

Orientační vlhkostní průzkum - studie (DL - 12.20.19)

na objektu „B“ v areálu MENDELU v Brně v interiéru místností 1. NP na ústavu
429 včetně výstupů z měření vlhkosti stavebních konstrukcí a klimatu a
laboratorní analýzy odebraných vzorků



Prohlídka, měření vlhkosti zdiva a relativní vlhkosti vzduchu a odběr vzorků byly provedeny dne 7. a
9. 12. 2020

Ing. David Lorenc

Trávníky 8

Brno

IČO: 665 74 439

Zadavatel: Mendelova univerzita v Brně

Ing. Karen Kylbergerová, Dr.

Zemědělská 1

Brno

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

Obsah:

- 1. Vstupní informace**
- 2. Výstupy z prohlídky objektu**
- 3. Výstupy z měření vlhkosti stěn a relativní vlhkosti vzduchu a analýzy odebraných vzorků**
- 4. Stanovení příčin a důsledků zvýšeného zavlhnutí stavebních konstrukcí**
- 5. Závěry vyplývající z orientačního vlhkostního průzkumu, měření vlhkosti stavebních konstrukcí a prohlídky objektu**
- 6. Obecný návrh sanačních a izolačních stavebních úprav**

Přílohy:

- Půdorys vlhkostního průzkumu – 1. NP ústavu 429**
- Protokol z akreditované laboratoře firmy ALS č. PR20C2735**

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 objektu „B“ v areálu MENDELU v Brně, ul. Zemědělská 1 a měření vlhkosti stěn a relativní vlhkosti vzduchu, odběr vzorků a jejich analýza byly provedeny na vyzvu zástupce MENDELU poté, co bylo ze strany MENDELU rozhodnuto o investiční akci „**LDF Rekonstrukce místností na ústavu 429 1.NP objektu B**“.

Cílem výše uvedené investiční akce na části objektu „B“ (ústav 429) jsou různé typy stavebních úprav – zejména výměna podlah, řešení lokálních statických trhlin, opravy stávajících úprav povrchů, údržbové úpravy a jiné.

V rámci výše zmíněných stavebních úprav je také cílem podrobněji zmapovat aktuální vlhkostní stav jednotlivých stavebních konstrukcí a jejich částí, zjištění příčin existujících a projevujících se lokálních vlhkostních poruch a jejich následné odstranění.

V interiéru místností 1. NP a ve spodních částech fasády se místy začaly objevovat různé typy vlhkostních poruch spočívajících zejména ve zvýšeném lokálním zavlhnutí stávajících omítek a výmalb a také ve vzniku sanitrů.



Detail poškození omítek vlhkostí a solemi ve spodních částech obvodové stěny do dvora v místnosti chodby za dřevěným obkladem topným tělesem pod oknem – interiéru 1. NP



Detail poškození omítek vlhkostí a solemi ve spodních částech dvorní fasády v oblasti nad kamenným soklem - exteriér

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

Dle informací na místě v době prohlídky dostupných je v současnosti zpracovávána projektová dokumentace před realizací výše uvedených stavebních úprav a tento orientační vlhkostní průzkum má za cíl ji odborným způsobem doplnit, popř. způsobit projekční návrh vhodných typů sanačních a izolačních stavebních úprav formou komplexního řešení s jejich očekávanou dlouhodobou životností.

