

<i>Zadavatel:</i>	<i>Vypracoval:</i>
Gymnázium Břeclav	PROJEKTY MUSIL s.r.o.
příspěvková organizace	Ing. Jiří Knotner
Sady 28. října 674/1, 690 21 Břeclav	info@projekty-musil.cz , Tel.: 722 300 950
<i>Akce:</i> Odvlhčení sklepních prostor Gymnázia v Břeclavi – hlavní budova	
<i>Popis:</i> Hodnotící zpráva sanačního opatření	

Průzkumové práce:

Byly provedeny na základě požadavků zadavatele. Cílem průzkumu bylo zjistit skutečnou vlhkost zdiva a navrhnout nezbytně nutné opatření, tak aby prostory mohly být využívány k předpokládanému účelu bez projevů vztlínající vlhkosti. Podklady ke zpracování odborného návrhu byly:

- osobní prohlídka stávajícího stavu

Stavebně technický průzkum vlhkosti zdiva byl proveden z vnitřní strany objektu a zahrnuje následující činnosti:

- vizuálně technickou prohlídku nadzákladového zdiva
- prohlídku bezprostředního okolí objektu
- měření digitálním vlhkoměrem STORCH HPM allround
- odběr vzorků omítek

Charakteristika objektu z hlediska zavlhání

Posuzovaný objekt je celý podsklepený. Stavba prošla v minulosti různými úpravami a postrádá funkční vodorovnou izolaci. Některé zdivo je opatřeno plechovým obkladem, nebo předstěnou z SDK konstrukce popř. polystyrenovým obkladem, je zabráněno odcházení vlhkosti ze zdiva a tak se projevy vlhkosti budou v budoucnu zvětšovat.

Vlhkost zdiva se projevuje následnými závadami:

- vlhkostní mapy na vnitřních omítkách
- praskání a opadávání omítek
- odlupování maleb
- tvorba plísní

Po posouzení zdiva a blízkého okolí objektu včetně stupně poškození konstrukce lze předpokládat, že zavlhání objektu ovlivňuje především chybějící svislá a vodorovná izolace. Hlavní příčinou vlhnutí zdiva je podpovrchová vlhkost vztlínající do zdiva z podzákladí. Stávající klasická omítka je poškozována účinky vlhkosti a vodonepropustných solí, postupně ztrácí svoji pevnost a soudržnost. Voda se s rozpuštěnými solemi pohybuje vzhůru do odpařovací zóny, zde se v povrchových vrstvách omítek odpařuje a tím dochází ke krystalizaci solí. Některé soli jsou navíc velmi hygroskopické - přijímají zpětně vlhkost ze vzduchu. To znamená, že i po odstranění příčin vztlínání vody v konstrukci (např. provedením dodatečné vodorovné hydroizolace) způsobují stále přítomné soli vlhnutí zdiva, a to v závislosti na teplotě, množství zbytkové vlhkosti ve zdivu a vlhkosti okolního vzduchu. Uvedené faktory, vymývání pojiva a krystalizace výkvětotočivných solí vyvolávají v pórovité struktuře omítky a jejím podkladu cyklické objemové změny a tudíž dochází k transportu solí do povrchové části omítky a k následné její degradaci. Z tohoto důvodu je nutná výměna poškozených omítek.

Návrh řešení:

Předmětem tohoto návrhu sanačního opatření je pouze lokální sanace vlhkostí zasaženého zdiva z vnitřní strany a ve vnitřní části nádvoří odkopání suterénního zdiva a provedení svislé hydroizolace z asfaltových pásů. V případě, že bude uvažováno o kompletní sanaci všech konstrukcí, bude návrh doplněn dle požadavku investora. Navrhujeme provedení injektáže zdiva, tak i výměnu poškozených omítek a ve vnitřní části nádvoří provedení svislé hydroizolace z asfaltových pásů.

