

KONCEPCE SANACE VLHKÉHO ZDIVA

NADAČNÍ DŮM, BŘÍ LUŽŮ Č.P. 116, UHERSKÝ BROD



ZADAVATEL

Město Uherský Brod
Masarykovo nám. 100, 688 01 Uherský Brod

ZHOTOVITEL

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.
Čechova 969/19, 750 02 Přerov

IČ: 28591747 | DIČ: CZ28591747

DATUM

červenec 2024

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

25927



SANACE PROFESIONÁLNĚ

1. Základní údaje

Zhotovitel:

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.

Čechova 969/19, 750 02 Přerov

IČ: 28591747

DIČ: CZ 28591747

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

www.sanace-zdiva.cz e-mail: prins@sanace-zdiva.cz

Předmět:

**KONCEPCE SANACE VLHKÉHO ZDIVA PRO OBJEKT „NADAČNÍ DŮM, BŘÍ LUŽŮ
Č.P. 116, UHERSKÝ BROD**

Obsah:

2. Koncepce sanace
 3. Popis jednotlivých zvolených technologií
 4. Stavebně-technické řešení
 5. Snížení vlhkosti zdiva a související opatření
 6. Měření a kontrola účinnosti systému pro systém elektroosmózy a
dodatečných izolací
 7. Ostatní
 8. Výpis použitých norem, zákonů a vyhlášek
 9. Požadavky na zařízení staveniště a POV
 10. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
 11. Závěr
- Přílohy

2. Koncepce sanace

Při návrhu technologií na sanaci vlhkého zdiva vycházíme ze skutečnosti, že pro sanaci vlhkosti bylo nutno volit takové technologické postupy, které by zajistily spolehlivost provedení, jejich účinnost a zároveň by respektovaly různorodý charakter konstrukcí objektu a jeho stavebně technické provedení. Na objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

Objekt je nemovitou kulturní památkou, rejst. č. ÚSKP 30335/7-3511, je situovaný v památkové zóně rejst. č. ÚSKP 2097-Uherský Brod s archeologickými nálezy I. kategorie ID SAS 31861.

Předmětem koncepce návrhu sanačních opatření je řešení odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vztlakovosti v konstrukcích, odstranění lokálních příčin od působení atmosférických vlivů a závad na rozvodech vnitřní kanalizace (po kamerových zkouškách) způsobujících zavlhání konstrukcí vč. odstranění důsledků vlhkosti. Do povrchů soklových a nadsoklových uličních a dvorních částí fasády se předpokládá zásah v nezbytném rozsahu.

Z důvodu finanční náročnosti a dosaženého snížení vlhkosti nebyly posuzovány způsoby provedení pomocí vzduchových kanálků po obvodu objektu, kdy by navíc došlo k podstatným zásahům do fasády objektu pro zajištění funkčního přívodu a odvodu vzduchu. Provedení kanálku je navíc ztíženo průběhem inženýrských sítí, které jsou uloženy v bezprostřední blízkosti obvodového uličního zdiva. S ohledem na stavebnětechnické provedení spodní stavby a přízemní prostory s klenbami, kdy by mohlo dojít k ohrožení stability objektu, ale i z důvodu charakteru památkově chráněného objektu, nebyly posuzovány mechanické izolace, které jsou navíc obtížně přijatelné z pohledu oprávněných zájmů státní památkové péče.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

2.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

Pod pojmem sanace vlhkého zdiva se rozumí dosažení výrazného a dlouhodobého snížení obsahu vlhkosti v podzemním a nadzemním zdivu staveb, které bylo dlouhodobě namáháno účinky zemní vlhkosti a po povrchu terénu stékající a od něho odstřikující srážkové vody. K sanacím je nutné přistupovat takovým způsobem, aby kombinovaným použitím různých hydroizolačních a vysušovacích technologií a stavebních úprav podle podmínek objektu a jeho okolí, byl na něm vytvořen komplexní sanační systém. Tento systém by měl přednostně odstraňovat příčiny, a nikoliv jen důsledky vlnutí stavby. Podle použitého hydroizolačního a vysušovacího principu se sanační způsoby, týkající se namáhání zdiva zemní vlhkostí rozdělují na přímé a nepřímé.

Metody přímé – Mezi technologie s absolutními účinky se zařazují způsoby mechanické jako vkládané hydroizolace do strojně nebo ručně proříznuté spáry nebo do probouraných otvorů ve zdivu a zarážení ocelových plechů do ložné spáry cihelných konstrukcí.

Z dalších metod přímých se jedná o infúzní a tlakové injektáže a o metody elektroosmotické na principu aktivní elektroosmózy, vzduchoizolační systémy aj.

Metody nepřímé – Tyto metody snižují hydrofyzikální namáhání konstrukcí. Spočívají hlavně v provádění drenáží podél obvodových stěn pod terénem, v úpravě vnitřního prostředí budov (přirozené a nucené větrání místností a prostor, zejména podzemních). V úpravě terénu vně staveb a ve vytváření vodonepropustných clon v okolí objektu, sanační omítkové systémy aj.

Upozorňujeme, že základním předpokladem úspěšné sanace vlhkosti je odstranění všech lokálních zdrojů vlhkosti, které jsou jiného charakteru, než přírodního (např. vadné dešťové svody, chybné spádování zpevněných ploch k objektu, vnější povrchové paroneprodyšné úpravy stěn, zatékání do objektu, poškozené instalační rozvody atd.). Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní konstrukcí, masivních konstrukcí zdiva a omezeného větrání přízemních prostor bez vzduchotechniky aj. Současně je bráno v potaz, že v přízemí jde o částečně využívané prostory pro sociální účely se specifickými hygienickými požadavky. V ostatních prostorách by mělo jít o standardní užívání (kanceláře, obchodní jednotky aj.). Sanační opatření jsou zpracována v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů. Navržená opatření nejsou s odolností proti tlakové vodě.

Po zvážení všech omezení, které byly dány konstrukcí a umístěním daného objektu, na základě předchozího průzkumu a po zvážení předností a nedostatků jednotlivých technologických postupů bude sanace vlhkého zdiva řešena v souladu s čl. 4.3 ČSN P 730610 pomocí přímých hydroizolačních metod následovně:

Odstranění příčin vlhkosti

- Ze západní strany podél ul. Brí Lužů, severní strany k hlavnímu vchodu k bytovým jednotkám, dvorního prostranství k malému sklípku a vnitřním stěnám s rozdílnou výškovou úrovní podlah vč. bývalé hradební zdi, bude odvlhčení zdiva provedeno technologií aktivní (mírné drátové) elektroosmózy s ohledem na stavebnětechnické provedení spodní stavby.
- Zbývající nepodsklepené prostory budou řešeny technologií dodatečných beztlakových horizontálních izolací. Injektážní látky budou s minimálním použitím vodného roztoku, aby bylo omezeno provlhčení konstrukcí a reaktivace škodlivých vodorozpustných solí s výkvěty. Pro zamezení přenosu vlhkosti do navazujících konstrukcí budou provedeny vertikální izolace, popř. budou provedeny přesahy dodatečných izolací k aktivní elektroosmóze.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Novodobý přístavek s rozdílnou výškovou úrovní terénu oproti podlaze v přízemních prostorách bude opět beztlakovou injektáží, popř. bude provedena dodatečná horizontální izolace podřezáním lanovou pilou, neboť je předpoklad, že jde o děrované zdivo v systému cihelných tvárnic.
- V prostorách 1.PP bude provedena odvětrávaná podlaha vč. aktivního odvětrávání prostor za využití stávajícího průduchu.
- Stávající kanálek z doby výstavby pod podlahami 1.PP bude odvětráván s využitím stávajícího průduchu ve fasádě. Současně bude nutno zrevidovat průběh a bezeškodnost kanalizačního potrubí vč. do něj zaústěných a nezaústěných přípojek.
- V bytových prostorách hlavního traktu podél ul. Bří Lužů v úrovni přízemí a sníženého přízemí bude provedena aktivní odvětrávaná podlaha z důvodu anomálně vznikající ztuchliny prostor, ale i s ohledem na vlastní stavebnětechnický způsob provedení (nefunkční systém větrání, nedostatečná plošná izolace podlah z hlediska hydroizolace a tepelných vlastností). Systém odvětrávání bude napojen na nové přidružené dešťové svody ve dvorním prostranství v nároží u přístavku vedle stávajícího dešťového svodu. V dalších prostorách bude proveden monitoring skutečného provedení odvětrávání podlah a na jeho základě a vyhodnocení bude rozhodnuto o dalším postupu, který již bude součástí projektového řešení (DSP + DPS). Tento monitoring není součástí vlhkostního průzkumu a koncepce sanace vlhkého zdiva.
- Podél dvorního prostranství a podél příjezdové cesty do areálu bude obnoven stávající drenážní systém s provedením rubové izolace velkoplošnými odvětrávacími deskami. Součástí prací bude demontáž a zpětná montáž betonové dlažby. Způsob provedení je odvislý od situování inženýrských sítí.
- Novodobý přístavek bude řešen rubovou izolací hydroizolační stěrkou se zesíleným spojem v úrovni podlah, neboť drenáž nejde již výškově napojit. Rubová izolace bude doplněna zateplením z extrudovaného polystyrenu s ochrannou vrstvou nopovou fólií, popř. dřevoštěpkovou deskou.
- Podél západního průčelí od ulice Bří Lužů se nepředpokládá žádný zásah do chodníkového tělesa.
- Před zahájením zemních prací na rubových izolacích budou vytyčeny inženýrské sítě vč. jejich přípojek a práce budou prováděny dle stanovených podmínek jednotlivých správců a provozovatelů.

