

## PROJEKT SANACE VLHKÉHO ZDIVA

### OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA



**ZADAVATEL**

GYMNÁZIUM FRANTIŠKA PALACKÉHO  
HUSOVA 146  
757 37 VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ

**ZHOTOVITEL**

ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS  
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přerov I - Město

EVIDENČNÍ ÚŘAD: MAGISTRÁT MĚSTA PŘEROVA  
EVIDENČNÍ. ČÍSLO V ŽR: 380801-7687-01  
IČ: 10637028 | DIČ: CZ530325020

**DATUM**

Říjen 2018

**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO**

16515



**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

## **1. Základní údaje**

### Zpracovatel části

#### sanace:

**Ing. Josef Kolář - PRINS**

Havlíčková 24, 750 00 Přerov

IČ: 10637028 DIČ: CZ 530325020

Tel. 581 202 154 Fax: 581 703 379

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

### Předmět:

**Projekt sanace vlhkého zdiva: Oprava povrchů konstrukcí a vnitřních prostor objektu gymnázia**

### Obsah:

2. Podklady
  3. Návrh sanace
  4. Popis jednotlivých zvolených technologií
  5. Stavebně-technické řešení
  6. Snížení vlhkosti zdiva
  7. Větrání vnitřních prostor
  8. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor
  9. Kontrola jakosti a účinnosti provedených sanačních prací
  10. Závěr
- Přílohy

## **2. Podklady**

- Výkresová část dodána zadavatelem
- Objednávka určující rozsah: vlhkostní průzkum a projekt sanace
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ano, číslo rejstříku ÚSKP: 51378/8-4053
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50-55 %

## **3. Návrh 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 budovy. Na celý objekt nelze z těchto důvodů použít pouze jednu z variant sanačního řešení, ale sanaci je nutno provádět v kombinaci několika technologií.

S provedením vnějších vzduchoizolačních kanálků vzhledem k vysoké finanční náročnosti a dosaženému snížení vlhkosti není uvažováno. Vlastní provádění je ale i ovlivněno značnou nerovností nadzákladového zdiva a problémovým provedením systému přívodu a odvodu vzduchu, kdy by došlo k podstatným zásahům do fasády objektu.

Z návrhu jsou vyloučeny všechny druhy mechanických izolací (podřezání zdiva technologií lanovou či řetězovou pilou, vrážení nerezových desek aj.) z důvodu nesourodého stavebně technického provedení, ale i z hlediska masivnosti a charakteru smíšeného zdiva. Vlastní provedení by mohlo mít i vliv na statiku objektu s ohledem na stávající stav konstrukcí zdiva. Mechanické technologie jsou navíc obtížně přijatelné z pohledu chráněných zájmů státní památkové péče.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

Předmětem návrhu sanačních opatření je řešení odstranění příčin vlhkosti z důvodu kapilární vzlínivosti v konstrukcích a odstranění lokálních příčin od působení atmosferických vlivů způsobujících zavlhání konstrukcí v úrovni 1.NP a 1.PP vč. odstranění důsledků vlhkosti. Při odstranění příčin vlhkosti jde o neinvazivní technologie, které nenarušují památkovou podstatu objektu a ke konstrukcím jsou šetrné. Do stavební substance historických konstrukcí není zasahováno.

### 3.1 Všeobecné principy sanace vlhkého zdiva

Pod pojmem sanace vlhkého zdiva se rozumí dosažení výrazného a trvalého snížení obsahu vlhkosti v podzemním a nadzemním zdivu staveb, které bylo dlouhodobě namáháno účinky zemní vlhkosti a po povrchu terénu stékající a od něho odstříkující 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 vlhnutí stavby. Pro jeho vytvoření by měly být v případě prostředků pro napouštění materiálových struktur a prostředků impregnačních používány ty druhy, které jsou inertní z hlediska koroze stav. materiálů.

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, atd.).

Objekt vzhledem ke stavebně-technickému provedení a charakteru objektu má řadu omezení v podobě rozdílných výškových úrovní okolního terénu, částečného podsklepení, historické hodnoty objektu, masivních konstrukcí zdiva, omezeného větrání a vytápění vnitřních prostor, nárazového pohybu osob, aj.

Návrh sanačních opatření je zpracován v souladu s ČSN P 730610 „Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení“ a souvisejících předpisů.

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

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



#### Odstranění příčin vlhkosti

- Provedení částečného odkopu s obnovou rubové izolace novou fólií. Z části východní a jižní strany bude instalován drenážní systém s napojením na stávající dešťovou kanalizaci. V horní úrovni výkopu bude proveden geodren pro odvod srážkových vod objektu
- Odvlhčení části obvodového zdiva posuzovaného objektu technologií drátové (mírné) elektroosmózy. Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610. Použití systémů na principu magnetokinetických či elektrokinetických není uvažováno
- Provedení dodatečné horizontální izolace části stěn v 1.NP tlakovou injektáží, vč. svislého odizolování pro zamezení přenosu vlhkosti od navazujících stěn
- Odvlhčení zdiva vnitřních konstrukcí objektu technologií aktivní elektroosmózy s omezeným počtem vodičů. **Technologie elektroosmózy musí splňovat požadavky ČSN P 730610 a ÖNORM B 3355-2. Technologie musí být jednoznačně definována kladným a záporným pólem se současným napojením na zdroj elektrického proudu. Vyloučeny jsou technologie na principu magnetokinetických a elektrokinetických a technologie pokud nebude zajištěna instalace se zabudováním (+) pólů do zdiva a funkčním uzemněním (-) pólu v navrženém počtu dle výkresové dokumentace. Budou použity materiály s dlouhodobou životností a nízkým provozovaným napětím (do cca 6V).**

#### Odstranění důsledků vlhkosti

- Částečné odstranění degradovaných zavlhlých omítkových systémů s lokálním odsolením zdiva obětovanými omítkami s nepřetržitým zvlhčováním pro maximální absorpci stavebně škodlivých solí ze zdiva
- Obnova povrchových úprav zdiva bude provedena vápennými trassovými omítkami
- V části opravovaných omítkových systémů budou z provozních důvodů instalovány difuzní lišty v patě stěny pro zajištění odparu vodních par ze zdiva
- Veškeré prostory v rozsahu sanačního zásahu budou provedeny výmalbou protiplísňovými nátěry
- Instalace jednotky aktivního odvětrávání pro zajištění účinného odvodu vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí v prostoru kanceláře vedoucí jídelny
- Instalace rekuperační jednotky pro zajištění účinného odvodu vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí a vytápění v prostoru učebny cizích jazyků v 1.PP
- Vysoušení extrémně zavlhlých částí konstrukcí zdiva (v místech kde docházelo k zatékání vlivem netěsnosti na vodovodních a kanalizačních instalacích) mikrovlnou technologií popř. sálavými panely a snížení vysoké relativní vlhkosti vnitřního prostředí odvlhčovači

Pro odvlhčení části obvodových konstrukcí posuzovaného objektu bude použita technologie mírné (drátové) osmózy. Osmotická technologie bude provedena v dostatečném časovém předstihu (tj. min 3 měsíce) před obnovou omítek, aby došlo ke snížení vlhkosti a snížení stupně zasolení zdiva. Elektroosmotické technologie budou splňovat požadavky normy ČSN P 730610 a ÖNORM B 3355-2. Technologie musí být jednoznačně definována kladným a záporným pólem se současným napojením na zdroj elektrického proudu. Vyloučeny jsou technologie na principu magnetokinetických a elektrokinetických a technologie pokud nebude zajištěna instalace se zabudováním (+) pólů do zdiva a funkčním uzemněním (-) pólu.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

#### 4. Popis jednotlivých zvolených technologií

##### ➤ Drátová (mírná) elektroosmóza

Technologie je navržena pro odvlhčení části zavlhčeného obvodového zdiva posuzovaného objektu. Pro instalaci kladných elektrod (+ pól) bude použita kombinace pásových vodičů a tyčových anod. Uvažováno je s jejich umístěním do vnějších a vnitřních degradovaných ploch. Pro instalaci tyčových elektrod (- pól) bude využito výkopu po obvodu objektu, popř. vrtů v podlahových konstrukcích 1.PP.

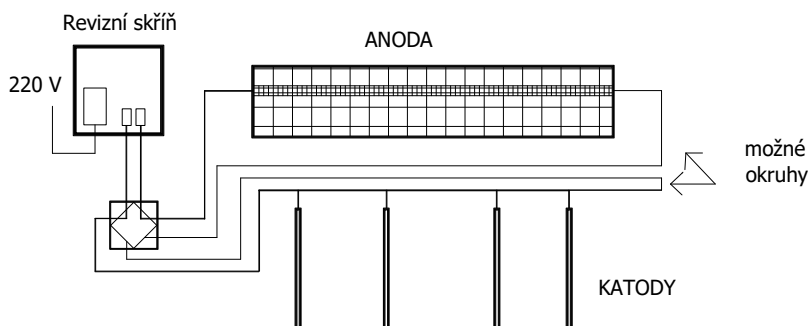
##### Popis technologie

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 vztláčení vody. Vodiče jsou napojeny na řídicí systém (jednotky), který reguluje množství elektrického proudu dle úrovně vlhkosti.

Elektroosmotický systém pro vybudování elektrického pole používá napětí max. 6 voltů (stejnoseměrné 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 podloží vlivem zatékání z přilehlých ploch aj). Při realizaci je nutno dbát na odizolování kovových (vodivých) prvků (např. uzemnění měděných či pozinkovaných dešťových svodů aj.) 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.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

#### Síťová elektroda (anoda + pól)

Kladná elektroda má tvar sítěky výšky 250 mm s přiloženým zdrojovým kabelem uchyceným prostřednictvím mechanických přichytek, přímo na připravený povrch zdiva. Síťové elektrody jsou vyrobeny z pletiva ze skleněných vláken potaženého elektricky vodivým plastem na bázi uhlíku. Ve výšce 1/3 šířky je uložen kontaktní vodič. Je odolný vůči korozi a mechanickému poškození. Z vnější strany je opatřen drážkami zajišťující přídržnost (po zaomítnutí) ke kladné elektrodě. Dokonalou vodivost a trvanlivost zajišťuje jeho složení = konstrukce vláken stříbra a titanu. Všechny použité materiály splňují podmínky chemické, elektrochemické a biologické odolnosti. Jsou mechanicky stálé s vysokou přilnavostí ke zdivu.

#### Propojovací 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.

#### 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 mezi podlahou a stěnami přízemí a v suterénech. 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 650 mm. Záporné elektrody budou rozmístěny po osových vzdálenostech do 5000 mm a navzájem propojeny. Použití ocelových, popř. nerezových tyčí je vyloučeno.

