

Česká Lípa

Jindřicha z Lipé 13/24

Kavárna Union

Rozbor zasolení zdiva
Návrh sanace solení a zavlhčení

Objednatel : Město Česká Lípa, ORMI, ing.Jaromír Pešek

Zpracoval : ing.Pavel Šťastný,CSc – CORESAN, Praha / Děčín

Termín : 09/2019

devět stran textu



Podklady :

- Materiálový průzkum, Valentová-Pech, Praha 07/2019
- Vlastní průzkum, 07/2019
- Fotodokumentace průzkumů a stavu 07/2019
- ČSN P 730610 Hydroizolace staveb – sanace vlhkého zdiva
- Směrnice WTA:
- WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy,
- WTA 4-6-05 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou,
- WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti,
- WTA 2-10-06 Obětované omítky,
- WTA 2-7-01 Vápenné omítky v památkové péči,
- a z postupů a technologií používaných tradičně při obnově a údržbě historických staveb.

1. Zadání

Zadáním práce je:

- Řešení problematiky kontaminace zdiva vodorozpustnými solemi
- Řešení příčiny vzniku trhlin v jádrové omítkě fasády a sanace těchto omítek
- Řešení problému odstranění barvy z povrchu fasády
- Řešení povrchové úpravy zasoleného pískovcového soklu u chodníku

Popis problému:

Stavba je secesní kavárnou, jejíž fasáda byla výtvarně pojednána. Většina ozdobných prvků byla provedena v posledních 20 letech v kopii a aplikována na fasádu. Jelikož fasáda není chráněna proti vlivům povětrnosti, došlo k velkému poškození hlavně nově provedených detailů a aplikací. Na soklu fasády jsou výtvarně pojedené omítky, torza původních a jejich doplňky z 21.století.

2. Provedené průzkumy

Průzkum byl proveden v červenci 2019 Ing.Zuzanou Valentovou a Ing.Michalem Pechem.

- Ze zdiva na deseti místech odebrány vzorky povrchu omítek
- Vzorky byly analyzovány laboratorně na obsah standardních vodorozpustných solí, chloridů, dusičnanů a síranů dle ČSN P 730610
- Obsah solí byl vyhodnocen dle ČSN P 730610
- Nad standardní požadavek bylo změřeno i pH výluhu

Tabulka I. Zatřídění obsahu solí do kategorií dle ČSN P 730601

Obsah solí	Chloridy	Dusičnany	Sírany
nízký	< 0,075	< 0,10	< 0,50
zvýšený	0,075–0,20	0,10–0,25	0,50–2,00
vysoký	0,20–0,50	0,25–0,50	2,00–5,00
velmi vysoký	> 0,50	> 0,50	> 5,00

Tabulka II. – výsledky stanovení zasolení zdiva v procentech

Vz.	Chloridy	Dusičnany	Sířany	pH výluhu
V1	0.00	0.00	0.04	5
V2	0.02	0.10	0.31	6
V3	0.00	0.03	0.16	6
V4	0.00	0.00	0.04	5
V5	0.00	0.02	0.04	5
V6	0.00	0.02	0.32	6
V7	0.00	0.00	0.04	5
V8	0.58	0.87	0.16	5
V9	0.49	0.88	0.23	5
V10	0.58	0.43	0.04	8

2.1. Celkové vyhodnocení zasolení

Všechny odebrané vzorky povrchu omítek z výšky 60 – 23 mm od úrovně chodníku (osy 8-10) vykazují velmi vysoké hodnoty zasolení, a to dusičnany (V8 a V10), chloridy (V8 a V9). Tyto hodnoty doplňují vysoké hodnoty zasolené dusičnany u V9 a vysoké hodnoty chloridů u V10. Lze konstatovat, že povrch soklů je velmi silně zasolen. Lze tedy předpokládat, že zasolení zdiva soklů pod omítkou je přinejmenším v kategorii „vysoké“.

Ostatní odebrané vzorky na obou fasádách (jižní a východní) ve výši druhého, třetího a čtvrtého patra vykazují nízké zasolení. Není tedy pravděpodobné, že by zasolení zdiva fasády ve vyšších patrech bylo zvýšené.

Z výsledků lze odvodit:

- Zdivo soklu je silně zasoleno
- Zdivo nad soklem

2.2. Vyhodnocení příčin stavu

Zasolení **chloridy** má dvě hlavní příčiny:

- Použití posypových solí k rozmrazování ledu a sněhu v zimě
- Tlení rostlin v hospodářských objektech (seno, siláž)

S ohledem na pozici stavby v městském prostředí lze označit za původce zasolení chloridy rozmrazovací soli posypu chodníku. Zasolení chloridy na soklu je závažné, a je nutno mu přizpůsobit sanační opatření a materiály povrchových úprav.