Odstranění důsledků vlhkosti

- Pro obnovu vnitřních povrchů v přízemí budou použity hydrofilní omítkové systémy se zvýšenou odolností proti působení vlhkosti a solí a pro obnovu vnějších povrchů budou použity omítky hydrofilní s odolností proti vnějším atmosférickým vlivům (vzdušná vlhkost, smáčivost aj.). Malby budou vápenné, popř. silikátové s velmi nízkým difúzním odporem a oteruvzdornou úpravou.
- Stávající soklíky podlah budou nahrazeny odvětrávacími (difúzními) lištami ve shodném odstínu vnitřních barev.
- Při obnově keramických obkladů budou použity sanační jádrové omítky s obsahem vzduchových pórů min. 25% a se zvýšenou přilnavostí a pevností. Současně budou provedeny demontáže a zpětné montáže zařízení předmětů.
- Povrchy zdiva ve skřípku (suterén) budou ponechány v rezné úpravě s ochranou proti sprašování.
- U zdiva bude hrubé očištění omítek. Doočištění bude mechanicky za použití rýžových kartáčů. Pro zvětšení odparné plochy a otevření pórovitosti zdiva pro odvod vodních par bude současně provedeno celoplošné propařování zdiva s hloubkovým odspárováním, u zdiva v 1.PP bude dočištění zdiva pomocí pískování a u přístupového schodiště snížení stupně zasolení pomocí obětovaných omítek.

Ostatní – odstranění lokálních závad od působení atmosférických srážek

Ve vztahu na snížení vlhkosti obvodových stěn bude zejména následující:

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Ukončovací lišty nových rubových izolací budou osazeny pod úrovní navazujících zpevněných ploch, aby byl zachován vizuální vjem a bylo omezeno zasakování do spodní stavby od atmosférických vlivů. Ukončovací lišta současně slouží pro oddílování konstrukční vrstvy zádlažby od konstrukcí objektu.
- V předstihu bude provedeno monitorování stávajícího odvodu srážkových vod z dešťových svodů pro ověření a zprovoznění bezeškodného odvodu s napojením na areálovou kanalizaci. Současně budou provedeny kamerové zkoušky stupačky a pro ležaté (spláskové) kanalizace vč. jejich přípojek do místa napojení na kanalizaci. Tyto práce zajišťuje objednatel.
- Bude provedeno odstranění stávající žumpy u novodobého přístavku. Jímka bude vybourána a odvezena na skládky. Současně budou vybourány i jiné nepoužívané jímky po obvodu. Pro zpětný zásyp je možno použít zeminu z výkopů pro rubovou izolaci a drenáž.

Ostatní – požadavky na vnitřní úpravy

- Budou provedeny, pokud nebude dohodnuto jinak, demontáže a zpětné montáže otopných těles. Pro odpojení bude provedeno vypuštění topného systému, popř. zamrazování rozvodů s následným doplněním topného systému.
- Podlahové konstrukce v 1.NP v rozsahu návrhu koncepce sanace je doporučeno vybourat, neboť jejich samotné provedení je zcela závadové a je jedním ze zdrojů zvýšené vnitřní relativní vlhkosti, vzniku plísní a celkové zatuchlosti vnitřních prostor. Současně by byly provedeny na základě monitoringu nové ležaté, popř. i svislé kanalizační rozvody. Práce budou řešeny samostatným stavebním projektem mimo rámec projektu sanace vlhkého zdiva a nemají vliv na koncepci sanace. Neboť jsou charakteru obnovy.
- Překotvení stávající elektroinstalace bude nehygroskopickými materiály (použití sádky aj. je vyloučeno). Před obnovou omítek bude provedena odbornou firmou celková revize elektrických rozvodů v sanované zóně. Výměna elektroinstalace není předmětem projektu sanace, pokud se nebude jednat o zásadní změny trasování s ohledem na případné změny využívání prostor 1.NP.
- V případě změn užívání a způsobu úprav povrchů (keramické obklady, změny dispozic aj.) bude toto řešeno v rámci stavebního projektu, aniž to bude zásah do koncepce sanace vlhkého zdiva.
- Bude provedeno utěsnění prostupů jednotlivých přípojek přes obvodové zdi.

Doporučené opatření

- Zajištění větrání prostor přízemí a suterénu. Prostory Solária budou řešeny pomocí aktivního větrání s využitím stávajících prostupů ve fasádě podél příjezdové komunikace do areálu. Obdobně budou řešeny i prostory bývalého Cykloservisu, ale s provedením vývodu odvětrávání do nepohledových dvorních prostor. U prostor 1.NP bude využito stávajícího průduchu. Práce budou řešeny samostatným stavebním projektem mimo rámec projektu sanace vlhkého zdiva.
- Bude zprovozněno na základě monitoringu hlavní kanál DN 100 pod objektem, tj. podlah v 1.NP hlavního traktu vč. odvětrávání.
- Budou vybourány stávající nevyužívané a nefunkční jímky pro odvod dešťových vod s náhradou lapačů splavenin vč. z minulosti provedených žump (štitová stěna, dvorní stěna). Jedná se všeobecně o objekty, ke kterým není dostupná žádná dokumentace.

3. Popis jednotlivých zvolených technologií

3.1 Dodatečná horizontální izolace technologií dvouřadých injektáží krémovou pryskyřicí na bázi silanu

S technologií je uvažováno pro odizolování nepodsklepených prostor, a to jak vnitřního i obvodového zdiva.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

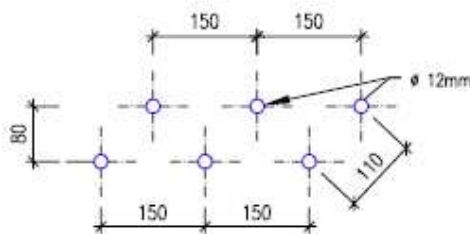
Charakteristika krémové pryskyřice na bázi silanu

Injektážní materiál je bezrozpouštědlová pryskyřice na bázi silanu (obsah účinné látky min. 85%), která vytváří horizontální zábranu proti vztlínající zemi vlhkosti. Základní vlastností injektážního materiálu je skutečnost, že voda obsažená v materiálu je jen příměs – je obklopena účinnou složkou. U běžných krémových injektáží je tomu naopak. Z důvodu těchto vlastností u navržené technologie je nežádoucí vlhkost aktivně vytlačována ze zdiva a penetrace probíhá i do těch nejmenších kapilárních struktur. Díky tomu dosahuje vyšší účinnosti i v zasoleném zdivu (u běžných krémů naředěná sůl způsobuje srážení účinné složky a tím i nedokonalou distribuci). Navržená technologie vytváří dlouhodobě fungující infúzní clonu proti vztlínající vlhkosti. Tato chemické izolace nabízí zajímavou formu skupenství injektážního prostředku a nenáročný způsob aplikace. Není určena proti tlakovému působení vody. Patří k hydrofobizujícím injektážím. Použitelnost injektáže je i pro zdivo s vysokým stupněm zvlhčení, tj. až 95% nasycení.