#### 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 v prostoru realizované technologie
- Vyrovnání nerovností na povrchu stěn (po odstranění omítek)
- Přichycení síťové elektrody a propojovacího vodiče
- Aplikace kontaktní omítky
- Instalace zemních elektrod
- Napojení propojovacího vodiče
- Dodávka montáž řídicí jednotky s napojením na síťový rozvod

### Ostatní

- Provozní náklady jsou zanedbatelné – cca 12 kW/rok (s postupným vysoušením v následujících letech jsou náklady nižší)
- Předpokládaný průtok proudu (A)
  - Při vysokém stupni zavlhčení tj. > 10% hmotnostní vlhkosti ..... 250 mA (hodnota je stanovena pro cca 100 bm instalované technologie elektroosmózy)
  - Po cca 7-mi měsících po zahájení odvlhčení ..... 50 mA
  - Po cca 2 letech ..... 10 – 20 mA
  - V následujících letech je průtok proudu většinou < 10 mA

### 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.
- 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. V objektu dojde k úsporám nákladů na vytápění a celkově ke zlepšení vnitřního klimatu.

### ➤ **Tlaková injektáž**

Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do konstrukcí zdiva – injektážní materiál má díky velmi nízké viskozitě schopnost proniknout i do kapilárního systému injektovaných látek s velmi jemnou porézní strukturou, kde dochází k utěšňování velmi malých pórů a trhlin. Aplikují se tlakovou injektáží do předem vodorovně vyvrtaných otvorů v odstupech 10-12 cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Náročijí a silné zdi (s tloušťkou zdi vyšší než 0,8m) by se měly pokud možno vrtat z obou stran. Vrtá-li se z obou stran, vrty musí být uspořádány šachovnicově, což je výhodné za složitých podmínek (vysoké zatížení účinky výkvětovorných solí, značná vlhkost, různorodost materiálu).

### Technické parametry

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| – Hustota:              | 1,1 kg/dm <sup>3</sup> |
| – Viskozita:            | 30 mPa.s               |
| – Protážení:            | 150%                   |
| – Schopnost nabobtnání: | 20-30%                 |
| – Tažnost:              | 396%                   |

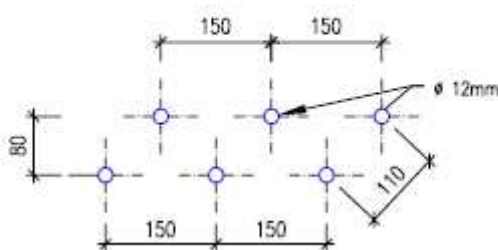
**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

- pH-faktor: 9,0
- Doba zpracovatelnosti: 26-114 s
- Teplota pro aplikaci: +1 - +40 °C
- Je požadován certifikát zkoušky funkčnosti horizontální clony ve zdivu

#### Pracovní postup

- Provedení soustavy vrtů  $\varnothing$  12 mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm) a jejich vyčištění stlačeným vzduchem (u horizontální izolace délka vrtů na hloubku 5cm před okrajem zdiva)
- Osazení pakrů  $\varnothing$  12mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, paker obsahuje kuličkový uzávěr.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením.
- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem případně polyuretany.
- Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.
- Po injektáži se provede demontáž pakrů a případné zapravení vrtů (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

#### SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ:



Dodatečné clony mohou být použity jak u zdiva s nižší vlhkostí, tak i při hodnotách vysokého zamokření cihelného i kamenného zdiva bez předchozího předsušování. Stávající stupeň zasolení zdiva není pro účinnost provedené injektážní clony rozhodující. Sanace zdiva je na rozdíl od běžných chemických injektáží a jim obdobným technologiím velmi spolehlivá, neboť rozdílné zavlhčení konstrukcí v sanované konstrukci je systémem akrylátových injektáží eliminováno.

#### ➤ Aktivní elektroosmóza (s omezeným počtem vodičů)

Technologie je navržena především na vnitřních konstrukcích zdiva v návaznosti na 1.NP. Technologie aktivní elektroosmózy bude dočasně instalována i pro konstrukce s navrženým odvlhčením mírnou (drátovou) elektroosmózou. Tímto bude současně ověřena i funkčnost a správnost realizace elektroosmotické technologie mírné (drátové) elektroosmózy a může dojít i ke snížení výměr sanovaných ploch. Po uvedení do provozu drátové elektroosmózy bude technologie aktivní elektroosmózy v této části demontována.

#### Popis technologie

Technologie vysoušení zdiva na elektrofyzikálním principu vychází z obecně známých fyzikálních jevů, podle kterých elektromagnetické pole ovlivňuje chování vodních roztoků v tom smyslu, že ionty putují podle elektromagnetických siločar k zápornému a kladnému pólu.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



Pozitivní ovlivnění objektu probíhá v celém dosahu elektromagnetického vysokofrekvenčního pole, jehož poloměr dosahuje u nejlépejších modelů hodnoty 30 m. Podmínkou fungování systému je stavební propojenost konstrukcí, žádná popř. alespoň omezená funkčnost hydroizolací a spolehlivé propojení řídicí jednotky s katodou tj. se Zemí. Postupné vysoušení je zvláště důležité u historických objektů, kde se vlhkostní poměry utvářely dlouhodobě, a na kterých by prudký pokles vlhkosti konstrukcí mohl způsobit i určitý stupeň destrukce použitých stavebních materiálů.

#### 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.
- Jde o systém s minimálními stavebními požadavky na instalaci. Nevyžaduje zásah do stavebních konstrukcí. Vlastní provoz je zcela bezúdržbový, provozní náklady jsou zanedbatelné.
- 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.
- 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.

## 5. Stavebně-technické řešení

### **5.1 Provedení rubové izolace**

#### ➤ **Provedení odkopu pro rubovou izolaci**

Po části obvodu objektu bude proveden výkop pro provedení rubové izolace zdiva a drenážního systému. Výkop bude proveden do zasakovací hloubky cca 90 cm, lokálně do 180 cm. Dno výkopu bude v příčném spádu min. 2% od objektu. Ve spodní úrovni výkopu bude na betonový podklad instalován drenážní systém s kontrolními šachticemi. V horní úrovni výkopu bude proveden plošný geodrán pro zajištění účinného odvodu povrchových srážkových vod a omezení zasakování do konstrukcí obvodového zdiva. Výkop bude prováděn po částech na základě statického posouzení a to od nejnižšího místa terénu. Před započítáním výkopů bude provedena sonda v místě nejvyššího místa terénu. Obnažené základové zdivo se mechanicky očistí a vyrovná. Výkop bude zajištěn proti zatékání srážkových vod, aby nedocházelo k podmáčení základové spáry srážkovou vodou. Veškeré výkopy budou provedeny tak, aby nedošlo k podkopání základové spáry. Bude proveden zásyp zhutněnou tříděnou zeminou, zhutněnou po cca 20 cm vibračním pýchem nebo vibrační deskou (součástí zásypu nesmí být stavební suť, aj.). Zpětný zásyp nesmí být proveden zvodnělou zeminou. Výkop bude v případě lokální hloubky větší než 1,3 m u soudržných zemin (0,7 m u nesoudržných zemin) opatřen pažením a zabezpečen proti pádu osob.

#### Ochranná izolace nopovou fólií s geotextilií a kluznou vrstvou

Princip spočívá ve vložení nopované fólie s kluznou vrstvou jako ochrana pružných živých izolačních pásů a stěrek. 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/m<sup>2</sup>). Spojení jednotlivých pásů jsou řešeny samolepicím okrajem, popř. pomocí těsnících pásek, které zajišťují dlouhodobě fixované místo přesahu. Okraj fólie bude ukončen ukončovací lištou.

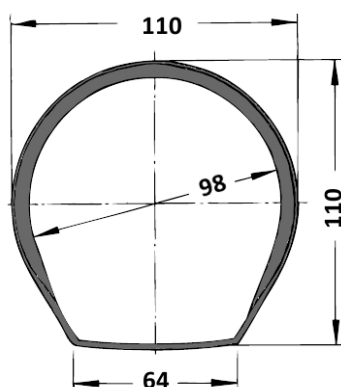
**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

#### Tepelná izolace extrudovaným polystyrénem

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 zabráněno tepelným mostům ve zdivu a bude značně omezen vliv kondenzační vlhkosti a následný vznik kolonie plísní. Izolace v tl. 80mm bude provedena na vyrovnaný podklad a mezi sebou je spojena systémem pero-drážka. Desky jsou oboustranně opatřeny povrchovým rastroem 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.

#### Drenážní systém s kontrolními šachticemi

Ve spodní úrovni výkopu v části jižní a východní strany bude instalován 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/m<sup>2</sup> proti zanášení inertními částicemi. Součástí drenážního systému bude systémová kontrolní plastová šachtice Ø 400 mm. Napojení na stávající kanalizaci bude kanalizačním potrubím Ø 150 mm. Napojení na kanalizační šachtu bude min. 20 cm nad úrovní kanalizace.



#### Geotextilní drenážní vrstva (geodrén)

Zásah předpokládá plošný odkop z jižní a východní strany na šířku cca 1,0 – 1,5 m s provedením zemní pláň dle požadovaných spádů (min. 3% od objektu), podkladní vrstva ze štěrkopísku popř. položení přímo na zemní pláň ve spádu, položení třírozměrného geotextilního drénu, který je určen k jímání a odvádění průsakových vod ze zemních konstrukcí. Tento je vyroben z drenážní vrstvy a dvou vrstev netkané filtrační geotextilie, která tvoří filtrační obal drenážní vrstvy. Drenážní vrstva vyrobená z polypropylénových nebo polyetylénových monofilů se vyznačuje vysokou hydraulickou vodivostí, která zabezpečuje účinné a rychlé odvádění průsakových vod z přilehlého prostředí. Obalová filtrační geotextilie chrání drenážní vrstvu před zanášením částicemi přilehlé zeminy a zabezpečuje tak dlouholetou funkčnost celého systému. Obě vrstvy – drenážní i filtrační – jsou navzájem propojeny bodovými svary. Kombinace drenážních a filtračních vrstev je variabilní a je vyráběna ze 2 vrstev netkané filtrační geotextilie z polypropylénu o plošné hmotnosti 300 g/m<sup>2</sup>, mezi které je vložena drenážní vrstva složená ze 3 vrstev síťoviny z polypropylénových monofilů o celkové plošné hmotnosti 800 g/m<sup>2</sup>. Celková tl. drenážního prvku je cca 10 mm, celková hmotnost 1400 g/m<sup>2</sup>.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

Při srovnání s drenáží z přírodního kameniva poskytuje tento systém řadu výhod, ke kterým patří např.:

- Vysoká drenážní účinnost
- Nepatrná konstrukční výška
- Nízká plošná hmotnost
- Flexibilita

