

**Bednář Ivo**

tel: +420 721834891

e-mail: ivo.bednar@keim.cz

Věc	Návrh technologie a použití materiálů	
Pro	Moravské stavby – projekce	
Zakázka	Fasáda mateřské školy – Poděbradova 19, Ostrava	

Na základě osobní prohlídky objektu ze dne 20.8.2013 a seznámení se současným stavem a rovněž s požadavky na rekonstrukci, navrhuji následující technologický postup a použití materiálů:

Současný stav:

Budova objektu, jež má být předmětem rekonstrukce, se dělí na dva základní typy fasád. Zatímco **přední** fasáda směrem do ulice Poděbradova a Kolejní je velmi členitá, s množstvím zdobných prvků, bosážováním, pilastry a kombinací natíraných omítek a pohledového zdiva (obkladových pásků), **zadní** část fasád je naopak velmi jednoduchá, natíraná jádrová omítka s pouze základním členěním a profilovanou vrchní římsou.

Na natíraných plochách fasády, byl při poslední opravě před cca 20 roky, použit silikátový nátěr.

**Soklová zóna (zadní strana):**

Zde je možno pozorovat největší poškození, především v zadní části objektu. Dle měření kapacitním vlhkoměrem (Hygrometer DM4A) mají tyto poruchy přímou souvislost s vlhkostí. Naměřené hodnoty přes 15% dle Doser.St. jsou velmi vysoké. Další viditelnou příčinou poruch soklů v zadní části objektu, je navrstvení několika opravných vrstev na sebe, zřejmě bez řádné adhezní úpravy podkladu.

Zde doporučuji kompletní odstranění souvrství až na nosné zdivo, zpevnění podkladu nasycením organokřemičitanem a jako nové omítky použít vhodný, odolný typ omítek.

Na takovéto problematické partie, nejen historických budov, které jsou více či méně zatíženy trvalou vlhkostí ve zdivu, ať už vztlínající kapilární, nebo dešťovou ostřikovou (soklové zóny atp.) doporučujeme použití omítek s **trasovým** typem pojiva. Jednou z hlavních výhod tohoto typu pojiva (pucolán - trass) v kombinaci s vhodným typem plniva, je velká **poréznost (min. 40-50%)** a tedy **vysoká** schopnost **difuze** a případné zachycování solí a také schopnost tuhnutí a **odolávat trvalému vlhkovému zatížení i během mrazících cyklů**.

Soklová zóna (přední strana):

Tato část je tektonicky mnohem složitější a volil bych zde pouze důkladné očištění a pouze lokální opravy jádrových, oddutých omítek. Kompletní odstranění bych doporučil pouze do cca 50cm nad úroveň styku s terénem.

Po celém obvodu objektu bude rovněž nutno zvážít, případně podrobněji prozkoumat a navrhnout sanaci a napojení v úrovni styku fasády s terénem. Zde je pozorováno množství defektů a je velmi pravděpodobně jednou z hlavních příčin vlhkosti v soklovém zdivu a omítkách.

Jedním ze základních kroků by mělo být kontrola a úprava svažitosti terénu směrem od budovy, případně min. zhutnění a úprava terénu pod dlažbou, částečné odkrytí terénu po obvodu budovy a aplikace minerální hydroizolační stěrky (směs trasového cementu, jemných mrazuvzdorných písků a hydrofobizantů) jako ochrana proti zátoku, zemní tlakové a povrchové vlhkosti.

Plochy fasád (zadní strana):

Zde byla posuzována pouze spodní partie nad soklem a podrobnější prozkoumání např. přídržnosti a pevnosti, bude muset být provedeno až po postavení lešení. Nicméně naměřené hodnoty vlhkosti (cca 3-6,5%) a rovněž vizuální posouzení naznačují, že by se zde mělo jednat pouze o dokonalé očištění (omytí) podkladů, částečné, lokální opravy jádra a drobných

poruch a pouze celoplošnou finalizaci povrchů.

Zde by bylo možno uvažovat buď o celoplošném přeštukování pomocí tenkovrstvé, armované renovační omítky se zvýšenou přidržitostí na bázi hydraulického vápna, nebo finalizaci provést pomocí minerálního, povrstvovacího, sjednocovacího podnátěru s plnivem 0,5-1mm a následně použít finální nátěr.

Plochy fasád (přední strana):

Zde bude, co se týče jádrových, natíraných omítek postup velmi podobný. Důležité bude posouzení stavu zdobných prvků. Jejich případné opravy provést buď pomocí speciálních opravných tmelů, nebo v případě větších poškození bude nutno přistoupit k sejmutí formy pomocí speciálních silikonových hmot a následně odlít do forem minerální restaurátorskou hmotou.