Pracovní / technologický postup:

Vrtání infúzních vrtů se provádějí nejlépe přes stávající omítku pro zachování kompaktnosti zdiva o průměru 12 mm v osové vzdálenosti cca 10 – 12 cm v jedné řadě. Vrty se mohou s výhodou provádět se sklonem 45° dle potřeby a výškových úrovní podlah na vzdálenost, respektive délku vrtu končící 5-7 cm od druhého líce sanované zdi. Pokud je stěna silnější, než 60 mm je doporučeno provádění vrtů z obou stran. Dále je řešeno dočištění otvorů stlačeným vzduchem nebo odsátím vysavačem. Vlastní injektáž se provádí plnicím zařízením vždy do dokonalého naplnění vrtu.

Provedení infúzních vrtů ve výše uvedených rozměrech a roztečích nemá žádný vliv na omezení statiky a stability sanovaných stěn. Vrty se tedy zpravidla nechávají volné s možností zachování vzduchové kapsy pro „pasivní“ odvětrávání a přerušení vztlínání. V případě požadavku lze vrty zpětně zaplnit výplňovými maltami.

SCHEMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:**3.2 Aktivní (mírná – drátová) elektroosmóza**

Technologie bude provedena pro odvlhčení a odsolení části obvodového zdiva a vnitřního zdiva vč. suterénních prostor ve složitých stavebnětechnických podmínkách, kdy provádění prací je spojeno s ohrožením bezpečnosti práce, ale i vysokých finančních nákladů. Pro instalaci pásových vodičů (+ pól) je uvažováno s jejich umístěním do vnější i vnitřní části. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) je uvažováno s osazením do zdiva a budou vrtány šikmými vrty do podzákladí.

Pro instalaci technologie drátové (mírné) elektroosmózy provádějící firma předloží osvědčení pracovníků pro montáž v souladu se zákonem č. 250/2021 Sb. § 19 v platném znění.

Před zahájením prací bude předložen technologický postup provádění prací vč. vzorkování použitých materiálů pro ověření souladu se stanovenými standardy dle projektové dokumentace.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

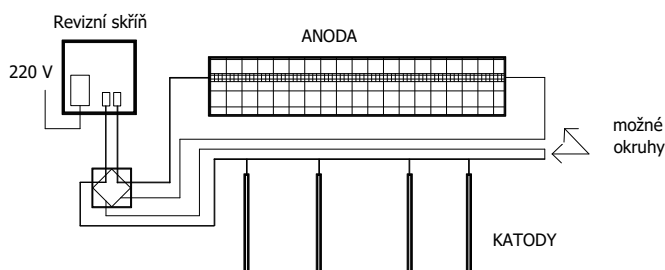
Popis technologie

Jedná se o ovlivnění pohybu tekuté fáze (mineralizované vody) pórovitou pevnou fází (materiálem) pod vlivem účinku stejnosměrného elektrického proudu. Systém předpokládá umístění elektrod ve zdech a v zemi, napájených elektrickým proudem s malým napětím. Původní běžně dostupné, avšak snadno korodovatelné materiály elektrod jsou v současnosti nahrazovány vysoce odolnými materiály. Elektrody se umísťují v předepsaných vzdálenostech do zdi a vzájemně se spolu vodivě propojují. Vzniklé elektrické pole brání kapilárnímu vztlínání vody. Vodiče jsou napojeny na řídicí systém, který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 5 voltů (stejnosměrné napětí 2,8 V). Tímto nízkým napětím jsou dostatečně eliminovány nebezpečné reakce rozkladného účinku na malty a ocelové zabudované prvky ve zdivu.

Elektroosmotická technologie slouží pro odstranění příčin zemní vlhkosti a svým způsobem nahrazuje i svislou izolaci, a to především u stěn s větší šířkou. Elektroosmóza nepůsobí proti tlakové vodě ani proti lokálním poruchám (poškozené dešťové svody, průsaky do podlaží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků v rozsahu působnosti elektroosmózy.

Schéma elektroosmotického okruhu



Řídicí přístroj

Jedná se o digitální přístroj zobrazující měřené údaje (zejména o průtoku proudu v mA). Současně je zde zabudováno počítadlo provozních hodin, které kontroluje skutečné provozované hodiny (z důvodu výpadků v síti, popř. jiné poruchy či nezodpovědné odpojení od sítě). Pro řídicí jednotku je nutno zajistit dodávku el. energie – síťový rozvod 220 V/50 Hz ze samostatné jednofázové zásuvky (samostatné jištění z elektrorozvaděče) a výstupní revizní zprávu. Řídicí jednotka bude osazena v prostorech na nepřístupném místě pro veřejnost. V objektu bude osazena 1 řídicí jednotka, její umístění je vyznačeno v dokumentaci. Napojení řídicí jednotky je na stávající zásuvkový obvod elektroinstalace, popř. do rozvaděče s jištěním 6A.

Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítěky výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem (kontaktním vodičem) uchyceným prostřednictvím mechanických příchytů, přímo na připravený povrch zdiva. Síťové elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní. Pro účinnost je vyžadována hustá soustava mřížek v rastru cca 25 a 100 ks na běžný metr vč. podélného zesílení pro zajištění účinnosti a bezproblémové přilnavosti ke zdivu. Síťová elektroda s kontaktním vodičem (+ pól) bude osazena v zóně degradovaných omítek. Její umístění bude upřesněno na základě % hmot. vlhkosti zdiva.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Kontaktní vodič

Jedná se o třívlákno z titanu – stříbro v poměru 3:4 obaleného umělou hmotou se speciální tvrzenou barvou na povrchu, aby byla zajištěna neporušenost vodiče při manipulaci a instalaci. Kontaktní vodič se skládá ze tří žil, kdy každá žíla obsahuje 4 vlákna stříbra a 3 vlákna titanu. Případné použití samotného titanu bude posouzeno před realizací po přeměření elektrického potenciálu zdiva a odsouhlaseno generálním projektantem. Tato skladba je rozhodující pro zajištění standardního potenciálu a plné funkčnosti elektroosmotického systému. Plášť vodiče musí mít velmi nízký měrný odpor.

Kontaktní vodič je uložen v cca 1/3 výšky síťové elektrody. Je odolný vůči korozi a mechanickému poškození. Z vnější strany je opatřen drážkami zajišťující přídržnost po zaomítnutí ke kladné elektrodě. Všechny použité materiály splňují podmínky chemické, elektrochemické a biologické odolnosti.

Plášť vodiče je potažen elektricky vodivým lakem s grafitovou náplní a na síťovou elektrodu (v místě podélného zesílení) je přichycen umělohmotnými přípojkami.

Zemní elektroda (katoda – pól)

Funkcí záporné elektrody je vytvoření protipólu elektrody kladné, čímž dochází ke vzniku elektrického pole mezi oběma póly. Elektrody jsou dotovány stejnosměrným proudem z napáječe a budou instalovány šikmo pod nosnými zdmi. Katody jsou tyčové vyrobené z elektricky vodivého, grafitem plněného plastu. Jsou navzájem propojeny kabelem opatřeným dvojitým izolačním pláštěm. Průměry tyčí jsou cca 20 mm a jejich délka je cca 500 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 3500 mm (viz. dokumentace) a navzájem propojeny. Osová vzdálenost stanovená projektantem v dokumentaci je závazná. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno. Zemní elektrody budou osazeny z vnitřních prostor.

Požadavky na zabudované komponenty mírné (drátové) elektroosmózy

Dlouhodobou funkčnost mírné (drátové) elektroosmózy podmiňuje kvalita použitých prvků zařízení a materiálů. Sledovaným faktorem je elektrochemická odolnost elektrod, zejména odolnost anody, na které může docházet k oxidaci a následnému „anodickému rozpuštění“. Proces anodické rozpustnosti se řídí Faradayovým zákonem. Elektrochemická odolnost zední (kladné) elektrody určuje životnost a dobu, po kterou bude zařízení fungovat. Funkce zařízení je závislá na elektrických odporových poměrech v okruhu zdroj – zední elektroda – zdivo – zemní elektroda – zdroj. K největším změnám dochází tedy na anodě, která se elektrochemicky rozpouští a její elektrický přechodový odpor roste v čase.