## 5.2 Obnova povrchů

- Poškozené omítky budou opraveny v rozsahu zavlhnutí, viz. Výkres č.1 – Návrh - PŮDORYS 1.NP – návrh sanace a Výkres č.2 – Návrh - PŮDORYS 1.PP – návrh sanace. Destrukce omítek, která byla způsobena krystalizací solí v povrchových vrstvách, resp. v zimním období zmrznutím, vedla ke stávajícímu mechanickému poškození. Při obnově omítek bude použito trasových omítek. Horní úroveň odstranění degradovaných omítkových systémů nebude zařezaná do ostré hrany z důvodu optimálního napojení na ponechané omítkové systémy. V případě provádění prací, pokud dojde k neočekávaným nálezům maleb nebo starších omítkových vrstev, budou tyto práce zastaveny. V místech s případnými nálezy historických vrstev bude nutno provést restaurátorský průzkum a zpracován nový návrh k posouzení pro pokračování prací.
- Veškeré zdivo, kde budou prováděny obnovy povrchů, bude očištěno a budou odstraněny nesoudržné části zdiva, vč. odstranění zbytků sádky, která byla použita pro kotvení instalací. Současně bude provedena revize ponechaných instalačních rozvodů na fasádě s případným odstraněním nevyužitých částí.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro, bude přiznána nerovnost a charakter původního zdiva.
- Zcela zdegradované zdivo a chybějící části bude vyměněno resp. doplněno plnými pálenými cihlami.
- Nebudou odstraňovány žádné původní omítkové systémy, které mají dostatečnou soudržnost a přilnavost k podkladu a nejsou závadového charakteru.
- Po odstranění degradovaných omítkových systémů bude provedeno přeměření vlhkosti zdiva pro případnou lokální úpravu rozsahu obnovy omítkových systémů.
- Místa s vysokým stupněm zasolení budou odsolena pomocí obětované omítky.
- V místech s drobnými statickými trhlinami budou aplikovány nerezové šroubovicové kotvy s případným přebandážováním. Vlasečnicové povrchové trhliny budou vyplněny nesmršťující se maltou.
- Povrchová úprava trasových omítek bude provedena štukem s obdobnou granulometrií jako stávající štuk. Z tohoto důvodu bude proveden vzorek pro stanovení granulometrie štku za účasti zástupců NPÚ.
- Ve spodní úrovni trassových omítek bude provedena nuta se zapravením pro zamezení zasakování vzlínající vlhkosti od přilehlých zpevněných ploch.
- Pro obnovu nátěrů fasády budou v budoucnu použity materiály výhradně na silikátové bázi ve stávajícím odstínu. Na fasádě bude proveden vzorek barevnosti, který bude odsouhlasen zástupci NPÚ na kontrolním dni. Malby budou s velmi nízkým difúzním odporem  $S_D < 0,1$  m. V případě nálezu starších podkladních nátěrů bude tento odstín zdokumentován za účasti zástupců NPÚ, pro případné využití v budoucnu. Do profilace okenních prvků nebude zasahováno.
- Veškeré novodobé paroneprodyšné úpravy budou odstraněny.
- Pro obnovu maleb se vychází z charakteru prostor, kdy jsou v interiéru specifické požadavky z hlediska hygieny, snadné údržby, ale i vlastního nárazového provozu.
- Malířské úpravy budou provedeny pouze protiplísňovými nátěry s použitím hmot s deklarovaným difúzním odporem  $SD < 0,1$  m.
- V exponovaných prostorách (např. chodby) může být proveden otěruvzdorný nátěr na nových a stávajících omítkách, ale s předpokladem použití nátěrů s nízkým obsahem disperzních látek ( $SD < 0,1$  m).

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

- Veškeré spády zpevněných a nezpevněných ploch budou v dostatečném příčném spádu od budovy.
- 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.
- Před zahájením prací na omítkových systémech a 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 musí být zachována a zajištěna požadovaná technická charakteristika dodržením 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.

#### ➤ **Vápenná trassová omítka**

S tradičními vápennými omítkami není z důvodu zvýšeného zasolení zdiva uvažováno. Vápenná trassová omítka je vhodná zejména pro použití na historickém a solemi nasyceném zdivu. Vápenná trassová omítka má vysokou pórovitost dle směrnice WTA a lze ji použít ve venkovním i vnitřním prostředí, k vyrovnání velkých nerovností, prohloubenin a děr v podkladu. Lze ji využít i k omítnutí solemi zatíženého zdiva. Uvolněnou, nebo jinak poškozenou maltu ve spárách je nutné vyškrábat do hloubky cca 2 cm. Připravený podklad pod omítku musí být zbaven veškerých volných částic. Rozpadlé, nebo jinak poškozené kameny je nutné stabilizovat. Čerstvou omítku je nutné dokonale chránit před všemi nepříznivými vlivy, jako je např. silný vítr, vysoké nebo nízké teploty a především přímý sluneční svit. V případě nutnosti provedené bude omítka chráněna zakrytím vhodnou fólií či vlhčena. Teplota ovzduší a podkladu nesmí při zpracování omítky klesnout pod +5° C.

Kromě čisté vody nesmí být do omítky přidána žádná další látka, či příměs. Při použití této omítky je nutné řídit se všemi směrodatnými normami pro zpracování tohoto druhu materiálu.

#### Vlastnosti

- minerální
- lehká zpracovatelnost
- použitelná především pro restaurátorské práce na historických objektech
- vysoká pórovitost
- vysoká schopnost ukládání solí a akumulární schopnost
- odolnost proti sulfátům podle WTA 2-9-04
- strojně zpracovatelná

#### ➤ **Vnitřní úprava soklové části stěn**

Při patě konstrukcí nad stávajícím soklíkem z vnitřní strany budou umístěny difúzní lišty pro oddělení podlahových a svislých konstrukcí a z důvodu umožnění doodvětrání zbytkové vlhkosti ze zdiva. Difúzní lišta bude do zdiva uchycena pomocí vrutů na hmoždinky s osovou vzdáleností maximálně 20 cm.

#### Difúzní lišta

Ve zdivu se nachází zbytková vlhkost, které je nutno umožnit difúzi do vnějšího prostředí, tedy doodvětrání. Difúzní lišta je schopna zajistit odvětrání vodní páry ze zdiva, ale i vytvořit mechanickou ochranu trassových a běžných omítek a současně umožnit odvod difundující vodní páry z konstrukcí a parotěsně uzavřených prostor. Difúzní lišta je složena ze dvou dílů s přesnou perforací na obou stranách. Dvoudílné provedení je vhodné pro spojování lišt přeplátováním, kdy nemůže dojít při osazování k nežádoucím úskokům. Spojení

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



umožňuje pevné a estetické provedení vnějších rohů. Lišty se osazují vždy na dobře očištěné zdivo do soklíkové části.

➤ **Odsolení zdiva obětovanými omítkami**

- Pro snížení stupně zasolení bude lokálně v úrovni 1.NP a 1.PP použito způsobů, 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 nastavená např. BENTONITEM (typ 70 nebo 75 neaktivovaný sodou). Složení malty v poměru vápno, bentonit a písek cca 1:3:8, 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 týdnů) bude malta osekána, vyškrabána ze spár cihelného zdiva, ty budou vyškrabány a suť bude vyvezena na skládku. Je možno použít i jiné způsoby např. příkládáním zvlhčené buničiny.

➤ **Povrchová úprava pískovcového soklu**

V soklové části fasády budou v plném rozsahu odstraněny nevhodné degradované nátěry na pískovcových prvcích, současně bude provedeno lokální vyspravení. Při konzervaci povrchu bude aplikován transparentní hydrofobní a zpevňující nátěr – při fixaci povrchu musí být zajištěna prodyšnost pro vodní páry při současném zpevnění povrchu do hloubky cca 5 mm bez výraznějších barevných změn. Zpevňování a hydrofobizace povrchu konstrukcí včetně spár musí mít dlouhodobou životnost (min. 10 let) a navíc musí být zajištěna kontinuita následné povrchové opravy povrchu v případě jeho úprav bez jakéhokoliv omezení.

Všeobecné požadavky na provádění obnovy povrchu

- Pro následnou kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je doložení garance a certifikace použitých materiálů dodavatele (výrobce, prodejce) a prokázání odbornosti zhotovitelů sanačních prací.
- V místě extrémního zasolení bude v předstihu provedena obětovaná omítka. Na povrchové úpravy omítek bude použit minerální štuk. Při vlastní aplikaci je nutno sledovat průběh projevů zavlhnutí zdiva a výšku omítek upravovat tak, aby odpovídala potřebnému požadavku nad horní hranicí vlhkostních map.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i jednotlivých úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nesmí být použity. Pro plentování zdiva je možno použít běžnou vápenocementovou omítku (doporučená směs SMS se síranovzdorným cementem), ale s provzdušňovacím a plastifikačním přípravkem, který umožní prodýchávání konstrukcí a eliminuje nestejnoroďost podkladu.
- Pro fixaci rozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity nenasákavé materiály s omezenou hygroskopicitou.
- Vodorovné konstrukce budou při provádění obnovy povrchů chráněny proti poškození pevnostními fóliemi.

### 5.3 Prostupy v konstrukcích

Stávající netěsné prostupy od přípojek budou dotěsněny při provádění obnovy rubové izolace, pokud budou dotčeny. Přechod přes stěnu bude tlakově utěsněn s použitím materiálů na bentonitové bázi.

### 5.4 Bourací práce

Budou odstraněny stávající zavlhlé omítky do určených výšek a provedeny nové trassové omítky. Po otlučení omítek bude zdivo očištěno a odpárováno do hloubky cca 25 mm. Bezodkladně je nutno odvézt rumisko (nebezpečí sekundární kontaminace zdiva solemi).

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

## 5.5 Ostatní

- Pro provedení odkopu z jižní strany objektu bude nutné provést demontáž a zpětnou montáž 9 ks stojanů na kola. V rámci montáže budou části s poškozenou povrchovou úpravou doplněny antikoročním nátěrem.
- V rámci provedení odkopu z jižní strany objektu bude provedena oprava 3 ks zákrytových mříží, vč. antikoročního nátěru a reprofilace betonových stěn.
- Bude provedena revize dešťových svodů s instalací lapačů splavenin, pro zajištění možnosti údržby.
- Pro provedení opatření pro odstranění příčin vlhkosti bude v rozsahu sanace nutné provést demontáž a zpětnou montáž dřevěného obložení a podlahových soklíků (kobercových, PVC a keramických).
- Z jižní strany objektu bude provedena obnova anglických dvorků, vč. odvodnění.

## 6. Snížení vlhkosti zdiva

V lokálně extrémně zamokřených místech (>10% hm. vlhkosti), bude provedeno snížení vlhkosti zdiva. Pro předsušení zdiva bude použita technologie mikrovlnného vysoušení či sálavých panelů. Snížení vlhkosti bude provedeno na úroveň cca 7% hm. vlhkosti zdiva.

### Technologie mikrovlnného vysoušení zdiva

Technologie odvlhčení mikrovlnným vysoušením zdiva – využívá vysokofrekvenční energii, která vzniká v elektronce zvané magnetron, kde se mění elektrická energie na mikrovlnnou. Mikrovlnny přitahují a absorbují molekuly vody, kde způsobují vibraci molekul. Přitom vzniká tření, třením teplo a dochází k poměrně rychlému zahřátí vody (pouze ve zdivu). Doba vysoušení je odvislá od stupně zvlhnutí konstrukce, materiálu a síle zdiva. Vhodnost použití bude posouzena při vlastní realizaci. V případě mikrovlnného vysoušení je nutno omezit provoz a práce v oblasti vysoušení, ale i přijmout bezpečnostní opatření z hlediska zamezení vlivu negativního působení vlivem a záření. Snížení vlhkosti je předpokládáno na hodnotu cca 7% hmotnostní vlhkosti.

