obsažené např. v pivu, medu apod. Pro omítkové směsi bylo důležité přidávání tvarohu či mléka. Kromě zvýšení plasticity a přilnavosti měly tyto přísady také za následek vyšší pevnost a získání hydrofobního charakteru. Při rekonstrukcích poničených omítek v současné době je velice náročné rozhodnout, zda se pokusit napodobit původní složení, nebo použít novodobé přísady na bázi syntetických hmot. Pro zachování historické hodnoty omítky a objektu je lepší se přiklonit k původním recepturám, ale nové postupy zaručují vyšší účinnost a zároveň také hygienickou nezávadnost. Živočišné látky napomáhají biologické korozi a například krev, která se také vyskytovala ve složení některých malt, by dnes hygienickým podmínkám nevyhovovala.

### 1.2.7 Barevnost omítek

Vzhledem k estetickému významu omítek a povrchových úprav staveb byly důležitou součástí malt také barevné pigmenty. Při probarvování povrchových úprav se vždy přikládal největší důraz na průčelí staveb. Jejich barevnost se stávala jedním z hlavních znaků každého architektonického období a sjednocovala tak vzhled staveb z daného slohu. Pro obarvení omítek se používaly dva způsoby. Buď se povrchová vrstva po nanesení na zdivo a následném ztuhnutí natřela barevným nátěrem, nebo se do čerstvé maltové směsi přidávaly speciální přísady, kterých bylo možné použít jen velmi málo druhů. Barviva, která odolávala silně alkalickému prostředí, se používala pouze v okrových a bílých tónech. Zároveň pro výraznější zbarvení se muselo přidat velké množství zbarvující přísady, což ale výrazně zhoršovalo pevnost a soudržnost omítky. V případě potřeby stálého zbarvení do červena se nahrazovalo částečné množství písku rozemletými cihlami na prach, ale

intenzivnějšího odstínu se dalo dosáhnout pouze nátěrem na vyzrálou omítku. Seznam přidávaných pigmentů do směsí či nátěrů můžeme vidět v následujících tabulkách (Tab. 1, Tab. 2).

Tab. 1: Pigmenty používané jako přísady do čerstvé omítkové směsi

Běloby	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vápno, dokonale vyhašené a vyzrálé vápno bylo nejrozšířenějším bílým pigmentem</li> <li>- Vápenec, jemně mleté vápence vytvářely povrch s tvrdou, drsnou strukturou</li> <li>- Křída, přírodní, plavená křída byla nejběžnějším bílým pigmentem</li> <li>- Bílé hlínky, hydrogely hlinitých křemičitanů, kaolin (zvaný bílý bolus) vynikaly dobrou stálostí vůči alkalickému prostředí</li> </ul>
Okry	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Přírodní hlínky, vzniklé zvětráním minerálů živce a železnatého kyzu, jejich poměr udílel intenzitu barvy</li> <li>- Umbry, tmavě hnědé zemité pigmenty s hlavním podílem hydratovaných oxidů železitých s proměnlivým podílem oxidu manganičitého</li> </ul>
Červeně	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mleté cihly, nahrazovaly část písku, nejběžnější ale ne příliš intenzivní pigment</li> <li>- Červený přírodní okr, mletá železná ruda, krevel žíhaná od požadovaného odstínu</li> <li>- Uměla železitá červeň, vyráběná tepelným rozkladem železitých a železnatých solí do požadovaného odstínu, vynikala krycí mohutností a povětrnostní stálostí</li> </ul>
Modře	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Šmolka, křemičitan kobaltnato-draselný, vyráběný ve sklárnách</li> <li>- Horská modř-azurit</li> <li>- Manganová modř, směs síranu a manganistanu barnatého s vynikající stálostí na povětrnosti</li> </ul>
Černě	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostní čern, vyráběná od starověku pálením kostí bez přístupu vzduchu</li> <li>- Železitá čern, oxid železnato-železitý, světlostálá a vhodná do prostředí vápenných omítek</li> </ul>

Převzato z [K4]

Tab. 2: Pigmenty používané do nátěrů pro povrchovou úpravu fasád

Běloby	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alabastrová běloba, mletý sádrovec specifické krystalové konfigurace</li> <li>- Zinková běloba, oxid zinečnatý poskytoval pigment se střední kryvostí</li> <li>- Litopon, směs sulfidu zinečnatého se síranem barnatým převážně používaný spíše v interiéru</li> <li>- Barytová běloba, mletý minerál baryt s nižší kryvostí, ale i srážený blanc-fix vysoce odolný na povětrnosti</li> </ul>
Žlutě	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auripigment, sulfid arsenitý, známý od starověku, používal se výjimečně k znázornění zlatého vybarvení detailů</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kadmiová žluť, sulfid kademnatý, vyráběný srážením, z roztoků v tónech od citronové po oranžový, na povětrnosti méně stálý</li> <li>- Chromová žluť, chroman olovnatý, málo stálý na povětrnosti kde mění tón dozelená</li> <li>- Barytová žluť, chroman barnatý, tón vybarvení bledý citronový</li> <li>- Zinková žluť,</li> </ul>
Hněď	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kasselská hněď, bituminozní hlinka, časem šedla</li> </ul>
Červeně	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaput mortuum, fialový nádech, vyráběná z kyzových výpražků</li> <li>- Cinobr, rumělka ve své podstatě sulfid rtuti, vysoká krycí mohutnost</li> <li>- Suřík, oxid olovnatoolovičitý, intenzivně červený pigment, černá na povětrnosti</li> <li>- Marsova červeň, žíhaný hydratovaný oxid železitý vyráběný v různých odstínech až po oranžovou</li> <li>- Kadmiová červeň, směs sulfidu a selenidu kademnatého, zářivě červený tón</li> <li>- Chromová červeň, chroman ve směsi hydroxidem olovnatým, oranžový tón</li> <li>- Antimonová rumělka, sulfid antimonitý, sytě červený tón</li> </ul>
Zeleně	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chromitá zeleň, oxidy chromu stále na povětrnosti</li> <li>- Zelené hlinky, hydratované oxidy železa, hořčíku ve směsi křemičitanem draslíku vyráběná z minerálů gluakonitu a seladonitu, podle nalezišť známá česká, veronská, kadaňská, tyrolská, cyperská</li> <li>- Horská zeleň, směs uhličitanu a hydroxidu měďnatého</li> <li>- Měděnka, směs octanu a uhličitanu měďnatého vyráběný působením kvasu na měděné desky</li> <li>- Svinibrodská zeleň, směs arzenitanu a octanu měďnatého, jedovatá, dříve oblíbená</li> </ul>
Modře	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ultramarín, třený polodrahokam lapis lazuli dovážený z Afganistanu (Badakšan), od poč. 19. stol. vyráběný uměle žíháním směsi kaolinu a siřníku sodného</li> <li>- Azurit, přírodní pigment, ojedinělý výskyt</li> <li>- Kobaltová modř, hlinitan kobaltnatý, mimořádně stálý</li> </ul>
Černě	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manganová čern, oxid manganičitý (burel), vysoce stálé zabarvení</li> <li>- Kobaltová čern, oxid kobaltnatý, ojedinělý výskyt</li> </ul>

Převzato z [K4]

Kromě nejčastěji používaného dekorativního účelu se omítky také probarvovaly i z dalších důvodů. Např. použitím specifických příměsí a barev se nahrazovaly dražší nebo méně dostupné materiály. Jak již bylo zmíněno výše, v období baroka se tak přidáním mramorové moučky získával povrch imitující kámen, známý též jako umělý mramor. Dalším využitím barevnosti

omítek bylo také iluzivní zpracování, díky kterému se nahrazovaly pilastry, římsy, kvádríkové zdivo apod. Iluzivní i imitační zpracování používali již antičtí stavitelé. Malbami napodobovali mramor nebo v případě nekvalitního či málo dekorativního materiálu také kamenořez.

V románském období byla vzhledem k typickému neomítání staveb prováděna barevnost samotnými stavebními prvky např. červeným a nažloutlým pískovcem. Pokud se tehdy chtěla barevnost upravit dodatečně, obložilo se průčelí deskami z barevného pískovce.

Až od 13. století se začaly objevovat barevně natřené ostění oken a nejčastěji červenou barvou také spáry cihlových zdí. Od následujícího století se již vyskytovaly barevné úpravy samotných omítek. Často se v této době na povrch vykreslovalo kamenné vyztužení nároží objektů, které bylo skryté omítkovou vrstvou. Také barevné zvýraznění orámování okenních otvorů nebylo výjimkou.

V období pozdní gotiky byly časté malované fasády, skládané např. z trojúhelníků a čtverců různých barev. Na ozdobnějších fasádách se objevovaly malované motivy (obrazy, domovní znamení apod.) zkombinované s malovaným kvádrováním po celé ploše průčelí, ale u některých objektů stačilo pouze černobílé linkování okolo rámců okenních otvorů a iluzivní malba kvádrů ztužujících nároží.

S příchodem sgrafita během renesance se plošná malba odsunula do ústraní. Vzhledem k principu sgrafitové techniky se upřednostňovalo probarvování omítek přidáním pigmentů do čerstvé směsi.

Z baroka se sice do dnešního dne dochovaly pouze malby na omítkách, ale historické doklady potvrzují i obarvení ostatních, hlavně kamenných prvků. Příčinou ztráty maleb byl buď vliv povětrnostních podmínek, nebo jejich neobnovení při případných opravách. Z dokladů lze také potvrdit barevnou rozmanitost omítek (růžové, šedomodré, žluté a hnědé). Velký vliv měla jednak snaha o napodobování barevných mramorů, ale hlavně první pokusy o smíchávání barev, čímž vznikala grafická schémata pro nalezení vztahů mezi jednotlivými barvami. První známý diagram vytvořil Francois Aguilon seřazením barev od bílé přes žlutou, červenou a modrou až po černou.

Oblouky mezi jednotlivými odstíny vyjadřovaly varianty vzájemného smíchání. U dolních oblouků byly pak znázorněny vzniklé barvy. Tímto způsobem bylo možné používat kromě běžných odstínů nově oranžovou, purpurovou a zelenou. Studium míchání barev se postupem času zabývalo mnoho dalších učenců i fyziků, včetně známého Isaaca Newtona. To způsobovalo rozšiřování škály barevných odstínů, které se projevilo pestrostí povrchových úprav také v období rokoka.

S příchodem klasicismu se škála používaných barev omezila spíše na světlé odstíny. V předešlých dobách hojně vyskytovanou červenou nahradila žlutá, zelená a šedá. Upřednostňování žluté barvy bylo způsobeno zejména její cenovou dostupností, neboť se připravovala přímo na stavbách pouze smícháním zelené skalice a vápenného mléka. Proto také byly často fasády pouze jednobarevné a výskyt více barev na jednom průčelí byl velmi ojedinělý.

Až s obdobím romantického historismu se díky snaze imitace materiálů opět rozšířila škála používaných barev. Pro napodobení cihlové architektury se vrátila potřeba červené, ale i hnědé, šedé, zelené, žluté a mramorově bílé barvy nebyly na fasádách výjimkou.

Používání nových materiálů (barevné sklo, barevné kovové prvky, šlechtěné omítky apod.) pro výzdobu průčelí během secese přineslo další zpestření v barevnosti omítek. Přidání červených a černých oxidů železa pro obarvení čerstvé maltové směsi poskytovalo hlavně kubistickým autorům možnost vytvoření specifické barevné kombinace, kterou můžeme v současnosti vidět např. u domu U černé Matky Boží v Praze.

V dnešní době je zpracování barevnosti omítek zcela odlišné od principů z minulosti. Vzhledem k prudkému vývoji technologií v průběhu 20. století se rozšířila nabídka barevných pigmentů a novými látkami a přísadami se zajistila větší barevná stálost vůči povětrnostním vlivům. Komplikace nastávají při rekonstrukcích historických omítek, kdy dobové postupy a složení jsou buď dávno zapomenuty, nebo existuje jen velmi málo řemeslníků znalých a schopných vytvořit alespoň přibližnou repliku opravované konstrukce. Je samozřejmě možné použití moderních směsí a postupů, ale ne vždy je tato možnost s ohledem na historickou hodnotu objektu ideálním řešením.

## 2 Historie objektu

Kostel sv. Josefa byl do současné podoby postaven v letech 1900 – 1901. Na jeho místě stál původní kostel z roku 1750, který byl na konci 19. století pro sešlý stav zbořen a nahrazen provizorním dřevěným kostelem. S tím ale nebyli spokojeni místní bohatí sedláci, a tak začali shromažďovat peníze na stavbu nového kostela. V roce 1900 se jim přání splnilo a položením základního kamene 19. 3. 1900 stavba začala. Plány byly vypracovány v pseudorománském stylu plzeňským architektem Františkem Josefem Erhartem. Oltář a další vnitřní vybavení zhotovila firma Schreiner z Řezna a alby v oknech umělecký ústav Maier z Mnichova. Do věže byly 13. 11. 1901 zavěšeny čtyři velké zvony a 15. 12. 1901 proběhlo vysvěcení kardinálem Dr. Václavem Frindem za asistence 16 kněží. Během první světové války byly tři zvony odmontovány a odvezeny na roztavení. Do věže se vrátily až po 11 letech, ale kvůli druhé světové válce byly opět odvezeny a nebyly již nikdy navraceny.