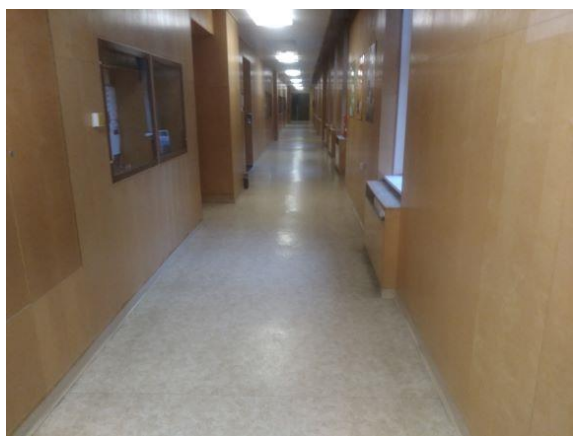
II. Výstupy z prohlídky objektu

Jedná se o pětipodlažní objekt budovy B umístěný na nároží ulic Zemědělská a Lesnická v Brně, který zde tvoří hranici areálu MENDELU Brno. Půdorysně tvoří objekt nepravidelné a zkosené písmeno „L“ s výstupky. Objekt je částečně podsklepen. V 1. PP jsou hlavně technické místnosti, sklady a sklepy.



Pohled do technické
místnosti v 1. PP se
zvýšeně vlhkým zdivem

V nadzemních částech jsou místnosti hlavně obytného typu (učebny, kabinety, kanceláře,...). Část budovy B zde řešených místností a prostor 1. NP na ústavu 429 je situována do ulice Zemědělská. Podél nich vede chodba situovaná dovnitř areálu MENDELU.



Pohled do chodby v 1. NP
ústavu 429

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

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

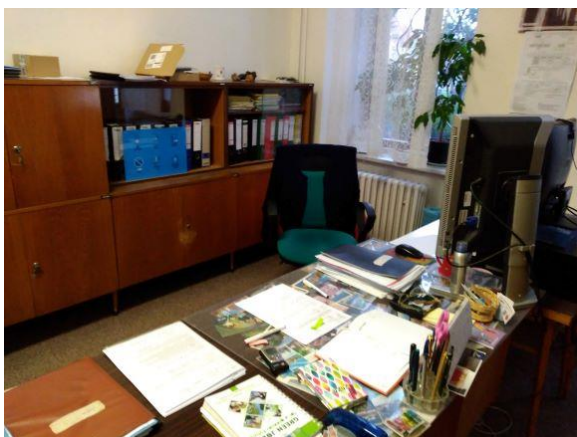
IČO: 665 74 439

Brno, Trávníky 8, 613 00

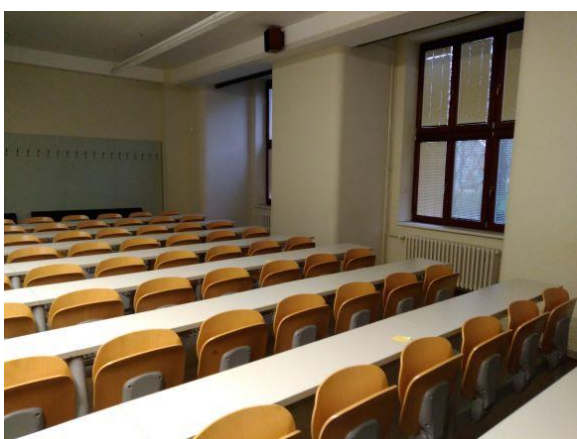
Tel.: +420739077904

Mail: dlorenc.sanace@gmail.com

Bankovní spojení: 1974624027/3030



Pohled do místnosti
kanceláře situované k ulici
Zemědělská



Pohled do místnosti
učebny situované k ulici
Zemědělská

Stáří objektu budovy B je dle odhadu cca 100 let.

Podél přední obvodové stěny v ulici Zemědělská vede dlážděný chodníček navazující na zelený pás. V oblasti dvora je podél obvodových stěn hlavně zelený pás nebo dlažba.

Odvodnění srážkové vody je v okolí objektu hlavně jeho spádem do vpusti (v oblasti dvora pravděpodobně již nedostatečně).



Pohled na soklové partie
venkovní fasády v ulici
Zemědělská

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 soklové partie
dvorní fasády

Úroveň upraveného terénu před objektem je mírně pod úrovní podlah 1. NP. Za objektem v areálu univerzity je úroveň okolního terénu mírně nad úrovní podlahy místnosti chodby.

Konstrukčně se jedná o zděný částečně podsklepený objekt.

