

Výstupy z prohlídky a měření vlhkosti (DL - 11.21.48)

**v interiéru místností šaten a skladů v zadní části spodního podlaží a
půdorysné plochy objektu ZŠ J. A. Komenského v Kyjově, Seifertovou Nám. a
obecný návrh odstranění vlhkostních poruch**



Prohlídka a měření vlhkosti zdiva byly provedeny dne 26. 10. 2021

Ing. David Lorenc

Trávníky 8

Brno

IČO: 665 74 439

Zadavatel: Město Kyjov

Vážený pan Jan Příkazský

Masarykovo nám. 30

Kyjov

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030

I. Vstupní informace

Prohlídka ZŠ Seifertovo Nám. v Kyjově 1. NP a měření vlhkosti stěn byly provedeny na výzvu zástupce zadavatele a za účasti jeho zástupce a zástupce ZŠ poté, co se v interiéru některých místností (šatny, sklady, učebny) spodního podlaží zejména v zadní části půdorysu objektu na obvodových stěnách (situovaných hlavně na V světovou stranu) začaly v jejich spodních částech opakovaně objevovat různé typy lokálních vlhkostních poruch včetně zvýšeného zavlhnutí stěn a poškození omítek a výmalb.



Pohled na poškozené
omítky ve spodních
částech obvodové stěny
v místnosti šaten

Cílem investora je vyřešení vlhkostní problematiky spodních částí objektu komplexním způsobem - zjištění a následné odstranění všech lokálních vlhkostních poruch, jejich příčin a důsledků.

II. Výstupy z prohlídky a měření vlhkosti

Jedná se o několikapodlažní objekt základní školy, který tvoří rozsáhlý samostatně stojící komplex posazený do místního mírně svažitého terénu.

Různé typy vlhkostních poruch se na stávajících omítkách a výmalbách objevují hlavně ve spodních částech obvodových stěn (nejvíce na části obvodové stěny situované na V světovou stranu v místnostech šaten, skladů, popř. učeben, lokálně i jinde), a to v interiérech spodního podlaží.

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030



Pohled na poškozené omítky ve spodních částech obvodové stěny v místnosti šaten



Pohled na poškozené omítky ve spodních částech obvodové stěny v místnosti šaten



Pohled na poškozené omítky ve spodních částech pilíře vstupních dveří hlavního vstupu do budovy

Kolem objektu se rozléhá travnatý terén osázený nepravidelnou zelení.

Konstrukčně se jedná o zděný objekt na základové ŽB desce. Objekt je zateplen (vyjma některých spodních partií fasády).

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

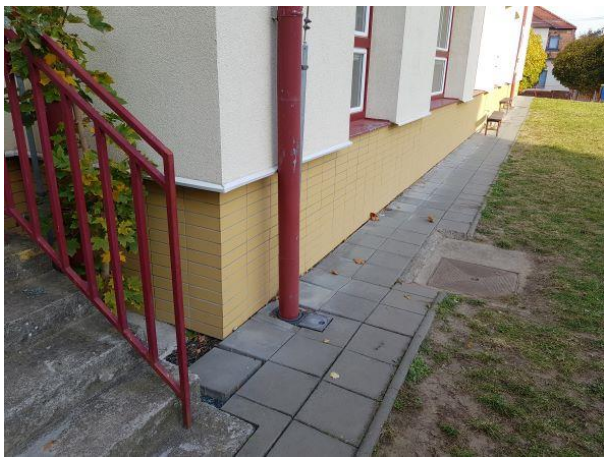
IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030



Pohled na spodní partii
části východní fasády
s nezatepleným soklem

Cirkulace vzduchu je interiéru objektu standardně řešena zejména přirozeným způsobem – větráním okenními otvory.

Podél obvodových stěn objektu z venkovní strany vede dlážděný chodník nebo dlážděný okapní chodník nebo betonový odvodňovací žlab. Jejich úroveň je lokálně zjevně nad úrovní stávajících vodorovných hydroizolací objektu. Zároveň není dostatečně svisle utěsněn detail styku obvodových stěn a terénu.

Poruchy těsností střešních svodů, klempířských prvků a oplechování, stejně jako rozvodů ZTI a kanalizace nejsou v současnosti vizuálně patrné.