Několik následujících let po válce kostel sloužil svému účelu. Po zrušení fary se přestal využívat, mobiliář byl odvezen na jiné farnosti a začal pomalu chátrat. V následujících letech se objevilo několik pokusů o obnovu stavby, ale všechny skončily už v zárodcích.

Až v roce 2004 byla založena Nadace pro obnovu kostela sv. Josefa v Úhercích, jejíž hlavním posláním je rekonstrukce objektu. Díky aktivitě jejích členů byla do dnešní doby opravena fasáda kostelní věže, krov včetně střešního pláště a trémový strop uvnitř kostela.

## **3 Popis objektu**

### **3.1 Obecný popis**

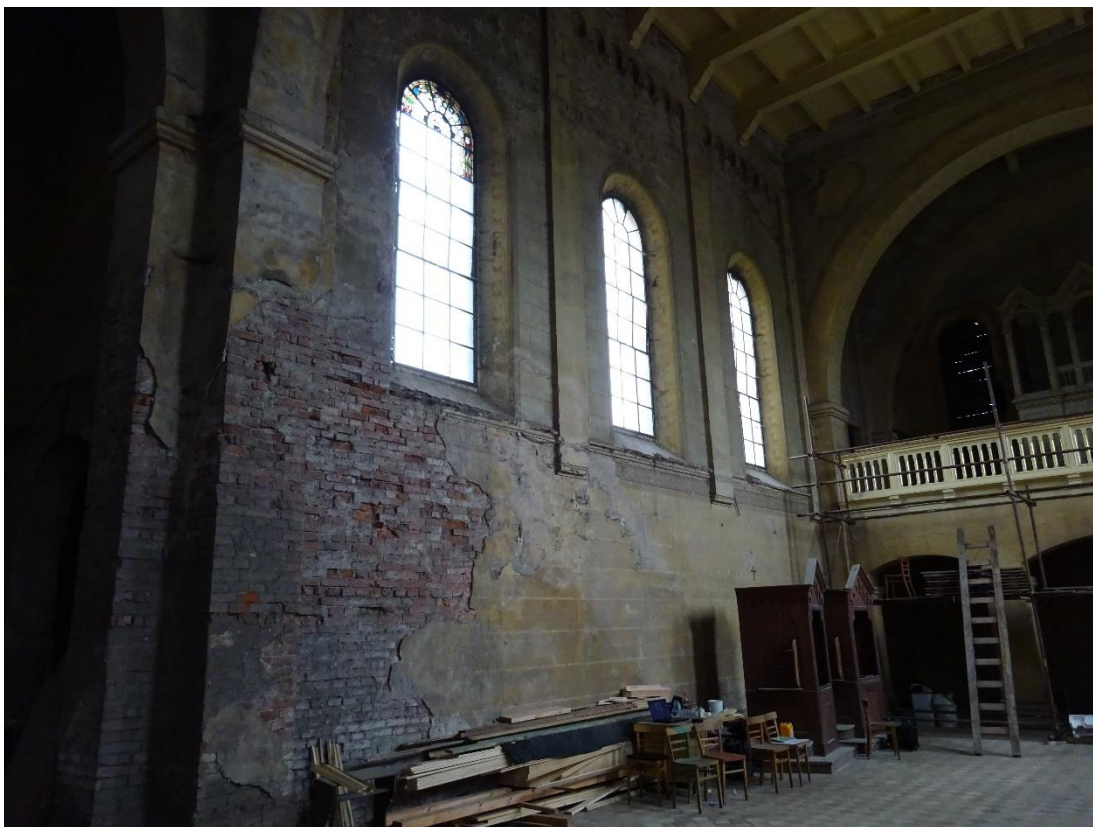
Kostel sv. Josefa je evidován jako památkově chráněný objekt s registračním číslem ÚSKP 1639, stojící na severní části návsi obce Úherce a svým architektonickým pojetím dominuje širokému okolí. Jedná se o zděný jednolodní objekt s transeptem, oddělující hlavní loď od chóru a půlkruhového presbytáře. Kruchta se nachází v západní části hlavní lodě, na kterou je zařízen přístup přes točité schodiště. Štíhlá, 45 metrů vysoká věž přiléhá k jižní stěně v místě křížení transeptu a lodi kostela. Zastřešení tvoří klasická sedlová střecha kromě apsidy, kterou zakrývá koncha. Zdivo je v celém objektu vystavěno z plných cihel a základy sahají kvůli složitým geologickým podmínkám až do hloubky 7 metrů.

### **3.2 Vnitřní omítky**

V interiéru kostela je použita středně zrnitá jednovrstvá omítka. Vzhledem k tvrdosti lze v jejím složení očekávat obsah cementu. Během historie objektu nebyly provedeny žádné další barevné úpravy než současná vrstva. Výmalbu tvoří zejména iluzivní zpracování kvádríkového zdiva ve žluto-okrové barvě. V horních partiích stěn je doplněna červeným linkováním spár a ve spodních je zakončena širší bordurou s rostlinnými ornamenty.

Výmalby jsou pokryté prachovými deposity, pavučinami a dalšími nečistotami a v několika místech došlo i k vymytí vrchních vrstev malby. Na mnohých plochách se projevuje silná degradace omítkových vrstev, které se uvolňují od podkladu, puchýřkují a místy jsou opadány až na holé zdivo. Tato degradace postihla spodní část severního pilíře vynášecího oblouku, omítky pod stropem konchy a nejvíce jižní stěnu lodi před křížením, jižní pilíř vynášecího oblouku a jižní část transeptu. (Obr. 1) Důvodem rozsáhlosti poškození je nejspíš dlouhodobé zatékání do kostela prosakující střešní konstrukcí. Následky zatékání můžeme sledovat i v konše presbytáře, kde se projevují odpadáváním barevných vrstev.





Obr. 1: Opadaná vnitřní omítka na holé zdivo u jižního pilíře

*Vlastní zpracování.*

### 3.3 Vnější omítky

Fasáda kostela se vyznačuje neorománskou architekturou. Štuková výzdoba z vápenné malty vytváří stejně jako u vnitřních omítek iluzivní zpracování kvádríkového zdiva ve žluto-okrové barvě. Výjimkou jsou klenby nad jižním a hlavním vchodem do objektu a plochy v okolí arkád se sdruženými okny. Ty se nachází v obou průčelích transeptu a na všech stranách kostelní věže. V těchto místech je omítka nahrazena pohledovým zdivem.

Plocha fasády je místy ve velmi špatném stavu. I přes kvalitní řemeslnou práci, provedení omítky a výzdoby s překvapující přesností napomohlo degradaci použití pouze vápenné malty. Stálým provlhčováním došlo ke ztrátě funkce pojiva mezi omítkovinou a cihelným zdivem. I když na pohled vypadá omítka zachovale, po poklepání je slyšet dutý zvuk. Kromě degradace pojiva můžeme pozorovat další poškození. Na mnoha místech, zejména na jižní stěně u křížení lodě a transeptu, fasáda opadala až na holé zdivo (Obr. 2) a na štítu západní stěny kostela dochází také

k silnému biologickému napadení, jehož hlavní příčinou je absence údržby a pravidelných preventivních prohlídek (Obr. 3).



*Obr. 2: Opadaná omítková vrstva až na holé zdivo u jihozápadní části křížení lodě a transeptu  
Vlastní zpracování.*



*Obr. 3: Průčelí kostela postižené biodegradací  
Vlastní zpracování.*

## 4 Průzkum stávajícího stavu objektu

### 4.1 Metody průzkumu

Před samotnou rekonstrukcí povrchových úprav historických objektů je nezbytné provést v rámci přípravy průzkumy, díky kterým je možné určit poruchy a příčiny znehodnocení omítek a následně stanovit způsob opatření a oprav. Je nutné si uvědomit, že omítka tvoří společně s konstrukcí budovy jeden celek a není tedy možné samostatně oddělit její průzkum od průzkumu celého objektu. Degradaci omítek totiž můžou způsobovat např. nevhodné hydrogeologické poměry a míra zasolení a vlhkost zdiva, což při zkoumání výhradně povrchových úprav nemusí být zjištěno.

Nejzásadnější význam nese výzkum provedený pracovníky památkové péče. Jejich cílem je zjistit historický vývoj objektu, určit vztah z architektonického pohledu k dané lokalitě a hlavně stanovit původní typ omítkových vrstev. Na základě těchto informací jsou pak stanoveny další způsoby a typy navazujících průzkumů.

#### 4.1.1 Stavebně historický průzkum

Jak již bylo řečeno výše, stavebně historický průzkum (dále jen SHP) prováděný pracovníky památkové péče má za cíl shromáždit co nejvíce informací o zkoumané památce. Pro kvalitní zpracování je třeba využít znalostí dějin umění, historických konstrukcí, technologií apod. Důležitou součástí jsou také písemné historické dokumenty, obsahující informace o objektu, jejichž studium velmi napomáhá k osvětlení. Problémem je fakt, že ne vždy jsou tyto materiály dostupné, nebo jsou psané historickými jazyky a písmy, které dnes zná jen málokdo.

SHP je nedestruktivní základní typ průzkumu. V případě potřeby zavedení sond (např. při sledování stratigrafie vrstev) je nutné tuto variantu konzultovat s odbornými pracovníky památkové péče. *„Souborné zpracování této části průzkumu musí vycházet zjednotného schéma postupu a dokumentace základních údajů o objektu a získaných výsledcích všech pozorování a analýz:*

- *Stručná umělecko-historická charakteristika objektu*

- *Obecný popis stavby*
- *Označení poloh sond, míst odebraných vzorků, jejich počet a materiálový charakter*
- *Popis podkladního zdiva*
- *Makroskopický popis omítky, charakter spár, počet zjištěných vrstev a způsob původní povrchové úpravy“ [K4]*

Provádění povrchových sond je obvykle v pásících nebo ohraničených políčkách a využívají se při odkrývání jednotlivých vrstev. Poloha se určuje dle potřeby a možností. Pokud se jedná o nesoudržné omítky, plochy sond se ohraničují papírovými přeplepy. Při zkoumání tenkovrstvých omítek, kdy dochází k provedení příčného řezu a nábrusu kvůli mikroskopickému zkoumání, se pro zajištění polohy a zamezení rozpadu při vysekání vzorek přelepí. Naopak u omítek o silných vrstvách se jednotlivé vrstvy v sondě postupně odkrývají ve formě schodů. Pro přehlednost se každá vrstva na okraji označí a vyfotografuje.

Výsledkem SHP je vstupní přehled dosavadních poznatků a hodnocení. Je nutné zdůraznit, že závěry SHP neurčují, ale pouze doporučují další postupy a poskytují podklady pro pracovníky a orgány státní památkové péče. Celková zpráva, hodnocení, závěry i názory zpracovatele na přístup k budoucímu pečování o objekt jsou zapsány do elaborátu s daným obsahem a formou:

**„TEXTOVÁ ČÁST:**

1. *Titulní list*
2. *Anotace*
3. *Úvod*
4. *Dějiny objektu – historická rešerše*
5. *Prameny, plány, ikonografie, edice pramenů, literatura*
6. *Rozbor objektu*
7. *Stavební historie*
8. *Hodnocení objektu*
9. *Hodnotné detaily a jejich soubory*
10. *Závady*

11. *Náměty*

12. *Seznam obrazové a plánové přílohy*

### **OBRAZOVÁ A PLÁNOVÁ PŘÍLOHA:**

#### **1. Dokumentace dokládající historický vývoj objektu**

*A) Mapa stabilního katastru (příslušný výřez)*

*B) Reprodukce historických plánů a map*

*C) Historická ikonografie*

#### **2. Dokumentace současného stavu**

*A) Situace objektu ve vztahu k okolí*

*B) Nárys průčelí objektu (Doporučeno)*

*C) Kresebná a pracovní fotografická dokumentace*

#### **3. Srovnávací materiál**

*(Doporučeno)*

#### **4. Grafické vyhodnocení SHP**

*A) Stavební vývoj*

*B) Hodnocení objektu*

*C) Půdorysy s doplňujícími informacemi (Doporučeno)*

*Samostatná příloha (rozšiřující elaborát SHP):*

#### **5. Profesionální fotografická dokumentace současného stavu**

*(s popisem, seznamem, případně grafickým zachycením umístění jednotlivých záběrů)“ [K7]*

### **4.1.2 Technický průzkum**

Hlavním účelem provádění technického průzkumu je stanovení fyzikálních vlastností (objemová hmotnost, tvrdost, přídržnost, pevnost), technologických parametrů (způsob nanesení, složení) a také lokalizace poškozených míst omítky (vypouknutí, podmáčení, výkvěty, stupeň zašpinění atd.) a jejich následné zakreslení. Společně s fotodokumentací vytváří zakreslení první bližší informace o stavu omítky objektu. Pokud by bylo třeba určit, na jaké úrovni je trvanlivost omítky, musely by se stanovit hodnoty strukturní rozpojitelnosti a přídržnosti ke zdivu.