### Technologie sálavých panelů

Samotné vysoušení probíhá tak, že vlhkost ve zdivu postupuje k teplejšímu povrchu a vystupující vodní páry jsou v prostoru mezi sálavým panelem a konstrukcí odváděny do prostoru. Rychlost vysoušení je velmi pozvolná a závisí na vytvořeném teplotním spádu ve zdivu, tj. teplotou 40 - 50 °C na vnitřním povrchu stěny a nižší teplotou na rubovém povrchu. Teplota v konstrukci prohříváním dosáhne cca 80°C. Sálavý panel pracuje s teplotním spádem ve zdivu a rozdílem relativních vlhkostí vzduchu. Je vhodné zajistit dobré, ale mírné odvětrávání místnosti. Příznivě působí nižší teploty vstupujícího větraného vzduchu. Místnost nesmí být uzavřena. Sálavý panel vysouší plochu, kterou ohřívá. Při větším počtu sálavých panelů je nutno zapojení na rozvod 380 V.

### Snížení relativní vlhkosti prostředí

Pro snížení dodané technologické vlhkosti v konstrukcích budou následně použity technologie na principu kondenzačních či adsorpčních. O vhodnosti použití bude rozhodnuto dle klimatických podmínek a teploty vnitřního prostředí. Při teplotách nižších než + 15°C budou použity adsorpční vysoušeče, při teplotách vyšších jak 15°C budou použity kondenzační vysoušeče. Pro omezení vlivu lidského činitele a zajištění provozních podmínek bude stanoven bezobslužný provoz vysoušecích technologií. Před zahájením vysoušení bude prostor zcela uzavřen, aby nedocházelo ke vlivu venkovního prostředí z hlediska dotace relativní vlhkosti. Základním předpokladem pro zahájení vysoušení je odstranění veškerých příčin vlhkosti a to jak charakteru lokálního, ale i z hlediska plošných poruch či provedení souvisejících stavebních úprav v prostoru sanovaných konstrukcí.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

## 7. Větrání vnitřních prostor

V prostorách 1.NP bude pro odvětrávání kanceláře vedoucí jídelny instalována jednotka aktivního větrání. V prostoru učebny cizích jazyků v 1.PP bude instalována decentrální rekuperační jednotka pro zajištění odvětrávání a vytápění prostor. Tato jednotka bude navržena odbornou firmou z oblasti vzduchotechnických zařízení.

Současně bude prověřena možnost využití volných komínových průduchů. Ty budou vybrány ve spolupráci s odbornou kominickou firmou. Pro zvýšení účinku komínového tahu může být v úrovni hlavy komínu instalován regulátor, který vylučuje nutnost použití elektrických ventilátorů. Tato zařízení pracují na principu turbíny, která se otáčí za pomoci síly větru. Vzniklý podtlak souvisí s rychlostí větru a průměrem zařízení. Je tak zajištěno zlepšení tahu ve větracích šachtách a zároveň i úspora elektrické energie.

### **7. 1 Systém aktivního odvětrání v 1.NP**

V prostoru kanceláře vedoucí jídelny bude instalována jednotka aktivního větrání. Princip systému spočívá v použití energeticky velmi úsporné výměny vzduchu pomocí systému časově elektronicky řízených pomaluběžných ventilátorů, které pracují s bezpečným napětím 12 V (popř. 230 V). Po doplnění s propojovacími prvky systém pracuje v režimu laminárního proudění vzduchu. Výměna vzduchu je automatická, bez účasti lidského faktoru. Po svém seřízení soustava vytváří v daném prostoru podmínky, při nichž je vzdušná vlhkost účinně a neškodně odváděna, takže nedochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, naopak jsou stavební konstrukce i zařizovací předměty vysoušeny. Pro odvětrání bude přednostně využito stávajících prostupů, příp. s provedením jádrového vrtu do  $\varnothing$  130 mm. Při kotvení vrtu budou použity chemické kotvy. Samotný odvod vzduchu je vzduchotechnickým potrubím o průměru cca 110 mm. Pro zamezení nežádoucího vzduchu z vnějších prostor bude osazena vzduchová klapka, pro omezení vniku nežádoucího hmyzu krycí mřížka v barvě fasády. Pro regulaci provozu bude osazen časový spínač. Ventilační jednotky budou propojeny elektroinstalací v drážkách se zpětným zapravením, napojení bude do rozvaděče s jističem min. 6A.

## 8. Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor

- Před zahájením užívání prostor bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí (% relativní vlhkosti, teplota °C) s uložením a přenosem dat v závislosti na předpokládaném charakteru užívání v závislosti na klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob, větrání a vytápění prostor.
- Aby se systému sanačních opatření s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:
- Na všechny nátěry barev nebo povrstvení musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev omítek (difúzní odpor  $SD < 0,1m$ ).
- Vnitřní vybavení nestavět přímo těsně na stěny, protože se tím omezuje nebo přímo znemožňuje vypařování a dochází ke vzniku vlhkostních map.
- Před, během a po provedení omítkářských prací se nesmí používat sádra na opravované zdivo. Informovat elektrikáře nebo instalatéry, aby použili cementových rychlovazných materiálů.
- Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzivní větrání (dle klimatických podmínek). Pokud by přirozené větrání nebylo možné, nutno instalovat nucené větrání po dobu vyschnutí a odvodu technologické vlhkosti ze sanovaných stavebních konstrukcí a prováděných stavebních úprav, po předchozím odsouhlasení se zpracovatelem sanačních opatření.
- Režim temperování sanovaných prostor bude stanoven při předání objektu uživateli k provozování v návaznosti na zamezení tvorby rosného bodu na povrchu konstrukcí. Pokud se bude dbát na dodržení těchto zásad, lze počítat s optimální sanací vlhkého zdiva stavebního díla.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

### 9. 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 vysušení zdiva. Jeho účinnost je dána jednak absencí vizuálních poruch na plochách stěn, jednak výrazným zlepšením mikroklimatu prostor, 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 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 využívání sanovaných místností a prostor i na způsobu a intenzitě jejich vytápění a větrání 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, střešní krytina objektu i žlaby musí být v dobrém technickém stavu, nesmí docházet k únikům srážkové vody z dešťových odpadů na povrch terénu i do podzákladí a voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, z přípojek a odpadů uvnitř objektu a k úniku vody z instalací vodovodu, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.
- Bude provedeno automatizované monitorování vnitřního prostředí s uložením a přenosem dat pro upřesnění režimu užívání v závislosti na ročních klimatických podmínkách, nárazovému pohybu osob aj.

### 10. Závěr

- Před zahájením provozu bude zpracován provozní řád využívání a provozování sanovaných prostor, který bude součástí komplexního provozního řádu zpracovaného investorem stavby.
- 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 objednatel prokazatelně proškoleni a seznámeni na základě konkrétní situace na stavbě, vzhledem k prováděnému charakteru činnosti.
- Potřebná dodavatelská dokumentace bude zpracována dodavatelem sanačních prací (odbornou firmou v oblasti sanačních prací).
- 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.
- Veškeré změny podstatného charakteru během výstavby budou řešeny a odsouhlaseny v rámci výkonu

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



autorského dozoru projektanta stavby.

Projekt sanace vlhkého zdiva bude závazný pro celkovou sanaci prostor, následně může být upřesněn po provedení doplňkových průzkumů, ale i samozřejmě dle skutečností zjištěných při vlastní realizaci.

Projekt sanačních opatření slouží jako výchozí podklad k odsouhlasení způsobu řešení orgány památkové péče pro vydání závazného stanoviska dle z.č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Projekt sanace vlhkého zdiva pro objekt „Gymnázium Františka Palackého, Valašské Meziříčí“ jsem zpracoval jako řádný 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 00034.

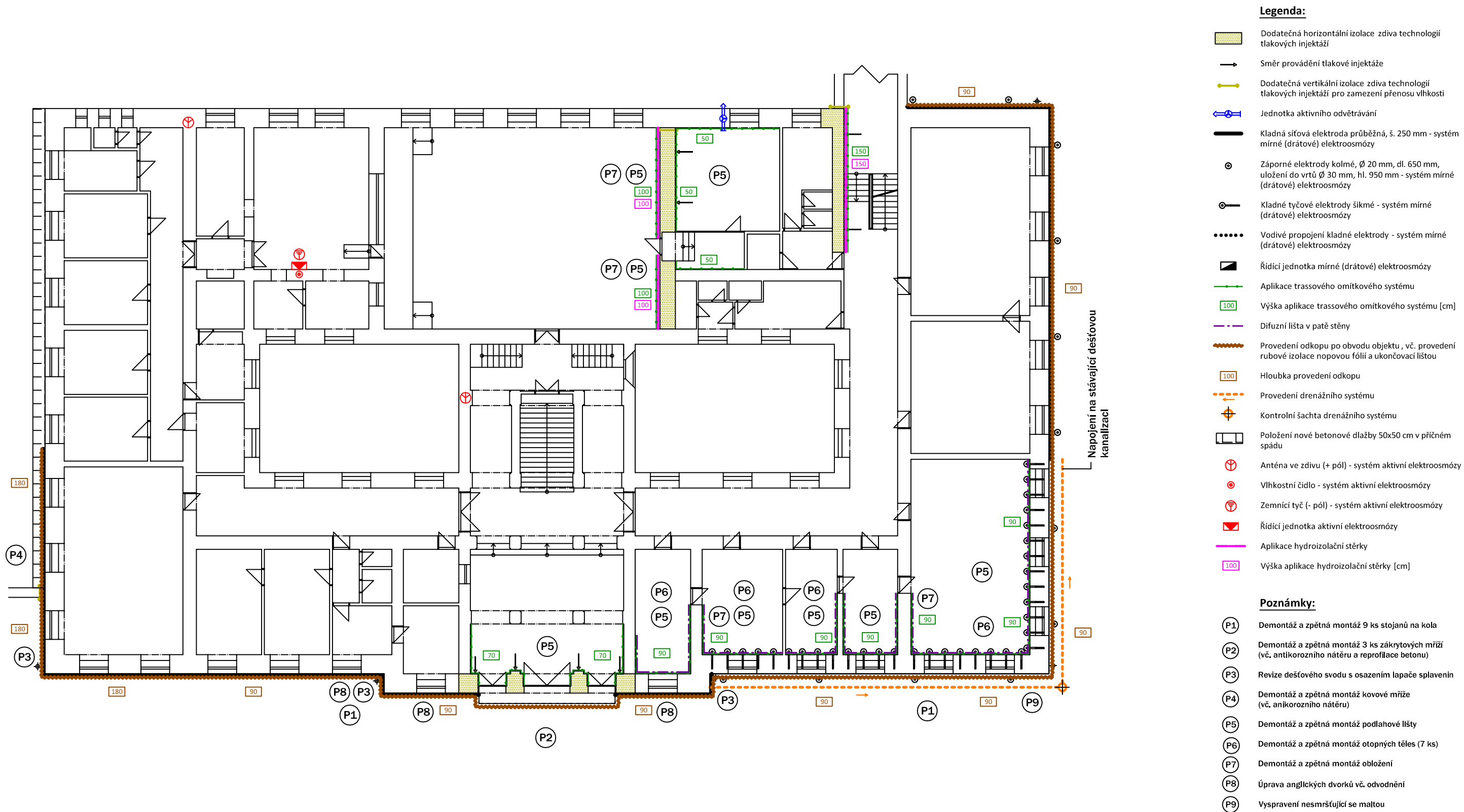
**Přílohy:**


- Výkres č.1 – Návrh - PŮDORYS 1.NP – návrh sanace
- Výkres č.2 – Návrh - PŮDORYS 1.PP – návrh sanace
- Výkres č.3 – Návrh – Detail provedení rubové izolace z východní strany

