

PROTOKOL O VLHKOSTNÍM PRŮZKUMU

GYMNÁZIUM LANŠKROUN, NÁM. J. M. MARKŮ 113



ZADAVATEL

Pardubický kraj
Komenského nám. 125
532 11 Pardubice

ZHOTOVITEL

IZOLACE A SANACE ZDIVA – PRINS, s.r.o.
Čechova 969/19, 750 02 Přerov
IČ: 28591747 | DIČ: CZ28591747

DATUM

Květen 2024

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

24945

SANACE PROFESIONÁLNĚ

IZOLACE A SANACE ZDIVA-PRINS s.r.o. | ČECHOVA 969/19, 750 02 PŘEROV | IČ: 28591747 | DIČ: CZ 28591747
PRINS@SANACE-ZDIVA.CZ | ZELENÁ LINKA 800 100 693 | TEL +420 581 202 154, +420 581 201 454 | FAX +420 581 703 379

WWW.SANACE-ZDIVA.CZ

1. Základní údaje

Zpracovatel části
sanace:

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:

Protokol o vlhkostním průzkumu na objektu: Gymnázium Lanškroun, nám. J. M. Marků, č.p. 113

Obsah:

2. Podklady
 3. Skutečnosti zjištěné průzkumem
 4. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí
 5. Závěr z vlhkostního průzkumu
- Přílohy

2. Podklady

- Výkresová část dodána zadavatelem
- Objednávka určující rozsah: vlhkostní průzkum
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ano, rejst. č. ÚSKP: 12365/6-5596

3. Skutečnosti zjištěné průzkumem

Objekt gymnázia je situován do centrální části města Lanškrouna, které se geograficky nachází v předhůří Orlických hor. Objekt je památkově chráněn a je součástí městské památkové zóny. Objekt gymnázia je osazen do mírně svažitého terénu ve spodní části náměstí J. M. Marků. Z geologického hlediska jde o území s nezpevněnými hlinito-kamenitými až kamenitými sedimenty. Tyto zeminy se všeobecně vyznačují střední propustností, tj. jsou inundované za vyšších vodních stavů. Do okolí objektu gymnázia ale zasahují částečně i odvaly. Z tohoto důvodu je nutno omezit rozsáhlé výkopy po obvodu uliční konstrukce spodní stavby, kde by mohlo dojít k narušení dlouhodobé stability a ulehlosti zemin v bezprostřední blízkosti objektu.

V posuzované oblasti jde o běžné geomorfologické podmínky, kdy je nutno počítat s úhrnem ročních srážek, který je dlouhodobě stanoven v této oblasti na 650 až 700 mm/m², tj. do zasakovací plochy v okolí objektu jižní obvodové konstrukce se může přihrnout cca 21 – 23 m³ srážek za rok, které jsou v současné době nedokonale odváděny. Je nutno ale počítat s vyšší intenzitou srážek při přívalových a déletrvajících deštích. Dále je nutno území posuzovat ve vztahu na vliv tajícího sněhu, který se bude podstatnou měrou podílet na množství vod ve svodném území.

Vlastní objekt gymnázia je z jižní strany plně podsklepený se třemi nadzemními podlažími a využívaným podkrovím.

Venkovní úpravy

- Na vnější straně obvodové uliční konstrukce je do výšky 1,50 m od úrovně terénu viditelná vlhkostní mapa s projevy silné degradace povrchových úprav zejména zdobných historických prvků (římasy,