Dalším důležitým parametrem, který je potřeba v rámci průzkumu zjistit, je stupeň odpojení omítky od zdiva. Zaručených metod existuje sice velké množství, ale kvůli náročnosti a často rozsáhlosti zkoumaných ploch jsou tyto techniky velice pracné. Více se tedy zkušení pracovníci přiklání k poklepání dřevěným kladívkem a podle ozvěny rozeznají, zda není mezi omítkou a podkladní vrstvou vzduchová mezera.

Zkušební metody pro stanovení pevnosti omítek dělíme na dva druhy: nedestruktivní, kterou nejvíce upřednostňujeme, a destruktivní. Pro nedestruktivní metodu se používá Schmidtovo kladívko typu PT vhodné pro stavební materiály, jejichž pevnost se pohybuje od 0,33 do 5 MPa. V případě destruktivních metod se pracovníci řídí normou ČSN EN 998-1 [N5] a dalších norem, popisující jednotlivé metody zkoušek (např. ČSN 72 2449 [N1], ČSN 72 2450 [N2]). Problém nastává u silně narušených omítkových vrstev, kdy je příprava i samotné provedení destruktivní zkoušky velmi komplikované, někdy i nemožné.

Pro fyzikální a chemické zkoušky je na začátku výzkumu nutné odebrat vzorky. Jejich výběr musí být dostatečně kvalitní v závislosti na úrovni zkoušek, aby výsledky byly objektivní. Proto se také vzorky odebírají z více míst a zásadně v celé tloušťce, aby se mohly případně použít pro statigrafii. Výsledné hodnoty se pak průměrují a statisticky vyhodnocují. Díky laboratorním zkouškám můžeme určit stáří omítek a v případě přestaveb také jejich termíny. Výsledkem zkoušek vzorků a vizuálního průzkumu je posudek obsahující názor, který popisuje příčiny a míru poškození.

### **4.1.3 Chemická analýza**

Pro stanovení kvality omítkových vrstev je chemická analýza nejdůležitější metodou. Díky jejím výsledkům je možné upřesnit druh použitých pojiv a plniv a jejich vzájemné poměrové množství. Je nutné zdůraznit, že kvůli stáří zkoumaných omítek a neznámým reakcím mezi jednotlivými složkami malt nelze určit přesné složení. Pomocí analytických metod, které fungují na základě laboratorně ověřených postupů, je možné získat informace o obsahu pojiva (zejména oxid vápenatý a oxidy železa a hliníku) a nerozpustného podílu (kamenivo, křemenný písek).

Důležitým výstupem chemické analýzy je také stanovení vlhkosti, pro které se nejvíc používá gravimetrická metoda. Její princip spočívá v rozdílu hmotností odebraného vzorku před a po vysušení při teplotě 105°C, který vyjadřuje množství obsažené vody. Aby při odběru vzorku nedocházelo k jeho nežádoucímu zahřívání a tím i vysychání, je zakázáno používat techniky odebírání způsobující teplo. Zároveň se musí vzorek ihned vložit do těsně uzavřené nádoby. Výsledné hodnoty gravimetrické metody se srovnávají a posuzují podle normy ČSN P 73 0610 [N3] (Tab. 3).

Tab. 3: Vyhodnocení vlhkosti zdiva dle ČSN P 73 0610

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva [%]
Velmi nízká	<3.0%
Nízká	3,0 – 5,0
Zvýšená	5,0 – 7,0
Vysoká	7,0 – 10,0
Velmi vysoká	>10,0

Převzato z [W1]

Další parametr zkoumaný chemickými metodami je množství solí rozpuštěných v konstrukci. Pozornost se přikládá hlavně k síranům, dusičnanům a chloridům, které mají největší vliv na degradaci omítek. Jejich obsah se stanoví pomocí indikačních papírků a roztoku vytvořeného ze vzorku. *„Vzorky jsou rozmělněny ve třecí misce, zváženy a sonifikovány v demineralizované vodě při laboratorní teplotě po dobu 10 minut. Po dekantaci a filtraci je obsah solí v roztoku stanoven pomocí indikačních papírků. Výsledky jsou přepočteny na obsah aniontů solí ve vysušeném vzorku a porovnány s klasifikací v normě ČSN P 73 0610.“* [W1] (Tab. 4)

Tab. 4: Vyhodnocení salinity zdiva dle ČSN P 73 0610

Stupeň zasolení zdiva	Chloridy	Dusičnany	Sírany
	[hm. %]	[hm. %]	[hm. %]
Nízký	<0,075	<0,1	<0,5
Zvýšený	0,075 – 0,2	0,1 – 0,25	0,5 – 2,0
Vysoký	0,2 – 0,5	0,25 – 0,5	2,0 – 5,0
Velmi vysoký	>0,5	>0,5	>5,0

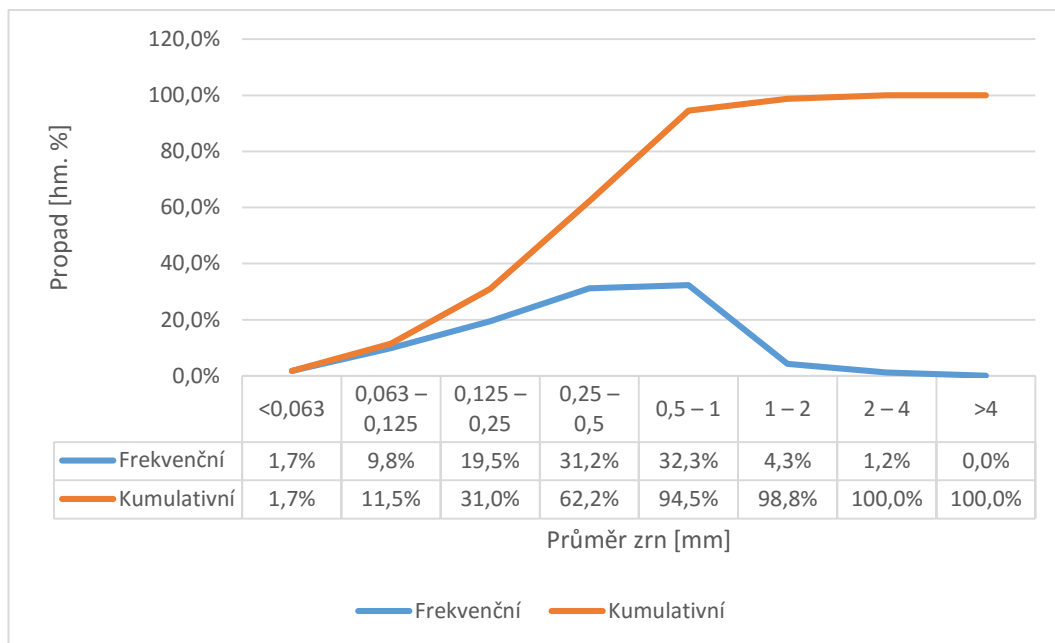
Převzato z [W1]

#### 4.1.4 Granulometrické rozborů

Výsledky zkoušek zrnitosti plniva omítek je důležitou informací o vlastnostech omítkových vrstev. Vzhledem k významu plniva byla vždy přikládána velká pozornost k jeho kvalitě a výběru. Pomocí těchto rozborů je možné odlišit pro účely SHP jednotlivé stavební fáze objektu. V některých případech je písek svým charakterem tak specifický, že jej lze identifikovat na základě pozorování. Naopak pro přesnou identifikaci je nutné provést petrografický rozbor.

Zrnitost se stanovuje rozložením vazeb pojiva zředěnou kyselinou chlorovodíkovou, čímž dochází k vyšumění. Následuje proprání vodou, vysušení a prosévání. To se mechanicky provádí v natřásadle na normových sítích o stanovených velikostech otvorů podle normy ČSN EN 933-2 [N4]. Po ukončení prosévání se zváží zachycené frakce kameniva v jednotlivých sítích a vyjádří se procentuální podíl z celkové hmotnosti, která by měla být 50-100 g. U vzácných historických omítek, kde není možné takové množství odebrat, lze pracovat s menšími navážkami, ale je nutné vzít v úvahu rostoucí chybu při stanovení se snižující se celkovou hmotností. Výsledky zkoušky se pak vykreslují do grafu pomocí granulometrické křivky. Používá se buď frekvenční křivka (procentuální zastoupení jednotlivých frakcí) nebo kumulační křivka (postupné sčítání jednotlivých frakcí). (Obr. 4) Je sice možné zapsat výsledné hodnoty do tabulek, ale kvůli přehlednosti a navazujícím porovnáváním s referenčními křivkami je graf nejideálnější variantou.





Obr. 4: Vzorový příklad granulometrické křivky

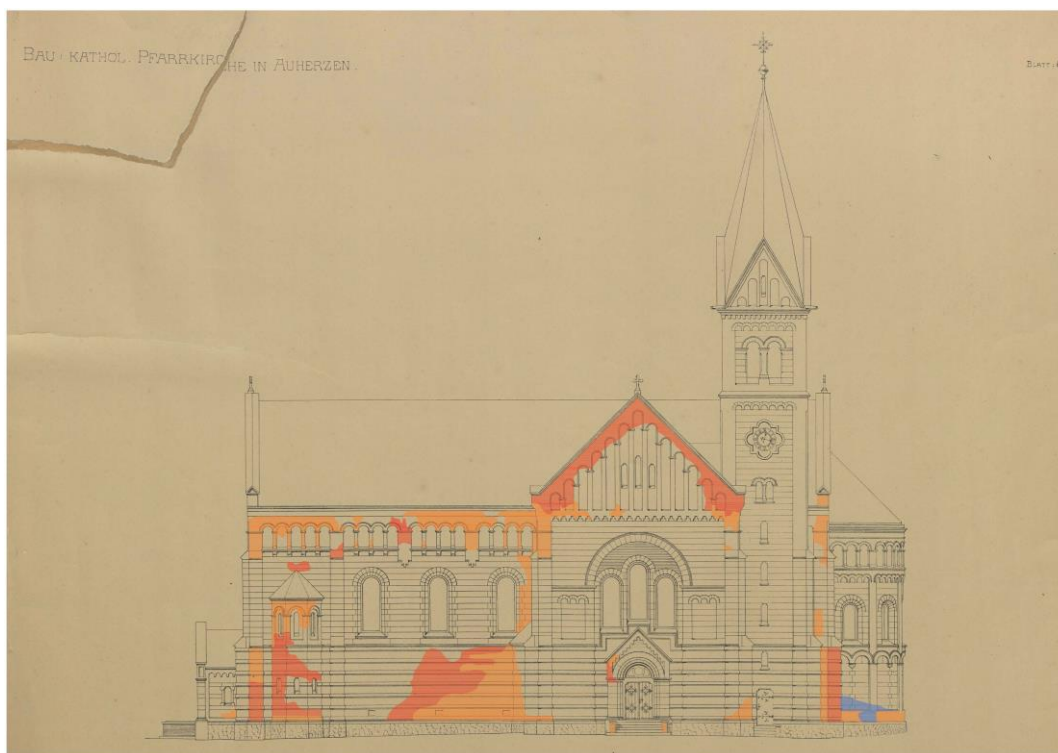
Vlastní zpracování.

Zároveň tento postup není určen pro omítky s obsahem mramorové drti nebo jiných látek, které jsou rozpustné v použité kyselině. V těchto případech se musí použít jiná metoda, např. obrazová analýza mikrografie řezu.

## 4.2 Průzkum kostela sv. Josefa v Úhercích

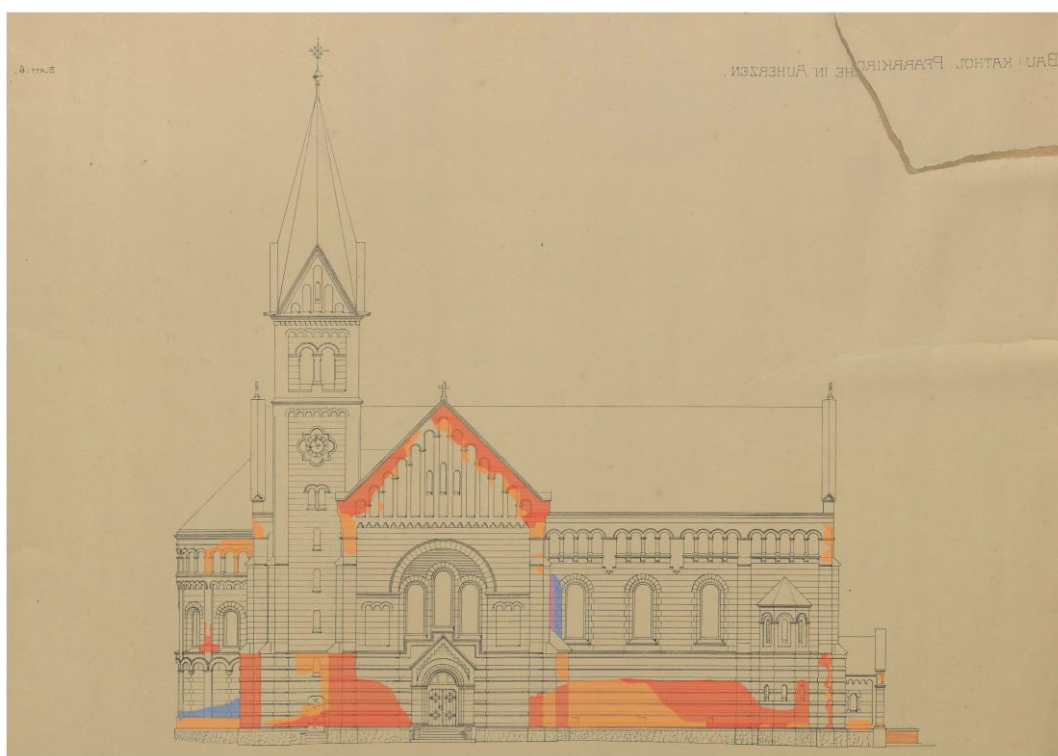
### 4.2.1 Vizuální průzkum

V rámci vizuálního průzkumu kostela došlo k prohlídce vnějších i vnitřních povrchových úprav a zaznamenání jejich stavu. Jednotlivá místa výskytu poruch byla zakreslena do projektové dokumentace (Obr. 5 až Obr. 11) a barevně odlišena podle způsobu a míry poškození (Obr. 12). Vzhledem k neexistujícímu severnímu pohledu a podélnému řezu ve směru pohledu na jižní stěnu v projektové dokumentaci byly tyto výkresy nahrazeny zrcadlovými obrazy jižního pohledu a podélného řezu ve směru pohledu na severní stěnu. Zároveň nebylo možné zakreslit některé plochy, které zakrývalo vybavení kostela (lavice, zpovědnice apod.) nebo jiné předměty, používané při občasném otevření objektu veřejnosti (tabule pro výstavy fotografií apod.).