Pro celkové sjednocení všech natíraných ploch a zdobných prvků pak doporučuji použití minerálního, povrstvovacího, sjednocovacího podnátěru s plnivem 0,5-1mm a následně použít finální nátěr.

Finální nátěry:

Zde bych v každém případě doporučil použít nátěry minerální sol-silikátové. A to jednak s ohledem na složení, odpovídající historicky používaným materiálům, ale především z hlediska jejich technických vlastností a parametrů. Mezi nejdůležitější technické ukazatele, ovlivňující vlastnosti, funkčnost a trvanlivost finální (minerální) povrchové úpravy patří:

- obsah organického podílu (příměs disperzí akrylátu atp.) do max. 3-5%
- trvalé pH cca 11
- difuzní ekvivalent dle DIN EN ISO 7783-2: $sd \leq 0,02m$
- propustnost pro vodu (24 h): $w < 0,1 \text{ kg}/(m^2 \cdot h_{0,5})$

Návrh technologie, technická specifikace a vlastnosti materiálů – fasáda – natírané plochy:

☐ Příprava podkladů – čištění

Důkladné mechanické očištění podkladů, odstranění všech nesoudržných, degradovaných částí fasády (oškrabání, osekání, broušení atp.)

Pro kvalitnější přípravu podkladů, odstranění atmosférických nečistot a usazenin, následně provést omytí tlakovou vodou s příměsí čistícího koncentrátu na tenzidové bázi.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- neutrální ekologicky a biologicky odbouratelný čistící koncentrát na tenzidové bázi
- odstranění pevně usazených nečistot, prachu, tuků, olejů a rzi
- vzhled: transparentní tekutina
- hustota: 1,0 g/m³, hustota za mokra 1,65 g/m³
- hodnota pH: 7,1
- očištěné plochy se natrou přípravkem ředěným vodou 1:10
- po cca 1 hod. se čištěné plochy omyjí tlakovou vodou zdola nahoru

☐ Zpevnění podkladů

Po očištění a vyschnutí podkladů zpevnit podklady minerálním zpevňovačem (organokřemičitanem)

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- fixativ z čistého tekutátu silikátu draselného
- minerální zpevnění podkladů a snížení savosti bez omezení difuze
- netvoří film
- specifická hmotnost: cca 1,17 g/cm³
- hodnota pH: cca 11,3
- aplikace přípravku ředěného vodou cca 1:2
- doba potřebná pro chemickou reakci před následnými aplikacemi – min. 12 hod

☐ Nové jádrové omítky:

Pro nové doplnění jádrových omítek použít hotovou, standardizovanou, čistě vápennou omítku, splňující normu DIN EN 998-1. Jedná se o omítku na bázi písku, vápna (bílé vápno, přírodní vysoce hydraulické vápno) a hydraulických přísad.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- pevnost odpovídá třídě malty CS II resp. P II podle DIN V 18550
- ruční i strojní zpracování
- zrnitost: 0-3mm
- pevnost v tlaku: 1,5 – 5,0 N/mm², CS II
- chování při požáru: A1
- propustnost pro vodní páru μ : menší než 11
- nasákavost: W2
- pevnost v tahu $\geq 0,08$ N/mm²
- požadovaný minimální podíl složek: hydraulické vápno min. 10-15%, hydroxid vápenatý min. 2,5-10%

Zpracování a podmínky pro aplikaci dle předpisu dodavatele.

Veškeré požadované vlastnosti a technické parametry použitých materiálů nutno předem doložit Technickými a Bezpečnostními listy spolu s Certifikátem, stavebně technickým osvědčením a prohlášením o vlastnostech.

☒ Sanační omítky – soklová zóna:

V soklové zóně použít do výšky 2m trass-vápenné sanační omítky, splňující směrnici WTA.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- Suchá omítková směs na bázi trasu, vápna, mrazuvzdorného písku, cementu a přísad k nastavení určitých vlastností.
- Sanační omítková malta (R) podle DIN EN 998-1. Pevnost odpovídá třídě CS II neboli P II podle DIN V 18550. Splňuje požadavky věstníku WTA 2-9-04/D a má certifikát WTA.
- Zrnitost: 0-1,2 mm
- Poréznost min. 40% nebo větší
- Pevnost v tlaku: 1,5 – 5 N/mm², CS II
- chování při požáru: A1
- propustnost pro vodní páru μ : cca 7
- nasákavost: $> 0,3$ kg/m² po 24 hod.
- odtrhová pevnost: $\geq 0,08$ N/mm²
- aplikace na očištěné zdivo s proškrábnutými spárami ve skladbě podhoz (špric) a vrstvená omítka po max. 25mm

Zpracování a podmínky pro aplikaci dle předpisu dodavatele.

