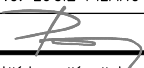
	HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODPOV. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	INAD, spol. s r.o. Rybkova 4 602 00 Brno tel./fax: 541244589 e-mail: info@inad.cz	
	ING. ARCH. M. MIKŠÍK	ING. LUCIE PILAŘOVÁ	ING. LUCIE PILAŘOVÁ		
			ING. ARCH. M. MIKŠÍK		
STÁVEBNÍK: Základní škola Brno, Palackého třída, příspěvková organizace				DATUM	LEDEN 2022
NÁZEV STAVBY: <b>ZŠ PALACKÉHO TŘÍDA 343/68, BRNO</b> <b>SANACE VLHKÉHO ZDIVA</b>				FORMÁT	A4
				STUPEŇ	DPS
				MĚŘÍTKO	
D.1.1 ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ				ZAK. Č.	202120
VÝKRES:				ČÍSLO PARÉ:	ČÍSLO VÝKRESU:
TECHNICKÁ ZPRÁVA					D.1.1.01

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### a) rozsah řešení

Předmětem řešení je provedení systémových opatření proti zemní vlhkosti v 1. PP objektu a s tím související práce (nové svislé hydroizolace rubu zdiva pod úrovní terénu, dodatečné horizontální hydroizolace zdiva, provedení nové konstrukce podlah včetně vodorovné hydroizolace v části objektu, vnitřní povrchové úpravy, statické zajištění korodujícího nosníku apod.).

### b) architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové řešení stavby

Jedná se o řadovou budovu o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží. Objekt byl dostavěn kolem roku 1905. V současnosti budova slouží jako součást areálu Základní školy Brno, Palackého třída.

Budova půdorysně zaujímá obdélníkový tvar s výběžkem schodišťového prostoru na východní, dvorní fasádě. Objekt je z větší části podsklepený. Půdorysně je objekt rozdělený na dvě části (severní a jižní) vstupním prostorem, který prochází objektem z ulice do dvora a je nepodsklepený. Místnosti v 1.PP severní části objektu slouží jako kotelna a skladové prostory. Přístup do této části suterénu je zajištěn schodištěm ze dvora. V jižní části 1.PP se nachází klubovny, skladové prostory a místnost s plynoměrem. Vstup do jižní části suterénu je zajištěn hlavním schodištěm z 1.NP. Výšková úroveň podlah v 1.PP a 1.NP objektu je rozdílná v severní a jižní části (kopíruje spád komunikace od severu k jihu). V severní části je úroveň podlah v 1.NP cca 0,6m nad chodníkem a úroveň podlah 1.PP cca 2,0m pod chodníkem. V jižní části je úroveň podlah v 1.NP cca 0,6m nad chodníkem a úroveň podlah 1.PP cca 3,0m pod chodníkem. Úroveň povrchu dvora podél východní obvodové zdi objektu je 1,5 – 2,0m nad úrovní podlah suterénu. Příjezd do dvora areálu je zajištěn přes průjezd sousední navazující budovy ze severní strany - Základní umělecká škola Vítězslavy Kaprálové, Palackého třída 822/70. Na jihu na předmětnou budovu navazuje dům Palackého třída 253/66 s provozovnou knihkupectví v 1.NP.

Vzhledem k charakteru oprav se do architektonického řešení nezasahuje.

Předmětem úprav jsou prostory v 1.PP objektu, pouze lokálně bude zasaženo do 1.NP v nepodsklepené části objektu. Dispoziční a architektonické řešení interiéru bude respektováno.

Vnější vzhled objektu zůstává beze změn. Stávající mřížky na soklové části fasády budou zachovány bez zásahu, stávající omítka soklu bude v potřebném rozsahu odsekána a nahrazena novým omítkovým souvrstvím, povrchová úpravy bude barevně i strukturně sladěna se stávající úpravou fasády.

Stávající dispoziční řešení prostor 1.PP nebude měněno. Do provozního řešení se stavebními a udržovacími pracemi nezasahuje.