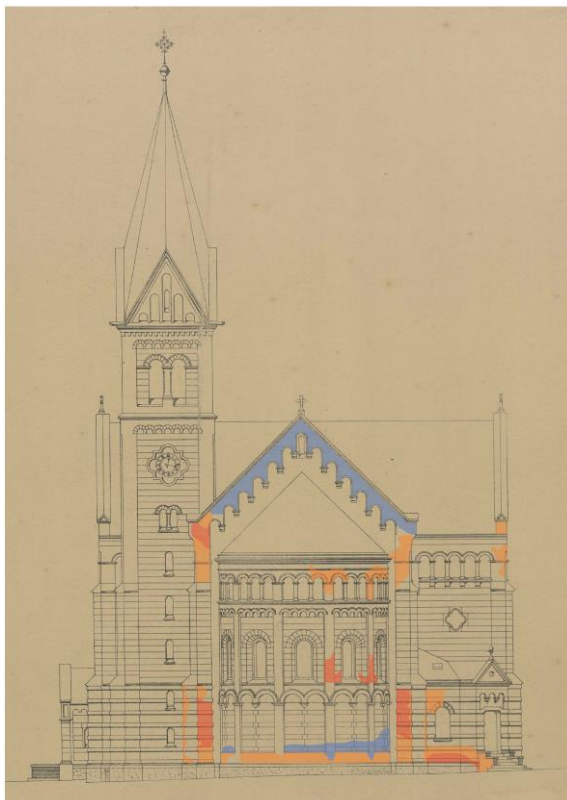
Obr. 5: Jižní pohled

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



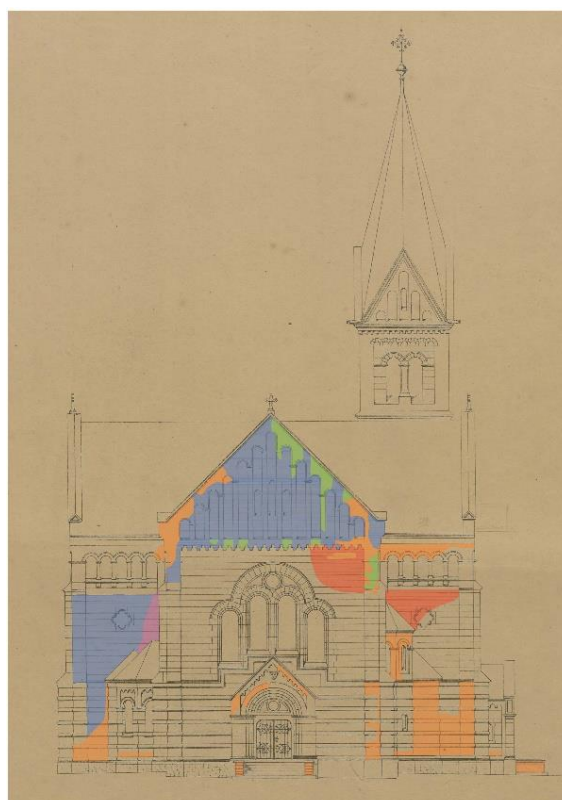
Obr. 6: Severní pohled

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



Obr. 7: Východní pohled

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



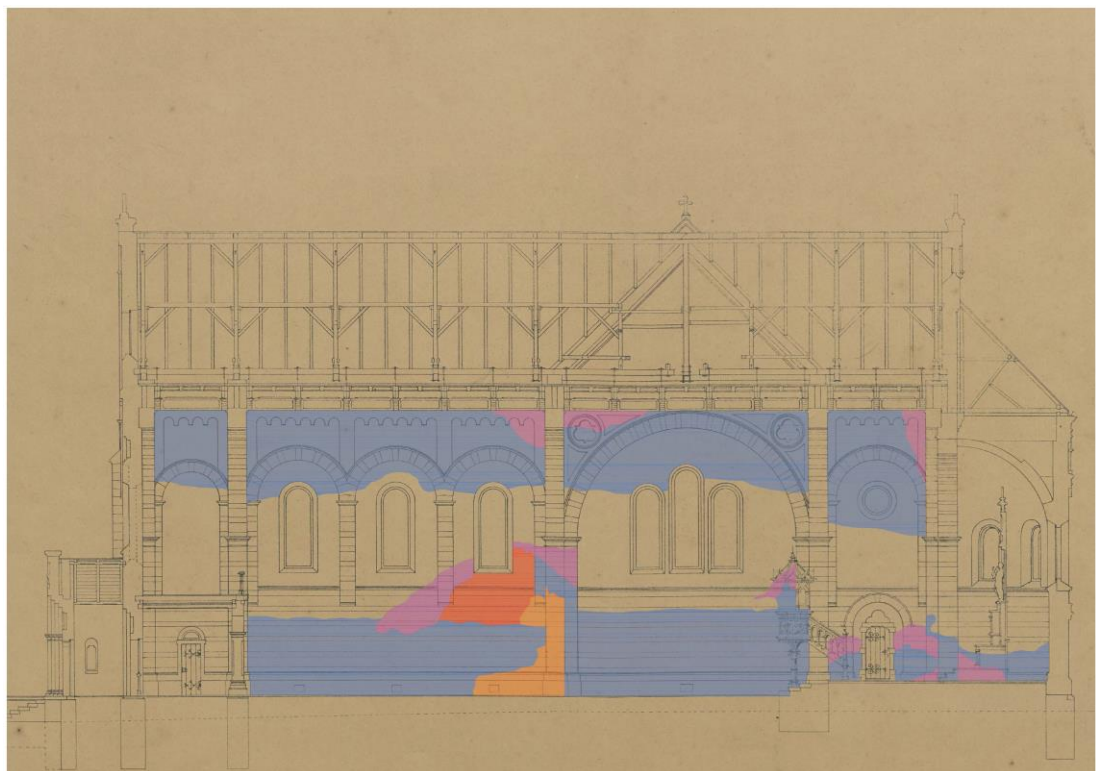
Obr. 8: Západní pohled

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



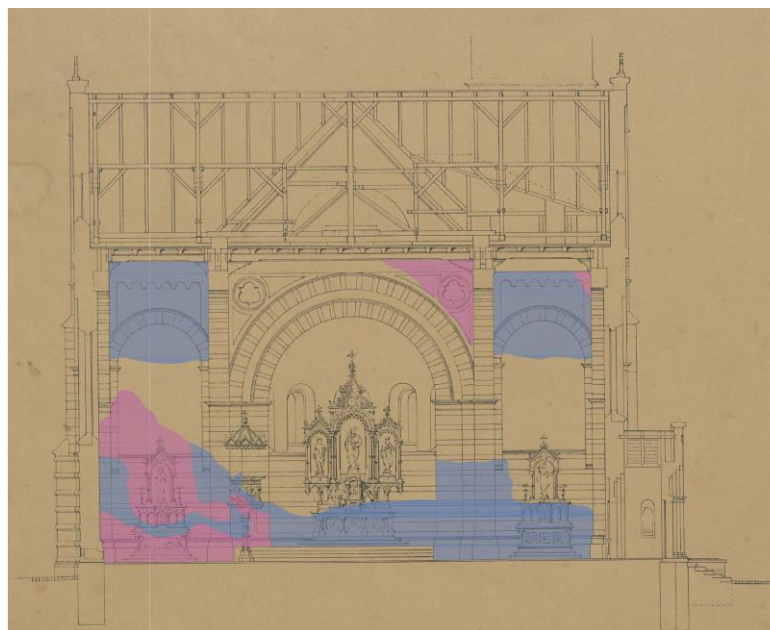
Obr. 9: Řez ve směru pohledu na jižní stěnu

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



Obr. 10: Řez ve směru pohledu na severní stěnu

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*



Obr. 11: Řez ve směru pohledu na východní stěnu

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*

- Opadaná omítka až na holé zdivo
- Částečně opadaná omítka
- Vlhkostní mapa
- Znamky biodegradace
- Výkvěty solí

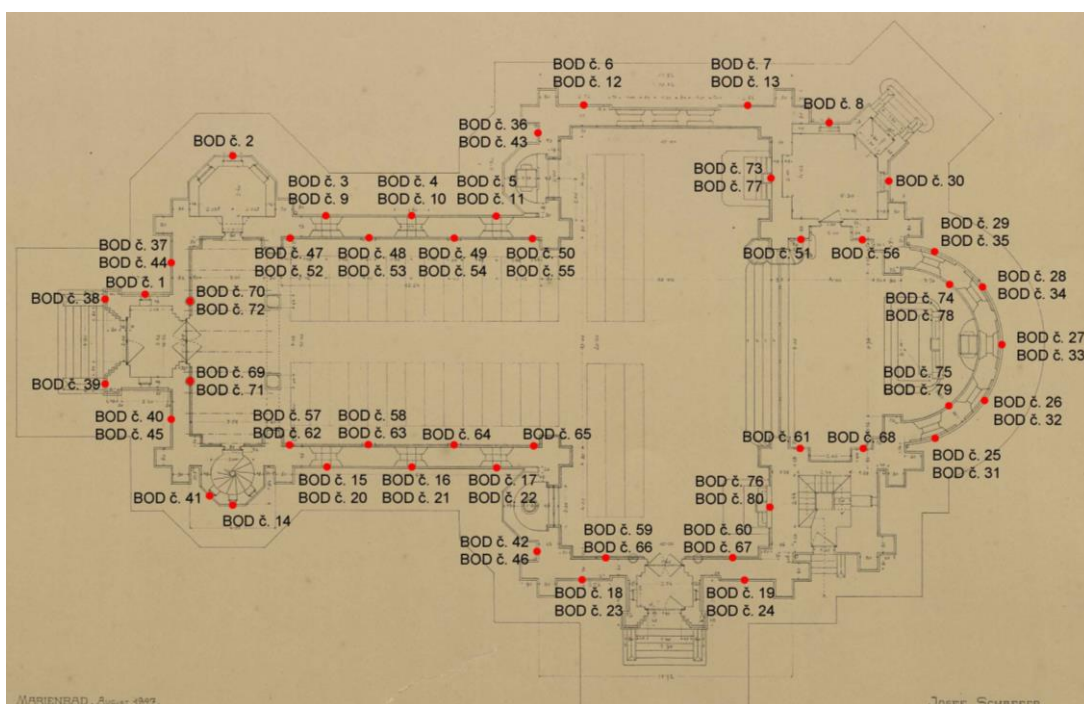
Obr. 12: Legenda pro Obr. 5 až Obr. 11

*Vlastní zpracování.*

#### 4.2.2 Měření vlhkosti

Dalším provedeným průzkumem bylo měření vlhkosti zdiva pomocí přístroje PSMXI, ič: 36064. Tento kapacitní vlhkoměr pracuje na principu permitivity prostředí. Na spodní straně přístroje jsou umístěny dvě elektrody, které vytvářejí měřící kondenzátor. S obsahem vody v kapilárně porézním prostředí se mění jeho permitivita a tím také kapacita kondenzátoru. Výsledná hodnota, kterou přístroj stanoví, není konečná a je nutné tuto hodnotu přepočítat pomocí kalibrační křivky. Tu je možné získat pomocí laboratorní zkoušky vzorku materiálu o rozměrech alespoň 150 x 150 x 25 mm, jehož vlhkost se určí gravimetrickou metodou a následně se vkládá do grafu společně s naměřenou hodnotou stanovenou vlhkoměrem. Vzniklými body se proloží vhodná křivka, pomocí které je možné určit vlhkost v dalších místech.

V našem případě byla stanovena tabulka, pomocí které bylo možné určit míru vlhkosti bez následujících přepočtů (Tab. 5). Měřené body kostela se nacházely ve výškách cca 1 m a 2 m nad terénem, resp. nad podlahou (Obr. 14). Z důvodů napsaných v předchozí kapitole bylo nutné některé plochy z měření vynechat nebo je měřit pouze v jedné výškové úrovni. Pro každý bod byla provedena tři měření, jejichž výsledné hodnoty byly zprůměrovány a porovnány se stanovenou tabulkou (Tab. 6 až Tab. 13).