Zasolení **dusičnany** pochází potenciálně ze tří zdrojů:

- Oxidace močoviny, přítomné v živočišné moči
- Tlení bílkovin, zejména mrtvých těl živočichů
- Rozpouštěním umělých hnojiv v záhonech a na poli

Jelikož stavba nestojí u hřbitova, ani u hnojených zemědělských pozemků, lze označit za příčinu zvířecí moč. Koncentrace, naměřená na soklu, odpovídá desítkám let kontaktu se zvířecí močí, a je běžnou na hlavních pěších tazích ve městech. Také zasolení dusičnany na soklu je závažné a je třeba mu přizpůsobit sanační opatření a materiály.

Zasolení **sírany**, které nepřevyšuje hranici nízkého zasolení, má příčinu ve vyplavování síranu sodného z cihel. Síran sodný slouží jako aktivátor cihlářské hlíny, která s ním získává plasticitu. Při průchodu velkého množství vody, resp. trvalém průsaku se tyto sírany uvolňují a migrují k povrchu fasády. Důsledek migrace je patrný na vzorcích V2, V6 a V9. Nicméně zasolení není vážné a není třeba k němu při sanaci přihlížet.

3. Návrh řešení

Návrh sanace vychází z ČSN P 730610 Hydroizolace staveb – sanace vlhkého zdiva, ze směrníc

- WTA 4-6-05 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou,
 - WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti, a z postupů a technologií používaných tradičně při obnově a údržbě historických staveb.
 - WTA 2-10-06 Obětované omítky,
 - WTA 2-7-01 Vápenné omítky v památkové péči,
- a z postupů a technologií používaných tradičně při obnově a údržbě historických staveb.

3.1 Sanace zasolení

Uvažovaná opatření:

- Provedení svislé hydroizolace zdiva pod chodníkem
- Odclonění zdiva soklu od podzemní části dodatečnou vodorovnou hydroizolací
- Odsolení omítek soklu zábalen
- Zpevnění omítek a povrchová ochrana proti vodě a moči

Variantní opatření:

- Odstranění doplňků omítek z 21.století
- Provedení omítkové skladby přiměřené zasolení

3.1.1 Provedení svislé hydroizolace pod úrovní chodníku

Z fotodokumentace je patrné, že zdivo má být ochráněno před vlhkostí nopovou folií, nezakončenou žádnou lištou, navíc se šablon volně překládaných. Toto opatření není hydroizolací ve znění ČSN 730600, a neodpovídá řešením ČSN 730610 pro sanaci vlhkého zdiva.

Doporučuji chodník rozkrýt, provést odkop na hloubku položené nopové folie (min. ,4 m), tuto demontovat. Poté zdivo očistit od nepevných částí malt, a provést hydroizolační opatření ve skladbě:

- Zdivo se napenetruje silikátovou penetrací
- Spáry se vytřou adhezním můstkem ze solím odolné izolační stěrky
- Spáry se vyplní rychletuhnoucí nesmršťující těsnicí maltou
- Na vyrovnaný podklad se provede hybridní flexibilní cementová izolační stěrka (FDS). Nanese se ve třech vrstvách, celkově 3 mm zasucha

- Pod terénem se izolační stěrka zakryje ochrannou folií proti zásypu a přihrne těžce propustnou (jílovitou) zeminou

Doporučený materiál – skladba S1:

- penetrace Remmers Kiesol
- adhezni můstek síranovzdorná stěrka Remmers WP Sulfatex
- vyspárování zdiva těsnicí maltou Remmers WP DS Level
- flexibilní izolační stěrka – cementová, Remmers MB 2K, trojnásobný nátěr štětkou
- ochrana před zásypem Remmers DS Protect.

3.1.2 Provedení dodatečné vodorovné hydroizolace ve zdivu injektážní clonou

Dodatečná vodorovná hydroizolace zdiva pod dolní hranou dochovaných omítek soklu se provede jako hydrofobizační injektáž.

Provede se následovně:

- Na obvodovém zdivu vodorovně pod úrovní soklové omítky z vnějšího odkopu zdiva (jižní i východní fasáda), vodorovně ve spáře cihelného zdiva

Doporučený postup – hydrofobizační injektáž zdiva (skladba S2):

- vyvrtat otvory průměru 12-14 mm, vodorovně
- rozteč otvorů 100-120 mm
- hloubka vrtů rovna tloušťce zdiva minus 30 mm
- otvory vyčistit vyfoukáním stlačeným vzduchem
- otvory ve zdivu pouze vyplnit injektážním krémem s vysokým obsahem účinné látky (80%)

Doporučený materiál: krém s 80% účinné látky, certifikovaný WTA do zavlhčení nad 95% nasycení zdiva vodou.