Velikost a vzájemné uspořádání jednotlivých místností je zřejmé z výkresové dokumentace stávajícího stavu.

K zásahům do stávajícího řešení bezbariérového přístupu nedochází.

### c) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Objekt předmětné základní školy je zděná starší řadová stavba z počátku 20. století, která však během své existence prošla četnými úpravami a opravami. Její základní půdorys je přibližně obdélníkový. Uliční fasáda je přímá, zadní je půdorysně několikrát zalomená přičemž nejvíce vybíhá do dvora střední schodišťový rizalit. Obě štítové stěny neběží kolmo k uliční fasádě a sledují hranici parcely. Objekt obsahuje dvě nadzemní podlaží. Téměř v celém půdorysu je podsklepen vyjma asymetricky umístěného průjezdu. Z hlediska dispozice nosných konstrukcí se jedná o podélný dvojtrakt.

Byla provedena kopaná sonda v JZ rohu objektu pro ověření hloubky a typu založení. Základové konstrukce jsou provedeny jako pasy z cihelného zdiva. Hloubka základové spáry je cca 60cm pod úrovní podlah v 1.PP.

Nosné zdivo je vyzděno z plných pálených cihel, které jsou viditelné v suterénu, kde jsou stěny v části prostor upraveny jako režné bez omítky. Zdivo vykazuje ve značném rozsahu suterénu vlhkostní problémy. Příčky v 1.PP jsou zděné z CPP na MVC.

Zastropení suterénu je cihelnými klenbami valenými většinou do příčných klenebných pasů a nosných zdí, pouze v několika místnostech jsou valeny do ocelových nosníků (tzv. stájové klenby). V místnosti 006 byla zjištěna závada nosné konstrukce způsobená korozí ocelového nosníku vynášejícího klenbu. Návrh řešení této závady je předmětem části D.1.2 Stavebně konstrukční řešení této PD.

Objekt je zastřešen sedlovou střechou, která je ve dvorní části prolomena sedlovým zastřešením vybíhajících částí a rizalitu.

Poslední doloženými úpravami je nedávná rekonstrukce vodovodu, kanalizace, topného systému a sanace vlhkosti, je proběhla před necelými 10 lety. Další úpravou kolem roku 2018 bylo zateplení dvorní fasády.

Povrchové úpravy zdiva v jižní části 1.PP jsou tvořeny minerálními sanačními omítkami, v severní části je zdivo upraveno do režného stavu.

Podlahy v jižní části jsou betonové s nášlapnou vrstvou z plošného PVC. V severní části tvoří podlahu betonová mazanina.

Půdorysný rozměr a objem objektu se navrhovanými stavebními úpravami nemění.

#### • **bourací a zabezpečovací práce**

Před zahájením stavebních prací bude demontováno vybavení interiéru včetně dveřních křídel a uskladněno mimo dotčené prostory. Část vzduchotechnických rozvodů, která brání provádění sanačních prací, bude dle potřeby demontována. Ze stěn budou sneseny koncové prvky silnoproudých a sdělovacích rozvodů. Budou demontovány radiátory ústředního vytápění včetně rozvodů. Budou odstraněny stávající omítky na stěnách a klenbách zasažených vlhkostí. V případě odhalení rozvodů ve zdivu kotvených sádrou bude sádra odsekána a vedení překotveno materiálem na bázi cementu.

Dle stavu jednotlivých prvků a rozvodů (např. ústřední topení, elektroinstalace, vzduchotechnika) bude rozhodnuto o postupu řešení případné opravy či údržby – tyto práce nejsou předmětem této PD.

Budou vybourány podlahy v jižní části suterénu v celé skladbě včetně podkladní zeminy v rozsahu pro novou skladbu podlahy a podkladního souvrství. Bude odříznut a odsekán beton podlah v severní části 1.PP (kromě místnosti kotelny) v pásu šíře 30cm podél všech zdí.