Poruchy těsností zastřešení, střešních svodů, klempířských prvků a oplechování, rozvodů ZTI a kanalizace nejsou vizuálně patrné, ale nelze je s určitostí vyloučit.

Stávající podlahy 1. NP jsou vesměs nově provedené jako betonové opatřené různými typy nášlapných vrstev.

Zdivo svislých konstrukcí je pravděpodobně hlavně cihelné, v základové části pak pravděpodobně cihelné až smíšené. S ohledem na stáří objektu nelze vyloučit existenci také jiných typů zdiva.

Stávající omítky v interiéru 1. NP jsou hlavně vápenné až vápenocementové. Část ploch stěn je opatřena různými typy zavěšených obkladů (v chodbě dřevěných).

Cirkulace vzduchu je v interiéru místností 1. NP standardně řešena zejména přirozeným způsobem – větráním okenními otvory.

V minulosti (i nedávne) byly na objektu postupně realizovány různé typy stavebních úprav. V době prohlídky nebyly k dispozici informace o tom, zda byly dříve realizovány dodatečné vodorovné nebo svislé hydroizolace.

III. Výstupy z měření vlhkosti stěn a relativní vlhkosti vzduchu a analýzy odebraných vzorků

Měření vlhkosti spodních částí obvodových a vnitřních stěn v interiéru 1. NP a na fasádě objektu budovy „B“ v areálu MENDELU v Brně bylo na místě provedeno elektrickým kapacitním vlhkoměrem TESTO 616. Naměřené hodnoty vlhkosti se ve spodních partiích svislých konstrukcí 1. NP pohybovaly dle ČSN v úrovni vlhkosti **velmi nízká, nízká** (0-3 a 3-5%) **až zvýšená** (5-7.5%).

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

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	$w > 10$

$w = m_v \cdot m_s / m_v \cdot 100$ (%) kde

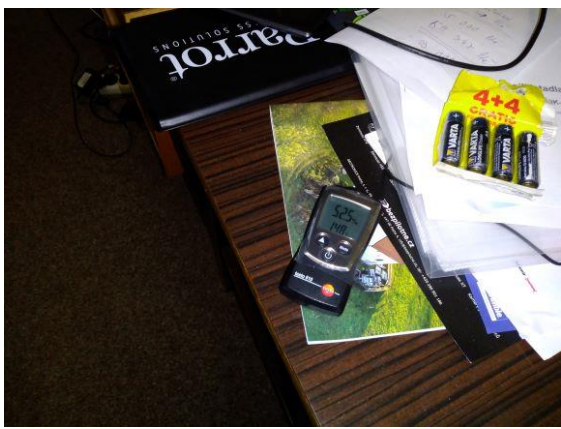
w ... míra vlhkosti (%)

m_v ... hmotnost vlhkého materiálu (kg)

m_s ... hmotnost suchého materiálu (kg)



Detail z měření vlhkosti
stěny dvorní fasády –
sonda S19 – naměřená
hodnota zde činí 5.2% -
vlhkost zvýšená



Detail z měření relativní
vlhkosti vzduchu
v místnosti N1072 -
kancelář – naměřená
hodnota zde činí 52.5% -
prostředí normální

Zároveň s měřením vlhkosti stěn bylo provedeno v interiéru 1. NP měření relativní vlhkosti vzduchu elektronickým měřákem TESTO 610. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí **43-57%** - dle ČSN se jedná o suché až normální prostředí.

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

Tabulka určení vlhkosti klimatu vnitřního prostředí dle ČSN

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Parciální tlak vodní páry (Pa)	Relativní vlhkost vzduchu při jeho teplotě 18 stupňů C (%)
Suché	do 1200	do 50
Normální	1200 - 1400	50 - 60
Vlhké	1400 - 1750	60 - 75
Mokré	větší než 1750	větší než 75

Výsledky laboratorní analýzy odebraných vzorků (podrobněji viz příloha - protokol č. PR20C2735 z akreditované laboratoře firmy ALS Group) - z odběrných míst V1-3 (blíže viz příloha – půdorys vlhkostního průzkumu)

Odběr vzorků určených k laboratorní analýze byl v interiéru místností 1.NP a na fasádě objektu „B“ v areálu MENDELU v Brně proveden dne 10. 12. 2020.