Výrobek: KIESOL C

3.1.3 Odsolení omítek zábalem

Dochované historické omítky soklu v místech zasolení se odsolí postupem:

- omítka se mechanicky očistí od solných výkvětů ometením, šetrným okartáčováním silonovým kartáčem (ručně!)
- omítka se namočí pitnou vodou, opakovaně po dobu 1 dne, vždy dokud saje
- na povrch mokré omítky se nanese šablony buničiny jako separace (stříž o šíři 0,5 m, zdravotnické potřeby)
- na mokrou buničinu se nanese vrstva 15 mm odsolovacího zábalu
- zábal se ponechá na povrchu omítky cca 3-6 týdnů, poté se spolu s buničinou sloupne a uloží na skládku jako suť.

Doporučený materiál:

Remmers ENTSALZUNGSKOMPRESSE, 21 kg/m²

Alternativní řešení omítek soklu

3.1.4 Odstranění novodobých doplňků omítek a nahrazení novou skladbou

Pokud bude shledáno orgány památkové péče přípustným, odstraní se nevhodné doplňky z posledních dekád. Zdivo se opatří skladbou z moderních kapilárně aktivních (vysoušecích) omítek, odolných solím a nepoškozujících zdivo a dochované historické omítky.

Provede se:

- ruční odstranění doplňků omítek na zdivo tak, aby zdivo nebylo poškozeno
- zbytky (tenké vrstvy) omítek na líci cihel nejsou na závalu
- zdivo se navlhčí
- opatří se tenkou vrstvou kapilárně aktivní omítky v kašovitém stavu jako adhezním můstkem
- opatří se potřebnou vrstvou kapilárně aktivní omítky do líce sousedních ploch
- druhý den se odstraní povrchová vrstva 1-2 mm, seškrabe se, otevře povrch
- po vyzrání (5 dnů) se provede štuková vrstva na bázi tzv. románského cementu
- štuk se musí držet po dobu alespoň týdne ve vlhku, nemá přeschnout. Při vlhkém zrání se zbarví do odstínu dochovaných štuků sousedních ploch

Doporučený materiál:

- Kapilárně aktivní omítka Remmers Historic Oberputz, bílá
- Štuk na bázi románského cementu RM Fill (Feinspachtel RZ)

3.2 Řešení povrchové úpravy zasoleného pískovcového soklu u chodníku

Problémem kamenného soklu jsou jednak soli v kameni (viz kap.2), jednak vztlínající vlhkost. Pro kamenný sokl platí totéž, co pro sokl omítaný. Do zdiva za soklem, jakož i do kamenného obkladu by neměla vnikat voda ani zespodu, ani zezadu, ani zepředu.

Je třeba provést tři opatření:

- Vodorovně odclonit zdivo za soklem od zdroje vlhkosti – suterénního zdiva
- Svisle oddělit zdivo od terénu pod úrovní chodníku
- Odsolit povrch kamene od solí, které v něm již jsou
- Ochránit povrch kamen před vodou a močí psů

3.2.1 Provedení svislé hydroizolace pod úrovní chodníku

Provede se spolu s opatřením z kapitoly 3.1.1 ve shodném provedení – zdivo se zaizoluje pod dolní hranu obkladu, resp. včetně podhledu obkladu zespodu.

3.2.2 Provedení dodatečné vodorovné hydroizolace ve zdivu injektážní clonou

Provede se spolu s opatřením z kapitoly 3.1.2 ve shodném provedení – zdivo se zainjektuje v rovině pod dolní hranou obkladu hydrofobní injektáží.

3.2.3 Odsolení omítek zábalem

Kamenné obklady soklu do výše 0,5 m nad terén se v místech zasolení se odsolí postupem:

- Povrch kamene se mechanicky očistí od solných výkvětů ometením, šetrným okartáčováním silonovým kartáčem (ručně!)
- Kámen se namočí pitnou vodou, opakovaně po dobu 1 dne, vždy dokud saje
- na povrch mokré omítky
- se nanese vrstva 15 mm odsolovacího zábalu
- zábal se na kameni ponechá čtyři týdny, chrání se proti přesušení zakrytím.
- poté se sejme, kámen se šetrně omyje vodou. Suchý materiál se uloží na skládku jako suť.

Doporučený materiál:

Remmers ENTZALZUNGSKOMPRESSE, 21 kg/m²

3.2.4 Ochrana povrchu před vodou a močí

Povrch kamenného soklu je vhodné jako ochranu před odstříkem vody a pronikání zvířecí moči chránit povrchovou hydrofobizací. Hlubkové hydrofobizace jsou pro vysoké zasolení zcela vyloučeny. K provádění hydrofobizace je třeba použít vodnou emulzi siloxanů s nízkým obsahem aktivní látky (cca 10% silan-siloxanové emulze).