Bude provedeno odbourání živičného krytu veřejného chodníku podél celé uliční fasády pro následný odkop obvodového zdiva (viz zemní práce). Rovněž na dvorní straně bude rozebrán dlážděný kryt nebo rozbouráno betonové zpevnění povrchu dvora v šířce cca 1,0m.

#### • **zemní práce**

Podél uličního průčelí bude odbourán stávající odvodňovací žlab a v šířce 1,2m živičný povrch chodníku. Následně bude až po základovou spáru proveden pažený výkop (hloubka cca 2,8–3,3m) pro provádění vnějších sanačních opatření (projekt pažení bude součástí dodavatelské dokumentace). Výkop bude realizován ve funkčních celcích dle etapizace prací. Během výkopových prací je nutno dbát všech omezujících požadavků správců dotčených inženýrských sítí a prvků infrastruktury. Vykopaná zemina bude odvezena na skládku. Pažená stěna výkopu bude rozpírána do zdiva v místech navazujících vnitřních nosných stěn nebo klenebních oblouků v 1.PP. Po provedení dodatečných vodorovných hydroizolací (chemické clony) a svislé hydroizolace podzemní části obvodového zdiva 1.PP včetně ochranné vrstvy bude proveden hutněný zásyp výkopu vhodnou nepropustnou zeminou (těsnícím jílem). Jílový

zásyp bude ukončen v hloubce cca 1,0 – 1,2m, kde bude jeho povrch proveden v příčném spádu min 10% směrem od stěny. Na povrch jílového zásypu bude uložena nová fólie orientovaná nopy směrem od zdiva do zeminy, přichycená kotvící lištou v úrovni povrchu terénu, na novou fólii bude jako separační vrstva uložena netkaná nerecyklovaná geotextilie o plošné hmotnosti min. 300g/m<sup>2</sup>. Zbývající zásyp v horní části výkopu bude proveden vhodnou propustnou zeminou hutněnou po vrstvách. Podél paty uliční obvodové zdi bude nově osazen odvodňovací žlab DN 125 krytý litinovým roštem se zaústěním v místech dvou dešťových svodů. Povrchové úpravy budou provedeny položením živичné vrstvy na podklad z hutněné ŠD nebo dle požadavku správce chodníku. Sklon povrchu zpevnění bude min. 2% od obvodových zdí objektu. Dojde k revizi vyčištění a případně výměně prvků zaústění okapových svodů.

Na dvorní straně objektu proběhne obdobné opatření, pouze v menším rozsahu, neboť zde vlivem klesajícího terénu bude hloubka výkopu max. 2,0m.

#### • základové konstrukce

Základové konstrukce jsou tvořeny cihelným zdivem. Vzhledem k tomu, že objekt nejeví stopy poruch statiky založení, nebude do základových konstrukcí zasahováno.

Bude zbudována nová základová patka v místě podchycení korodujícího nosníku v severní části 1.PP. Podrobněji viz část D.1.2 Stavebně konstrukční řešení této PD.

#### • izolace proti vodě, radonu a zemní vlhkosti

Nad úroveň terénu stěny a konstrukce v interiéru nevykazují doposud žádné větší vlhkostní defekty, pod úroveň terénu a celkově v 1.PP je vlhkostní stav svislých konstrukcí postupně se zhoršující – vlhkost zvýšená až velmi vysoká – a pro další využívání jsou prostory 1. PP nevyhovující, zejména v jižní části. Dojde i k opravě soklové části uliční fasády.

Vzhledem k výše uvedenému je v dotčených prostorách navrženo provázání několika způsobů sanace a odvlhčení:

- odstranění stávajících omítek poškozených vlhkostí včetně dostatečných přesahů
- provedení systému dodatečných vodorovných hydroizolací svislých zděných konstrukcí technologií dvouřadé injektáže v kombinaci těsnících akrylátových gelů a hydrofobizujícího roztoku silan-siloxanu.