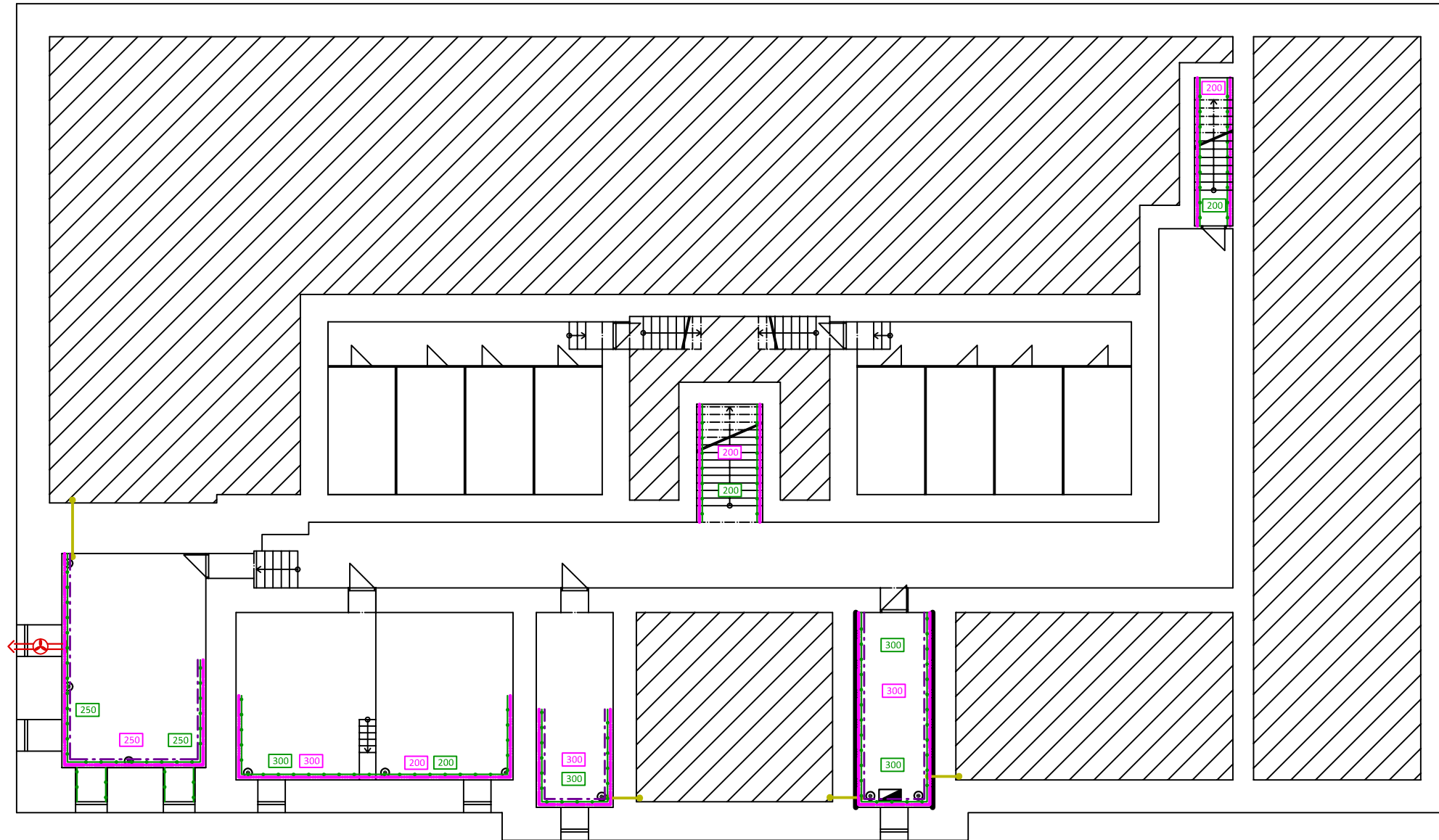
V Přerově, Říjen 2018

Zpracoval: Ing. Roman Šipoš











**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



Hl. inženýr projektu Ing. Josef Kolář	Zodp. projektant Ing. Josef Kolář	Kreslil Ing. Roman Šipos	 <b>PRINS</b> IZOLACE A SANACE ZDIVA Havlíčkova 24, 750 00 Píerov Tel./fax: 581 201 454
Zadavatel: Gymnázium Fr. Palackého, Husova 146, Val. Mez.			
Okres: Vsetín	Místo: Husova 146, Valašské Meziříčí	Formát: A3	
Akce: <b>OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA</b>			Datum: 09/2018
Obsah: PŮDORYS 1.NP - návrh sanace			Stupeň: návrh
			Měřítko: 1:200
			Z.č.: 16515 Výkr.č.: 2



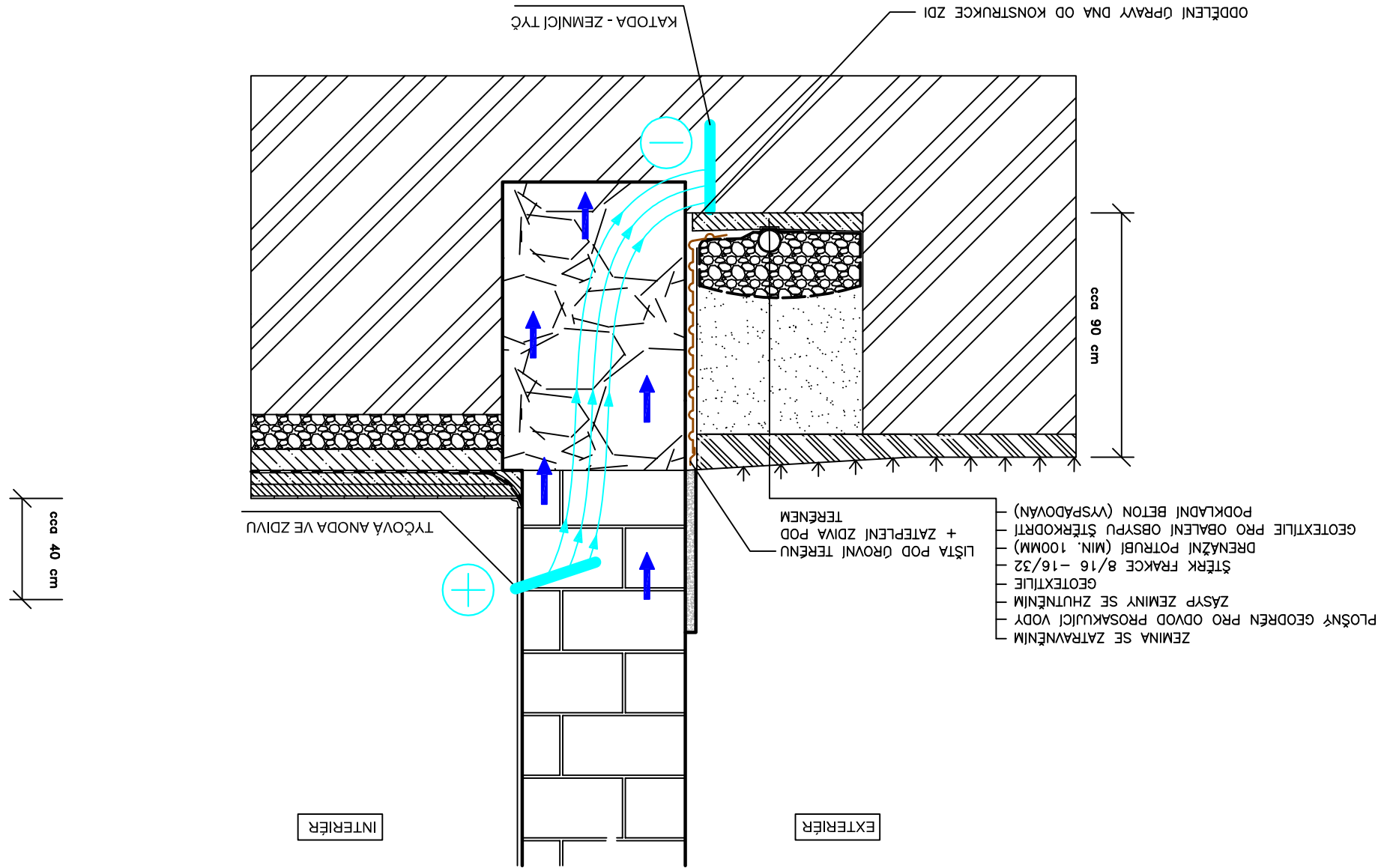
#### Legenda:

-  Dodatečná vertikální izolace zdiva technologií tlakových injektáží pro zamezení přenosu vlhkosti
-  Rekuperační jednotka se zapravením
-  Kladná síťová elektroda průběžná, š. 250 mm - systém mírné (drátové) elektrosmózy
-  Záporné elektrody kolmé, Ø 20 mm, dl. 650 mm, uložení do vrtů Ø 30 mm, hl. 950 mm - systém mírné (drátové) elektrosmózy
-  Řídicí jednotka mírné (drátové) elektrosmózy
-  Aplikace trassového omítkového systému
-  Výška aplikace trassového omítkového systému [cm]
-  Difuzní lišta v patě stěny
-  Aplikace hydroizolační stěrky
-  Výška aplikace hydroizolační stěrky [cm]

Poznámka:  
- v nezbytném rozsahu bude provedena oprava poškozených vápenných nátěrů v prostoru chodby suterénu

Hl. inženýr projektu Ing. Josef Kolář	Zodp. projektant Ing. Josef Kolář	Kreslil Ing. Roman Šipos	 <b>PRINS</b> IZOLACE A SANACE ZDIVA Havlíčkova 24, 750 00 Píero Tel./fax: 581 201 454
Zadavatel: Gymnázium Fr. Palackého, Husova 146, Val. Mez.			
Okres: Vsetín	Místo: Husova 146, Valašské Meziříčí	Formát: A3	
Akce: OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA			Datum: 09/2018
Obsah: PŮDORYS 1.PP - návrh sanace			Stupeň: návrh
			Měřítko: 1:200
			Z.č.: 16515 Výkr.č.: 1

Hl. inženýr projektu		Zodp. projektant	Kreslil
Ing. Josef Kolář		Ing. Josef Kolář	Ing. Roman Šipos
Ing. Josef Kolář		IZOLACE A SÁDKOVÉ ZDÍVY	
Zadavatel: Gymnázium Fr. Palackého, Husova 146, Val. Mez.		Havlíkova 24.750 00 Přerov	
Okres: Vsetín		Msto: Husova 146, Valašské Meziříčí	
Akce: OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH		Datum: 09/2016	
Stupeň: návrh		Měřítko: -	
Obsah: Detail provedení rubové izolace z východní strany		Z.č.: 16515	
		Výkř.: 3	