Obr. 13: Schéma měřených bodů a jejich očíslování

*Převzato a upraveno z [Státní okresní archiv Cheb]*

Tab. 5: Vyhodnocení vlhkosti zdiva na základě měření přístrojem PSMXI

Naměřená hodnota	Stupeň vlhkosti
<30	Velmi nízká
30 – 60	Nízká
60 – 75	Zvýšená
75 – 90	Vysoká
>90	Velmi vysoká

*Vlastní zpracování.*

Tab. 6: Porovnání naměřených hodnot na severní stěně v exteriéru

Číslo bodu	Výška bodu nad terénem	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
1	1m	24,2	78,2	75,2	59,2	Nízká
2	1m	36,8	68,7	86,6	64,0	Zvýšená
3	1m	38,0	85,0	86,4	69,8	Zvýšená
4	1m	62,8	103,0	88,0	84,6	Vysoká
5	1m	94,4	86,6	89,0	90,0	Velmi vysoká
6	1m	83,9	87,7	87,4	86,3	Vysoká
7	1m	48,3	30,2	93,3	57,3	Nízká
8	1m	80,9	31,5	38,4	50,3	Nízká
9	2m	59,4	70,5	87,5	72,5	Zvýšená
10	2m	41,0	94,4	55,2	63,5	Zvýšená
11	2m	79,0	63,7	56,7	66,5	Zvýšená
12	2m	89,2	86,6	95,4	90,4	Velmi vysoká
13	2m	57,1	66,8	75,7	66,5	Zvýšená

Vlastní zpracování.

Tab. 7: Porovnání naměřených hodnot na jižní stěně v exteriéru

Číslo bodu	Výška bodu nad terénem	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
14	1m	96,7	66,9	67,5	77,0	Vysoká
15	1m	68,8	82,9	51,9	67,9	Zvýšená
16	1m	82,2	57,1	41,2	60,2	Zvýšená
17	1m	102,0	96,7	78,8	92,5	Velmi vysoká
18	1m	95,3	85,9	57,7	79,6	Vysoká
19	1m	43,9	67,7	77,3	63,0	Zvýšená
20	2m	86,6	61,1	79,2	75,6	Vysoká
21	2m	87,2	93,1	87,0	89,1	Vysoká
22	2m	76,3	95,5	94,9	88,9	Vysoká
23	2m	129,3	95,6	98,9	107,9	Velmi vysoká
24	2m	65,1	76,8	77,4	73,1	Zvýšená

Vlastní zpracování.

Tab. 8: Porovnání naměřených hodnot na východní stěně v exteriéru

Číslo bodu	Výška bodu nad terénem	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
25	1m	105,7	89,2	72,1	89,0	Vysoká
26	1m	44,0	66,6	91,5	67,4	Zvýšená
27	1m	82,8	89,5	88,8	87,0	Vysoká
28	1m	79,8	40,0	58,0	59,3	Nízká
29	1m	87,5	54,9	94,9	79,1	Vysoká
30	1m	78,9	47,3	53,6	59,9	Nízká
31	2m	72,8	68,7	48,4	63,3	Zvýšená
32	2m	78,6	70,8	83,8	77,7	Vysoká
33	2m	98,3	54,9	97,3	83,5	Vysoká
34	2m	38,9	37,7	99,4	58,7	Nízká
35	2m	94,9	82,5	75,6	84,3	Vysoká

Vlastní zpracování.

Tab. 9: Porovnání naměřených hodnot na západní stěně v exteriéru

Číslo bodu	Výška bodu nad terénem	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
36	1m	73,2	90,6	94,5	86,1	Vysoká
37	1m	33,9	37,7	74,9	48,8	Nízká
38	1m	58,8	78,8	89,6	75,7	Vysoká
39	1m	90,1	97,2	95,4	94,2	Velmi vysoká
40	1m	40,6	41,2	54,5	45,4	Nízká
41	1m	38,7	97,1	92,0	75,9	Vysoká
42	1m	88,6	90,8	74,7	83,8	Vysoká
43	2m	85,5	86,9	76,9	83,1	Vysoká
44	2m	59,3	75,2	60,7	65,1	Zvýšená
45	2m	103,5	97,8	84,8	95,4	Velmi vysoká
46	2m	67,1	92,7	74,0	77,9	Vysoká

Vlastní zpracování.



Tab. 10: Porovnání naměřených hodnot na severní stěně v interiéru

Číslo bodu	Výška bodu nad podlahou	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
47	1m	101,6	114,8	103,8	106,7	Velmi vysoká
48	1m	87,8	96,5	70,3	84,9	Vysoká
49	1m	94,8	98,9	98,1	97,3	Velmi vysoká
50	1m	82,9	90,2	93,3	88,8	Vysoká
51	1m	91,6	99,9	91,2	94,2	Velmi vysoká
52	2m	91,9	90,3	80,0	87,4	Vysoká
53	2m	50,3	49,9	92,0	64,1	Zvýšená
54	2m	100,6	97,7	95,9	98,1	Velmi vysoká
55	2m	85,5	46,0	95,4	75,6	Vysoká
56	2m	87,2	88,3	88,0	87,8	Vysoká

Vlastní zpracování.

Tab. 11: Porovnání naměřených hodnot na jižní stěně v interiéru

Číslo bodu	Výška bodu nad podlahou	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
57	1m	91,9	75,9	87,0	84,9	Vysoká
58	1m	106,9	33,2	93,2	77,8	Vysoká
59	1m	69,5	86,0	88,5	81,3	Vysoká
60	1m	79,9	87,0	43,5	70,1	Zvýšená
61	1m	105,9	89,9	91,0	95,6	Velmi vysoká
62	2m	93,8	97,2	97,3	96,1	Velmi vysoká
63	2m	63,9	93,0	87,9	81,6	Vysoká
64	2m	99,2	92,0	101,3	97,5	Velmi vysoká
65	2m	94,8	94,7	112,9	100,8	Velmi vysoká
66	2m	80,1	95,5	110,8	95,5	Velmi vysoká
67	2m	51,7	88,5	55,6	65,3	Zvýšená
68	2m	56,3	57,1	101,5	71,6	Zvýšená

Vlastní zpracování.

Tab. 12: Porovnání naměřených hodnot na západní stěně v interiéru

Číslo bodu	Výška bodu nad podlahou	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
69	1m	37,3	32,0	87,3	52,2	Nízká
70	1m	86,5	111,3	89,6	95,8	Velmi vysoká
71	2m	81,0	99,6	94,8	91,8	Velmi vysoká
72	2m	88,9	99,3	96,3	94,8	Velmi vysoká

Vlastní zpracování.

Tab. 13: Porovnání naměřených hodnot na východní stěně v interiéru

Číslo bodu	Výška bodu nad podlahou	Naměřená hodnota 1	Naměřená hodnota 2	Naměřená hodnota 3	Průměrná hodnota	Stupeň vlhkosti
73	1m	96,0	93,2	87,2	92,1	Velmi vysoká
74	1m	51,7	57,1	82,4	63,7	Zvýšená
75	1m	89,2	96,0	93,8	93,0	Velmi vysoká
76	1m	82,9	94,4	91,7	83,8	Vysoká
77	2m	96,9	45,5	77,9	73,4	Zvýšená
78	2m	92,2	98,0	76,8	89,0	Vysoká
79	2m	90,9	78,2	96,2	88,4	Vysoká
80	2m	75,1	85,9	98,2	86,4	Vysoká

Vlastní zpracování.

#### 4.2.3 Vyhodnocení průzkumu

Výsledky vizuálního průzkumu prokazují rozsáhlou degradaci povrchových úprav objektu. Po celém obvodu budovy, zejména v interiéru, je patrná vlhkostní mapa ve výšce až 2 m způsobená kapilárním vztlínáním a nedostatečným větráním. To má za následky výskyt výkvětů solí a opadání omítkových vrstev až na holé zdivo. Stejně příznaky lze také pozorovat v horních částech stěn. Ty jsou způsobeny dlouhodobým zatékáním do objektu prosakujícím střešním pláštěm a rozbitým svodným dešťovým potrubím. V současné době je již střešní konstrukce opravena, ale svodné potrubí je stále ve stejném stavu. Jeho oprava je pro účinnou obnovu povrchových úprav nezbytná, jinak by dále docházelo k intenzivnímu provlhčování fasády a zatékání, což by mělo za následek další degradaci omítkových vrstev.

Na základě měření kapacitním vlhkoměrem je patrné, že na většině zkoumaných ploch, zejména v interiéru, dosahuje vlhkost vysokých hodnot. Tomu také odpovídá výskyt vlhkostní mapy. Není tedy možné použití sanačních omítek, neboť by při vyšších hodnotách vlhkosti zdiva docházelo k rychlému zasolování, čímž by se zkrátila jejich životnost a také účinnost. Pro vysušení zdiva a zamezení přístupu vlhkosti do objektu je tedy nutné navržením jiné metody (elektroosmóza, drenáž, šterkový obsyp apod.).

## 5 Příčiny a sanační opatření degradace povrchových úprav

### 5.1 Stárnutí a údržba omítek

V průběhu životnosti omítkových souvrství dochází ke znečišťování fasády okolními látkami z ovzduší, což značně urychluje stárnutí omítkové vrstvy. Největší vliv má oxid uhličitý, siřičitý, kyselý déšť a pevné součástky v atmosféře ze zplodin vytápěných a průmyslových objektů. Mezi těmito látkami a vápennou složkou omítky dochází k reakcím, které vytváří na povrchu nežádoucí vrstvu. Ta znehodnocuje fasádu esteticky, ale také jejími specifickými a rozdílnými vlastnostmi od omítkové vrstvy urychluje při změnách teploty a vlhkosti proces stárnutí. Prvním příznakem se stává výskyt krystalických výkvětů. Nejprve se drží na povrchu, ale později prorůstá hlouběji do omítky. Kvůli různým roztažnostem jádra omítky a výkvětů dochází k degradaci fasády. Pravidelná údržba je tedy velice nutná pro prodloužení životnosti omítek.

Očištění je také důležité při rekonstrukci a obnově povrchových úprav historických objektů. Většinou až poté je možné zjistit rozsah škod. Vzhledem k citlivosti narušených omítek je nutné správně určit způsob čištění.

Nejjednodušší variantou je stírání vodou s obsahem saponátů. Nízké náklady a nároky na kvalifikaci pracovníků jsou nespornou výhodou, ale naopak časová náročnost a riziko provlhčení omítky jsou faktory, které je nutné před zahájením zvážit. Provlhčení je možné předejít použitím vyšší teploty vody nebo vysokotlakého vodního paprsku. Při této technologii se ale zvyšuje riziko mechanického poškození fasády. Další možností, jak předejít provlhčení omítky, je použití tlakové vodní páry nebo oxidu uhličitého zmrazeného na teplotu  $-72^{\circ}\text{C}$  a stříkaného pod tlakem na povrchovou vrstvu.

Velmi účinnou metodou je použití krystalických látek, které působí na znečištěnou vrstvu nejen mechanicky, ale také chemicky. Princip funguje následovně: *„Nepatrně rozpustný sádrovec (2,23 g v 1 litru vody) je působením uhličitanu amonného přeměněn na síran amonný, podstatně lépe rozpustný ve vodě (730 g v 1 litru vody), který je odplavován. Při tom je využito i mechanického účinku krystalické formy uhličitanu amonného. Takto je možno snížit účinný tlak až 10krát. Proud čistícího média vychází ze speciálně*

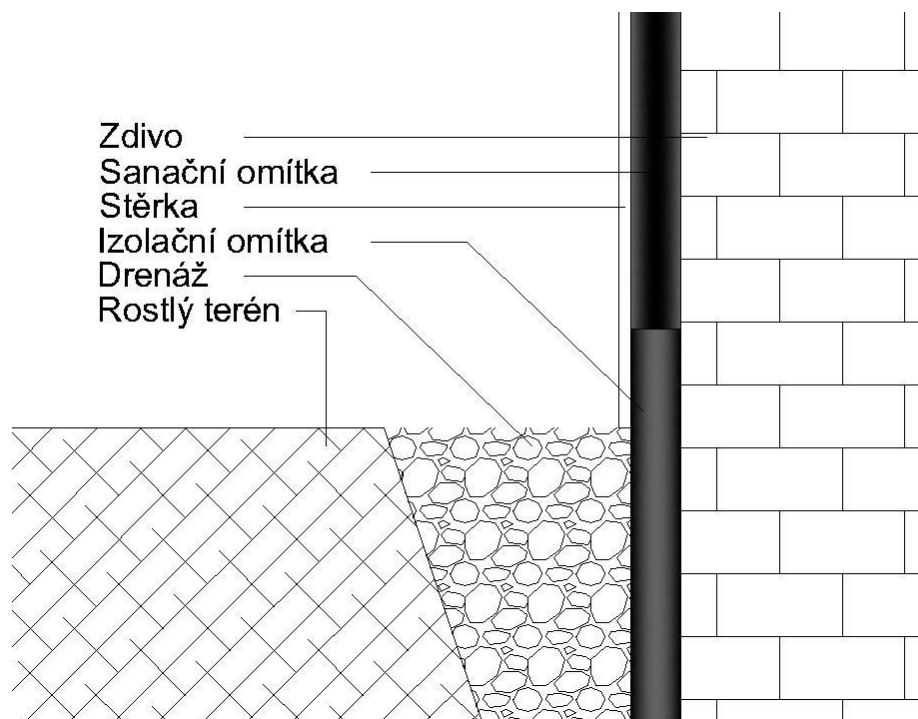
*konstruované trysky udílející rotační pohyb krystalů a ty dopadají na povrch pod malým úhlem, což umožňuje kopírovat tvar povrchu omítek i na členěných výtvarně bohatých průčelí.“ [K4]*

Nejzásadnější komplikací při čištění omítek se stává její otevřená struktura na povrchu. Ta je příznivým prostředím pro mikroorganismy (zejména sinice, řasy a často také ptačí trus) vytvářející organické kyseliny, které reagují s vápennou složkou, čímž vznikají vodorozpustné komplexy, které zvyšují zamokření a destrukci fasády. Je proto důležité očištěnou omítku neprodleně opatřit novou povrchovou úpravou.