Zabudované komponenty kladné elektrody musí mít elektrochemický ekvivalent E_e nižší než $1 \cdot 10^{-6}$ kg/A*rok. Pro aktivní komponenty mírné (drátové) elektroosmózy je vyloučeno použití materiálu na bázi mědi, oceli, aj.

Elektrochemické ekvivalenty vybraných materiálů

Materiál	Přibližné hodnoty elektrochemického ekvivalentu E_e [kg/A*rok]
Měď (Cu)	20
Ocel (Fe)	10
Uhlík (C)	1
Ferosilicium (FeSi)	0,2
Platinovaný titan (Ti-Pt)	$1 \cdot 10^{-6}$
Titan s povlakem oxidů a vzácných kovů	$4 \cdot 10^{-7}$

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Postup prací

- Před zahájením je nutno, aby byly provedeny veškeré instalace, popř. založeny chráničky v prostoru realizované technologie.
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek, vč. hloubkového odspárování zdiva).
- Provedení kotvícího postřiku pro zajištění přilnavosti omítkového souvrství kladného pólu.
- Podkladní omítka pod síťovou elektrodu pro zajištění plošného kontaktu.
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče s vybudováním kontrolních a měřičských bodů elektroosmózy.
- Aplikace kontaktní omítky s vodivou přísadou.
- Instalace zemních elektrod.
- Napojení propojovacího vodiče.
- Dodávka montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod a uvedení do provozu.

Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)

Přednosti technologie

- Vysoušení zdiva probíhá bez stavebních prací, proto nemůže dojít k narušení statiky odvlhč. objektu, jeho stavební podstaty, a tudíž nemohou vzniknout na budovách žádné škody.
- Pro proces odvlhčování nejsou překážkou jakékoli tloušťky zdí. Lze proto odstranit vlhkost i z jinak velmi problematických konstrukcí.
- Vysoušení a odsolování zdiva probíhá v celém profilu stavebních konstrukcí.
- Při vysušování zdiva aktivní elektroosmózou jde o metodu, kdy dochází ke snížení stupně zasolení zdiva, tj. při nuceném pohybu iontů v elektrickém poli a migraci vody dochází k transportu stavebních vodorozpustných solí, které se usazují na povrchu. Úplné odstranění solí není prakticky nikdy možné, ale jde o minimalizaci negativních účinků a snížení jejich obsahu. Dále lze reálně počítat se skutečností, kdy difúzí vodních par ve zdivu dojde k přirozené migraci koncentrovaných iontů ve zdivu do míst s nižší koncentrací (tzv. působení osmotického tlaku).
- Vhodný časový předstih instalace technologie před následnými sanačními pracemi může podstatně pozitivně ovlivnit podmínky jejich provádění a ve svém důsledku tyto práce zjednodušit a zlevnit.
- Odvlhčení se příznivě projeví na zlepšení vnitroklimatu sanovaných prostor.

3.3 Aktivní odvětrávaná podlaha (prostory přízemí hlavního traktu a malý sklípek v 1.PP)

Jde o konstrukční a izolační systém pro výstavbu odvětrávaných podlah. Z jednotlivých segmentů z recyklovaného polypropylénu ve tvaru eskymáckého iglů se vytvoří systém ztraceného bednění pro výstavbu dutých odvětrávaných podlah. Jednotlivý element má zakulacenou horní část a zespodu podpěrné nohy, které vytváří s okolními elementy podpěrné pilíře betonové desky. Elementy se skládají vedle sebe v řadách a vzájemně jsou spojeny profilací – zámkem. Základní rozměr elementu je 71 x 71 cm. Tyto elementy se vyrábí v rozdílných výškách, což umožňuje různé konstrukční výšky podlah.

Odvětrávacích systémů se vyrábí celá řada a systém bude upřesněn při realizaci po odkrytí stávající nevyhovující betonové podlahy.

Technologie provádění

Elementy se kladou přímo na uvalcovaný štěrk, zemní pláň nebo na hubený podkladový beton. Jednotlivé prvky se kladou ve vodorovných řadách směrem zleva doprava, přičemž šipky umístěné na

SANACE PROFESIONÁLNĚ

elementech musí směřovat jedním směrem. Vzájemné spojení elementů je zajištěno pomocí zámků na bočních stranách. Po položení elementů na podklad a vzájemném propojení zámky nelze jednotlivé prvky bez jejich destrukce ze středu vyjmout.

Na položené elementy se poklade armovací síť a následně se vše zalije betonovou směsí. Výrobce doporučuje použití betonů B 20 nebo B 25. Betonová směs se musí po položení zavibrovat tak, aby beton zatekl do všech mezipojů. Mezispoj mezi elementy tvoří betonový sloupek, který podpírá betonovou desku. Únosnost betonové konstrukce závisí na tloušťce betonové vrstvy. Po položených elementech je možná okamžitá běžná pochůzka. Ve stanovených odstupech se do podlahy zavádí přivětrávací otvory.

Přívod vzduchu se předpokládá z vnitřního prostředí a odvodový průduch bude řešen prostupem přes fasádu objektu do vnějšího prostředí. U prostor 1.PP bude využito prostupu stávajícího sklepního okénka, pro prostory 1.NP bude napojení na tzv. falešné dešťové svody přidružené ke stávajícímu dešťovému svodu. Odvod vzduch bude opatřen pomaloběžným ventilátorem, který pracuje s bezpečným napětím 12 V. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru.

4. Stavebně-technické řešení

4.1 Provedení rubové izolace

4.1.1 Provedení odkopu pro rubovou izolaci

Po obvodu objektu (mimo východní stranu podél ul. bří Lužů) bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Výkop bude proveden do stanovené hloubky pro omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Pro svislou rubovou izolaci historického objektu jsou uvažovány systémy hydroizolačních panelů, u zbývajících částí obvodového zdiva novodobého přístavku jsou uvažovány hydroizolační stěrky.

➤ Provedení svislé (rubové) izolace – hydroizolační panely na ochranu základů staveb

Po obvodu objektu bude proveden ruční výkop. Hloubka výkopu může být upravena dle skutečností při obnažování konstrukcí. Svislá rubová izolace po obvodu je řešena pro zvětšení odparné plochy zdiva hydroizolačními panely na ochranu základů zdiva. Veškeré zpevněné a nezpevněné plochy v místě výkopu budou rozebrány, zpětná úprava bude s uvedením do nově navrhovaného stavu.

Panely svou tloušťkou 70 mm a vysokou pevností nahrazují jiné druhy rubových izolací. Obvykle se jedná o památkově chráněné a historické objekty. Jednotlivé panely se spojují mezi sebou pomocí zámků po jejich obvodu.

Veškeré styky hydroizolačního systému jsou s odolností proti působení zemní vlhkosti. Spoje hydroizolačního systému a jeho krycích lišt nejsou plynotěsné a tím je umožněn odvod vodních par při navýšení parciálního tlaku ve vzduchové mezeře. Případný vliv kondenzace s ohledem na způsob provedení a založení odvětrávacích panelů není podstatný. Ukončovací lišta bude z důvodu částečné nerovnosti zdiva vyrobena jako atyp z nekorodujícího měděného materiálu, popř. pomocí tvarovatelných fólií na bázi PVC s dlouhou životností. Panely vč. lišty budou ukončeny pod úroveň zádlažby.

Vlastnosti

- oddělení okolní půdy od základů
- odolnost v tlaku
- vysoká vodotěsnost díky systému zámků s překrytím
- odpadá nutnost obsypu základů porézním materiálem
- odolnost proti poškození a prorůstání kořenů
- jednoduchá instalace a vysoká účinnost

SANACE PROFESIONÁLNĚ

4.1.2 Provedení odkopu pro rubovou izolaci

Okolo objektu bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva. Zpevněné plochy v místě výkopu budou rozebrány. Výkop u dvorního novodobého přístavku bude proveden do hloubky cca 20 – 30 cm pod úroveň podlahy přízemí, podél příjezdové komunikace do hloubky cca 90 cm od terénu, dno výkopu bude v příčném spádu min. 2% od objektu. Výkop bude prováděn po částech na základě posouzení, a to od nejnižšího místa terénu. Před započítáním výkopů bude provedena sonda. Stávající jámka bude vybourána a suť odvezena na skládky. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod a bude zajištěno provizorní odvedení srážkových vod z dešťových svodů, aby nedocházelo k podmáčení základové spáry srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. Bude proveden zpětný zásyp zhutněnou tříděnou zeminou, zhutněnou po cca 20 cm vibračním pěchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Při zpětném zásypu se předpokládá využití stávajícího štěrku (u drenáží). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zeminou. Výkop bude opatřen pažením a zabezpečen proti pádu osob.