1. Podklady návrhu sanačního opatření

- sanační průzkum

2. Postup prací

2.1. Přípravné práce

2.2. Injektáž zdiva

2.3. Sanační omítky

2.1. Přípravné práce

- ověření funkčnosti všech svodů a klempířských prvků přilehlých k sanovaným konstrukcím

- odstranění stávajících omítek
- odstranění polystyrenových desek na ocelovém roštu
- odstranění perforovaných plechů stěn
- odstranění předstěn z CETRIS desek na ocelové konstrukci
- proškrábnutí nesoudržných spár zdiva 20 mm do hloubky pod omítky
- celoplošné očištění povrchu zdiva od separačních částic
- odkopání části objektu a provedení svislé hydroizolace z asfaltových pásů (dle PD)

2.2. Injektáž zdiva

Naměřené hodnoty vlhkosti zdiva:

Hodnoty měření sondy 01:

Index 359 to Clay bricks, bricks Tamb: 18,2 °C rH: 70,9 % DP: 12,8 °C;	10,3 %	SONDA 01
---	--------	----------

Index 359 to Clay bricks, bricks Tamb: 18,2 °C rH: 71,0 % DP: 12,8 °C;	10,3 %	SONDA 01
---	--------	----------

Hodnoty měření sondy 02:

Index 445 to Clay bricks, bricks Tamb: 17,8 °C rH: 66,8 % DP: 11,5 °C;	14,9 %	SONDA 02
---	--------	----------

Index 524 to Clay bricks, bricks Tamb: 17,8 °C rH: 67,9 % DP: 11,7 °C;	17,8 %	SONDA 02
---	--------	----------

Hodnoty měření sondy 03:

Index 215 to Clay bricks, bricks Tamb: 18,1 °C rH: 70,8 % DP: 12,6 °C;	3,2 %	SONDA 03
---	-------	----------

Index 220 to Clay bricks, bricks Tamb: 18,1 °C rH: 74,0 % DP: 13,3 °C;	3,5 %	SONDA 03
---	-------	----------

Vysvětlivky tabulky měření sond:

Tamb: (°C) – Okolní teplota (°C)

rH: (%) – Relativní vlhkost vzduchu (%)

DP: (%) – Teplota rosného bodu (°C)

Klasifikace hmotnostní vlhkosti zdiva se podle ČSN 73 0610 stanoví v hmotnostních procentech :

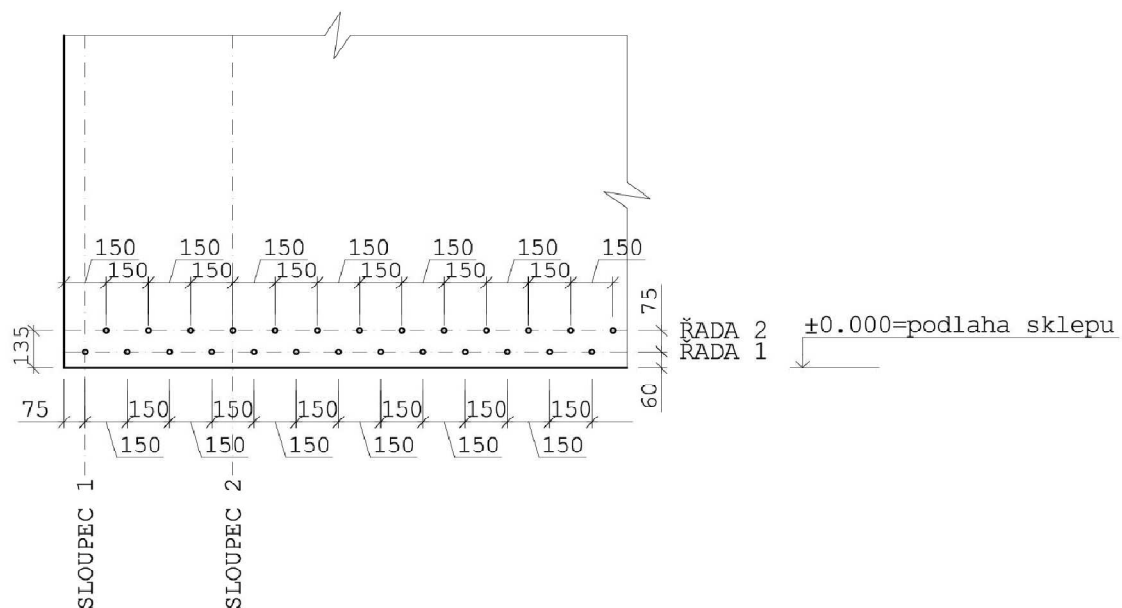
- vlhkost nízká (3,0 % až 5,0 %)
- vlhkost zvýšená (5,0 % až 7,5 %)
- vlhkost vysoká (7,5 % až 10 %)
- vlhkost velmi vysoká (více než 10,0 %)

Pro cihelné zdivo je přiměřená hm. do 5%.