Pohled na soklové partie
fasády objektu a
betonového žlabu vpravo
u hlavního vstupu

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030



Pohled na spodní část fasády a dlážděného okapního chodníku vlevo od hlavního vstupu



Pohled na netěsný detail styku obvodové stěny a vstupní podesty vpravo u hlavního vstupu

Odvodnění obvodových stěn je pravděpodobně řešeno hlavně spádem okolního terénu (v některých místech pravděpodobně nedostatečně – zejména u místností spodního podlaží situovaných na východní světovou stranu, kde je úroveň podlah pod úrovní nedalekého svahu).

Měření vlhkosti svislých konstrukcí bylo v interiéru místností spodního podlaží na místě provedeno elektrickým kapacitním vlhkoměrem TESTO 616. Naměřené hodnoty vlhkosti se na místech zvýšeného zavlhnutí pohybovaly dle ČSN v úrovni vlhkosti **zvýšená až velmi vysoká** (5.2-11.7%).

Vlhkost dle ČSN

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3 < w < 5$
zvýšená	$5 < w < 7,5$
vysoká	$7,5 < w < 10$
velmi vysoká	$w > 10$

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

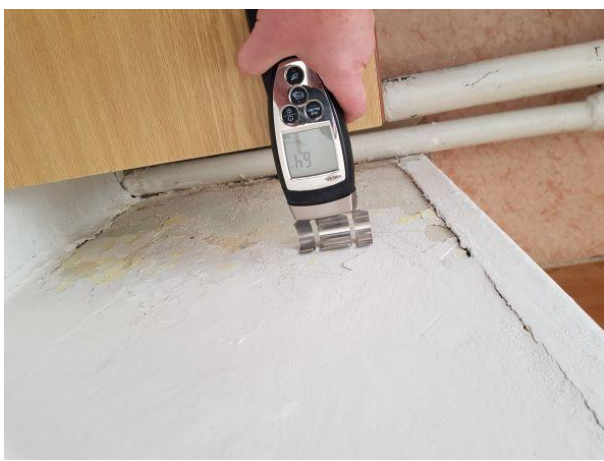
Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030

w = $m_v - m_s / m_v \cdot 100 (\%)$ kde
w ... míra vlhkosti (%)
m_v... hmotnost vlhkého materiálu (kg)
m_s... hmotnost suchého materiálu (kg)



Detail z měření vlhkosti
zdiva – obvodová stěna
v místnosti šaten na
východní straně –
naměřená hodnota 11.7%
- vlhkost velmi vysoká



Detail z měření vlhkosti
zdiva – obvodová stěna
v místnosti šaten
situovaných na V světovou
stranu – naměřená hodnota
6.4% - vlhkost zvýšená



Detail z měření vlhkosti
zdiva – obvodová stěna
v místnosti skladu –
naměřená hodnota 9.9% -
vlhkost vysoká

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030



Detail z měření vlhkosti
zdiva – obvodová stěna
v místnosti šaten vlevo od
hlavního vstupu nad
dřevěným obkladem –
naměřená hodnota 6.2% -
vlhkost zvýšená

Zjištěné skutečnosti – zkrácený souhrn

zdivo:

obvodové zdivo spodního podlaží je v některých místech lokálně až plošně (zejména u obvodových stěn na východní straně objektu) namáháno **zvýšenou až místy velmi vysokou vlhkostí** – blíže viz kapitola Stanovení příčiny.

omítky:

omítky jsou na vlhkostně problematických partiích obvodového zdiva namáhány zvýšenou vlhkostí a průsaky a negativním působením stavebně škodlivých solí, dochází již na některých místech k odtržení omítek od podkladu a k mechanické degradaci.