SANACE PROFESIONÁLNĚ

- šambrány, aj.) po celé délce fasády, které mohou být způsobené vlivem atmosférických srážek, stékáním vody po členité fasádě objektu, ostřikem z přilehlého chodníku, vztlínající zemní vlhkostí, zvýšeným obsahem solí ve zdivu, proměnlivostí klimatických podmínek, aj.
- Stávající zdobné prvky a soklová část fasády jsou tvořeny z vápenocementového a cementového materiálu.
 - Lokálně jsou části fasády opadané v důsledku destruktivních procesů bez povrchové úpravy v podobě režného cihelného zdiva z CPP.
 - Z jižní strany ve středové části fasády při krytém hlavním vstupu do objektu ze strany náměstí jsou všeobecně závadové prvky schodiště s projevy mírného dosedání pochozích pískovcových prvků (bloků) s viditelnými netěsnostmi dilatačních spár včetně trhlin v místě paty navazujících podpůrných sloupů, kde je nutné tyto bloky a spoje řádně upravit a funkčně dotěsnit.
 - Boční střešní dešťové svody na obou stranách fasády kolem vstupu včetně odvodňovacích vpustí jsou funkční, v době provedení průzkumu udržované a bez zjištěných závad v rámci napojení do dešťové kanalizace. V rámci běžné údržby objektu je prováděno jejich pravidelné čištění od spadu listí a inertních nečistot.
 - Přiléhající chodník je vydlážděn z menších žulových kostek, bez okapových úprav a opatření pro odvod srážkových vod v těsné blízkosti objektu, které umožňují průsak srážkových vod do spodní stavby a dochází k dlouhodobému zasakování do konstrukcí s přenosem vlhkosti až do prostor suterénu s kotelnou, navazujících kleneb a svislých konstrukcí.
 - Z provedení průzkumu a zjištěných skutečností vyplývá, že konstrukce na její vnější straně není opatřena svislou rubovou izolací.

Vnitřní úpravy

- Obvodové zdivo v úrovni 1.NP je z CPP. Zdivo suterénu je pak smíšeného charakteru (cihla, kámen), kdy při sondách a odběrech vzorků zdiva nebyly zjištěny funkční vodorovné nebo svislé izolace proti působení zemní vlhkosti.
- Povrchové úpravy obvodové konstrukce v úrovni 1.PP jsou tvořeny cementovými a vápenocementovými omítkami s omezenou prodyšností vodních par ve zdivu a keramickými obklady v prostorách kotelny do výšky cca 2,3 m od stávající podlahy, kde se ve všech prostorách objevují znaky degradace povrchových úprav sprašováním, výluhem vodorozpustných solí na hranicích viditelných vlhkostních map, které se přetahují do navazujících konstrukcí suterénu, kde je nutné tomuto přenosu zabránit. Vlhkost zdiva v prostorách kotelny vystupuje nad úroveň stávajících keramických obkladů do odparné zóny kleneb.
- Podlaha skladů a prostor šaten v suterénu je vydlážděna čtvercovou keramickou dlažbou, prostory kotelny se zázemím jsou vylity cementovým potěrem s odolným povrchovým nátěrem. Všeobecně se předpokládá, že do podlahových konstrukcí a jejich povrchů nebude zasahováno.
- Suterénní prostory v předchozím období byly rekonstruovány. Současný stav ale nevyhovuje požadavkům, a to jak hygienickým, ale i požadavkům na uskladnění a využívání prostor.
- V prostorách suterénu je instalován funkční aktivní systém odvětrání vnitřních prostor, který je však z důvodu jeho finanční náročnosti omezeně používán a systém vytápění s otopnými tělesy. Okna suterénu jsou bez možnosti otevírání. Větrání je pouze nárazové pomocí sklepních oken a stávajícími dveřními otvory, a to pouze ve stávajícím skladu, ostatní prostory se vyznačují ztuchlinou. Lokálně dochází ke vzniku plísní. Prostory jsou temperovány přes topná tělesa (radiátory).
- Z důvodu návrhu pro odvlhčení a odsolení obvodového zdiva pomocí technologií aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy byla na objektu v průběhu měsíce března 2024 dočasně instalována

SANACE PROFESIONÁLNĚ

technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů pro částečné odvlhčení a odsolení zdiva, a pro ověření účinnosti elektroosmotických technologií. Tato technologie bude zdemontována po instalaci a uvedení do provozu technologie aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy.

4. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí

Poměry stávajících konstrukcí objektu a vnitřního prostředí byly zjištěny provedeným vlhkostním průzkumem z listopadu 2022 (kdy byla posuzována především jižní uliční obvodová stěna směrem do náměstí) a května 2024 (vlhkostní průzkum byl rozšířen na celý prostor suterénu, kdy byly aktualizovány i naměřené hodnoty z 11/2022), kdy bylo měření prováděno za ustálených klimatických podmínek.

4.1 Měření vlhkosti

Metodika měření a hodnocení vlhkosti zdiva

Na měření vlhkosti zdiva byl použit postup nedestruktivního mikrovlnného měření technologií MOIST 100B/200B s použitím nastavné hlavice MOIST-P pro hloubkové měření (do 300 mm) a MOIST-R pro povrchové měření (do 30 mm). V závislosti na skladbě proměřovaného materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1 – 2 %.

Provedená měření

Na posuzovaném objektu byl proveden soubor měření s využitím měřících přístrojů pracujících na rozdílných principech s cílem zjistit stav vlhkosti konstrukcí s relativně ustálenými vlhkostními poměry. Zásadně byly používány takové měřičské metody, které umožňovaly provést měření bez zásahu do konstrukčních vrstev, a tedy více či méně je poškodit.

Klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN 73 0610:

vlhkost velmi nízká	< 3 %
vlhkost nízká	3 % až 5 %
vlhkost zvýšená	5 % až 7,5%
vlhkost vysoká	7,5% až 10 %
vlhkost velmi vysoká (zamokření)	> 10 %

Hloubkové a povrchové měření vlhkosti bylo provedeno ve čtyřech výškových úrovních, tj. ve výškách cca 2,5 m (pata klenby), 2,3 m, 1,2 m a 0,1 m nad úrovní stávající podlahy z vnitřní strany. Hloubkové a povrchové měření proběhlo přes stávající omítkové systémy. Hloubkovým měřením (do 30 cm) konstrukcí zdiva, byla naměřena vlhkost pohybující se převážně v oblasti zvýšené až velmi vysoké vlhkosti prakticky ve všech proměřovaných úrovních u obvodových stěn a u vnitřních stěn především ve dvou spodních proměřovaných úrovních. Povrchovým měřením (do 3 cm) byla naměřena vlhkost pohybující se v oblasti zvýšené až vysoké vlhkosti prakticky ve všech proměřovaných úrovních, a to jak u obvodových tak i vnitřních stěn.

Tyto skutečnosti dokazují tvorbu vlhkostních map a negativních vlhkostních projevů danou především hloubkovou vlhkostí vlivem kapilární vztlakovosti z podloží, ale i povrchovou vlhkostí vlivem vysoké vnitřní relativní vlhkosti. Na konstrukce zdiva z hlediska vlhkosti působí vlivy vztlínající vlhkosti z podloží (vzlínající kapilární vlhkost), boční zemní vlhkosti, atmosférické srážky, které smáčí fasádu a srážkové odstříkující vody z přilehlých ploch. Na stávající stav povrchových úprav z hlediska vlhkosti působí i vliv vysoké vnitřní relativní vlhkosti z důvodu nedostatečného větrání suterénních prostor. Bez provedení důkladného odvlhčení s doplňkovými sanačními opatřeními nebude možné zamezit vzniku vlhkostních map a s tím spojených negativních projevů. Místa měření jsou vyznačena v příložené výkresové

SANACE PROFESIONÁLNĚ

dokumentaci, výsledky měření jsou uvedeny v přílohách – Grafické vyhodnocení průběhu vlhkosti č.1 – č.3 (hloubkové a povrchové měření).