➤ Rubová izolace multifunkční izolační stěrkou (novodobý dvorní přístavek)

Je navrženo celoplošné provedení rubové izolace multifunkční izolační stěrkou. Podklad bude zbaven nesoudržných částí a bude vyspraven zátěžovou omítkou. Ve spodní části stěny bude provedena pojistná těsnicí úprava hydroizolační stěrkou. Ve spodní části stěny bude stěrka vodorovně vyvedena v pásu šířky min. 20 cm přes náběhový fabion na podkladní beton. Úroveň výškového vyvedení hydroizolační stěrky bude cca +30 cm nad úroveň terénu.

Vyspravení zátěžovou omítkou

Podkladové zdivo bude odspárováno, očištěno a následně budou vyplněny spáry a prohlubně větší než 5 mm spárovací maltou pro vyspravení namáhaného zdiva vlhkostí, sloužící jako podklad pro izolaci proti vodě. Suchá směs je složena z anorganických pojiv, plniv a hygienicky nezávadných zušlechťujících přísad. Podklad musí být nosný, prostý prachu, volných kusů zdiva, výkvětů soli a nečistot. V závislosti na počasí se podklad zvlhčí. Čerstvá úprava bude ochráněna před rychlým vyschnutím.

Technologie multifunkčních stěrek

Bude aplikována dvousložková izolační stěrka, která kombinuje vlastnosti flexibilních minerálních stěrek MDS a silnovrstvých izolací na bázi živice PMBC. Stěrka přemostuje trhliny až 3 mm, rychle vysychá a vytvrzuje po cca 18 hodinách. Neobsahuje rozpouštědla ani živice. Aplikace je možná ručním nanášením i nástřikem.

Základní parametry a výhody:

- Spotřeba cca 1,1 kg/m²/mm tloušťky suché vrstvy
- Vysoce flexibilní a tažný s vysokou přídržností
- Odolnost vůči mrazům a posypovým solím
- Nepropustný vůči radonu a odolnost vůči UV záření
- Aplikace i > 3 m pod úroveň terénu
- Odolnost proti tlakové vodě

Tepelná izolace extrudovaným polystyrénem (pouze u dvorního přístavku)

Izolace expandovaným pěnovým polystyrenem s uzavřenou povrchovou strukturou jsou tepelně izolační perimetrové desky sloužící k zateplení spodní stavby objektu. Způsob provedení je vhodný, neboť bude

SANACE PROFESIONÁLNĚ

zabráněno tepelným mostům ve zdivu a bude značně omezen vliv kondenzační vlhkosti a následný vznik kolonie plísní. Izolace v tl. min. 80 mm bude provedena na vyrovnaný podklad a mezi sebou je spojena systémem pero-drážka. Desky jsou oboustranně opatřeny povrchovým rastrem 50 × 50 mm s hloubkou cca 2 mm, který usnadňuje dělení desek. Desky z pěnového expandovaného polystyrenu s uzavřenou povrchovou strukturou mají nízkou dlouhodobou nasákavost – maximálně 3 % objemu.

Ochranná izolace nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou

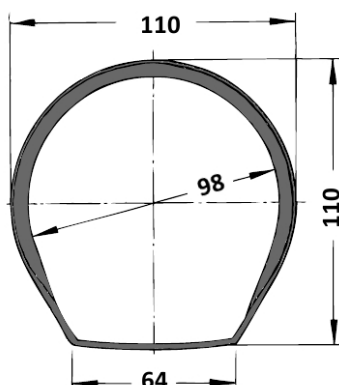
Princip spočívá ve vložení nopované fólie s kluznou vrstvou jako ochrana izolačních stěrek a tepelné izolace. Mikroperforovaná kluzná fólie s nakaširovanou textilií, která působí vedle profilované fólie jako druhá drenážní vrstva, odvádí spolehlivě vodu. Kluzná fólie rozděluje trvale působící zemní tlak a zároveň brání přenosu pohybů na izolační stěrku či asfaltový pás. K zásypu orientované nopy fungují jako plošná drenážní vrstva s nejvyšší odvodňovací kapacitou. Na vrcholcích nopů je navařená filtrační geotextilie, která zabraňuje zanášení nopové struktury. Nopová fólie má vysokou pevnost v tlaku (více než 400 kN/m²). Spojení jednotlivých pásů jsou řešeny samolepicím okrajem, popř. pomocí těsnících pásek, které zajišťují dlouhodobě fixované místo přesahu. Okraj fólie bude ukončen ukončovací lištou pod úroveň přilehlých ploch, aby nebyl rušen vizuální vjem.

Ochranná kluzná vrstva z dřevoštěpkové desky (alternativní provedení místo nopové fólie v případě obtížnosti)

Z důvodů zvýšeného rizika utržení vrstvy tepelného izolantu od podkladu při zpětném hutnění zásypu, bude při provádění přiložena obětovaná ochranná OSB deska tl. 12 mm, která napomůže řádnému zhutnění zásypu a minimalizuje riziko poškození izolací a ochranných vrstev. OSB desky jsou vícevrstvé desky vyráběné z plochých třísek smrkového nebo borovicového dřeva, které jsou plošně lisované. Třísky jsou na povrchu orientované v jednom směru, ve středu jsou zpravidla orientované kolmo na vnější lamely nebo náhodně. Ke spojení třísek je užito umělé (melamin-formaldehydové) pryskyřice. Díky této konstrukci jsou pro ně zaručeny charakteristické dobré mechanické i fyzikální vlastnosti.

➤ **Drenážní systém**

Ve spodní úrovni výkopu po části obvodu ze strany příjezdové cesty do areálu a dvorního prostranství (mimo dvorní přístavek), kde bude prováděn odkop pro rubovou izolaci, bude obnoven stávající nefunkční drenážní systém pro odvod průsakových a podpovrchových vod. Na dně výkopu bude proveden podkladní beton v příčném spádu 2 % k drenážnímu potrubí, které bude v podkladním betonu zapuštěno. Drenážní potrubí bude z trub PVC nebo PE s pevným dnem a perforací ve 2/3 výšky po obvodě. Profil drenáží bude 110 mm. Drenážní potrubí do výšky cca 10 cm nad drenáž bude obsypáno lomovým, popř. říčním kamenivem frakce 8/16 mm. Ve vyšší úrovni štěrkového zásypu bude frakce 16/32 až 32/63. Celý drenážní systém bude obalen separační geotextilií o hmotnosti 200-300 g/m² proti zanášení inertními částicemi. Součástí drenážního systému budou systémové kontrolní plastové šachtice Ø 500 mm, které budou umístěny v lomech drenážního potrubí, popř. po cca 30 m přímé trasy potrubí. Napojení na stávající kanalizaci bude kanalizačním potrubím Ø150-200 mm přes kanalizační šachtu. Napojení na kanalizační šachtu bude min. 20 cm nad úroveň kanalizace. Při realizaci bude zvážena možnost provedení zpětné klapky z důvodu do budoucna možného zahlcení kanalizace při přívalových deštích (zpevněné plochy a napojení odvodnění střech).



Provedení drenážního systému je odvislé od stavebnětechnického provedení spodní stavby, kdy může docházet k rozšiřování základů pod úroveň podlah.

4.2 Úprava povrchů vnitřních a vnějších

4.2.1 Svislé konstrukce

- Před zahájením prací na omítkových systémech pro soklovou část fasády a v prostorech přízemí pro obnovu jejich povrchových úpravách je nutno, aby byly provedeny veškeré práce na všech druzích instalací.
- Pro provádění omítek je nutno zabezpečit a kontrolovat dodržování technologických postupů, při jejich aplikaci pomocí strojního zařízení a ručního provádění musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržováním požadovaných parametrů. Nedodržení technologické kázně může vést při běžné aplikaci používané stavebními firmami až o 60 % zhoršení technických parametrů, což vede k podstatnému snížení životnosti omítkových systémů.