- provedení svislé hydroizolace podzemní části obvodového zdiva – systém bitumenové stěrky s výztužnou síťkou s ochrannou vrstvou XPS

- provedení nové plošné hydroizolace podlah v jižní části 1.PP – (izolace proti zemní vlhkosti z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup> tl. 4 mm v horní vrstvě a izolace proti zemní vlhkosti z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>tl. 4 mm ve spodní vrstvě)

- úprava podlahové konstrukce v severní části suterénu – odvětrání paty zdiva vybouráním rýhy podél zdiva se zadlážděním betonovou dlažbou do šterkového lože.

- řešení problematiky zbytkové vlhkosti obsažené ve zdivu ponecháním časové prodlevy v předpokládané délce 1 rok a následná realizace sanačních omítkových souvrství

Problematika izolace proti radonu není vzhledem k charakteru a rozsahu prací u stávajících konstrukcí řešena, stávající úroveň ochrany se nemění. Radonový index v dané lokalitě je nízký, nově navržená izolace proti zemní vlhkosti splňuje podmínky nad rámec požadovaných opatření.

Podrobněji je řešení sanace vlhkosti popsáno v příloze této zprávy.

#### • svislé nosné konstrukce

Stávající stěny jsou provedeny z cihelného zdiva.

Stav zdiva je většinou dobrý, pouze lokálně špatný, a to především v místech, kde je zdivo vystaveno účinkům vysoké vlhkosti.

Do svislých nosných konstrukcí nebude s výjimkou aplikace chemických clon zasahováno.

Stávající VZT průduchy budou i nadále využívány pro přívod a odvod vzduchu z interiéru.

- **vodorovné nosné konstrukce**

Stávající strop nad prostorem suterénu je ve většině tvořen cihelnými klenbami. Do vodorovných nosných konstrukcí nebude zasahováno, dojde pouze k osekání omítek poškozených vlhkostí.

- **schodiště**

Do vnitřních schodišť objektu nebude zasahováno.

- **konstrukce krovu**

Mimo dotčené prostory, bez zásahu

- **střecha**

Stávající střechy jsou mimo dotčené prostory a nebude do nich zasahováno.

- **komíny**

Stávající komínové průduchy – bez zásahu

- **podlahy**

V jižní části suterénu budou vybourány podlahy v celé skladbě ve všech místnostech a následně zbudovány podlahy v nové skladbě zahrnující plošnou hydroizolaci a tepelnou izolaci. Nášlapná vrstva podlahy bude volena z plošné PVC krytiny.

Skladba:

PVC na terénu s izolací proti zemní vlhkosti (tl. 190 mm)

- PVC včetně lepidla	4 mm
- jednosložková nivelační hmota	4 mm
- jednosložkový disperzní penetrační nátěr	
- betonová mazanina C25/30 vyztužená ocelovou sítí 100/100/6 mm v ose desky, dilatovaná	54 mm
- separační polyethylenová folie slepovaná ve spojích	
- tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu (EPS 100, 60+60mm)	120 mm
- izolace proti zemní vlhkosti z SBS modifikovaného asfaltu	
s nosnou vložkou z polyesterové tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m <sup>2</sup>	4 mm
- izolace proti zemní vlhkosti z SBS modifikovaného asfaltu	
s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny plošné hmotnosti 200 g/m <sup>2</sup>	4 mm
- penetrační nátěr	

Podkladní vrstvy na terénu budou provedeny ve skladbě:

- podkladní beton z betonu C20/25 vyztužený při spodní úrovni ocelovou sítí 150/150/8mm	(120 mm)
- geotextilie	
- podsyp – hutněný štěrk fr. 8-16	(150 mm)

V severní, technické části suterénu bude pro odlehčení vlhkostní zátěže v podlahách jednotlivých místností provedeno odsekání betonu podlahy v šířce 30cm a zadláždění vzniklé rýhy betonovou dlažbou do štěrkového lože. Do místnosti kotelny nebude zasahováno.