Doporučený materiál:

Remmers FUNCOSIL WS, ve spotřebě pod 0,3 l/m². Aplikovat válečkem.

Upozornění: jiné typy hydrofobizátorů, zvláště hlubkové (krémy a roztoky v organických ředidlech) by zde vedly k hlubkovému rozpadu kamene solemi, proto jsou nedoporučeny.

3.3 Řešení příčiny vzniku trhlin omítek na fasádě

Trhliny na fasádě (viz fotodokumentace) vznikají zatékáním vody za štukové prefabrikáty, lepené na jádrovou omítku. Příčinou vzniku trhlin je nevhodná technologie provádění souvrství, zejména:

- Nevhodná úprava podkladu – uzavřené póry povrchu
- Nevhodná technologie spojení aplikací s podkladem – lepidlo jednostranně, bez kotev, plocha styku jen malá část styčné plochy
- Dle projevů poškození (rozvírání lepené plochy) není vyloučeno použití interiérového lepidla (anhydrit, neodolný vodě).

3.3.1 Sejmутí prvků

Bude třeba postupně sejmut všechny prvky fasádních aplikací (vejcovců, lišt). Snímání jde jednoduše manuálně, za pomoci špachtlí. Pokud prvek na fasádě příliš pevně drží, ponechá se na místě.

3.3.2 Očištění prvků

Prvky je třeba zbavit zbytků lepidla obroušením. Sbroušení se provede manuálně, hranolem z hrubozrnného pískovce jako rašplí.

3.3.3 Úprava podkladu

Podklad (jádrová omítka) se zbaví nepevné tenké vrstvy (lepidlo?) na povrchu, otevrou se póry a podklad se navlhčí.

3.3.4 Kotvení a lepení štukových ozdob

Štukové ozdoby je třeba věšet na kotvy, zavrtané do štukového prvku. Kotvy musejí být nerezové, osazené na chemickou kotvu (epoxidová malta). Kotvy by měly vyčnívat směrem do zdiva cca 40-50 mm, aby 20 mm vstupovaly do zdi přes 15 mm omítku a 5 mm lepidla.

Při osazování na stěnu se styčná plocha štuku i styčná plocha omítky opatří vhodným lepidlem, určeným k lepení kamene v exteriéru. Systém buttering-floating. Po dobu tuhnutí lepidla slouží k udržení pozice na fasádě právě nerezové kotvy. Ve svislici se prvek bude držet po dobu tuhnutí zapřením o lešení.

Doporučený materiál:

Lepidlo kamenných dlažeb a obkladů v exteriéru třídy C2, T, E, např. Remmers Marmorkleber. Lože max do 15 mm, bílé, zpracovatelnost 20 min., po 3 h zatížitelné.

3.3.5 Zapravení spár mezi omítkou a štukovým prvkem

K zapravení spáry, zvláště horní a boční spáry, kudy může za prvek vnikat voda, se použije tmelící malta v minimalizovaném smrštění. V případě následného silikátového nátěru nesmí malta obsahovat žádný anhydrit!

Doporučený materiál:

- Štuk na bázi románského cementu RM Fill (Feinspachtel RZ)

3.4 Řešení problému odstranění barvy z povrchu fasády

Nátěr fasády, provedený při poslední úpravě, obsahuje vysoké procento (cca 10-15%) polymerní disperze (akrylát, polyvinylacetát). Tato polymerní pojiva lze naměkčit odstraňovači nátěrů na bázi zahuštěné směsi rozpouštědel, podporovaných vodou o vyšší teplotě či vodní parou. Pouze kombinovaným účinkem vody, tepla a ředidel lze nátěr odloupnout. Tlak vodního paprsku odstraní film nátěru z povrchu jako dláto.

Po odstranění nátěru se povrch opláchne vodou. Používání louhových odstraňovačů, běžných k odstranění nátěrů ze dřeva, plastu a kovu není přípustné (typ Lakostan). Zbytky louhu způsobují rozpad omítek a štuků.

Doporučené materiály:

Odstraňovač Remmers AGE / Weber Odstraňovač starých nátěrů a omítek

Upozornění:

Protože fasáda byla natřena nátěrem s polymerním pojivem, byla jistě předtím penetrována polymerním pojivem. Nebude tedy schopna nasákat vodou, což může být problémem při aplikaci některých fasádních nátěrů, zejména vápenného nátěru. Ten lze z výběru následných nátěrů fasády pravděpodobně vyloučit. K potvrzení či vyvrácení této teze je třeba provést zkoušku přidržitosti nového nátěru na fasádě.

V Praze 2019-08-15



Pavel Šťastný