## PROTOKOL O VLHKOSTNÍM PRŮZKUMU

### OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA



**ZADAVATEL**

GYMNÁZIUM FRANTIŠKA PALACKÉHO  
HUSOVA 146  
757 37 VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

**ZHOTOVITEL**

ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS  
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přeřov I - Město

EVIDENČNÍ ÚŘAD: MAGISTRÁT MĚSTA PŘEROVA  
EVIDENČNÍ. ČÍSLO V ŽR: 380801-7687-01  
IČ: 10637028 | DIČ: CZ530325020

**DATUM**

Září 2016

**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO**

16515



**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

## 1. Základní údaje

### Zpracovatel části

#### sanace:

**Ing. Josef Kolář - PRINS**

Havlíčková 24, 750 00 Přerov

IČ: 10637028

DIČ: CZ 530325020

Tel. 581 202 154

Fax: 581 703 379

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

### Předmět:

**Protokol o vlhkostním průzkumu: Oprava povrchů konstrukcí a vnitřních prostor objektu gymnázia**

### Obsah:

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

## 2. Podklady

- Výkresová část dodána zadavatelem
- Objednávka určující rozsah: vlhkostní průzkum a projekt sanace
- Využití po rekonstrukci: stávající
- Objekt památkově chráněn: ano, číslo rejstříku ÚSKP: 51378/8-4053
- Požadovaná relativní vlhkost: cca 50-55 %

## 3. Historický popis objektu

Do roku 1930 se v budově provozovalo české gymnázium a státní odborná škola pro zpracování dřeva. Po roce 1930 byla budova využívána střední ekonomickou školou, základní devítiletou školou a gymnáziem. V současnosti je provozováno pouze gymnázium. Samostatně stojící, dvoupatrová čtyřkřídlá budova s valbovými střechami, situovaná západně od centra města. Mohutný, novorenesanční objekt byl vystavěn v roce 1875 podle projektu V. Grušky. Dvoupatrová čtyřkřídlá dvoutraktová uzavřená dispozice se dvěma vnitřními obdélnými dvory a se středním převýšeným rizalitem hlavního průčelí, směřujícího do Husovy ulice. Stavba je zakončena valbovými střechami. Dvě hlavní průčelí do Husovy a Sokolské ulice členěna v přízemí pásovou bosáží, přízemí odděleno od patra profilovanou kordonovou římsou. V patrech nároží budovy a rizalitu členěna nárožní rustikou, průčelí vrcholí profilovanou korunní římsou se zubořezem a akantovými konzolkami. Boční a zadní fasády hladké, členěny kordonovou a korunní římsou bez dalších ozdob. V přízemí budovy omítaný sokl, nad ním fasáda prolomena okenními osami, pravouhle zakončenými, lemovanými stuhovými šambránami. V prvním patře hlavních dvou fasád okna s nadokenními trojúhelnými frontony a obdélnými štukovými parapetními výplněmi a podokenními římsami, obíhajícími celý exteriér. Okna 2. patra s průběžnou nadokenní i podokenní římsou, která je usazena na dvou konzolách. V rizalitu mají i okna 2. patra nadokenní trojúhelné frontony. Nad nimi drobná obdélná okénka. Obdélná okna boční fasády posazena na podokenní římsě s konzolami. V zadní fasádě četná okna slepá. V ose rizalitu hlavní vstupní tříosý portál, se dvěma bočními vstupy pravouhle zakončenými, střední s půlkruhovým nadsvětlíkem. Všechny osy s pískovcovým ostěním. Vstupy začleněny do pilastrové edikuly, zakončené průběžnou profilovanou zalamovanou římsou. Nad bočními vstupy obdélná slepá okénka, tvořená ve štuku. V interiéru dochovány klenuté chodby valeně segmentově. Stěny zdobí pilastry. Honosné reprezentativní schodiště klenuto plackami na mohutných pilířích.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



#### 4. Skutečnosti zjištěné průzkumem

- Záměrem objednatele je provést opatření ke stabilizování stavebně technického a vlhkostního stavu posuzovaného objektu.
- Zdivo objektu je smíšené cihelné s převažujícím výskytem kamene u základových konstrukcí.
- Z východní a západní strany je přilehlý terén v zatravněné úpravě. Z jižní strany objektu je proveden okapový chodník z betonové zámkové dlažby. Přilehlé plochy jsou místy nedokonale spádované od objektu a dochází tak k nepříznivému zdržování a zasakování srážkových vod do podlaží objektu a jsou nedokonale odváděny.
- Ze západní strany jsou vysázeny jehličnany, které sice zpevňují přilehlou zeminu, ale svým kořenovým systémem mohou narušovat konstrukce obvodového zdiva posuzovaného objektu a současně jsou i nositelem zvýšené vlhkosti a zastínění, což negativně ovlivňuje stav povrchových úprav zdiva.
- V posuzované oblasti jde o běžné geomorfologické podmínky, kdy je nutno počítat s úhrnem ročních srážek, který je dlouhodobě stanoven v této oblasti na 786 mm/m<sup>2</sup> tj. do zasakovací plochy v okolí objektu se může přihnout cca 90 m<sup>3</sup> srážek za rok, které jsou v současné době nedokonale odváděny. Je nutno ale počítat s vyšší intenzitou dešťových srážek. Dále je nutno území posuzovat ve vztahu na vliv tajícího sněhu, který se bude podstatnou měrou podílet na množství vod ve svodném území.
- Ze strany uličního prostranství je vizuální narušení pískovcového soklu vlivem vztlínající vlhkosti a srážkové odšťukující vody a je zde provedena vzhledem k charakteru objektu nevhodná povrchová úprava nátěrem. Vnější omítkové systémy jsou lokálně v pokročilém stupni degradace. Vlivem vlhkosti, mrazivých cyklů a zvýšeného zasolení zdiva dochází k destrukci povrchových úprav pískovcového soklu a odtržení omítkových systémů od podkladu. Úroveň vlhkostních projevů na obvodovém zdivu zasahuje do výšky cca 1,0 m, lokálně až do 1,5 m.
- Anglické dvorky z uliční strany vykazují negativní stavebně technický stav – jsou místy propadlé, zanesené vegetací a jsou bez účinného odvodnění.
- Zákrytové mříže před vstupem do objektu jsou zanesené zeminou s vegetací bez odvodnění. Krycí kovová mříž je částečně zkorodovaná a betonové stěny jsou povrchově degradované vlivem vlhkosti, mrazivých cyklů a účinkem posypových solí.
- Převážná část dešťových svodů jsou nedokonale provedené, jelikož nejsou osazeny lapači splavenin a jsou přímo zaústěny do dešťové kanalizace bez možnosti údržby a kontroly. Z tohoto důvodu může docházet k přehlcení při zvýšeném srážkovém úhrnu a zatékání srážkových vod do konstrukcí zdiva, což se zřetelně projevuje u dešťových svodů uliční části. V rámci stavebních úprav doporučujeme řešit revizi dešťové kanalizace s osazením lapačů splavenin na dešťové svody.
- Podlahové konstrukce v 1.NP a 1.PP jsou betonové, nejčastěji s nášlapnou PVC či textilní krytinou. Podlahové konstrukce nevykazují negativní stavebně technický stav. V úrovni suterénu objektu jsou podlahové konstrukce lokálně znečištěné opadávajícími povrchovými úpravami zdiva.
- V interiéru objektu není v současnosti zajištěno účinné větrání, které by umožňovalo odvod zvýšené relativní vlhkosti vnitřního prostředí. Pohyb vzduchu je umožněn pouze okenními otvory bez jakékoli možnosti regulace relativní vlhkosti v návaznosti na klimatické podmínky a jeví se jako zcela nedostatečné, což negativně ovlivňuje celkový návrh sanačních opatření.
- Vlivem zvýšené vlhkosti, neefektivnímu větrání a lokálním závadám na instalacích je v části suterénních prostor patrný výskyt plísní a vnitřní prostředí jde cítit zápachem.
- V části prostor jsou provedeny nevhodné neprodyšné povrchové úpravy zdiva, které zamezují dostatečné prodyšnosti zdiva, zabudovaná vlhkost tak graduje do vyšších úrovní. Jedná se především o neprodyšné nátěry, keramické a dřevěné obklady, dochází tak k vytlačování vlhkosti do vyšší úrovně a tvorbě plísní. Ostatní úpravy a konstrukce (nosné, tesařské, aj.) a prostory ve vyšších podlažích nebyly posuzovány, tyto nejsou předmětem stavebně technického vlhkostního průzkumu a návrhu sanace.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

## 5. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí

Poměry stávajících konstrukcí a vnitřního prostředí objektu byly zjištěny provedeným vlhkostním průzkumem, kdy bylo měření prováděno za ustálených klimatických podmínek.

### 5.1 Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

Měření bylo provedeno digitálními měřicími přístroji THERMO-HYGRO OREGON SCIENTIFIC RMR 132 HG, které byly umístěny v 1.PP a v exteriéru na vytypovaných místech. Měření bylo prováděno ve výšce 20 cm nad úrovní podlahy. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce, místa měření jsou vyznačeny ve výkresové dokumentaci.

Tabulka naměřených hodnot vnitřní teploty prostředí a vlhkosti vzduchu

Měření	M1 – exteriér	M2 – interiér	M3 – interiér
Teplota (°C)	18	19	22
Vlhkost (%)	56	68	64

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 se pohybují v hodnotách odpovídajících ročnímu období a nárazovému užívání prostor. Zjištěné relativní vlhkosti se pohybují v oblasti vlhkého prostředí a to z důvodu nedostatečné výměny vzduchu, což je dáno charakterem využití posuzovaného historického objektu. Hodnoty vlhkého prostředí způsobují kondenzace na povrchu stěn, místa opravované sádrou svými hygroskopickými vlastnostmi tvoří vlhkostní mapy se solnými výkvěty na okrajích, případně mohou být aktivované výkvětovorné soli obsažené v omítkách a zdivu. Měření v exteriéru bylo provedeno z důvodu možnosti porovnat naměřené vnitřní hodnoty s hodnotami exteriéru.

### 5.2 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). V závislosti na skladbě proměřovaného materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1 – 2 %.

#### Provedená měření

V 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 %

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ



Hlubkovým měřením konstrukcí zdiva objektu byla zjištěna vlhkost dosahující až velmi vysoké vlhkosti tj. > 10% hm. vlhkosti u obvodového zdiva. Na vnitřních stěnách se vlhkostní poměry v konstrukcích pohybují převážně v úrovni nízké až zvýšené vlhkosti. Povrchová vlhkostní zátěž v podstatě korespondovala s měřením hlubkovým. Tato skutečnost dokazuje tvorbu vlhkostních map a negativních vlhkostních projevů danou hlubkovou vlhkostí vlivem kapilární vztlakovosti z podloží. Bez provedení odvlhčení a doplňkových sanačních opatření nebude možné zamezit vzniku vlhkostních map a s tím spojených negativních projevů. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze – Měření vlhkosti zdiva.