2.2.1. Liniová injektáž

Injektáž se provede pomocí gelu, který začne po aplikaci pojímat vlhkost ze zdiva. Horizontální injektáž se provádí navrtání otvorů průměru 18 mm po 150 mm (jedná se o první dvě řady od podlahy), navrtaných pod úhlem cca 30° až 35° do 70-ti % tloušťky zdiva. Lze využít ložných spár zdiva. Vrty budou vedeny ve středovém zdivu vždy těsně nad úrovní podlahy. Před plněním vrtů bude kompresorem vyfoukán zbytkový materiál z hloubky vrtu. Vrt se osadí speciální hmoždinou, kterou se plní vrt gelem. Spotřeba gelu je vždy závislá na stavu, síle či míře poškození zdiva, proto je počítáno, že na každý otvor připadne 150 až 600 ml speciálního gelu. Po aplikaci gelu se přesahující část hmoždiny přes úroveň zdiva odřízne. Vlastnosti injektážního gelu: gel je nezávadný, netoxický a antibakteriální materiál bez zápachu, který je vytvořen na bázi síťovaných polymerů, obsahující ionické stříbro, které zabraňuje tvorbě plísní. 1l gelu pojme až 150l vody, které uvnitř kapilárního systému stavebního materiálu vytváří tlak 2,5 – 42 barů. Po nízkotlaké injektáži dojde k okamžité samovolné řetězové reakci a gel začne vázat vodu a tím vytváří izolační hmotu přímo v kapilárním systému, která tak zamezí prostupu další vody. Další vlastností je to, že dojde k jeho samovolnému rozptýlení v kapilárním systému ve všech směrech vlhkého zdiva. Při aplikaci plošné injektáže (vždy pod terénem) se vytvoří ochranná hráz i proti tlakové vodě do 2,5 bar.