## **5.2 Vlhkost**

Ochrana objektu před pronikáním vody je jednou z nejdůležitějších a zároveň nejcitlivějších částí konstrukce a selhání její funkce urychluje degradaci omítek. Hlavními způsoby proniknutí vody do konstrukce je prosakování deště, kapilární vztlínání a kondenzace. Následkem bývá vlhkostní mapa na omítce a následné odpadávání povrchové vrstvy.

Způsob odvlhčení je závislý na úrovni hladiny spodní vody, použitých hmotách pro základové a nosné konstrukce nebo vlivu úprav v okolí stavby. V zásadě pracuje princip odvlhčení na efektivním odvětrávání a zhotovení svislých a vodorovných izolací. Vzhledem k vysokým nákladům vodorovné izolace se upřednostňuje izolace svislá v kombinaci s drenáží (Obr. 5). Ke zhotovení vodorovné izolace se přiklání zejména u podsklepených objektů v případě vysoké a stálé hladiny spodní vody, neboť je nutné zamezit vztlínání. Toho se dosáhne prořezáním spáry listovou či kotoučovou pilou a následným vyplněním vodotěsnou vložkou z plastového pásu nebo olověné fólie. Kvůli prostorové náročnosti při provádění této technologie není její aplikace u mnoha staveb možná. V takových případech se prořezávání nahrazuje soustavami vrtů nebo rýh ve zdivu, vyplněných gely, které pronikají do dutin a trhlin ve zdivu.



Obr. 14: Odizolování objektu svislou izolací a drenáží

*Vlastní zpracování.*

Speciální technologií, společně užívanou se sanačními omítkami, pro odvlhčování zdiva je elektroosmóza. Její princip funguje na zavedení elektrod do vlhkého zdiva. Na ně se přivádí napětí cca. 50 V, čímž vzniká elektrické pole, ve kterém se voda pohybuje od anody ke katodě. Celý proces je řízen počítačem, který ovlivňuje průběh elektroosmózy v závislosti na obsahu vody, stupni zasolení a druhu zdiva.

### 5.3 Výkvěty solí

Následky vysoké vlhkosti v konstrukcích historických objektů se projevují výskytem výkvětů solí na omítkách. Kromě estetických vad mají za následek celkový rozpad omítky. Zásadní vliv na míru poničení mají krystalizační tlaky, které vznikají při přeměně chemické sloučeniny z bezvodé na krystalickou formu. Nejčastěji se výkvěty vyskytují v místech okolo soklů nebo porušených okapů a dešťových svodů. Výskyt výkvětů je u historických neizolovaných objektů velmi častým úkazem. Při vlhkém počasí lze dobře vidět úroveň vody ve zdivu způsobenou vzlínáním. Po následném vyschnutí zůstávají na povrchu bílé pásy (tzv. vnější výkvěty), které jsou následkem přítomnosti obtížně rozpustných solí. Ještě více problémovými jsou tzv. vnitřní výkvěty. Ty vznikají pod povrchem omítky a nejsou tedy viditelné. Jejich

následek se projevuje postupnou ztrátou soudržnosti a následným rozpadem omítky i podkladu. Kromě stáří objektu může být příčinou také realizace nevhodně zvolené rekonstrukce (zejména izolačních úprav) a tím i změna vodního režimu v prostoru základů. Pro účinné odstranění výkvětů je proto důležité správné určení příčin vzniku. Pokud se příčina určí nepřesně, výkvěty se i přes kvalitně provedenou rekonstrukci objeví znovu.

Často využívanou metodou pro sanaci výkvětů solí se stala realizace sanačních omítek. Jedná se o omítky s vyšší pórovitostí, vyšší propustností pro vodní páru a sníženou kapilární nasákavostí než u omítek cementových nebo vápenných. Díky tomu se snižuje míra degradace povrchových vrstev, neboť dochází ke krystalizaci ve vnitřních pórech, a jejich životnost se tím prodlužuje na 15 až 20 let. Vzhledem k difuzním vlastnostem sanačních omítek je značnou výhodou při jejich využití umožnění vysychání zdiva. Je však nutné zdůraznit, že pro kompletní vysušení jsou potřebné doplňkové technologie (např. elektroosmóza, viz výše). Při výrobě sanační omítky se musí používat plnivo na hydraulické bázi, aby mohla rychle vyschnout a ztuhnout. Kvůli pórovitosti cca 40% by toho nebylo s vápenným pojivem možné dosáhnout. Zmíněnou hodnotu pórovitosti zajišťuje přidávání napěňujících přísad, někdy také pórovitých přírodních plniv (např. pemza, expandovaný perlit). Přesné složení a typ sanačních omítek se určuje na základě průzkumů, zejména podle stupně zasolení (tab. 6). Při nízké salinitě se nanáší jednovrstvý systém skládající se z podhozu tloušťky maximálně 5 mm nanášeného síťovité a krycí vrstvy sanační omítky tloušťky alespoň 20 mm. Dvouvrstvé systémy se aplikují při vyšším stupni zasolení, zejména při přítomnosti dusičnanů. Složení se liší porézní hydrofobní podkladní vrstvou o tloušťce minimálně 10 mm přidanou mezi podhoz a krycí vrstvu. Zároveň je minimální tloušťka krycí vrstvy sanační omítky snížena na 15 mm. Provedení sanačních omítek je velmi náročné a je nutné se přesně řídit postupy výrobců, jinak se zvyšuje riziko nefunkčnosti sanačního systému a ztráty nároku na reklamaci. Vzhledem k absenci této problematiky v českých normách se respektuje směrnice WTA č. 2-9-04 [N6] od německé odborné společnosti WTA-International, která se sanačními omítkami zabývá.

Tab. 14: Opatření v závislosti na stupni zasolení

Stupeň zasolení	Opatření	Tloušťka vrstvy (cm)	Poznámky
Malý	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podhoz</li> <li>2. Sanační omítka WTA</li> </ol>	<p>0,5</p> <p>20</p>	Stříkaná omítka zpravidla povrch nezakrývá, eventuálně podle výrobního předpisu plně zakrývá povrch
Střední až velký	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podhoz</li> <li>2. Sanační omítka WTA</li> <li>3. Sanační omítka WTA</li> <li>1. Podhoz</li> <li>2. Podkladní omítka WTA (pórovitá)</li> <li>3. Sanační omítka WTA</li> </ol>	<p>0,5</p> <p>1 – 2</p> <p>1 – 2</p> <p>0,5</p> <p>1</p> <p>1,5</p>	

Převzato z [K8]

## 5.4 Injektáž trhlin

V omítkách rozlišujeme dva typy trhlin. Prvním jsou povrchové vlasové trhliny. Vznikají rozdílnými fyzikálními vlastnostmi (hlavně součinitelem tepelné roztažnosti) povrchových a jádrových vrstev. Důsledkem těchto trhlin je snadný průsak dešťové vody do omítky, což může mít destruktivní účinky. Druhým typem jsou trhliny kopírující poruchy zdiva. Jsou mnohem hlubší a širší než trhliny vlasové a vznikají z důvodu pohybu objektu a jeho konstrukcí vlivem narušené statiky nebo nedodržením dilatačních spár při provádění omítky. Při opravách obou typů trhlin je podobně jako u výkvětu solí důležité správné určení příčiny. Zároveň se také musí zjistit, zda je rozsáhlost a velikost trhlin finální, nebo bude dále docházet k dalšímu rozšiřování. Pokud se jedná o druhou variantu, jedinou možností opravy je výplň pružnou hmotou. Ovšem ani to nebývá účinné.

V případě stabilizovaného stavu je možné přikročit k opravě v podobě injektáže. Dříve hojně používaná cementová suspenze nebyla vhodná pro trhliny o průměru menší než 0,2 mm. Kvůli tvaru cementových zrn je ucpávala, velké množství vody obsažené v suspenzi způsobovalo vsakování vody do porézních materiálů a po vytvrnutí byla vyplněna pouze část injektované trhliny. V současné době jsou cementové suspenze nahrazovány syntetickými pryskyřicemi, jejichž vlastnosti umožňují injektáž i menších trhlín. Hlavními výhodami jsou nízká viskozita a možnost řízení doby vytvrzovacích reakcí, díky čemuž je možné dosáhnout potřebné pružnosti po vytvrnutí pryskyřice.

## **5.5 Obnova omítek**

### **5.5.1 Odstranění nevhodných a dožilých omítek**

Před zahájením samotné práce při rekonstrukci omítek je nezbytné provést záchranné kroky pro stabilizování ohrožených omítek na podkladu určených pro zachování. Provedení těchto činností již před přípravnými pracemi je velmi důležité, aby v žádné fázi rekonstrukce nedošlo k poničení chráněných prvků. Největší pozornost se upíná k výtvarným výzdobám, zbývajícím fragmentům cenných historických omítek apod. Tyto kroky lze provést restaurátorskými postupy jako injektáží dutin, kotvením, tmelením a přelepy pouze pod dohledem zkušeného restaurátora.

I přes snahu zachovat největší možnou část původních omítek v historických objektech je většinou nevyhnutelné a nutné je z některých míst odstranit. Jedná se hlavně o silně degradované oblasti, které dlouhodobým působením vnějších faktorů zvětraly do stavu, kdy již není dostupný žádný způsob záchrany. Rozhodnutí, kdy bude omítka zachována nebo naopak odstraněna, je mimořádně zodpovědným úkonem a častým tématem, vyvolávající dlouhé diskuze, neboť s každým odebráním omítkové plochy ztrácí objekt svou historickou autentičnost a hodnotu. Tato problematika tedy nespočívá na rozhodnutí jedné osoby, ale skupiny odborníků s dlouholetou praxí a rozsáhlými praktickými zkušenostmi v jednotlivých odvětvích (stavebník, architekt, pracovník památkové péče, restaurátor apod.) na základě detailních průzkumů. Vysoká úroveň odborné způsobilosti je důležitá pro objektivní zhodnocení hodnoty omítky a nalezení způsobu záchrany.



Pokud se rozhodne, že část omítky bude odstraněna, musí být jednoznačně určen rozsah odběru vykreslením do plánové dokumentace pro zamezení odebrání nadbytečného množství. Zároveň je nutné určit a vyzkoušet způsob technologie odstraňování, neboť u historických budov je možný náleznost dalších vrstev výzdoby, které by bylo nutné zachovat.

### **5.5.2 Zpevnění historických omítek**

V případě nutnosti posílení soudržnosti omítek se provádí jejich zpevnění. Provádí se ideálně rovnoměrně po celé omítkové vrstvě, případně plynule směrem od povrchu k jádru. Vzhledem ke způsobu nanášení (nejčastěji postřikem) se technika zpevňování aplikuje výhradně po stabilizaci ohrožených omítek. Její účinek má vliv pouze na soudržnost samotné omítkové malty. Soudržnost s podkladem, barevnost, nasákavost apod. se mění nanejvýš takovým způsobem, aby celkové vlastnosti omítky odpovídaly jejím původním hodnotám.

Jednou z používaných látek pro zpevňování je vápenná voda, která je nejvhodnější pro zpevnění vápenných omítek. Jedná se o čirý bezbarvý nasycený roztok hydroxidu vápenatého ve vodě. Připravuje se přímo na stavbě rozmícháním vápna s vysokým obsahem vody. Při nanášení na vápennou omítku dochází k doplňování pojiva a přítomnost vody způsobuje rekrystalizaci původního pojiva omítkové vrstvy. Nanesení ovšem nestačí aplikovat pouze jednou, ale je nutné jej zopakovat v několika desítkách cyklů. Za ideálních podmínek (slunný a větrný den) je možné provést nanesení až čtyřikrát. Následkem kvalitního provedení zpevnění je kromě nárůstu soudržnosti také snížení nasákavosti. V případě, že oba parametry dosáhly úrovně hodnot původních omítek, může se proces zpevnění považovat za ukončený a úspěšný.