### 5.3 Odběr vzorků a vyhodnocení salinity zdiva

Pro zjištění stupně zasolení byl odebrán vzorek zdiva V1, který se dopravil v uzavřeném kontejneru na vyhodnocení do akreditované laboratoře (protokol č. 48961/2016). Místo odběru vzorku je vyznačeno ve výkresové dokumentaci.

Tabulka analyzovaných množství solí ve vzorku

Zjištěný obsah (mg/g)	V1
síranů	4,5
dusičnanů	7,1
chloridů	1,6
pH – reakce vody	8,8
% hm. vlhkost	5,2

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

Z laboratorního rozboru analyzovaných vzorků vyplývá, že byl zjištěn zvýšený až velmi vysoký výskyt zasolení, především dusičnanů a chloridů. Zvýšené zasolení zdiva má za následek v kombinaci s vysokou vlhkostí zdiva postupnou destrukci omítek vlivem rekrystalizace solí. Soli na povrchu mají hygroskopické vlastnosti a zpětně přijímají vzdušnou vlhkost a následně dochází ke zvyšování zavlhčení konstrukcí zdiva povrchovou vlhkostí. Vlivem vysoké vlhkosti a zasolení dochází k degradaci povrchových úprav zdiva a sprásování maleb. Z tohoto důvodu doporučujeme při obnově omítkových systémů použít odsolení zdiva obětovanými omítkami.

### 5.4 Měření teploty stěn

Teplota stěn byla zjišťována bezkontaktním infračerveným teploměrem (typ AMIR 7805) pro potřeby zjištění případných návazností na ochlazování stěn (z důvodu vlhkosti, vlivu kondenzační vlhkosti, různorodosti povrchové úpravy konstrukcí). Měření bylo prováděno na lícové straně konstrukcí zdiva, od stropní konstrukce po konstrukce podlah. Místa měření jsou vyznačena ve výkresové dokumentaci.

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ

Naměřená vnitřní teplota stěn (°C)

Měření povrchové teploty stěn						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
strop	20,9	20,1	19,4	18,9	19,8	18,5
vrch stěny	20,7	20,0	19,8	18,3	19,3	18,6
střed stěny	19,4	19,0	18,3	17,9	18,6	18,3
pata stěny	18,8	18,5	17,6	17,0	18,0	17,9
podlaha	19,1	18,5	17,5	17,5	18,2	17,9

Naměřené hodnoty teploty stěn byly porovnány s fyzikálními tabulkami vyjadřujícími závislost rosných bodů na průběhu výše uvedených veličin. Lze konstatovat, že povrchové teploty jsou vzhledem k ročnímu období zvýšené, avšak vzhledem k vysoké relativní vlhkosti a velmi vysoké vlhkosti zdiva nelze vyloučit vznik kondenzační vlhkosti a následný rozvoj plísní. Pro omezení kondenzací na vnitřních površích je nutné zajistit odvlhčení zdiva a větrání prostor.

### 6. 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 a celého způsobu provedení stavby, ale došlo k němu v předcházejícím období nevhodnými zásahy a omezenou údržbou objektu. Dá se reálně předpokládat, že stav bez příslušných sanačních opatření se bude nadále zhoršovat.

Mezi hlavní příčiny stávajícího negativního stavu patří dožití vodorovných a svislých hydroizolací konstrukcí zdiva a nedořešené venkovní úpravy, kde z důvodu kapilárních sil vzlíná vlhkost z podloží objektu do vyšších úrovní stěn. Další příčinou je samotný charakter památkově chráněného objektu a nárazový pohyb osob, kdy není možno zajistit dostatečné vytápění a výměnu vzduchu uvnitř posuzovaných prostor, kde dochází ke kumulaci vodních par, které společně s nízkými povrchovými teplotami stěn způsobují kondenzace a následně tvorby vlhkostních map s vysolovacími procesy. V interiéru je také viditelný rozvoj plísní. Pro úspěšnou sanaci vzlínající vlhkosti je nutné, aby byly odstraněny případné netěsnosti na instalačních rozvodech.

**Protokol o vlhkostním průzkumu pro objekt „Gymnázium Františka Palackého, Valašské Meziříčí“ jsem zpracoval jako řádný 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 00034.**

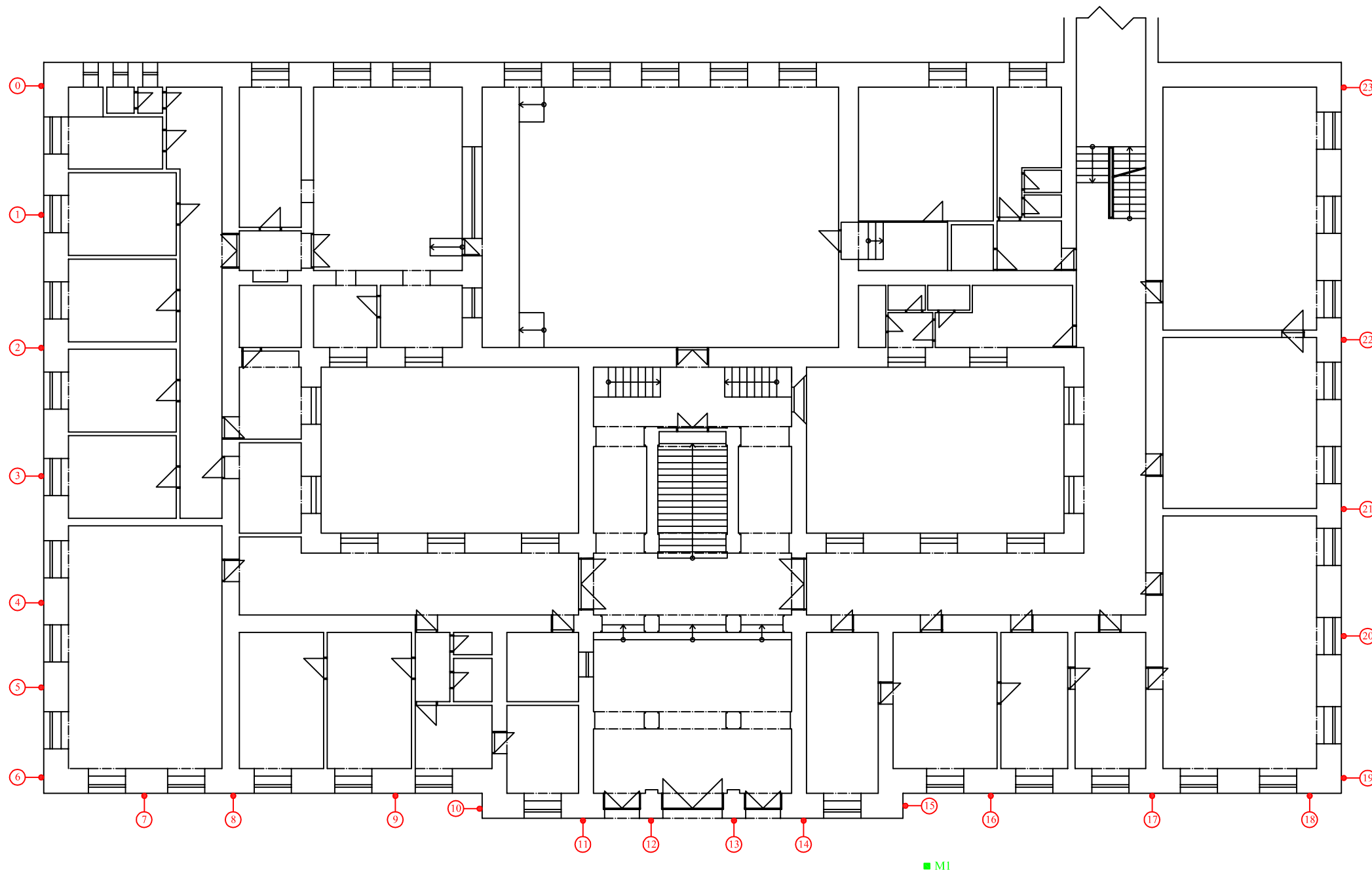
#### Přílohy:

- Výkres č.1 – Průzkum - PŮDORYS 1.NP – vlhkostní průzkum
- Výkres č.2 – Průzkum - PŮDORYS 1.PP – vlhkostní průzkum
- Fotodokumentace stávajícího stavu
- Měření vlhkosti zdiva
- Protokol o vyhodnocení vzorku z laboratoře


V Přerově, Září 2016

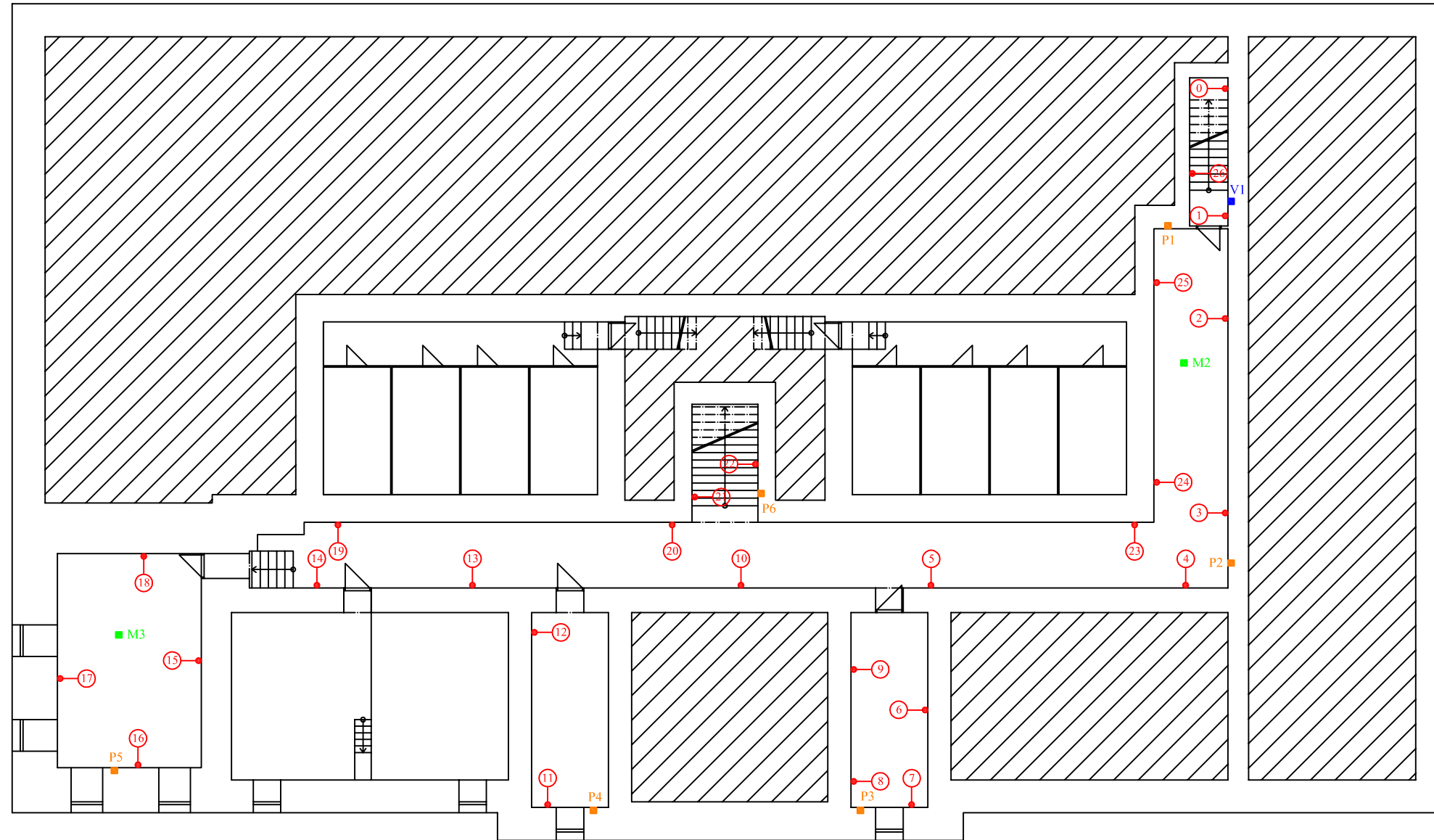
Zpracoval: Ing. Roman Šipoš

**SANACE** PROFESIONÁLNĚ




- Legenda:**
- 1 Měření vlhkosti zdiva č. 1
  - MI Místo měření relativní vlhkosti a teploty prostředí