4.2 Měření vlhkosti odporovou metodou

Pro zjištění změn vývoje vlhkosti ve zdivu byla dne 19.3.2024 při instalaci technologie elektroosmózy s omezeným počtem vodičů v objektu vybudována pevná (stabilní) síť měřičských profilů (bodů). Body byly provedeny v 1.PP objektu ve třech místech a 3 výškových úrovních ve výšce cca 2,2 – 2,4 m, 1,2 m a 0,2 m nad stávající podlahou. Měření proběhlo s využitím digitálního měřicího přístroje GANN, pracujícího na principu změn elektrického odporu konstrukcí v návaznosti na změny zavlhnutí. Vstupní měření vlhkosti bylo provedeno z důvodu stabilizace vybudovaných měřičských profilů s časovým odstupem cca 1. týdne dne 25.3.2024, kontrolní měření bylo provedeno při provedeném vlhkostním průzkumu dne 7.5.2024 s časovým odstupem cca 1,5 měsíce od instalace. Umístění pevných měřičských bodů je vyznačeno v příložené výkresové dokumentaci, výsledky vstupního a kontrolního jsou uvedeny v samostatných přílohách (protokol o měření vlhkosti zdiva – vstupní měření a protokol o měření vlhkosti zdiva – kontrolní měření).

Měření vlhkosti a vybudování sítě pevných (stabilních) měřičských profilů (bodů)

Toto měření je používáno pro orientační měření vlhkosti na pevné (stabilní) síti měřičských profilů (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 \varnothing 6,5 mm, izolovaná část trnu v hloubce 70 – 80 mm vývrt \varnothing 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 porovnávány vstupní hodnoty v době instalace a naměřené hodnoty při kontrolních měřeních.

- 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 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, protože jak již bylo uvedeno, měří se tendence vývoje zavlhnutí konstrukcí, nikoliv přesné hodnoty zavlhnutí. Pro zjištění přesné % hmotnostní vlhkosti zdiva se používá gravimetrický odběr vzorků s vyhodnocením v akreditované laboratoři v kombinaci s kalibrovaným mikrovlnným měřením.

4.3 Odběr vzorků pro vyhodnocení salinity zdiva a kalibraci mikrovlnného měření

Pro zjištění stupně zasolení byly dne 29.11.2022 na objektu odebrány vzorky zdiva V1, V2 a V3, které se dopravily v uzavřených kontejnerech na vyhodnocení do akreditované laboratoře Krajské hygienické stanice Olomouckého kraje se sídlem v Olomouci. Vzorky V1 a V3 byly odebrány ze zdiva (cihla) jádrovým vrtem ve výšce cca 0,2 – 0,5 m nad úrovní stávající podlahy z vnitřní strany a nad úrovní stávajícího terénu

SANACE PROFESIONÁLNĚ

z vnější strany, v hloubce cca 10 – 15 cm. Vzorek V2 byl odebrán ze spáry ve výšce cca 0,2 – 0,5 m nad úrovní stávajícího terénu z vnější strany, v hloubce cca 2 – 3 cm, jelikož zde dochází k nejvýraznějšímu hromadění stavebně škodlivých solí, které významně ovlivňují návrh povrchových úprav zdiva.

Dne 7.5.2024 byly pro zjištění stupně zasolení na objektu odebrány vzorky zdiva V1, V2 a V3, které se dopravily v uzavřených kontejnerech na vyhodnocení do akreditované laboratoře Krajské hygienické stanice Olomouckého kraje se sídlem v Olomouci. Vzorek V1 byl odebrán z omítky jádrovým vrtem ve výšce cca 0,2 – 0,5 m nad úrovní stávající podlahy z vnitřní strany, v hloubce cca 2 – 3 cm, jelikož zde dochází k nejvýraznějšímu hromadění stavebně škodlivých solí, které významně ovlivňují návrh povrchových úprav zdiva. Vzorek V2 byl odebrán ze zdiva (pískovec) a vzorek V3 byl odebrán ze zdiva (cihla) jádrovým vrtem ve výšce cca 0,2 – 0,5 m nad úrovní stávající podlahy z vnitřní strany, v hloubce cca 10 – 15 cm. Vzorky V1, V2 a V3 byly odebrány i pro zjištění % hm. vlhkosti a kalibraci mikrovlnného měření. Mikrovlnným měřením byla v místě odběru zjištěna vlhkost u vzorku V1 – 10,6 % hm. vlhkosti, u vzorku V2 – 8,1 % hm. vlhkosti a u vzorku V3 – 14,8 % hm. vlhkosti. Pro porovnání hodnot % hm. vlhkosti u vzorku V1 – omítka (10,6 – 11,1), u vzorku V2 – pískovec (8,1 – 7,8) a u vzorku V3 – cihla (14,8 – 16,1) se jedná o zanedbatelné rozdíly a výsledky mikrovlnného měření lze považovat za reprezentativní. Místa odběru vzorků jsou vyznačena v příložené výkresové dokumentaci, výsledky rozboru jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka analyzovaných množství solí ve vzorcích odebraných dne 29.11.2022