4.2.2 Obnova povrchů

Vzhledem k průběhu vlhkostních map je nutno provést jejich obnovu. Současně na stávajícím negativním stavu ve vnitřních prostorách se výrazně podílí i vysoká relativní vlhkost, která je dána jak omezeným větráním, tak i kumulací klientů, kdy následně dochází ke kondenzaci na stěnách s následným vznikem a rozvojem plísní. Z tohoto důvodu budou použity tepelněizolační hydrofilní omítky, které posouvají rosný bod a současně budou provedeny povrchové antikondenzační nátěry s vysokým obsahem vzduchových pórů a velmi nízkým difúzním odporem. Tato úprava bude dostatečná, aby byly splněny nezávadné hygienické podmínky.

- Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí dle návrhu sanačních opatření (úrovně budou stanoveny na základě měření po odstranění omítek. Destrukce omítek u obvodových stěn, která byla způsobena krystalizací solí v povrchových vrstvách, resp. v zimním období zmrznutím, vedla ke stávajícímu mechanickému poškození. Negativní vliv má i zasakující voda z vrchních úrovní stékající po fasádě. Horní úroveň odstranění degradovaných omítkových systémů nebude zařezaná do ostré hrany z důvodu optimálního napojení na ponechané omítkové systémy.
- Pro obnovu vnitřních omítek z důvodu vlhkosti, zasolení a s ohledem na charakter objektu budou použity omítky hydrofilní, pro obnovu vnějších omítek budou použity omítky hydrofobní.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva. Očištění režného zdiva bude pomocí rýžových kartáčů a propařováním konstrukcí.
- Po odstranění degradovaných omítkových systémů bude provedeno přeměření vlhkosti zdiva pro případnou lokální úpravu rozsahu obnovy omítkových systémů.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Pro přilehlé zpevněné pochůzí plochy v bezprostředním okolí objektu je nutné, aby majetkový správce byl schopen garantovat, že z hlediska způsobu provedení nebude docházet k zatěžování vlhkosti od účinků atmosférických srážek do obvodových konstrukcí objektu.

➤ **Technologie způsobu provedení obnovy vnitřních povrchů**

- Omítkové systémy pro obnovu vnitřních povrchů budou hydrofilní jádrové omítky s tepelně-izolačními účinky pro omezení kondenzace na povrchu, neboť posuzované prostory nejsou dostatečně větrány. Omítky budou plně v souladu se směrnici WTA 2-9-04 a ČSN EN 998-1. Před aplikací bude doložen platný certifikát s platností k datu provádění.
- Omítkový systém musí splňovat požadavky pro opravy, renovaci a sanaci vlhkého zdiva i zatížení vodorozpustných stavebně škodlivých solí a musí deklarovat vhodnost použití ve vnitřních i vnějších prostorách na rozdílném charakteru zdiva (cihla, smíšené zdivo aj.).
- Maltové směsi aplikované pro obnovu omítek na historickém zdivu budou mít menší pevnost než toto podkladní zdivo. Použití maltových směsí na bázi cementu a jim obdobných materiálů je vyloučeno.

Vnitřní hydrofilní sanační omítka s tepelně izolačními vlastnostmi

Jedná se o jednovrstvou, jednosložkovou hydrofilní jádrovou sanační omítku, která na svém povrchu zvyšuje teplotu, a tím omezuje možnost tvorby povrchové kondenzace. Nanáší se v tloušťce maximálně 40 mm na provedený sanační podhoz. Na rozdíl od běžných sanačních omítek mají tyto omítky zvýšenou odolnost proti degradačním účinkům solí. Omítka má vhodné deformační vlastnosti, nízkou plošnou hmotnost.

Vlastnosti

- Vysoká paropropustnost
- Nízká objemová hmotnost
- Splňuje požadavky WTA
- Potlačuje vznik plísní, mechů a řas
- Variabilita hydrofobity (může fungovat nejen jako hydrofilní, ale také jako hydrofobní)

Technické parametry

Součinitel tepelné vodivosti	$\leq 0,09 \text{ W/mK}$
Pevnost v tlaku	$1,7 \text{ N/mm}^2$
Pevnost v ohybu	$0,6 \text{ N/mm}^2$
Objemová hmotnost (suchý stav)	410 kg/m^3
Přilnavost k podkladu	$0,1 \pm 0,13 \text{ N/mm}^2 \text{ (FP:A/B)}$
Obsah vzduchu v čerstvé omítce	$\geq 25\%$
Součinitel propustnosti vodní páry	≤ 9
Doba zpracování	370 min
Teplota použití	podklad a okolí od $+5^\circ\text{C}$ do $+30^\circ\text{C}$

Rozhodující parametry

Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody)	$> 1,0 \text{ kg/m}^2$
Hloubka průniku vody	$> 5 \text{ mm}$

Oblasti použití

- Zavlhělé, solemi napadené zdivo
- Vnitřní i vnější použití

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Ruční i strojní omítání
- Zamezení kondenzací
- Omezení růstu plísní

➤ **Technologie způsobu provádění obnovy vnějších povrchů vícevrstevným omítkovým systémem a technické charakteristiky**

Podkladní omítka (pro srovnání podkladu)

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a k řemenného plniva a modifikujících přísad.

Oblast použití:

- Omítka je určena k opravám a vyrovnaní hrubých nerovností podkladu nebo jako akumulátor solí při silném zasolení zdiva před aplikací jádrové sanační omítky

Technické parametry:

Pevnost v tlaku (po 28 dnech)	max. 5,0 N/mm ² , min. 3,5 N/mm ² (CS III)
Přidržnost podkladu	min. 0,2 N/mm ²
Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry	$\mu < 13$
Objem vzduchových pórů v čerstvé maltě	min. 25 %
Pórovitost zatvrdlé malty	min. 45 %

Rozhodující parametry

Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody)	$> 1,0 \text{ kg/m}^2$
Hloubka průniku vody	$> 5 \text{ mm}$

Jádrová omítka (shodná pro veškeré úpravy obvodových stěn)

Jednosložková směs na bázi minerálních pojiv, pórovitého a k řemenného plniva a modifikujících přísad.

Podklad

Podklad musí být únosný, pokud možno rovný, s otevřenými póry, na povrchu uzavřený, bez hnízd, trhlin a výstupků, zbavený prachu, separačních látek nebo vrstev snižujících přilnavost, jako jsou např. oleje, zbytky nátěrů, krusty a uvolněné částice. Podklad může být vlhký, nikoli mokrý. Jako podklad je vhodný beton, zdivo se zarovnanými spárami, děrované cihly, pórobetonové tvárnice, smíšené zdivo. Podklad před aplikací musí být ošetřen penetrací s protisolným nástřikem. Omítky se mohou nanášet ručně nebo strojně.

Oblast použití:

- Vlhké a zasolené zdivo a stěny
- Stávající budovy, sklepy
- Odsolení a snížení vlhkosti
- Protikondenzační vrstva a ochrana na vnitřní hydroizolaci

Technické parametry:

Pevnost v tlaku (po 28 dnech)	max. 4,0 MPa, min. 3,0 MPa (CS III)
Přidržnost podkladu	min. 1,2 MPa
Faktor difuzního odporu prostupu vodní páry	$\mu < 11$
Objem vzduchových pórů v čerstvé maltě	min. 25 %

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Pórovitost zatvrdlé malty min. 45 %

Rozhodující parametry

Kapilární nasákavost W_{24} (absorpce vody) $> 0,3 \text{ kg/m}^2$
Hloubka průniku vody $< 5 \text{ mm}$

➤ **Ponechání zdiva v režné podobě (1.PP – malý sklípek s přístupovým schodištěm)**

Stávající zdegradované omítky by budou celoplošně odstraněny, zdivo očištěno a odspárováno. Očištění bude provedeno mechanicky a následné dočištění pomocí tlakového opískování s použitím jemné frakce. Pro otevření pórovitosti zdiva k odvodu vodních par bude provedeno propařování zdiva. Zdivo bude očištěno na zdravé jádro a přiznána nerovnost a charakter původního zdiva. Zcela zdegradované zdivo a chybějící části budou vyměněny, resp. doplněny. Použití z cihel bouraček, které byly kontaminovány solemi je vyloučeno. Jedná se zejména o lokální místa narušeného zdiva vlivem mrazových cyklů a celkové degradaci vlivem vlhkosti a působením solí. Vlastní odspárování bude provedeno v nezbytném rozsahu (mimo kleneb). Při konzervaci povrchu bude provedena aplikace antikondenzačních nátěrů – při fixaci povrchu musí být zajištěna prodyšnost pro vodní páry při současném zpevnění povrchu bez výraznějších barevných změn. Antikondenzační úprava povrchu konstrukcí včetně spár musí mít dlouhodobou životnost, a navíc musí být zajištěna kontinuita následné povrchové opravy povrchu bez jakéhokoliv omezení.