Kromě vápenné vody se používají také nevápenné zpevňovače na bázi vodního skla nebo esterů kyseliny křemičité. I přes široký výběr na trhu nejsou tyto druhy zpevňovačů ideálními variantami pro zlepšení soudržnosti. Při jejich aplikaci dochází ke vnášení nevápenných pojiv, což zvláště u vápenných omítek má za následek značné zpevnění na povrchu, ale již slabší zpevnění jádra omítky.

### 5.5.3 Doplnění omítek

Při doplňování omítek u historických objektů má zásadní vliv na trvanlivost a estetickou kvalitu správný výběr surovin a jejich zpracování. Hlavním cílem je dokonalé napodobení vlastností zachráněných omítkových vrstev. Receptury se navrhují projektantem za pomoci detailních rozborů vzorového prvku. Důležitým parametrem je použití stejného plniva. Jeho vlastnosti mají velký vliv na výslednou podobu (barevnost, strukturu) doplněné omítky. Stejně jako v předešlých stoletích se většinou odebírá kopaný písek z pískoven v blízkém okolí stavby, aby jeho zrnitost a barevnost odpovídala původně použitému plnivu. Na základě stanovené receptury a technologického postupu se zhotoví několik zkušebních vzorků, které se porovnávají s napodobovanou vrstvou až po úplném a přirozeném vyschnutí. Tím se efektivně stanoví finální složení malty, které by se již v průběhu rekonstrukce nemělo měnit.

Pro kvalitní provedení doplňovaných omítek je zejména u ploch malého rozsahu nezbytné provlhčování podkladu i povrchu nanesené vrstvy vodou nebo vápennou maltou. Pokud by se malta a její podklad neprovlhčovaly, okolní omítky by si vzaly vodu nanesené směsi, která by tím rychle vyschla a její životnost by byla znatelně omezená. Provlhčování je také nezbytné u rozhraní nově nanesených a původních omítek, kde hrozí vznik dilatačních spár. V tomto případě závisí i na kvalitě provedené práce při nanášení a následném utahování, dokud je malta ještě v tvárném stavu.

Samotný postup doplňování omítek závisí na počtu nanášených vrstev. V případě jednovrstvých omítek se nanášení obvykle provádí v jedné vrstvě, ale pokud se podkladní zdivo vyznačuje velkými nerovnostmi, je možné nanášet omítku postupným vrstvením pro docílení srovnání podkladu. Je ovšem nezbytné aby jednotlivá nanesení proběhla během jednoho pracovního úkonu a došlo tím ke kvalitnímu propojení vrstev.

Obdobným způsobem se postupuje při provádění vícevrstvých omítek. Jednotlivé vrstvy nanášíme stejně jako běžné jednovrstvé omítky. Důležité je zachování časových mezer mezi nanášením jednotlivých vrstev, aby nanesená malta mohla přiměřeně vyžrát. Pouze u spodní vrstvy může

v případě potřeby dojít k postupnému vrstevnatému nanášení pro srovnání nerovného podkladu.

#### **5.5.4 Finální povrchové úpravy**

Použití kvalitní nátěrové hmoty pro úpravu omítky je důležité pro estetické vnímání, ale také pro účinnou ochranu povrchových vrstev před znečištěním atmosféry. Zejména ve městských zástavbách výrazně prodlužuje povrchová úprava životnost fasády. Výběr nátěrových hmot je na dnešním trhu rozsáhlý, ale kvalitativní nároky na ochranu omítek splňuje jen málo z nich. Častým problémem se po aplikaci nekvalitních nátěrů stává nedostatečná propustnost vodní páry, přídržnost, barevná stálost, odolnost proti nečistotám v ovzduší a nejvíce vodoodpudivost vůči dešťové vodě. Např. při nanesení nátěru o vysokém difuzním odporu dochází k uzavření záměsové vody mezi omítkovou vrstvou a nátěrem, kde v zimě dojde k zamrznání, značnému zvětšení objemu, popraskání a odpadávání vrstvy štuku s nátěrem. Obecně platí, že při nanášení nátěrů je vzhledem k jejich citlivosti nutné přesně dodržovat technologické předpisy dané výrobcem. V případě porušení kteréhokoliv bodu postupu roste riziko výskytu vad při konečné fázi rekonstrukce objektu.

Je důležité upozornit, že při rekonstrukcích historických objektů moderními nátěry nelze nahradit ani napodobit cenný umělecký efekt dobových povrchových úprav. Naopak životnost dnešních materiálů a jejich účinnost ochrany je nesrovnatelně vyšší, než u materiálů tehdejších. Proto obvykle bývá rozhodnutí diskuze mezi stavebníky a pracovníky památkové péče o návrhu použitého nátěru komplikované.

## 6 Sanační opatření kostela sv. Josefa v Úhercích

### 6.1 Kritéria výběru vhodného sanačního opatření

Aby při obnově objektů byly zachovány jejich historické hodnoty, vyvinuly se na základě zkušeností a poznatků zásady, které usnadňují výběr vhodné varianty rekonstrukce. Je samozřejmé, že každý zásah do historické stavby je svým způsobem individuální úkol, neboť její architektura a vzácnost je ojedinělá. Nicméně díky společným faktorům takových staveb lze postupy do jisté míry zobecnit a následovat je. Mezi těmito zásadami a konkrétní situací funguje oboustranná souvislost. I přes velké množství dostupných informací o objektu z nich není možné bez znalostí obecných zásad stanovit určitý závěr. Naopak při navržení některé z technologií obnovy je pro její účinnost bezpodmínečné znát detailní informace o stavbě. Je důležité mít na paměti, že neexistuje žádný obecný návrh rekonstrukce, který by byl vždy správný a univerzálně použitelný pro všechny typy historických staveb.

#### 6.1.1 Šetrnost

Pokud je objekt prohlášen za kulturní památku, je to z důvodu jeho hodnoty. Nejde však jen o hodnotu stavby jako celku, ale hlavně o její dochované části, které nesou nesčetně významů jako estetický a kulturněhistorický ale také dokumentární sloužící pro vědecká poznávání. Jak již bylo několikrát řečeno, hlavním cílem je tedy zachování co největšího množství dochovaných prvků a jejich stabilizace. K jejich odstranění a náhradě by mělo docházet jen v krajních případech, kdy již nezbývá jiná možnost záchrany. I přes důležitost této zásady se často stává, že se dochované originály nahrazují novými prvky, čímž dochází k zachování pouze estetické podoby, nikoli historického významu.

#### 6.1.2 Respektování vývojové vrstevnatosti

U starších objektů je výskyt více vrstev historických omítek zcela běžný. Během života památky docházelo k opravám nebo přestavbám a tím docházelo k překrývání starých vrstev novými. *„Tato vývojová vrstevnatost je součástí historie objektu i širší historické paměti a má i specifické charakteristiky estetické a měla by být respektována.“* [K3] Pokud by tedy došlo k odstranění jedné nebo více novějších vrstev, je velmi pravděpodobné,

že starší vrstva bude příliš poškozená a bude nutná její rekonstrukce. Ta často bývá s nejistým výsledkem, neboť při ní může dojít k nahrazení originální struktury novou. K odstraňování mladších vrstev by tedy nemělo docházet. Výjimkou může být stavba, kde se nacházejí novodobé nebo dočasné vrstvy a snižují tak architektonickou hodnotu a jednotvárnost díla.

### **6.1.3 Věrohodnost ztvárnění**

Každý historický objekt je svým estetickým vzhledem charakteristicky spjat se slohovým obdobím, ve kterém byl postaven nebo v následujících letech změněn, a nese typické estetické, výtvarné i technologické rysy dané doby. Při obnově památky je důležité tyto rysy zachovat, neboť společně vytvářejí již zmiňovanou historickou hodnotu díla. Není tedy přípustné, aby docházelo k realizaci takové práce, která by svým výsledkem změnila architektonické vnímání budovy. Jedná se například o zvolení nevhodné struktury či barevnosti omítky, odkrývání nepohledových konstrukcí nebo použití novodobých stavebních produktů (plastová okna, betonové tašky apod.).

### **6.1.4 Kontextuální přístup**

Většina historických objektů se architektonicky váže ke svému okolí. Při výběru technologie a způsobu obnovy proto nelze uvažovat řešenou stavbu jako samostatný prvek, ale je důležité vzít v úvahu dopad rekonstrukce a případné dostavby na celkový vzhled lokality. Obdobný přístup se musí zvažovat také při obnovách jednotlivých prvků samotného objektu. Stavebním slohem, ke kterému se daná stavba přisuzuje, je stanoven charakter jednotlivých částí a jejich postavení v celku. Na základě toho by nemělo docházet k jejich vytrhávání z kontextu celkového vnímání díla např. nevhodným zdůrazňováním nebo použitím rozdílného materiálu než u zbylých částí.

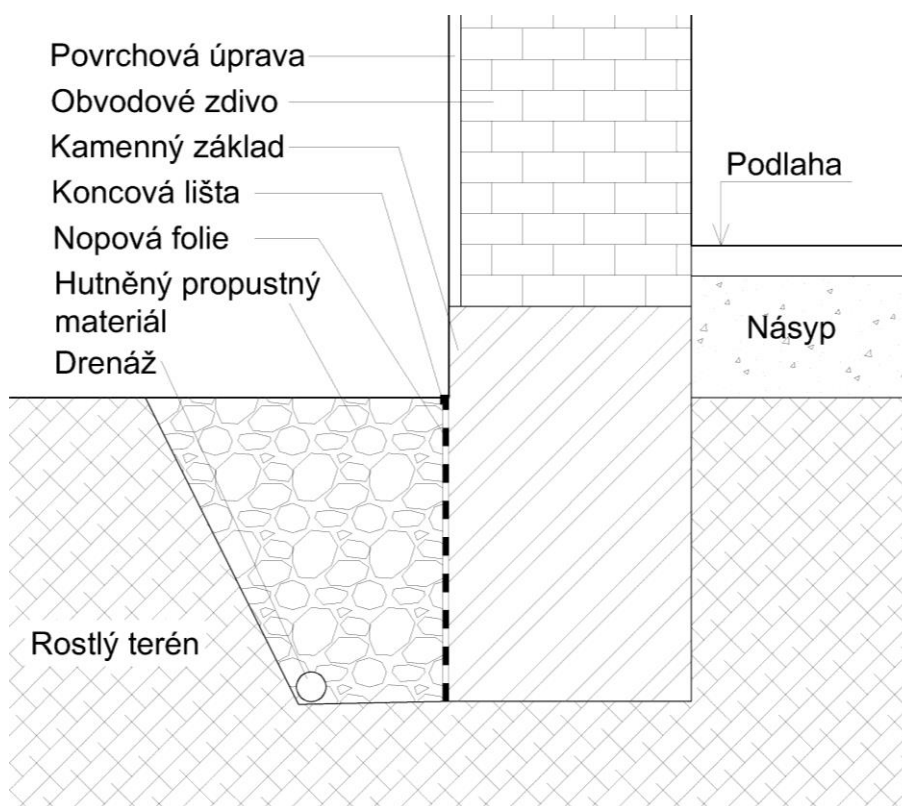
## **6.2 Návrh sanačního opatření**

Je důležité upozornit, že vzhledem k nedostatku podkladů a provedených průzkumů je návrh sanačního opatření určen pouze orientačně. Pokud by došlo k sanaci povrchových úprav kostela, je nutné

navržená opatření přehodnotit dle výsledků dalších průzkumů a následně je konzultovat s pracovníky památkové péče a dalšími odborníky.

### 6.2.1 Odvod vody od objektu

Pro účinné a trvanlivé provedení sanačních opatření je důležité zamezit vniku vlhkosti z okolního terénu do objektu. Toho lze dosáhnout zhotovením vsakovacích jímek a drenáže, která odvádí vodu od základových konstrukcí (Obr. 14). V takovém případě budou výkopy pro umístění drenáže provedeny v šířce dna alespoň dostatečné hloubce, aby byla odhalena základová spára nebo případná vodorovná izolace. Zároveň se dno výkopu vyspádává směrem od základů ke vsakovacím jímkám. Základové konstrukce budou zakryty nopovou folií, která se ukončí lištou, aby nedocházelo k průniku vody mezi fólií a základové pasy. Po aplikaci nopové folie a jejím řádném připevnění a utěsnění koncovou lištou dojde k zasypání výkopu propustným materiálem. Při zasypávání je nutné dodržovat pravidelné hutnění materiálu po vrstvách cca. 250 mm.



Obr. 15: Schéma navržené drenáže

Vlastní zpracování.

## 6.2.2 Sanace omítkových vrstev

Vzhledem k výsledkům vizuálního průzkumu dojde při obnovách povrchových úprav kostela k odstranění velké části stávajících omítkových vrstev. Proto je nutné před zahájením prací nechat restaurátorem zaměřit výzdobu a zřetelně označit místa, která budou zachována, respektive odstraněna, aby nedošlo k nežádoucím ztrátám. K odstranění omítek, provedeného ručním odkopáním, by mělo dojít až do výšky 1 m nad viditelnou hranici mezi suchou a provlhlou omítkou. V místech, kde bude odhaleno zdivo, budou důkladně proškrábnuty spáry do hloubky cca. 20 mm. Následně se odhalené zdivo očistí tlakovou vodou pro odstranění nečistot v podobě prachu, pavučin a zbytků degradovaných omítek. V případě výskytu mikroorganismů se použije biocidní nástřík. Po očištění je důležité provedení konsolidace zdiva a zbylých fragmentů omítkových vrstev. Tu je nutné provádět za přítomnosti restaurátora, aby nedošlo k nedostatečnému nebo naopak příliš vysokému zpevnění. Samotný postup a zásady při doplňování omítek byly již popsány výše (viz kapitola 5.5.3).