### • úprava povrchů vnitřních

Stávající omítky budou otlučeny v nutném rozsahu z hlediska vlhkostního poškození. Zdivo bude ručně dočištěno ocelovými kartáči a budou proškrábnuty spáry do hl. 1-2cm. V osekaném stavu bude zdivo v 1.PP ponecháno po dobu nezbytně dlouhou pro snížení zavlhnutí zdiva na přijatelnou hodnotu pro realizaci nových omítek. Předpokládaná doba ponechání zdiva bez povrchové úpravy je 1 rok. V rámci prováděcí dokumentace sanace vlhkého zdiva bude přesně stanoven rozsah nutného osekání omítek a náhrada sanačními omítkami. Jednotlivá sanační souvrství jsou konkretizována v samostatné zprávě SANACE VLHKÉHO ZDIVA, která je přílohou této zprávy. Hrany budou řešeny systémovými pozinkovanými podomítkovými lištami. Pro sjednocení charakteru povrchu stěn bude na zachovaných stávajících omítkách provedena nová štuková vrstva ze stejného materiálu jako na nových sanačních omítkách.

Stávající dřevěné obložení dolní části stěn v nepodsklepeném průjezdu bude odstraněno, zdivo zbaveno případných zbytků omítky a dočištěno. Po provedení injektáží v úrovni podlah 1.NP bude zdivo v dolní části opatřeno sanačními omítkami.

Vnitřní dveře budou svěšeny, zárubně ochráněny.

Na štukových omítkách zděných konstrukcí budou provedeny nestíratelné malby bílé barvy - použít vysoce paropropustnou barvu ( $S_d < 0.2$  m, nejlépe 0.1 m) na silikátové nebo minerální bázi.

### • úprava povrchů venkovních

Vnější vzhled objektu zůstává beze změn. Dojde pouze k opravě soklové části uliční fasády do výšky úrovně parapetů oken v 1.NP. Lokálně v jižní části v blízkosti problematického dešťového svodu bude výška opravy venkovní omítky větší. Nová soklová omítky bude provedena jako sanační z vhodné odolné omítkové směsi s dostatečnou odolností proti oškrábání vodě. Povrchová úprava opravené soklové části bude barevně i strukturně sladěna se stávající fasádou.

Stávající způsob krytí otvorů do dotčených prostor kovovými mřížkami zůstane nezměněn.

Obnova chodníků podél objektu bude provedena odstupňovaně po konstrukčních vrstvách s přesahem 0,15 m na stranu výkopu ve skladbě požadované ve stanovisku Brněnských komunikací, případně ve skladbě odpovídající stávající skladbě zpevnění povrchu chodníku.

### • tepelné a akustické izolace

Nově budované podlahy v jižní části 1.PP budou provedeny včetně tepelné izolace, v ostatních částech objektu zůstávají tepelné a protihlukové izolace beze změn.

### • truhlářské výrobky

Stávající dveřní křídla budou vyvěšena a uskladněna, dveřní zárubně budou ochráněny. Dvoukřídlové dveře v průjezdu 1. NP budou ochráněny včetně zárubní. Nepředpokládá se instalace dalších truhlářských výrobků ani oprava stávajících.

### • zámečnické výrobky

V rámci navrhovaných stavebních úprav budou v soklové části obvodové zdi směrem do ulice demontovány větrací mřížky, po provedení nové soklové omítky budou tyto mřížky zpětně osazeny.

### • klempířské výrobky

Nepředpokládá se instalace nových klempířských výrobků ani oprava stávajících. V případě poškození okapových svodů a nutnosti jejich doplnění budou nad rámec této

dokumentace použity prvky shodných rozměrů a materiálu, jako jsou stávající.

• **ostatní výrobky**

Prvky napojení okapových svodů na kanalizaci – volba dle konkrétních podmínek při realizaci.