Zjištěný obsah (mg/g)	V1 – cihla	V2 – spára	V3 – cihla
dušičnanů	<0,1	8,0	<0,1
chloridů	0,27	1,65	0,24
síranů	<0,10	32,4	0,27
pH – reakce vody	7,5	7,4	7,7
% hm. vlhkost	2,1	6,3	6,6
konduktivita (25°C) mS/m	12,2	155	6,63

Tabulka analyzovaných množství solí ve vzorcích odebraných dne 7.5.2024

Zjištěný obsah (mg/g)	V1 – omítka	V2 – pískovec	V3 – cihla
dušičnanů	<0,1	<0,1	<0,1
chloridů	<0,10	<0,10	<0,10
síranů	0,65	0,10	0,11
pH – reakce vody	8,9	9,2	9,2
% hm. vlhkost	11,1	7,8	16,1
konduktivita (25°C) mS/m	9,88	6,21	5,43

Tabulka limitních hodnot solí ve zdivu

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v % hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Síraný	
	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

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Z laboratorního rozboru analyzovaných vzorků odebraných dne 29.11.2022 vyplývá, že u vzorků V1 a V3 byly zjištěny nízké hodnoty zasolení, u vzorku V2 byly zjištěny velmi vysoké hodnoty zasolení u dusičnanů, zvýšené hodnoty zasolení u chloridů a vysoké hodnoty zasolení u síranů.

Z laboratorního rozboru analyzovaných vzorků odebraných dne 7.5.2024 vyplývá, že u vzorků V1, V2 a V3 byly zjištěny nízké hodnoty zasolení.

Hodnota pH u odebraných vzorků ze dne 29.11.2022 a 7.5.2024 je v oblasti zásaditého prostředí. Tato hodnota klesá v závislosti na stáří objektu. Nové zdivo s čerstvým vápnem v maltě má zásaditý charakter a hodnotu pH kolem 11, zdivo po několika desetiletích pH 7 až 8. Vlivem vlhkosti zdiva, vysokého zasolení od dusičnanů, zvýšeného zasolení od chloridů a vysokého zasolení od síranů v kombinaci s pH zdiva v oblasti zásaditého prostředí dochází k degradaci a sprášování stávajících povrchových úprav. Z tohoto důvodu doporučujeme před obnovou omítkových systémů použít protisolné opatření v podobě protisolných nátěrů, a následně omítky se zvýšenou odolností proti stavebně škodlivým solím a se zvýšenou odolností proti kondenzacím.

Pro zjištění vodivosti zdiva je zjišťována konduktivita (měrná elektrická vodivost – mS/m), která ukazuje koncentraci elektrolytů ve vodě. Hodnota konduktivity ukazuje nakolik je voda schopná vést elektrický proud a nepřímo vyjadřuje obsah minerálních látek. Vysoká konduktivita (> 200 mS/m) způsobuje korozi materiálů a vede k jejich poškození a omezuje použití sanačních technologií.