Odsolení zdiva obětovanými omítkami

- Pro snížení stupně zasolení bude v suterénu u obvodových stěn přístupového schodiště, které nemohou negativně ovlivnit stav zdiva pro následné povrchové úpravy.
- Po odstranění degradovaných omítek, očištění zdiva kartáči a vyškrabání spár ve zdivu, bude aplikována hubená vápenná omítka. Složení malty v poměru vápno a písek cca 1:4, vodní součinitel bude určen na základě vlhkosti písku pro směs pro ruční omítání, tl. malty 20 mm. Po úplném vyschnutí malty (cca po 4-5 týdnech) bude malta osekána, vyškrabána ze spár cihelného zdiva, ty budou vyškrabány a suť bude vyvezena na skládku. Pro odsolení zdiva se předpokládá jeden cyklus. Pro záměsovou vodu je nutno použít destilovanou tzv. hladovou vodu o $\text{pH} < 7,5$.
- Dalším stupněm pro snížení salinity zdiva bude propařování konstrukcí.

Sanace povrchů tryskáním (pískováním)

Stávající konstrukce v prostorech 1.PP budou dočištěny technologií pískování. Dle umístění a s ohledem na stávající povrchy je možné zvolit buď technologii suchého či vlhkého pískování. Technologie bude zvolena s ohledem na vnášení vlhkosti do konstrukce, rizika vzniku nečistot a ovlivnění stávajících povrchů apod. Technologie může být zvolena dle dodavatele prací, ale nesmí dojít k dalšímu navýšení rozpočtových nákladů stavby.

Propařování zdiva – eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí

Vzhledem ke stavu zasolení bude provedena eliminace a snížení koncentrace vodorozpustných stavebně škodlivých solí metodou čištění povrchu propařováním zdiva, parním čištěním ve dvou cyklech včetně odsávání kontaminované vody a stavebním vysavačem. Toto je nutno provést co nejdříve po provedení odstranění omítek a očištění zdiva. Je nezbytné ihned odvézt odstraněné inertní materiály na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci. Propařováním zdiva dojde k otevření pórovitosti zdiva, a tím i k bezprostřednímu odvodu vodních par ze zdiva a současně bude provedeno i částečné snížení stupně

SANACE PROFESIONÁLNĚ

zasolení zdiva. Propařování bude provedeno v celém rozsahu obnovy omítkových systémů, ale i u schodišťových stupňů přístupového schodiště do suterénu (malý sklípek) vč. režného zdiva.

4.3 Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek budou dotěsněny při provádění stavebních prací, pokud budou dotčeny. Přejít přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím materiálů na bentonitové bázi, popř. polyuretanů a obdobných těsnících materiálů (při vysokém % hmotnostní vlhkosti).

4.4 Bourací práce

- Budou odstraněny stávající zvlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odspárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi). Rozsah odstranění omítek v přízemí bude stanoven po přeměření vlhkosti zdiva. V suterénním prostoru bude zdivo ponecháno v režné podobě s povrchovou úpravou zpevňováním či hydrofobizací. Sprašování povrchů s prostupem výkvětových solí u zdiva nebude považováno za důvod k reklamaci prací.
- V suterénní místnosti (malý sklípek) bude provedeno vybourání nevhodné betonové podlahy a provedení aktivní odvětrávané podlahy s nášlapnou vrstvou z cihel plných pálených. Současně budou vybourány předělovací dřevěné dveře mezi schodištěm z důvodu výskytu plísní a napadením dřevokaznými houbami a hnilobou a vstupní ocelové zárubně do sklepa z přístupové chodby.
- Vybourání nefunkčních a nepoužívaných jímek vč. šachtice od dešťových svodů po obvodu objektu.
- V přízemí a sníženém přízemí hlavního traktu budou v pobytových prostorách vybourány stávající nevyhovující podlahy a nahrazeny podlahami odvětrávanými.

5. Snížení vlhkosti zdiva a související opatření

- Pro snížení vnitřní relativní vlhkosti v přízemí z mokřích technologických procesů obnovy omítek budou použity kondenzační odvlhčovače.
- Pro snížení extrémně zvlhčeného zdiva (> 10% hm. vlh.) bude použito topných panelů, mikrovlnného vysoušení, popř. topných tyčí).
- V prostorách budou instalovány záznamníky s automatizovaným sledováním vývoje změn vnitřní relativní vlhkosti v závislosti na provozním režimu užívání.
- Pro preventivní likvidaci plísní a potlačení ztuchliny v prostorách přízemí a suterénu bude provedena dezinfekce pomocí aktivního ozónu.
- Stávající plísně budou likvidovány v předstihu fungicidními přípravky s dlouhodobou životností.

5.1 Úpravy povrchů

- Malířské úpravy budou provedeny pouze s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem $S_D < 0,1$ m. Do prostor s vyšší relativní vlhkostí vnitřního prostředí budou použity antikondenzační nátěry s odolností proti vzniku plísní.
- V exponovaných plochách (přístupové a spojovací chodby) může být proveden otěruvzdorný nátěr, ale s předpokladem použití nátěrů s nízkým obsahem disperzních látek ($S_D < 0,1$ m).

5.2 Výplně otvorů

- Veškeré ponechané zabudované a nepoškozené dřevěné prvky v suterénu musí být ošetřeny preventivně proti vlhkosti a hnilobě, pokud nebudou odstraněny.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- Pro podkladovou úpravu na dodatečných, ale i ponechaných, kovových konstrukcích budou provedeny protikorozivními nátěry, pokud tyto konstrukce nebudou vyměněny. Toto se týká i vodovodních rozvodů, kde dochází ke srážení vodní páry.
- Veškeré stávající průduchy budou zachovány a v případě možnosti po prověření stávajícího stavu bude obnovena jejich funkčnost. Prověření využitelnosti zajistí objednatel přes odbornou kominickou firmu.

6. Měření a kontrola účinnosti systému pro systém elektroosmózy a dodatečných izolací

Měření hmotnostní vlhkosti zdiva

- 1) odporová metoda s využitím měřicího přístroje
- 2) gravimetrická, popř. karbidová metoda
- 3) mikrovlnná měření přístrojem

Popis jednotlivých metod měření

ad. 1) Měřicí přístroje na principu odporu

Ty jsou používány pro orientační měření vlhkosti na stabilní síti měřičských bodů. Je měřena elektrická vodivost v jednotkách Siemens mezi dvojicemi měřících trnů pevně osazených ve zdivu. Trny z materiálu AlFe v dodávaných délkách 90 mm jsou kromě 10 – 20 mm izolovány po celém obvodu plastem. Kontakt vodivé části trnu se zdivem se tak odehrává v hloubce. Dobrý kontakt trnu s proměřovaným stavebním materiálem je zajištěn dvoustupňovým vývrtem (hloubka 90 mm vyžadující kontakt vývrt Ø 6,5 mm, izolovaná část trnu v hloubce 70 – 80 mm vývrt Ø 8 mm), popř. v místech s kavernami vložením hydroskopické kontaktní pasty do konce vývrtu ve zdivu. Fixace trnů umožňuje opakované měření a lze tedy měřit trendy vývoje vlhkosti. Výsledky měření jsou za pomoci software dodavatele technologie tabulkově upraveny a přepočteny na % hmotnostní vlhkosti. Současně jsou porovnány vstupní hodnoty v době instalace a naměřené hodnoty při kontrolních měřeních.

ad. 2) gravimetrická metoda – gravimetrická metoda se provádí v akreditované laboratoři, kdy při stanovení obsahu vody se vzorek vysuší do konstantní hmotnosti při 105°C. Opakované měření u těchto způsobů není možné. Při karbidové metodě se v tlakové nádobě smíchá odebraný vzorek stavebního materiálu s reagentním činidlem – tj. karbidem vápenatým. Voda obsažená ve vzorku kompletně reaguje s činidlem. Reakcí vzniká acetylén. Přetlak tohoto plynu udává stupeň vlhkosti.

ad.3) mikrovlnné měření přístrojem – přístroj pracuje rovněž na principu porovnání rozdílných dielektrických konstant vody a ostatních materiálů ve vybuzeném střídavém elektromagnetickém poli. Touto metodou lze detekovat i malá množství vody. Přístroje je dodáván se dvěma typy měřících sond, pro měření vlhkosti do hloubky 3 cm a typ měření vlhkosti až do hloubky 30 cm. Je možno měřit vlhkost nejrůznějších běžně používaných stavebních materiálů, přístroj současně umožňuje nastavení individuálních korekcí pro nespecifikované hmoty. Měření je velmi rychlé, nepoškozuje povrchy proměřovaných materiálů a při vyznačení míst měření lze provádět opakovaná měření. Výsledky měření jsou vyjádřeny přímo v % hmotnostní vlhkosti.