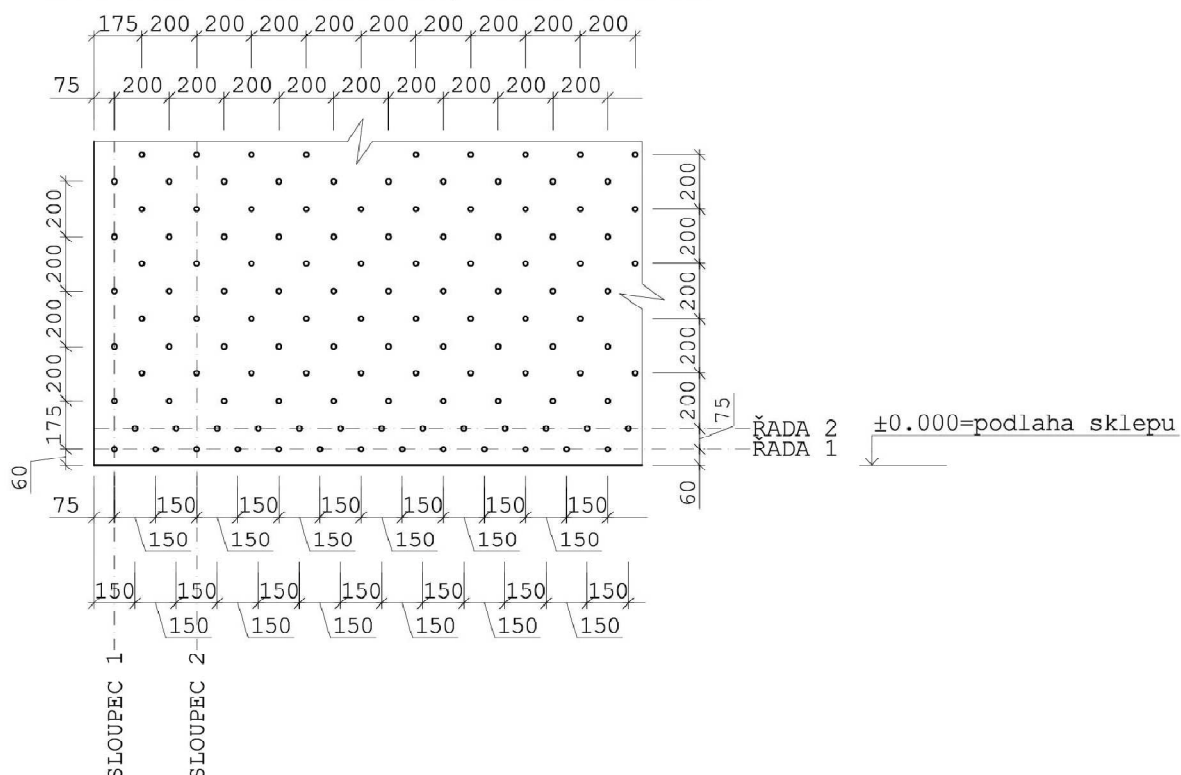
STĚNA INTERIÉR/INTERIÉR TL.ZDIVA <450mm



2.2.2. Plošná injektáž

Plošná injektáž se provádí stejně jako horizontální injektáž (stejný technologický postup) v křížném rastru po 200 mm, která se provádí nad horizontální injektáží od třetí řady nad podlahou výše. Spotřeba gelu je vždy závislá na stavu, síle či míře poškození zdiva, proto je počítáno, že na každý otvor připadne 150 až 600 ml speciálního gelu.

STĚNA INTERIÉR/EXTERIÉR



2.2.2. Odkopání vnějšího zdiva + hydroizolace z asfaltového pásu

Odstranění stávající zámkové dlažby a odkopání základového zdiva na šířku cca 1,5m až do cca ½ základového pasu. Tyto odkopávky je nutné provádět po částech, cca po 5m délky. Očištění suterénního zdiva od zeminy, popřípadě dospárování zdiva.

Natření zdiva asfaltovou penetrací. Používá se k napouštění pod živичné izolační krytiny a živичné izolace. Slouží k vytvoření spojovacího můstku mezi podkladem a novou hydroizolační vrstvou nátěru. Celoplošné natavení hydroizolačního pásu. Navržen je hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m². Tento druh vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás se celoplošně natavuje na podklad.

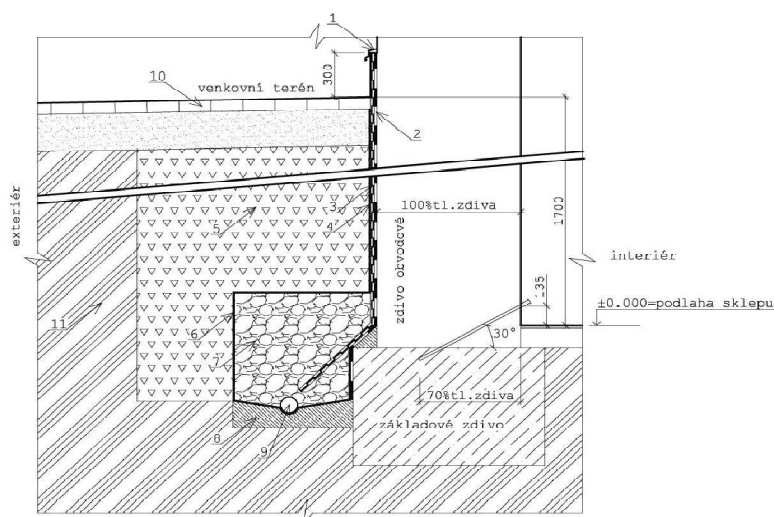
Podkladní beton je proveden v tloušťce alespoň 100 mm pod dnem drenážního potrubí a v šířce alespoň 600 mm. Tím je zajištěn pracovní prostor pro provádění hydroizolace suterénních stěn a drenáže. Beton musí mít pevnost alespoň C8. Příčný spád betonové mazaniny je 3%, podélný spád je 0,5 %. Ve dně betonové mazaniny je provedena rýha pro uložení drenážního potrubí. Provedení podkladního betonu vespádu směrem k drenážnímu potrubí DN 150 mm. Flexibilní drenážní trubky s vysokou mechanickou a chemickou odolností, materiál PE, otvory 1,6×18 mm, plocha drenážních otvorů 75 cm²/m, jmenovitá světlost DN 150. Dno potrubí je v hloubce 20 cm pod rovinou vodorovné hydroizolace nebo níže (dle podélného spádu).