4.4 Orientační měření teploty a relativní vlhkosti

Orientační měření relativní vlhkosti a teploty vnitřního prostředí bylo provedeno digitálními měřicími přístroji DATALOGGER TESTO 174H, které byly umístěny v prostoru 1.PP a v exteriéru na vytypovaných místech. Měření bylo prováděno v úrovni podlahy. Místa měření jsou vyznačena v příložené výkresové dokumentaci, výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka naměřených hodnot vnitřní teploty prostředí a vlhkosti vzduchu ze dne

Měření	M1 – interiér	M2 – interiér	M3 – interiér	M4 – interiér	M5 – interiér
Teplota (°C)	19,6	21,8	22,2	16,4	16,6
Vlhkost (%)	66,8	69,1	65,8	63,7	73,6
Měření	M6 – interiér	M7 – interiér	M8 – interiér	M9 – exteriér	
Teplota (°C)	19,0	16,1	17,6	14,7	
Vlhkost (%)	68,3	82,2	89,6	77,2	

Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov dle ČSN P73 0610

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Relativní vlhkost vzduchu (%)
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokré	> 75

Z naměřených hodnot je patrné, že vlhkostní poměry v posuzovaných prostorách suterénu se pohybují převážně v hodnotách vlhkého až mokrého prostředí. Zjištěné relativní vlhkosti v 1.PP se pohybují v oblasti vlhkého až mokrého prostředí z důvodu nedostatečné výměny vzduchu, což je dáno charakterem nedostatečně větraných prostor a vlhkým zdivem. Hodnoty vlhkého až mokrého prostředí způsobují kondenzace na povrchu stěn, vlhkostní mapy se solnými výkvěty, sprášování a degradaci stávajících povrchových úprav, případně mohou být aktivované výkvětotvorné soli obsažené ve zdivu a spárách.

SANACE PROFESIONÁLNĚ

Měření v exteriéru bylo provedeno z důvodu možnosti porovnat naměřené vnitřní hodnoty s hodnotami exteriéru. Z tohoto důvodu doporučujeme celoroční odvětrávání suterénních prostor pomocí stávajícího aktivního systému odvětrání.

4.5 Měření rychlosti proudění vzduchu

Pro zjištění proudění vzduchu v posuzovaných suterénních prostorech gymnázia bylo provedeno měření rychlosti proudění vzduchu měřícím přístrojem fy. TESTO – testo 435. Měření bylo provedeno ve dvou výškových úrovních, tj. ve výškách cca 0,1 m a 2,2 m nad stávající podlahou. Místa měření jsou vyznačena v příložené výkresové dokumentaci, výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka naměřených hodnot rychlosti proudění vzduchu

Měření	Místo měření	Hodnoty m/s
R1	v. cca 0,1 m	0,01 – 0,02
	v. cca 2,2 m	0,01 – 0,02
R2	v. cca 0,1 m	0,02 – 0,05
	v. cca 2,2 m	0,01 – 0,04
R3	v. cca 0,1 m	0,00 – 0,01
	v. cca 2,2 m	0,00 – 0,01
R4	v. cca 0,1 m	0,00 – 0,01
	v. cca 2,2 m	0,00 – 0,01
R5	v. cca 0,1 m	0,00 – 0,01
	v. cca 2,2 m	0,00 – 0,01
R6	v. cca 0,1 m	0,01 – 0,03
	v. cca 2,2 m	0,00 – 0,01
R7	v. cca 0,1 m	0,00 – 0,01
	v. cca 2,2 m	0,00 – 0,01

Z naměřených hodnot lze konstatovat, že pohyb vzduchu v těchto prostorech je zcela minimální a nedostatečný. Z tohoto důvodu doporučujeme zajištění trvalého chodu stávajícího aktivního systému odvětrání suterénních prostor pro zajištění dostatečného pohybu vzduchu a vhodných podmínek vnitřního klimatu.