Vzorek V1

U odebraného vzorku omítky (**vzorek V1 – místnost N1051- chodba, hl. cca 1-3 cm**) z konstrukce vnitřní stěny (blíže – viz foto níže) ve výšce cca 0.2 m nad úroveň podlahy 1. NP byla provedena **analýza obsahu hmotnostní vlhkosti** (se zjištěnou hodnotou **<0.1% - vlhkost velmi nízká** – blíže viz tabulka ČSN níže a příloha) a **rozběr salinity** se zaměřením na nejvíce škodlivé výkvětotočné soli (chloridy, dusičnany a sírany), blíže viz tabulka níže.

Tabulka analyzovaného vzorku na množství solí

		Obsah solí v % hm., vlhkost (w)				
Ozn.	Místo měření	Protokol	Chloridy	Dusičnany	Sírany	Vlhkost w (%)
V1	Místnost N1051 – chodba, vnitřní stěna, interiér 1. NP, v=0.2 m nad podlahou 1.NP	PR20C2 735-001	0,462	0,916	0.794	<0.1

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 odběrného místa
vzorku V1 – vnitřní stěna
v místnosti N1051

Vzorek V2

U odebraného vzorku omítky (**vzorek V2 – přední fasáda do ulice Zemědělská, hl. cca 1-3 cm**) z venkovního líce konstrukce obvodové stěny ve výšce cca 0.2 m nad úrovní dlážděného chodníčku (blíže viz foto níže) byla provedena **analýza** obsahu **hmotnostní vlhkosti** (se zjištěnou hodnotou **10.9%** - **vlhkost velmi vysoká** – blíže viz tabulka ČSN níže a příloha) a **rozběr salinity** se zaměřením na nejvíce škodlivé výkvětovné soli (chloridy, dusičnany a sírany), blíže viz tabulka níže.

Tabulka analyzovaného vzorku na množství solí

		Obsah solí v % hm., vlhkost (w)				
Ozn.	Místo měření	Protokol	Chloridy	Dusičnany	Sírany	Vlhkost w (%)
V2	Vnější fasáda do ulice Zemědělská, v=0.2 m nad terénem	PR20C2 735-002	0,0079	0.0739	0.080	10.9



Detail odběrného místa
vzorku V2 – přední fasáda
do ulice Zemědělská

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

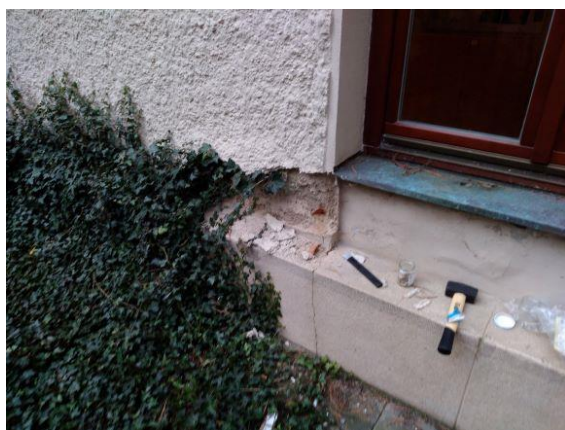
Bankovní spojení: 1974624027/3030

Vzorek V3

U odebraného vzorku omítky (**vzorek V2 – zadní fasáda směřovaná do areálu MENDELU, hl. cca 1-3 cm**) z venkovního líce konstrukce obvodové stěny nad soklem ve výšce cca 1.2 m nad úrovní dlážděného chodníčku (blíže viz foto níže) byla provedena **analýza obsahu hmotnostní vlhkosti** (se zjištěnou hodnotou **3.61% - vlhkost nízká** – blíže viz tabulka ČSN níže a příloha) a **rozběr salinity** se zaměřením na nejvíce škodlivé výkvětovonné soli (chloridy, dusičnany a sírany) - blíže viz tabulka níže.