Pro přípravu původních omítek objektu byly použity pravděpodobně písky z blízké pískovny u města Stod, která je ale v současné době uzavřena a zatopena. Vhodnou náhradou může být písek, získaný z pískovny ve Vejprnické pobočce společnosti BÖGL a KRÝSL. Vzhledem k malé vzdálenosti od místa objektu je pravděpodobné, že vlastnosti, barevnost a složení těchto písků budou podobné pískům původním. Naopak zdroj původního vápna není znám, ale díky širokému výběru vápenných pojiv na současném trhu je možné nalézt kvalitní náhradu. Zároveň je také důležité posoudit, zda by pro vnější omítky nebylo vhodné přidání pojiv na hydraulické bázi, jako tomu bylo původně provedeno u vnitřních omítek. Původní použití ryze vápenných malt pro vnější omítky se z hlediska životnosti projevilo jako nevhodné řešení, neboť vlivem povětrnostních podmínek a stálým provlhčováním došlo k brzké degradaci jádrové vrstvy. Pokud by se rozhodlo o přidání hydraulických pojiv do maltové směsi, bylo by nejvhodnější variantou použití vápenocementové malty míchané na stavbě s pískem. Následné povrchové úpravy se u vnitřních omítek provedou zatažením, v případě vnější fasády dojde k nanesení štukové vrstvy na vápenocementovou omítku. Po

nanesení omítek a jejich dostatečném vyzrání se natřou povrchové vrstvy minerální barvou. Přesný výběr materiálů a jejich odstíny musí být konzultovány s pracovníky památkové péče, restaurátorem a zejména investorem, u kterého záleží na jeho finančních možnostech.



## Závěr

Tato práce se zabývala sanací povrchových úprav historických objektů se zaměřením na současný stav kostela sv. Josefa v Úhercích. Pro dostatečné porozumění důležitosti a významu této problematiky byl analyzován historický vývoj omítek z technologického a uměleckého hlediska. To umožnilo zdůraznit značné rozdíly v přístupu k realizaci a provádění omítkových vrstev v jednotlivých obdobích. Zejména při porovnání historických technologií se současnými jsou rozdíly tak výrazné, že použití moderních postupů a materiálů pro výrobu omítek není často nejvhodnější metodou obnovy historických památek.

Pro výběr vhodné metody sanace kostela byly provedeny základní typy průzkumů, které potvrdily předpoklad velmi špatného stavu objektu. Vizuálním a pokleповým průzkumem byla zjištěna rozsáhlost poškození omítkových vrstev, což podpořily také výsledky měření vlhkosti zdiva dosahujících vysokých hodnot. Po zkoumání zdrojů o historii kostela vyplynulo, že hlavním podílem na zchátrání objektu byla dlouho trvající absence údržby. Tím postupně docházelo k průniku vlhkosti do objektu vzlínáním vody ze základových konstrukcí a zatékáním chátrajícím střešním pláštěm. Vzhledem k absenci údržby nedocházelo k větrání interiéru, což mělo katastrofální účinky na technický stav objektu. Je však důležité zmínit, že částečnou příčinou degradace zejména vnějších omítek bylo použití nevhodné omítkové směsi již při výstavbě kostela. V tomto případě by tedy mohlo být výjimečně vhodné použití moderních přísad pro zlepšení vlastností a prodloužení životnosti celé stavby.

Výsledné sanační opatření navržené na základě vypracování této práce se vzhledem k výsledkům průzkumů netýká pouze obnovy omítek, ale také zamezení dalšího šíření jejich degradace. Je tedy zřejmé, že pro účinné obnovení historického objektu a následné udržování jeho stavu je důležité nejen kvalitní zrekonstruování omítkových vrstev, ale také realizace účinných opatření proti vzniku příčin poruch a zejména následná údržba a péče o daný objekt. V případě, že by jeden z těchto tří faktorů byl při obnově památky vynechán, je velmi pravděpodobné, že začne brzy docházet k jejímu opětovnému chátrání.

## Použitá literatura

### Knihy

[K1] GIRSA, Václav a Dagmar MICHOLINOVÁ. *Historické omítky: záchrana, konzervace, obnova : (metodika přístupu k historickým omítkám a k jejich záchraně)*. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05229-7.

[K2] HENRY, A., STEWARD, J. *Practical Building Conservation: Mortars, plasters and renders*. Burlington: Ashgate Publishing, Ltd., 2012. ISBN 978-0-7546-4559-7.

[K3] HOLEČEK, Josef a Václav GIRSA. *Projektování obnovy stavebních památek*. Praha: Národní památkový ústav, ústřední pracoviště, 2008. Odborné a metodické publikace (Národní památkový ústav). ISBN 978-80-87104-34-7.

[K4] HOŠEK, Jiří a Ludvík LOSOS. *Historické omítky: průzkumy, sanace, typologie*. Praha: Grada, 2007. Stavitel. ISBN 978-80-247-1395-3.

[K5] *Identifikace, příčiny degradace a návrh sanace vzdušných malt a omítek historických staveb.: Sborník z konference konzervátorů a restaurátorů, Liberec 2004*. Edited by Hložek, M., Geregerová, M. Brno: Technické muzeum Brno, 2004. ISBN 80-86413-18-7.

[K6] LAPPAT, J. *Auherzen und sein Kirchsprengel*. Kelkheim: Mabo-Druck GmbH, 1992.

[K7] MACEK, Petr. *Standardní nedestruktivní stavebně-historický průzkum*. 2. dopl. vyd. Praha: Jalna, 2001. Odborné a metodické publikace, sv. 23. ISBN 80-86234-22-3.

[K8] SVOBODA, Luboš. *Stavební hmoty*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Bratislava: Jaga, 2007. ISBN 978-80-8076-057-1.

### Restaurátorské zprávy a dokumentace

[R1] RESTAURÁTORSKÁ ZPRÁVA, 2011: *Omítky věže kostela sv. Josefa v Úhercích z 12/2011*, rkp. uložená 1x v dokumentaci Národního památkového ústavu, Územní odborné pracoviště v Plzni, 1x archiv vlastníka památky.

[R2] RESTAURÁTORSKÁ DOKUMENTACE, 2015: *Restaurátorský průzkum a záměr vnitřních omítek kostela sv. Josefa v Úherciích z 01/2015*, rkp. uložen v archivu vlastníka památky.

### **Normy**

[N1] ČSN 72 2449. *Zkouška pevnosti malty v tlaku*. Praha, 1968. 4 p

[N2] ČSN 72 2450. *Zkouška pevnosti malty v tahu za ohybu*. Praha, 1968. 8 p

[N3] ČSN P 73 0610. *Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000. 20 p.

[N4] ČSN EN 933-2. *Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 2: Stanovení zrnitosti - Zkušební síta, jmenovité velikosti otvorů*. Praha: Český normalizační institut, 1997

[N5] ČSN EN 998-1. *Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitřní a vnější omítky*. Praha: Český normalizační institut, 2011

[N6] WTA č. 2-9-04/D. *Sanační omítkové systémy*. Praha, 2007

### **Webové stránky**

[W1] *Materiálový průzkum uměleckých děl* [online]. [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://pruzkumumeni.cz/metody-pruzkumu/>

[W2] *tzbinfo: Poruchy stavebních konstrukcí, příčiny a důsledky* [online]. [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/1821-poruchy-stavebnich-konstrukci-priciny-a-dusledky>

[W3] *iMateriály: Sanační omítky* [online]. [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: [http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/tema-mesice/tema-sanacni-omitky/sanacni-omitky\\_101675.html](http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/tema-mesice/tema-sanacni-omitky/sanacni-omitky_101675.html)

[W4] *Remmers s.r.o.: Omítané fasády* [online]. [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <http://www.remmers.cz/ochrana-a-opravy-fasad/omitane-fasady.htm>

[W5] *BÖGL a KRÝSL: Pískovna Vejprnice* [online]. [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.boegl-krysl.cz/sluzby/kamenolomy-a-piskovny/vejprnice>

## Seznam obrázků

Obr. 1: Opadaná vnitřní omítka na holé zdivo u jižního pilíře.....	25
Obr. 2: Opadaná omítková vrstva až na holé zdivo u jihozápadní části křížení lodě a transeptu .....	26
Obr. 3: Průčelí kostela postižené biodegradací.....	26
Obr. 4: Vzorový příklad granulometrické křivky.....	33
Obr. 5: Jižní pohled.....	34
Obr. 6: Severní pohled.....	34
Obr. 7: Východní pohled .....	35
Obr. 8: Západní pohled.....	35
Obr. 9: Řez ve směru pohledu na jižní stěnu .....	36
Obr. 10: Řez ve směru pohledu na severní stěnu.....	36
Obr. 11: Řez ve směru pohledu na východní stěnu .....	37
Obr. 12: Legenda pro Obr. 5 až Obr. 11 .....	37
Obr. 13: Schéma měřených bodů a jejich očíslování .....	38
Obr. 14: Odizolování objektu svislou izolací a drenáží.....	45
Obr. 15: Schéma navržené drenáže .....	54

## Seznam tabulek

Tab. 1: Pigmenty používané jako přísady do čerstvé omítkové směsi.....	19
Tab. 2: Pigmenty používané do nátěrů pro povrchovou úpravu fasád .....	19
Tab. 3: Vyhodnocení vlhkosti zdiva dle ČSN P 73 0610 .....	31
Tab. 4: Vyhodnocení salinity zdiva dle ČSN P 73 0610 .....	32
Tab. 5: Vyhodnocení vlhkosti zdiva na základě měření přístrojem PSMXI ...	38
Tab. 6: Porovnání naměřených hodnot na severní stěně v exteriéru .....	39
Tab. 7: Porovnání naměřených hodnot na jižní stěně v exteriéru .....	39
Tab. 8: Porovnání naměřených hodnot na východní stěně v exteriéru .....	40
Tab. 9: Porovnání naměřených hodnot na západní stěně v exteriéru .....	40
Tab. 10: Porovnání naměřených hodnot na severní stěně v interiéru.....	41
Tab. 11: Porovnání naměřených hodnot na jižní stěně v interiéru .....	41
Tab. 12: Porovnání naměřených hodnot na západní stěně v interiéru.....	41
Tab. 13: Porovnání naměřených hodnot na východní stěně v interiéru .....	42
Tab. 14: Opatření v závislosti na stupni zasolení.....	47

## **Příloha 1 - Fotodokumentace**

### **Seznam fotografií [Zdroj: Vlastní zpracování]**

Fotografie 1: Pohled na západní stěnu, interiér .....	63
Fotografie 2: Pohled na spodní část jižní stěny lodě, interiér .....	63
Fotografie 3: Pohled na horní část jižní stěny lodě, interiér .....	64
Fotografie 4: Pohled na jižní stěnu transeptu, interiér .....	64
Fotografie 5: Pohled na východní stěnu a oltář, interiér .....	65
Fotografie 6: Pohled na severní stěnu transeptu, interiér .....	65
Fotografie 7: Pohled na severní stěnu lodě, interiér .....	66
Fotografie 8: Jižní pohled, exteriér .....	66
Fotografie 9: Severní pohled, exteriér .....	67
Fotografie 10: Západní pohled, exteriér .....	67
Fotografie 11: Východní pohled, exteriér .....	68
Fotografie 12: Severovýchodní pohled, exteriér .....	68



*Fotografie 1: Pohled na západní stěnu, interiér*



*Fotografie 2: Pohled na spodní část jižní stěny lodě, interiér*



*Fotografie 3: Pohled na horní část jižní stěny lodě, interiér*



*Fotografie 4: Pohled na jižní stěnu transeptu, interiér*





*Fotografie 5: Pohled na východní stěnu a oltář, interiér*



*Fotografie 6: Pohled na severní stěnu transeptu, interiér*



*Fotografie 7: Pohled na severní stěnu lodě, interiér*



*Fotografie 8: Jižní pohled, exteriér*



Fotografie 9: Severní pohled, exteriér



Fotografie 10: Západní pohled, exteriér



Fotografie 11: Východní pohled, exteriér



Fotografie 12: Severovýchodní pohled, exteriér

## **Příloha 2 – Projektová dokumentace**

**Seznam výkresů** [Zdroj: Státní okresní archiv Cheb]

Výkres 1 (Blatt 1): Půdorys (Grundriss)

Výkres 2 (Blatt 2): Východní pohled (Ost-Facade)

Výkres 3 (Blatt 3): Půdorys krovu, situace starého a nového kostela  
(Grundriss der Dach-Werksätze, Situation der alten u. neuen Kirche)

Výkres 4 (Blatt 4): Západní pohled (West-Facade)

Výkres 5 (Blatt 5): Východní pohled (Ost-Facade)

Výkres 6 (Blatt 6): Jižní pohled (Süd-Facade)

Výkres 7 (Blatt 7): Podélný řez (Längen-Profil)

Výkres 8 (Blatt 8): Řez A-B, řez C-D, řez věží (Profil A-B, Profil C-D)