4.6 Měření elektrického potenciálu ve zdivu a zemního odporu

Z důvodu možného návrhu pro odvlhčení a odsolení zdiva pomocí technologií aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy, popř. elektroosmózy s omezeným počtem vodičů bylo provedeno měření elektrického potenciálu ve zdivu a zemního odporu. Měření el. potenciálu bylo prováděno digitálním multimetrem FK8250 a měření zemního odporu klešťovým měřícím přístrojem C.A 6412. Měření el. potenciálu EP1 proběhlo na jižní obvodové stěně v místnosti č. 1S06, kdy kladný pól byl umístěn z vnitřní strany ve výšce cca 2,5 m nad stávající podlahou a záporný pól byl umístěn z vnitřní strany pod kladným pólem v šikmém vrtu délky cca 1,0 m v konstrukci stěny do základového zdiva pod úroveň stávající podlahy. Měření el. potenciálu EP2 proběhlo na severní obvodové stěně v místnosti č. 1S13, kdy kladný pól byl umístěn z vnitřní strany ve výšce cca 2,5 m nad stávající podlahou a záporný pól byl umístěn z vnitřní strany pod kladným pólem v šikmém vrtu délky cca 1,0 m v konstrukci stěny do základového zdiva pod úroveň stávající podlahy. V místě záporných pólů umístěných v šikmých vrtech v konstrukci stěny do základového zdiva pod úroveň stávající podlahy proběhlo i měření zemních odporů ZO1 a ZO2. U měření elektrického potenciálu EP1 a EP2 byla na řídící jednotce nastavena hodnota 12,0 V, elektrický potenciál na kontrolním

SANACE PROFESIONÁLNĚ

bodě přes řídící jednotku byl na hodnotě 12,12 V, na zdivu byla naměřena hodnota EP1 při zapnuté řídící jednotce 6,98 V, při vypnuté řídící jednotce 0,57 V a u EP2 byla naměřena hodnota na zdivu při zapnuté řídící jednotce 3,59 V, při vypnuté řídící jednotce 0,65 V. Hodnota zemního odporu ZO1 a ZO2 byla naměřena 380 Ω . Naměřené hodnoty u elektrických potenciálů a zemních odporů jsou zcela vyhovující pro správnou funkčnost a účinnost technologií aktivní (mírné – drátové) elektroosmózy a elektroosmózy s omezeným počtem vodičů. Místa měření elektrického potenciálu ve zdivu a zemního odporu jsou vyznačena v přiložené výkresové dokumentaci.

5. Závěr z vlhkostního průzkumu

Všeobecně lze konstatovat, že objekt z hlediska vývoje vlhkosti odpovídá době výstavby. K výraznému zhoršení nedošlo díky použití kvalitního stavebního materiálu pro konstrukce zdiva objektu. Negativní vlhkostní stav konstrukcí je dán především absencí vodorovných a svislých izolací proti zemní vlhkosti. Další příčinou je působení účinků atmosférických srážek, kdy jsou zemní úpravy a povrchové úpravy zdiva smáčeny srážkovou vodou, průsaků od atmosférických srážek a srážkové odstříkující vody z přilehlých ploch, a nedostatečné větrání suterénních prostor.

Suterénní prostory v předchozím období byly částečně rekonstruovány. Jelikož však nebyly odstraněny příčiny vlhkosti, dochází ke kapilární vztlínivosti v konstrukcích a k postupné degradaci provedených omítkových vrstev s následným opadáváním malby.

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

Z výsledků vlhkostního průzkumu a zjištěných skutečností lze předpokládat, že stávající vlhkostní stav suterénních prostor se bude bez příslušných sanačních opatření pro odstranění příčin a důsledků vlhkosti nadále zhoršovat, a bude tak snižovat nároky na plnění hygienických požadavků na účel využívání těchto prostor.

Protokol o vlhkostním průzkumu slouží jako výchozí podklad pro zpracování koncepce sanace vlhkého zdiva.

Přílohy:

- Výkres č.1 – Půdorys 1.PP – vlhkostní průzkum
- Grafické vyhodnocení průběhu vlhkosti č.1 – č.3 (hloubkové a povrchové měření)
- Protokol o měření vlhkosti zdiva (vstupní a kontrolní měření)
- Protokol č. 66848/2022 akreditované laboratoře
- Protokol č. 23392/2024 akreditované laboratoře
- Fotodokumentace stávajícího stavu



V Přerově, květen 2024
Zpracoval: Libor Wolfan

SANACE PROFESIONÁLNĚ