Tabulka analyzovaného vzorku na množství solí

		Obsah solí v % hm., vlhkost (w)				
Ozn.	Místo měření	Protokol	Chloridy	Dusičnany	Sírany	Vlhkost w (%)
V3	Dvorní fasáda nad soklem, v=1.2 m nad terénem	PR20C2 735-003	0,104	0,435	1.31	3.61



Detail odběrného místa vzorku V3 – dvorní fasáda nad soklem

Tabulka limitních hodnot solí ve zdivu (dle ČSN 730 610):

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v % hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Sírany	
	mg/g	%	mg/g	%	mg/g	%
Nízký	do 0,75	do 0,075	do 1,0	do 0,1	do 5,0	do 0,5
Zvýšený	0,75 - 2,0	0,075 – 0,20	1,0 - 2,5	0,10 - 0,25	5,0 - 20,0	0,5 - 2,0
Vysoký	2,0 - 5,0	0,20 – 0,50	2,5 – 5,0	0,25 - 0,50	20,0 - 50,0	2,0 - 5,0
Velmi vysoký	více než 5,0	více než 0,5	více než 5,0	více než 0,5	více než 50	více než 5,0

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

Vyhodnocení laboratorní analýzy na obsah hmotnostní vlhkosti a výkvětovotvorných solí

Analýzou hmotnostní vlhkosti byla zjištěna **velmi vysoká hodnota u vzorku V2** (zde vlivem svislé netěsnosti detailu styku obvodové stěny a dlážděného chodníčku) s tím, že zde dochází zejména **ke zvýšenému lokálnímu zavlhnutí** spodních částí obvodové stěny **působením povrchové vody**. U vzorků V1 a V3 byly zjištěny **nízké až velmi nízké hodnoty** obsahu hmotnostní vlhkosti.

U všech odebraných vzorků byl zjištěn dle tabulky ČSN (viz výše) **nízký obsah výkvětovotvorných solí**, takže lze konstatovat, že zdivo v jejich okolí **není** stavebními solemi (sírany, dusičnany, chloridy) **kontaminováno** nad (dle ČSN) přípustné hodnoty.

IV. Stanovení příčin a důsledků zvýšeného zavlhnutí stavebních konstrukcí

Charakteristika hlavních poruch a projevů vlhkosti:

- U zadní obvodové stěny směřované do areálu MENDELU, která je zde mírně pod úrovní okolního terénu, docházelo a dochází **díky nefunkčnosti vodorovné a svislé hydroizolace a vlivem působení vztlínající vlhkosti** k jejímu zvýšenému zavlhnutí v jejích spodních částech a následně k poškození omítek vlhkostí a solemi.
- **Neexistence nebo nefunkčnost svislé hydroizolace** zejména zadní obvodové stěny (dvorní fasáda) směřované do areálu způsobující zvýšené svislé namáhání jejích spodních částí hlavně povrchovou vlhkostí a průsaky srážkové povrchové vody, v jejichž důsledku dochází ke zvýšenému nežádoucímu zavlhnutí této obvodové konstrukce v její hlavně základové části pod terénem.
- **Nedostatečně řešené odvodnění** povrchové vody z okolí některých obvodových stěn a **svisle netěsný detail jejich styku s terénem** způsobující průsaky srážkové vody hlavně do základové části obvodových stěn a jejich následné nežádoucí zvýšené zavlhnutí.
- **Odstříkující vlhkost**, která zvýšeně namáhá povrch zejména soklových partií fasád a jiných odstříkových zón.
- Jako lokální příčinu zvýšeného zavlhnutí okolních konstrukcí **nelze s určitostí vyloučit netěsnosti** střešních svodů, klempířských prvků a oplechování.