Vlhkost na vlhkostně problematických partiích zdiva:

5.2 – 11.7%

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030

III. Popis příčin a důsledků zvýšeného zavlhnutí stavebních konstrukcí

Charakteristika příčin, důsledků a projevů vlhkosti:

- a) S určitostí nelze vyloučit lokální dožívání stávajících vodorovných izolací obvodových stěn způsobující díky zemní kapilární vztlínající vlhkostí zvýšené zavlhnutí stavebních konstrukcí a negativní vizuální defekty na stávajících omítkách.
- b) Nedostatečně řešené odvodnění povrchové vody z okolí obvodových stěn objektu způsobující zde nadměrný vtok srážkové vody do základových konstrukcí objektu a jejich nežádoucí zvýšené zavlhnutí.
- c) Nedostatečné svislé utěsnění detailu styku obvodových stěn a terénu způsobující vtok povrchové vody k patě objektu a také nežádoucí lokální průsaky srážkové vody do obvodových konstrukcí (zde zejména podél východně orientované obvodové stěny výškově pod okolním svahem).

IV. Závěr vyplývající z orientačního vlhkostního průzkumu, měření vlhkosti stavebních konstrukcí a prohlídky objektu

Z orientačního vlhkostního průzkumu provedeného přímo na místě ve spodních částech objektu ZŠ Seifertovo Nám. v Kyjově **vyplývá, že vlhkostní situace** některých místností spodního podlaží objektu a části jejich obvodových stěn nad terénem **se postupně v závislosti na čase zhoršuje a stávající hydroizolace spodní stavby objektu a jejich jednotlivé detaily postupně dožívají s tím, že bez provedení vhodných stavebních úprav a opatření** (zejména údržbového charakteru) se bude tato situace dále **zhoršovat**.

Negativní vlhkostní projevy na stěnách a stávajících omítkách **jsou již nevratné**.

Vzhledem k záměrům investora vyřešit vlhkostní problematiku spodní stavby objektu komplexním způsobem a také s ohledem na požadavek investora na dlouhodobý charakter (očekávaná životnost v desítkách let) zamýšlených stavebních úprav **je třeba konstatovat, že plánované stavební úpravy je třeba koncipovat způsobem, který vytvoří dlouhodobé komplexní řešení vlhkostní problematiky spodních částí objektu** (podrobněji viz níže kapitola 5. a ČSN 730 610), a to komplexně ve spodních částech zvýšeně zavlhlých obvodových stěn objektu.

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030

V. Zkrácený návrh řešení sanací a dodatečných hydroizolací

Pozn.:

- opravy stěn pouze sanačními omítkami problematiku vlhkosti řešit nebude
- nutno provázat několik způsobů sanace a odvlhčení, které by měly mít za cíl dlouhodobé komplexní řešení současného stavu s vysokou spolehlivostí a efektem, ne jen kosmetickou úpravu

Jednotlivé kroky a postupy:

- a) V rámci plánovaných stavebních úprav je třeba zajistit plnou a dlouhodobou funkčnost a těsnosti střešních svodů, rozvodů kanalizace a ZTI, klempířských prvků a oplechování.
- b) Dále je nutné zajistit funkční odvodnění povrchové vody z okolí obvodových stěn objektu v exteriéru - terén v okolí objektu je potřeba vyspádovat, a to směrem od objektu.
- c) Podél vlhkostně problematických obvodových stěn objektu navrhuji provedení mělkého odvodňovacího odkopu do hloubky asi 0.6 m pod úroveň terénu (popř. 0.5 m pod úroveň podlah spodního podlaží).
- d) Stávající zvýšeně zavlhlé nebo poškozené omítky je nutné osekát s přesahem min. 80 cm od hranice zvýšené vlhkosti nebo poškození, proškrábnout spáry a následně obnažené zdivo ručně dočistit.
- e) Vzhledem k tomu, že stávající vodorovné hydroizolace spodních stavby objektu jsou již postupně dožívající, navrhuji provedení nových dodatečných vodorovných izolací všech cihelných obvodových svislých konstrukcí systémem **injektáží na bázi injektážního krému s vysokým obsahem účinné látky (min. 80%; spotřeba 1.2 – 1.5L/m²; např. systém ResilInjekt Cream)** – vše nad úroveň stávajících vodorovných hydroizolací pro jejich „zdvojení“. Případnou různou výškovou úroveň dodatečných vodorovných izolací jednotlivých stěn navrhujeme řešit **systémem svislé nebo šikmé injektáže**, stejně jako jiné konstrukční složitosti obvodového zdiva.
- f) Následně navrhuji z venkovní strany od úrovně injektáže s přesahem asi 0.4 m pod terén (i nad terén) provedení **dodatečných svislých izolací obvodových stěn systémem bitumenových bežešvých stěrek s nízkým úbytkem objemu při zrání (max. 10%; 4L/m²; např. systém BituBond 1, 2K)** prováděných na vyrovnaný podklad včetně přiložení ochranné nopové fólie do tvaru písmene „L“ zde nopy od stěny (nejlépe na od objektu spádovaný betonový podkladek; vhodné je zde také přiložení tepelné izolace jejím vlepením do svislé stěrky). Nopovou fólii je třeba v úrovni UT zakončit ukončovacím profilem.
- g) Soklové partie obvodového zdiva bez tepelné izolace doporučuji z důvodu zamezení rizika existence tepelných mostů vhodným způsobem „doteplit“.
- h) Důkladně očištěné vlhkostně problematické partie obvodových stěn v interiéru spodního podlaží je třeba následně jako řešení zbytkové vlhkosti a solí opatřit do