Provedení svislé drenážní vrstvy z nopové fólie. Profilovaná fólie k vytvoření svislé drenážní vrstvy, materiál HDPE, plošná hmotnost 400 g/m², pevnost v tlaku 100 kN/m², barva černá, výška nopu 8 mm. Profilované fólie bez integrované textilie se kladou nopy na hydroizolaci. Od zeminy i hydroizolace se oddělují textilií. Slouží pro co nejrychlejší odvedení vody přitékající do spáry mezi objektem a přilehlým prostředím k drenážnímu

potrubí. Od horninového a půdního prostředí je oddělena separační vrstvou. Svislá drenážní vrstva je zavedena do kameniva nad drenážním potrubím, čímž je zajištěno beztlakové předání vody do potrubí. Svislá drenážní vrstva je ukončena 150 mm pod úrovní terénu tak, aby bylo vyloučeno přivádění povrchové vody nebo vody z fasády do obvodové drenáže.

U nopových fólií existuje riziko zatlačování do hydroizolace a ochranných vrstev, a to jak v důsledku působení tlaku zeminy tak i v důsledku hutnění okolní zeminy. Proto se profilované fólie doporučuje používat do hloubky 3 m pod terénem. Drenážní vrstvu z nopové fólie je třeba chránit před poškozením při hutnění zásypu. Separační vrstva je provedena z netkané textilie z polypropylenových vláken o plošné hmotnosti 300 g/m². V přesazích o šířce 10 cm je textilie bodově svařena. Funkce separační vrstvy spočívá v omezení transportu jemných částeczek zeminy do drénu a do svislé drenážní vrstvy. Kamenivo nad drenážním potrubím je zásyp proveden v tloušťce alespoň 300 mm nad drenážním potrubím z kameniva frakce 16-32 bez prachových částic, které by zbytečně zanášely drenážní potrubí. Tato vrstva slouží pro beztlakové předání vody ze zemního tělesa a svislé drenážní vrstvy do potrubí a zároveň zabraňuje jeho pohybu tlakem vody. Rovněž sama slouží pro pohyb vody směrem k recipientu. Počítá se se zaplavením kameniva.

Hutněný nepropustný zásyp stavební jámy má mít co největší nepropustnost pro vodu, aby bylo omezeno množství vsakující se vody, popř. přitékající do spáry mezi objektem a přilehlým prostředím. Výjimku tvoří mělké propustné vrstvy pod betonovými deskami, které je chrání proti poškození mrazem. Tyto vrstvy je třeba odvodnit do recipientu. Provedení podkladních vrstev kameniva a položení zámkové dlažby s povrchovým odvodněním. V okolí objektu je provedeno řízené odvodnění přilehlých ploch, které jsou vyspádovány směrem od objektu.



LEGENDA:

- 1-lišta ukončovací FeZn
- 2-asfaltový pás
- 3-nopová folie
- 4-geotextilie
- 5-hutněný nepropustný násyp
- 6-geotextilie
- 7-propustný zásyp (kamenivo)
- 8-podkladní beton
- 9-drenážní potrubí
- 10-betonová dlažba
- 11-rostlý terén

2.3. Sanační omítkový systém

2.3.1 Laboratorní zpráva – salinita omítek



Herr Ondrej Musil
Gymnasium Breclav

Laborbericht – Salzgehalt

Beurteilung des Versalzungsgrades gemäß WTA-Merkblatt 4-5-99/D (Tabelle 8).