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

Z orientačního vlhkostního průzkumu provedeného přímo na místě ve spodních částech objektu budovy „B“ v areálu MENDELU v Brně, Zemědělská 1 **vyplývá, že vlhkostní situace** místností 1. NP **je pro jejich plánované obytné využití v zásadě vyhovující.**

Pouze lokálně (u dvorní obvodové stěny ve spodních částech plošně) některé svislé konstrukce a jejich detaily v 1. NP a v soklových partiích fasády vykazují nežádoucí vlhkostní projevy způsobené různými příčinami.

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

Vzhledem k záměrům investora vyřešit vlhkostní problematiku spodních částí objektu budovy „B“ v rámci plánovaných stavebních úprav (blíže viz výše) 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 doplnit o taková izolační a sanační opatření hlavně údržbového charakteru, která vytvoří dlouhodobé **komplexní řešení vlhkostní problematiky spodních částí objektu** (obecně viz níže kapitola VI. a ČSN 730 610) v nadzemních partiích budovy „B“ (ústav 429).

VI. Obecný návrh sanačních a izolačních stavebních úprav:

Venkovní fasáda:

Podél přední obvodové stěny je vhodné provedení mělkého odvodňovacího odkopu (po demontáži chodníčku) a následně svislého utěsnění detailu styku obvodové stěny a úrovně terénu včetně zpětného hutněního zásypu a dodláždění.

Poškozené a odmrzlé části soklu je vhodné opravit („reprofilovat“) a následně po provedení nové prodyšné barevné úpravy ošetřit na povrchu systémem následné hydrofobizace proti odstříkující vodě.

Dvorní fasáda:

Podél dvorní obvodové stěny je třeba provedení odkopu (po demontáži chodníčku) do hloubky asi 0.5 m pod úroveň podlahy 1. NP.

Následně je třeba provedení dodatečné vodorovné izolace asi v úrovni podlahy 1. NP (systém chemické clony).

Poté je třeba provedení dodatečné svislé izolace včetně přiložení ochranné nopové fólie do tvaru „L“ a včetně vybudování odvodňovacího tělesa („nápršná“ strana) včetně zpětného zásypu a dodláždění.

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

Poškozené a odmrzlé části soklu je vhodné opravit („reprofilovat“) a následně po provedení nové barevné úpravy ošetřit na povrchu systémem následné hydrofobizace proti odstříkující vodě.

Omítky poškozené vlhkostí a solemi je třeba v potřebném rozsahu osekát, proškrábnout spáry a následně nahradit vhodnou skladbou sanační omítky a minerální stěrky včetně štukové vrstvy, prodyšné barevné úpravy a hydrofobizace proti odstříkující vodě.

Interiéry místností 1. NP

Omítky poškozené vlhkostí a solemi (i pod dřevěným obkladem v chodbě) je třeba v potřebném rozsahu osekát, proškrábnout spáry a následně nahradit vhodnou skladbou sanační omítky a minerální stěrky včetně štukové vrstvy a prodyšné barevné úpravy.

Obecně

V rámci plánovaných stavebních úprav a následného je třeba zajistit plnou a dlouhodobou funkčnost a těsnosti střešních svodů (ty je třeba v případě potřeby zaústit do ležaté kanalizace), rozvodů kanalizace a ZTI, klempířských prvků a oplechování. Dále je třeba zabránit případnému nežádoucímu vtoku dešťové vody do komínových průduchů.

Dále je nutné zajistit funkční odvodnění povrchové vody z okolí obvodových stěn objektu. Terén v okolí objektu je potřeba vyspádovat, a to směrem od objektu.

Také je potřeba zajistit kompletní průběžnou a pravidelnou údržbu objektu.

Pozn.:

Výše uvedená opatření navrhuji zpracovat do právě realizované projektové dokumentace.

Dne 10. 1. 2021 vypracoval:

Ing. David Lorenc

Samostatný specialista pro sanace a hydroizolace staveb

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

Tel.: +420739077904

Mail: 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