Veškeré požadované vlastnosti a technické parametry použitých materiálů nutno předem doložit Technickými a Bezpečnostními listy spolu s Certifikátem, stavebně technickým osvědčením a prohlášením o vlastnostech.

☒ Finalizace povrchů – sjednocení povrchů před finálními nátěry – štuková omítka:

Pro celkové přepracování nově aplikovaných omítek a starých, dobře přidrzných, pouze očištěných a zpevněných jádrových omítek použít tenkovrstvou, renovační fasádní omítku na bázi vápna, bílého cementu s organickými přísadami a armovacími vlákny.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- omítková malta podle DIN EN 998-1
- Pojivová báze vápno a bílý cement, s vápencovým kamenivem, lehkým plnivem a armovacími vlákny, vodoodpudivý.
- Zrnitost: 0-0,6mm
- Sypná hmotnost: 1,2 g/cm³
- Pevnost v tlaku: 3,5 – 7,5 N/mm², CS III
- propustnost pro vodní páru μ : cca 8
- nasákavost: W2
- zpracování standardně po smíchání s vodou s následným přepracováním dle požadavku výsledného vzhledu
- možno aplikovat v rozmezí 1-10mm
- možno provádět opravy modelací zdobných prvků, bosází atp.

Zpracování a podmínky pro aplikaci dle předpisu dodavatele.

Veškeré požadované vlastnosti a technické parametry použitých materiálů nutno předem doložit Technickými a Bezpečnostními listy spolu s Certifikátem, stavebně technickým osvědčením a prohlášením o vlastnostech.

☒ **Finalizace povrchů – sjednocení povrchů před finálními nátěry – povrstvovací podnátěr:**

Pro povrchovou úpravu a sjednocení na složitějších profilacích a zdobných prvcích použít jednosložkový základový silikátový nátěr s plnivem 0,5mm a armovacími vlákny, kde pojivem je modifikovaný křemičitan draselný a slouží jako sjednocující podnátěr k vyrovnání větších strukturálních rozdílů, překrytí vlasových trhlin a jako adhezní můstek pro aplikaci finálních povrchových úprav.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- chemická vazba s podkladem
- ekologický – neobsahuje žádná organická rozpouštědla
- vysoce paropropustný a alkalický
- difuzní ekvivalent tloušťky vzduchové vrstvy: Sd 0,02 (dle ČSN EN ISO 7783-2)
- pH cca 11,4
- velikost plniva / zrna: 0,5mm
- pigmentace absolutně světlostálými anorganickými pigmenty
- aplikace pomocí štětky
- možno použít i pro celoplošné sjednocení a povrstvení fasád

Zpracování a podmínky pro aplikaci dle předpisu dodavatele.

Veškeré požadované vlastnosti a technické parametry použitých materiálů nutno předem doložit Technickými a Bezpečnostními listy spolu s Certifikátem, stavebně technickým osvědčením a prohlášením o vlastnostech.

☒ **Finální povrchová úprava – nátěr:**

Pro finalizaci povrchů použít minerální sol-silikátovou barvu bez titanové běloby.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- barva s kombinací pojiv – křemičitý sol/gel a vodního skla
- splňuje požadavky DIN 18 363 2.4.1.
- neobsahuje titanovou bělobu (oxid titaničitý)
- organický podíl: max. 5%
- odolnost všech složek vůči UV záření
- použití výhradně absolutně světlostálých anorganických pigmentů
- netvoří film
- pH: cca 11
- specifická hmotnost: cca 1,5 g/cm³
- stupeň pronikání vodní páry: V ~ 2000 g/(m² d)
- difuzní ekvivalent tloušťky vzduch. vrstvy: sd ≤ 0,01 m podle DIN EN ISO 7783-2
- propustnost pro vodu (24 h): w < 0,1 kg/(m² · h0,5)
- ekologický – neobsahuje rozpouštědla ani konzervační prostředky

Zpracování a podmínky pro aplikaci dle předpisu dodavatele.

Veškeré požadované vlastnosti a technické parametry použitých materiálů nutno předem doložit Technickými a Bezpečnostními listy spolu s Certifikátem, stavebně technickým osvědčením a prohlášením o vlastnostech.