Nummer: 202505
Objekt: Gymnasium Breclav
Auftraggeber: Ondrej Musil
Probenahme:
Auftrag: 24.10.2025

Probenummer	1	2	3
Sulfate (SO_4^{2-})	+	+	+
Chloride (Cl^-)	+	+	+
Nitrate (NO_3^-)	+	++	+
Versalzungsgrad	geringe Belastung	mittlere Belastung	geringe Belastung

Probenahme

1; 2; 3

Salzbelastung: - = keine, + = gering, ++ = mittel, +++ = hoch

Dieser Laborbericht beschreibt nur den Salzgehalt der untersuchten Proben. Er gibt keine Auskunft über Herkunft und Verteilung der Salze und der Mauerfeuchtigkeit sowie Art und Zustand des zu verputzenden Untergrundes (Eignung als Putzgrund).

Mit freundlichen Grüßen
Schwarzwälder Edelputzwerk GmbH

i. A. Dr. Renata Cesnovar

Kontakt:
D-77833 Ottersweier
Industriestraße 10
Tel. 07223 9836-0
Fax 07223 9836-90
www.schwepa.com
info@schwepa.com

Bankverbindung:
Sparkasse Bühl (BLZ 662 514 34)
Konto-Nr. 50 39 177
IBAN: DE44 6625 1434 0005 0391 77
SWIFT-BIC: SOLADES18HL
USt.-Id.-Nr. DE 813106780

Geschäftsführer:
Michael Matt
Handelsregister Mannheim
HRB 211385

Překlad z německého jazyka:

Gymnázium Břeclav Laboratorní zpráva – Obsah soli

Hodnocení stupně zasolení podle WTA-šítového listu 4-5-99/D (Tabulka 8)

Číslo: 202505

Objekt: Gymnázium Břeclav

Zadavatel: Ondřej Musil

Odběr vzorků: Ondřej Musil

Zakázka: 24.10.2025

Číslo vzorku : 1, 2, 3

Sulfáty (SO₄²⁻)+++Chloridy (Cl⁻)+++Dusičnany (NO₃⁻)++++

Stupeň zasolení +nízké zatížení, ++střední zatížení, +nízké zatížení

Odběr vzorků1; 2; 3

Zatížení solí: - = žádné, + = nízké, ++ = střední, +++ = vysoké

Tato laboratorní zpráva popisuje pouze obsah soli ve zkoumaných vzorcích. Neposkytuje informace o původu a rozložení solí a vlhkosti zdiva ani o typu a stavu podkladu určeného k omítání (vhodnost jako omítkový podklad).

S pozdravem tým Schwarzwälder Edelputzwerk GmbH

2.3.2 Návrh sanačních omítek

Po odstranění omítek a odstranění stávajících předstěn se doporučuje nechat zdivo vyschnout a poté spárování spár cihelného zdiva - pro spárování se používá speciální sanační spárovací malta určená do interiéru i exteriéru, zejména na zdivo zatížené vlhkostí a solí. Je nutné, aby byla spárovací malta po zatvrdnutí hydrofobní.

Speciální sanační přednástřík je speciální přednástřík pro sanační omítky, který slouží jako příprava podkladu v interiéru a exteriéru i jako kontaktní můstek. Zabezpečuje dobrou přilnavost omítek a vyrovnává rozdíly v nasákavosti podkladu. Zde je nutné tento přednástřík provádět pouze z max. 50% omítané plochy. Spotřeba materiálu s 50% omítané plochy se pohybuje cca 4kg/m².

Sanační omítka - další vrstvou je speciální sanační omítka, která slouží k omítání vlhkého a solí poškozeného zdiva. Celková tloušťka omítky bude 30 mm a bude nanášena rovnoměrně ve dvou vrstvách (15 + 15 mm). Spotřeba materiálu je cca 45 kg/m² při tloušťce omítky 30 mm. Pokud by se vyskytlo kritické místo cihelného zdiva, je možné do této vrstvy vložit armovací tkaninu tak, aby byla v 1/3 tloušťky omítky od podkladu.