Hl. inženýr projektu Ing. Josef Kolář	Zodp. projektant Ing. Josef Kolář	Kreslil Ing. Roman Šipos	 <b>PRINS</b> <small>IZOLACE A SANACE ZDIVA</small> Havlíčkova 24, 750 00 Píero Tel./fax: 581 201 454
Zadavatel: Gymnázium Fr. Palackého, Husova 146, Val. Mez.			
Okres: Vsetín	Místo: Husova 146, Valašské Meziříčí	Formát: A3	Datum: 09/2016
Akce: <b>OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA</b>			Stupeň: průzkum
Obsah: PŮDORYS 1.NP - vlhkostní průzkum			Měřítko: 1:200
			Z.č.: 16515 Výkr.č.: 2



**Legenda:**

- 0 - Měření vlhkosti zdiva č. 2
- M1 - Místo měření relativní vlhkosti a teploty prostředí
- V1 - Místo odběru vzorku pro vyhodnocení salinity zdiva
- P1 - Místo měření povrchové teploty konstrukce zdiva

Hl. inženýr projektu Ing. Josef Kolář	Zodp. projektant Ing. Josef Kolář	Kreslil Ing. Roman Šipos	 <b>PRINS</b> <small>IZOLACE A SANACE ZDIVA</small> Havlíčkova 24, 750 00 Píerov Tel./fax: 581 201 454
Zadavatel: Gymnázium Fr. Palackého, Husova 146, Val. Mez.			
Okres: Vsetín	Místo: Husova 146, Valašské Meziříčí	Formát: A3	
Akce: <b>OPRAVA POVRCHŮ KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍCH PROSTOR OBJEKTU GYMNÁZIA</b>			Datum: 09/2016
Obsah: PŮDORYS 1.PP - vlhkostní průzkum			Stupeň: průzkum
			Měřítko: 1:200
			Z.č.: 16515   Výkr.č.: 1



**PRINS - Ing. Josef Kolář**  
Havlíčková 24  
750 02 Přeřov

## **Fotodokumentace stávajícího stavu**

*Oprava povrchů konstrukcí a vnitřních  
prostor objektu gymnázia*

---



*Připraveno pro:*

**GYMNÁZIUM FRANTIŠKA PALACKÉHO  
HUSOVA 146  
757 37 VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ**

---

---



## Fotodokumentace stávajícího stavu (ze dne 31.8.2016)



**Foto č.1** – pohled na posuzovaný objekt z východní strany



**Foto č.2** – kanalizační šachta se zaústěním dešťového svodu



**Foto č.3** – jižní strana posuzovaného objektu s viditelnými vlhkostními problémy



**Foto č.4** – degradované nátěry pískovcového soklu dané vlivem vlhkosti a mrazivých cyklů



**Foto č.5** – degradované anglické dvorky bez účinného odvodnění



**Foto č.6** – vegetací zarostlá zákrytová mříž bez účinného odvodnění a degradovanými betonovými stěnami



**Foto č.7** – poškozený dešťový svod bez osazení lapače splavenin. Viditelná je také degradace povrchových úprav soklu.



**Foto č.8** – pohled na okapový chodník západní strany objektu. Vzrostlé stromy svým kořenovým systémem mohou narušovat konstrukci zdiva.



**Foto č.9** – vlivem vztlínající a kondenzační vlhkosti se tvoří vlhkostní mapy v prostoru jídelny



**Foto č.10** – viditelná vlhkostní mapa v prostoru sborovny daná vlivem dožitých vodorovných a svislých izolací zdiva



**Foto č.11** – degradované omítkové systémy s opadávajícími povrchovými úpravami v prostorách kanceláří



**Foto č.12** – degradace povrchových úprav zdiva v prostoru přístupového schodiště do suterénu





**Foto č.13** – vysoce degradované omítkové systémy suterénního zdiva v prostoru technické místnosti



**Foto č.14** – degradující povrchové úpravy zdiva v suterénním prostoru učebny cizích jazyků

## **Měření vlhkosti zdiva**

*Oprava povrchů konstrukcí a vnitřních  
prostor objektu gymnázia*

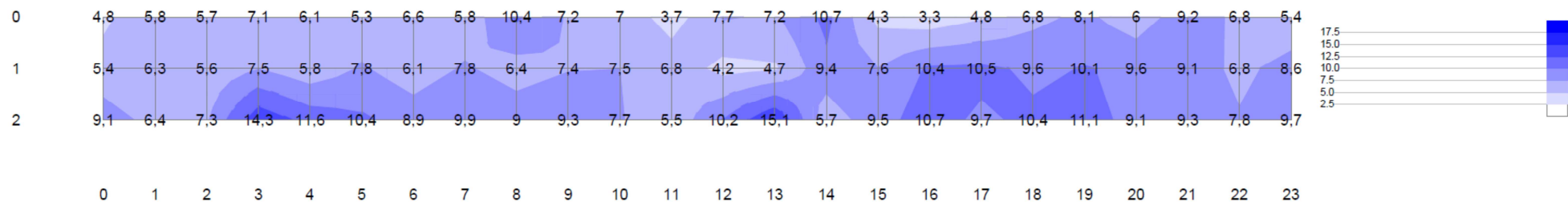


*Připraveno pro:*

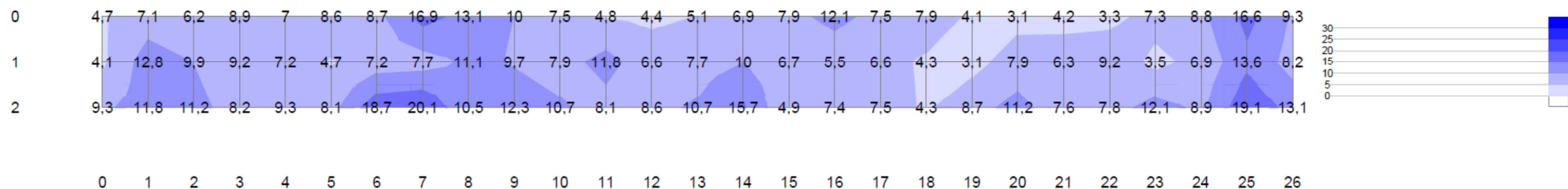
**GYMNÁZIUM FRANTIŠKA PALACKÉHO  
HUSOVA 146  
757 37 VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ**



## Měření hloubkové vlhkosti zdiva č.1 – fasáda v 1.NP



## Měření hloubkové vlhkosti zdiva č.2 – vnitřní povrchy v 1.PP



**Pozn.: Měření vlhkosti bylo provedeno na přístupných konstrukcích zdiva, kde nejsou instalovány obklady a jiné konstrukce, které by znemožnily objektivní měření vlhkosti zdiva.**

**Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě**

Centrum hygienických laboratoří

Zkušební laboratoř č. 1393 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Partyzánské náměstí 7, 702 00 Ostrava

**PROTOKOL č. 48961/2016****Zákazník :** Ing. Josef Kolář - PRINS  
Havlíčková 1289/24  
750 02 Přerov**Číslo zakázky :** 30787  
**Příjem vzorku :** 2.9.2016 11:00  
**Vyšetření vzorku :** 2.9.2016 - 6.9.2016  
**Číslo jednací :** ZU/27618/2016  
**Číslo spisu :** S-ZU/27618/2016  
**Spisový znak :** 4.0.3**Vzorek číslo :** 96104  
**Datum odběru :** 31.8.2016 **Čas odběru :** neuvedeno  
**Název vzorku :** V3 - spára, zakázka č. 16515  
**Místo odběru :** Valašské Meziříčí - Gymnázium  
**Matrice :** odpady  
**Vzorkoval :** Spurný David  
**Způsob odběru :** neuvedeno  
**Účel odběru :** dle požadavku zákazníka**Výsledky zkoušení - chemické vyšetření**

Ukazatel	Hodnota	Jednotka	TYP	Použitá metoda	Nejistota
dusičnany	7,1	mg/g	N	SOP OV 073 <sup>s</sup>	±10%
elektrická vodivost (25°C)	57,3	mS/m	N	SOP OV 011 <sup>s</sup>	±15%
chloridy	1,6	mg/g	N	SOP OV 073 <sup>s</sup>	±10%
pH	8,8	-	N	SOP OV 033 <sup>s</sup>	±0,3
sírany	4,5	mg/g	N	SOP OV 073 <sup>s</sup>	±10%
vlhkost	5,2	%	A	SOP OV 040.01 <sup>s</sup>	±5%

**Poznámka k odběru :** Odběr vzorku není předmětem akreditace.**Upřesnění SOP :**SOP OV 011 (ČSN EN 27888)  
SOP OV 033 (ČSN ISO 10523)  
SOP OV 040.01 (ČSN EN 14346, část A)  
SOP OV 073 (Aplikační list Anion elektrolyte, Waters 1996)**Místo provedení zkoušky (pracoviště) :**<sup>(s)</sup> - analýzy provedeny pracovištěm Olomouc (Wolkerova 6, 779 11 Olomouc)

Metody v sloupci TYP: "A" akreditovaná zkouška, "N" neakreditovaná zkouška

&lt; - výsledek pod mez detekce, &gt; - výsledek je vyšší než uvedená hodnota

Výsledky se týkají pouze zkoušených vzorků.

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %, nezohledňují vlivy odběrů vzorků.

**Vedoucí CHL :** Doškářová Šárka, RNDr.**Kontroloval :** Halata Martin, RNDr.**Protokol vyhotovil:** Tichá Eva**Počet stran:** 1**Dne:** 7.9.2016RNDr. Martin Halata  
zástupce vedoucího Oddělení anorganických analýz