Vytvoření sítě stabilních měřičských profilů

- V každém objektu s instalovaným odvlhčovacím systémem se buduje síť stabilních měřičských profilů. Měřičský profil zpravidla sestává ze tří dvojic měřících bodů v různých výškových úrovních. Ve zvlášť obtížných místech a při mimořádně vysoké úrovni zavlhnutí je možno vytvořit i více výškových úrovní měření v jednom profilu. Spodní úroveň se volí ve výšce cca 20 – 30 cm nad podlahou, horní úroveň pod horní

SANACE PROFESIONÁLNĚ

hranicí zavlhnutí, která je určena např. vlhkostní mapou. Osazení nad horní hranicí zavlhnutí jsou zbytečná. Střední úroveň se volí přibližně ve středu mezi horním a spodním měřičským bodem.

- Počet měřičských profilů není předpisem stanoven a je individuálně zvolen dle místních podmínek.
- Dvoustupňově prováděné vývrty jednotlivých měřičských bodů jsou prováděny pokud možno ve stejném druhu stavebního materiálu – není to však podmínkou, neboť se měří tendence vývoje zavlhnutí konstrukcí, nikoliv přesné hodnoty zavlhnutí.

7. Ostatní

- Potřebná dodavatelská dokumentace nad rámec návrhu sanace vlhkého zdiva bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- Dodavatel stavebních prací je povinen, aby prováděl veškeré práce v souladu se zákonem o BOZP a jím souvisejících předpisů v oboru stavebnictví v platném znění k aktuálnímu datu. Jedná se zejména o vyhl. č. 309/2006 Sb. (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a souvisejícího nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Pracovníci musí být objednatelům prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.
- Vzhledem k tomu, že se jedná o sanační práce bez stavebních dispozičních úprav a nemění se charakter a způsob užívání, nebude vyžadováno posouzení z hlediska požární ochrany a hygieny.

8. Výpis použitých norem, zákonů a vyhlášek

Navržené řešení respektuje v plném rozsahu podmínky z hlediska dodržení obecných požadavků na výstavbu. Obecnými požadavky na výstavbu se dle §2 odst. 2 písm. e) zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon, technické požadavky na stavby stanovené prováděcími právními předpisy.

Navržené řešení je zpracováno v souladu s výše uvedeným stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. ve znění vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.

Při navrhování byly respektovány všechny dotčené ČSN v platném znění.

Při provádění stavby, pokud není jinak uvedeno v nadřazeném dokumentu (SoD mezi zhotovitelem a objednatelům stavby), budou všechny dotčené ČSN (ve znění platném v době provádění stavby) závazné.

Výběr použitých ČSN a vyhlášek:

Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 309/2006 Sb.	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
Zákon č. 398/2009 Sb.	o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání
Zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií
Vyhl. č. 268/2009 Sb.	o technických požadavcích na stavby
Vyhl. č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
Vyhl. č. 503/2006 Sb.	o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního řádu
ČSN 74 3305	Ochranná zábradlí
ČSN P 73 0600	Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
ČSN P 73 0606	Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
ČSN P 73 0610	Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení
Směrnice WTA 4-4-04/D	Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Směrnice WTA 2-9-04/D
Směrnice WTA 4-6-98/D
ČSN EN 752
ČSN 75 601

Sanační omítkové systémy
Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
Odvodňovací systémy vně budov
Gravitační kanalizační sítě a přípojky

9. Požadavky na zařízení staveniště a POV

- Pro přístup do objektu pro návoz a odvoz materiálu budou využity stávající venkovní panelové plochy příjezdové komunikace do areálu a odstavného stání a dvorní prostranství.
- Suť z obnovovaných povrchů stěn bude likvidována s odvozem do přistavěných kontejnerů při zachování profilů u pochůzích a pojezdových ploch.
- Odběr energií (voda, elektro) bude ze stávajících rozvodů s instalací měření množství odběru (staveništní rozvaděč elektro a vodoměr).

10. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací

- Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací bude provedena v době do skončení záruční doby na provedené sanace.
- Kontrola jakosti sanačních prací se zjišťuje odběrem vzorků zdiva a omítek a jejich hodnocením na hmotnostní obsahy vlhkosti a na druhy a množství solí tvořících výkvěty, vzorky na obsah vlhkosti se odebírají z hloubky alespoň 100 mm pod jeho povrchem, analýza vzorků se provádí v laboratoři.
- Příslušná měření budou provedena tak, že se vzorky ze zdiva odebírají a měření provádějí ve svislém profilu v určitých výškách.
- Účinnost sanačního systému se hodnotí objektivním posouzením míry odvlhčení zdiva. Jeho účinnost je dána i absencí vizuálních poruch na plochách stěn, pokud tyto nejsou ovlivňovány jinými negativními vlivy. Objektivním posouzením je však hlavně vyhodnocení hmotnostní vlhkosti zdiva, ve srovnání s výchozím stavem. Měření obsahu vlhkosti bude provedeno na smluvním základě.
- Stupeň účinnosti sanace na základě měření obsahu vlhkosti ve zdivu stanovuje ČSN P 73 0610.
- Pro posouzení vlastností omítek, které se použily pro sanaci prostor se kromě vlhkostní analýzy provedou i laboratorní rozborů na obsahy síranů, chloridů a dusičnanů (pokud nebude stanoveno jinak).
- Vysušování či odvlhčování vlhkého zdiva na každém objektu je i při vytvoření těch nejúčinnějších sanačních systémů a opatření procesem dlouhodobým. K vyschnutí konstrukcí na ustálený obsah vlhkosti zabudovaných konstrukcí dojde v závislosti na jejich tloušťce, na druhu zdiva, na výši původní vlhkosti a míře zasolení a v závislosti na záchovné údržbě sanovaných prostor zpravidla ne dříve než za dobu několika let.
- Účinnost a dlouhodobou trvanlivost sanačních systémů je možno zaručit jen za těch podmínek, nejsou-li podzemní a nadzemní konstrukce namáhány vodou z jiných zdrojů než přírodních, pochůzí plochy objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí.

11. Závěr

Při dodržení návrhových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze dodržet požadovanou záruční lhůtu a zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Životnost objektu může být tímto výrazně prodloužena.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Veškeré změny podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu autorského dozoru projektanta stavby.

Koncepce sanace vlhkého zdiva bude závazná pro celkovou sanaci posuzovaného objektu pro následně zpracovávanou projektovou dokumentaci a může být upřesněna po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci, které mohou nastat po obnažení konstrukcí.

Koncepci sanace vlhkého zdiva pro objekt „Nadační dům, brí Lužů č.p. 116, Uherský Brod“ jsem zpracoval jako člen WTA-CZ – Vědeckotechnické společnosti pro sanaci staveb a péči o památkové objekty s udělenou autorizací pro oblast sanace zděných staveb proti vlhkosti vedeném pod číslem 00008.

Přílohy:

- Výkres č. 1 – Půdorys 1.NP se sníženým přízemím a částí 1.PP – koncepce sanačních opatření

V Přerově, červenec 2024
Zpracoval: Ing. Josef Kolář

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