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030

potřebné výšky (asi 80 cm od viditelné nebo měřitelné hranice zvýšené vlhkosti) **systémem sanačních omítek s tepelně izolačními vlastnostmi (např. systém SanaBond EX, E) a to v tl. min. 2.5 cm.**

- i) S ohledem na předpokládané nerovnosti sanovaných stěn navrhuji jako vyrovnávací vrstvu pod výše navržený systém sanační omítky provedení **sanační hydrofilní jádrové omítky se síranovzd. cementem (tl. cca 1-3 cm; např. Sanaxní omítka).**
- j) V prostorech interiéru sanovaných místností nad terénem je třeba zajistit z důvodu omezení rizika vzniku kondenzátu potřebnou cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost (max. 55%), a to nejlépe aktivním způsobem – např. instalací ventilátorů s vlhkostními čidly. K odvětrání sanovaných místností je také efektivní využít nevyužívaných komínových průduchů, popř. přirozené větrání okny.
- k) K uchycení instalací v žádném případě nepoužívat, vzhledem k její vysoké hygroskopitě, sádku.
- l) Jako konečnou úpravu použít vysoce paropropustnou barvu na silikátové nebo minerální bázi ($S_d < 0.2 \text{ m}$, nejlépe $\leq 0.1 \text{ m}$; **např. SanaCote SK).**

Pozn.: Pokud nebude provedeno dodatečné odizolování spodní stavby objektu komplexním způsobem (tzn. odstranění všech příčin zvýšeného zavlhnutí stavebních konstrukcí - viz výše nebo viz ČSN 730 610), je třeba ze strany zadavatele a uživatelů objektu očekávat postupný transport vlhkosti ze spodní stavby objektu do vyšších partií zdiva a následně s tím spojený vznik různých typů vlhkostních poruch (např. vznik plísní, výkvětů, sanitrů a apod.)!!!

Výše uvedená sanační a izolační opatření jsou dimenzována na zemní vlhkost.

Obecné zásady sanačních kroků – rekapitulace

Před vlastní realizací sanačních zásahů nutno zajistit a odstranit veškeré primární zdroje vlhkosti (funkčnosti dešťových svodů, kanalizace, jímek, studen).

Jednoznačně nutno rovněž zajistit optimální cirkulaci vzduchu a požadovanou relativní vlhkost vzduchu, aby nedocházelo ke vzniku kondenzátu a rosných bodů. Toto opatření je nutno respektovat, jelikož pokud dojde na sanační omítce ke vzniku kondenzátu, sanační omítka může ztrácet na své funkci.

Sanační omítky doporučujeme aplikovat vzhledem ke zbytkové vlhkosti a pro eliminaci stavebně škodlivých solí, které jsou negativním důsledkem vlhkého zdiva.

Jsem k dispozici pro dozor stavbě, technickou pomoc a pro další informace.

Vypracoval dne 10. 11. 2021: Ing. David Lorenc, autorizace u WTA CZ pod číslem 00010

Tel.: +420739077904

Email: dlorenc.sanace@gmail.com

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

Autorizace pro sanace zděných staveb proti vlhkosti u WTA CZ pod číslem 00010

IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030