☒ **Dodatečné hydrofobizace – zvýšení odolnosti povrchů:**

Na nejvíce exponovaných místech zatěžovaných povětrnostními vlivy, odstříkující vodou atp. (soklová zóna, okolí parapetů, říms a jiných vystouplých prvků atp.) použít dodatečnou lokální hydrofobizaci povrchů, pro zvýšení odolnosti a prodloužení životnosti souvrství. Přípravek proniká do pórů minerálních stavebních hmot. Po odpaření ředidla se účinná látka usazuje na stěnách pórů a teprve po na nesení vhodného jednosložkového nátěrového systému rozvine své hydrofobní vlastnosti. Tímto ošetřením nedojde k uzavření pórů ve stavební hmotě, takže její prostupnost pro vodní páry zůstane prakticky zachována.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- základový podnátěrový!! hydrofobizační přípravek na bázi Alkylalkoxysilan/silan + ethanol
- aplikace přípravku na potřebná místa pomocí štětky nebo zaplavením
- pro správnou účinnost je nutno nejpozději do 4 hodin aplikovat finální minerální nátěr

☐ Příprava podkladů – čištění

Důkladné mechanické očištění podkladů, kontrola přídržnosti, odstranění všech nesoudržných, degradovaných částí obkladu. Poškozená spárovací hmota i všechny cementové spáry se musí beze zbytku vyškrábat do hloubky dvojnásobné šířky spáry.

Pro kvalitnější přípravu podkladů, odstranění atmosférických nečistot a usazenin, následně provést omytí tlakovou vodou s příměsí čistícího koncentrátu na tenzidové bázi.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- neutrální ekologicky a biologicky odbouratelný čistící koncentrát na tenzidové bázi
- odstranění pevně usazených nečistot, prachu, tuků, olejů a rzi
- vzhled: transparentní tekutina
- hustota: 1,0 g/m³, hustota za mokra 1,65 g/m³
- hodnota pH: 7,1
- očištěné plochy se natrou přípravkem ředěným vodou 1:10
- po cca 1 hod. se čištěné plochy omyjí tlakovou vodou zdola nahoru

☐ Sanace biocidního napadení

Na potřebných místech aplikovat přípravek k likvidaci a prevenci proti biocidnímu napadení.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- Hotový speciální čistící prostředek na vodní bázi s mikrobiocidním účinkem k sanaci a čištění vnitřních i venkovních ploch napadených řasami a plísněmi. Působí i preventivně proti novému výskytu.
- Vodný roztok pro dezinfekci podkladu napadeného řasami, plísněmi a lišejníky. Neobsahuje reaktivní chlor.
- Specifická hmotnost: 1,0 g/cm³
- pH: 6
- vzhled: čirá tekutina
- aplikace neředěného přípravku na postižená místa s následnou reakční dobou min. 12 hod.

☐ Spárování zdiva / obkladu:

Pro spárování pohledového obkladu použít standardizovanou minerální restaurátorskou hmotu s hydraulickými pojivy.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití:

- sypaná hmotnost: 1,55 kg/l
- spotřeba vody: 0,15 l/kg
- zpracovatelnost: max. 45 min.
- doba tuhnutí: cca 5 hodin
- pevnost v tlaku: 8 N/mm²
- pevnost v tahu za ohybu: 3 N/mm²
- mez pružnosti 9 KN/mm²
- tepelná roztažnost 5x10⁻⁶ (1/K)
- smrštění: 0,7 mm/m
- teplota při zpracování: minimálně 5 °C
- aplikace do předvlhčeného podkladu

☐ Dodatečné retuše, sjednocení barevnosti

Zde bude nutno posoudit celkové optické vyznění oprav v závislosti na jejich rozsahu a dostupnosti konkrétních materiálů, především cihlového obkladu.

V případě potřeby částečné retuše, nebo celoplošného sjednocení lze uvažovat o tenkovrstvém minerálním, polokrycím lazurním nátěru.

Jedná se o minerální pigmenty v požadované barevnosti, smíchané v předem stanoveném a odzkoušeném poměru s čirým minerálním fixativem.

Nosné čiré minerální medium rozptýlí pigment do póru zdiva a aniž by ovlivnil strukturu materiálu, eliminuje případné rozdíly v barevnosti.

☐ Finalizace povrchů - dodatečné hydrofobizace – zvýšení odolnosti povrchů:

Pro finální celoplošnou povrchovou úpravu a snížení vodonasákavosti použít bezbarvý hydrofobizační prostředek na bázi siloxanu, speciálně pro porézní přírodní kámen a neutrální podklady.

Požadavky na vlastnosti – technická specifikace materiálu a použití

- přípravek je určen pro vytváření vodoodpudivé ochranné vrstvy vhodné zvláště pro ne-natřený porézní přírodní kámen. Lze jím chránit všechny používané druhy přírodního kamene (alkalické i neutrální) proti vodě, kyselému dešti a vzdušnému znečištění.
- vzhled: bezbarvá tekutina
- specifická hmotnost: cca 0,8 g/cm³
- hloubka penetrace 2-5mm
- aplikace neředěného přípravku pomocí štětky, kartáče nebo zaplavením