Tabulka s technickými údaji sanační malty:

Technické údaje sanační malty dle DIN EN 998-1:	
Schopnost zadržovat vodu	96,7%
Objemová hmotnost	1320 kg/m ²
Pevnost v tlaku/třída	CS II (3,9 N/m ²)
Součinitel pevnosti	2,8

Propustnost pro vodní páru (hodnota μ)	10
Odolnost proti soli	vyhovuje
Pórovitost	46 obj. %

Finální povrchová úprava - předposlední aplikací v souvrství sanační omítky je jemná tenkovrstvá finální povrchová úprava z minerální omítky (z minerálních pojiv a kameniv), k docílení jemnozrnné povrchové struktury (zrnitost do 0,4 mm). Tloušťka omítky se doporučuje 1 mm. Spotřeba je cca 2 kg/m² při tloušťce 1 mm. Tato vrstva se doporučuje nechat vyschnout cca 2-3 týdny před aplikací finálního nátěru.

Tabulka s technickými údaji finální povrchové úpravy:

Technické údaje finální povrchové úpravy dle DIN EN 998-1:	
Objemová hmotnost	1480 kg/m ²
Pevnost v tlaku/třída	CS II (3,2 N/m ²)
Nasákavost	0,10 kg/m ² min ^{1/2}
Propustnost pro vodní páru (hodnota μ)	19

Finální nátěr (malba) – poslední finální úpravou bude nátěr na minerální podklady. Jedná se o jednosložkovou silikátovou barvu bez rozpouštědel, která je difuzní a musí být sladěna se systémem sanačních omítek. Barevné provedení bude bílé. Pro provedení bude zapotřebí provést dva nátěry. Spotřeba je cca 140ml/m² na jeden nátěr.

Tabulka s technickými údaji finálního nátěru (malby):

Technické údaje finálního nátěru (malby):	
Objemová hmotnost	1,6 kg/dm ³
Ekvivalentní dif. tloušťka s_d	0,05 m
Hodnota pH	zásadité

3. Stanovení podmínek pro provádění a údržbu sanovaných prostor

Funkčnost a životnost sanačního systému spočívá v dodržování následujících opatření, na které je nutné upozornit.

- při provádění nových ZTI instalací, k uchycení ve spodních partiích svislých konstrukcí v žádném případě nepoužívat sádku vzhledem k její vysoké hygroskopicitě, ale rychlovazný cement. Je nutné informovat elektrikáře nebo instalatéry. Pokud se již sanační systémy později poškodí nebo lokálně odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí či tvorbě vlhkostních map v místě poškození.

- ani v pozdější době nedoporučujeme na provozem poškozené omítky používat na opravu sádku, ale pouze materiály na cementové bázi a silikátové bázi
- při provádění sanačních prací, nesmí teplota vzduchu a podkladu klesnout pod 5 °C.
- na všechny dodatečné nátěry vnitřních omítek musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev sanačních omítek, tj. nátěry silikátové nebo vápenné ($S_d < 0,1 \text{ m}$)
- po dobu provádění sanačního opatření a po dobu vysychání technologické vlhkosti je třeba dle klimatických podmínek nutné zajistit cirkulaci vzduchu či intenzivní větrání okenními otvory, popř. instalovat vysoušeče či a snížit tak relativní vlhkost na cca 55 % při 20°C. Je nutné odvést technologickou vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav.
- důležitou podmínkou funkčnosti difuze a funkčnosti celého sanačního systému je instalace vnitřního vybavení (např. nábytku) v dostatečné vzdálenosti (min. 120 mm) od sanovaného zdiva (netýká se zdiva s keramickým obkladem) a rovněž se vzduchovou mezerou (min. 120 mm) od podlahy, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování vlhkosti. Může dojít vzniku vlhkostních map a plísní.
- nesmí v žádném případě po dokončené sanaci vlhkého zdiva (ale i v průběhu užívání objektu) dojít k situaci, že budou vznikat rosné body na konstrukcích
- je nutné čištění lapačů splavenin a vpustí nejméně 2x ročně

Upozornění:

- sanační práce musí provádět firma s prokazatelnými referencemi provádění sanačních prací (injektáže, izolace, sanační omítky)