**d) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Tabulkové hodnoty dle ČSN 73 0540 – 2/2011 pro teplotu vnějšího vzduchu  $-15^{\circ}\text{C}$  a převažující navrhovanou teplotu vnitřního vzduchu  $18-22^{\circ}\text{C}$

Uvažován součinitel tepelné vodivosti pro minerální izolace  $\lambda=0,040 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , pro extrudovaný polystyren  $\lambda=0,035 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , pro kamennou vlnu  $\lambda=0,039 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , pro skelnou vlnu  $\lambda=0,033 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , pro PIR  $\lambda=0,022 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , pro šedý polystyren  $\lambda=0,032 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , Multipor  $\lambda=0,044 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

$$U \leq U_N$$

$$U=1/R$$

$$R=\sum d/\lambda$$

Typ konstrukce	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_N$ ( $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ )	Součinitel prostupu tepla $U$ ( $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ )
Podlaha na terénu 120 mm EPS	0,30	0,30

Nově navržené konstrukce splňují stávající tepelně technické požadavky.

Do stávajících konstrukcí a výplní otvorů nebude z hlediska tepelně technických vlastností zasahováno. Objekt jako celek nesplňuje stávající normové podmínky.

**e) vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany**

Vlastní stavba nebude mít negativní vliv na zdraví a životní prostředí. Pro stavbu budou použity pouze atestované materiály a výrobky.

Provoz objektu nebude negativně působit na okolí. Limity uvedené v příslušných předpisech nebudou překročeny.

**f) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Objekt bude izolován proti vodě a zemní vlhkosti. Účinnost stávající protiradonové ochrany objektu se vlivem navrhovaných stavebních úprav nesnižuje.

**g) dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Obecné požadavky na výstavbu jsou v upravovaných prostorách dodrženy. Projekt je zpracován v podrobnosti dokumentace pro provedení stavby. Dodavatelská dokumentace musí být vypracována dodavatelem samostatně.

**Při všech pracích je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, technologické postupy, ustanovení dotčených norem a tento projekt. Každou změnu, pochybnost či novou skutečnost konzultujte s projektantem; v opačném případě nelze za navržené řešení nést zodpovědnost.**

Brno, leden 2022

Ing. Lucie Pilařová, Ing. arch. Martin Mikšík

**ZŠ Palackého třída 343/68, Brno**  
**Sanace vlhkého zdiva**

PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE STAVBY

## **D.1.1 Architektonicko stavební řešení**

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA – SANACE VLHKÉHO ZDIVA**

leden 2022



## **OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:**

1.	Identifikační údaje .....	3
2.	Podklady .....	4
3.	Návrh stavebně technických opatření .....	4
3.1.	Popis návrhu .....	4
3.1.1.	Etapizace prací .....	5
3.1.2.	Základní požadavky na provedení stavby .....	5
3.2.	Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti).....	6
3.2.1.	Metody chemické .....	6
3.2.2.	Způsob provedení – horizontální izolace jednořadá: .....	6
3.2.3.	Způsob provedení – horizontální izolace dvouřadá: .....	8
3.3.	Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)....	9
3.3.1.	Provedení svislé hydroizolace rubu obvodových zdí .....	9
3.3.2.	Provedení nových zděných konstrukcí s vlastní HI.....	11
3.4.	Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti).....	11
3.4.1.	Odstranění stávajících omítek, nevhodných úprav z hlediska vlhkosti.....	11
3.4.2.	Povrchové úpravy - interiér .....	12
3.4.3.	Povrchové úpravy - exteriér .....	14
3.4.4.	Navržené omítkové systémy – všeobecné informace.....	15
4.	Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor .....	17
5.	Požadavky na ostatní řemesla a na připravenost staveniště .....	18
5.1.	Připravenost staveniště .....	18
5.2.	Injektáže .....	18
5.3.	Sanační omítky .....	18
6.	Řízení jakosti a účinnosti provedených sanačních prací .....	18
7.	Závěr.....	19

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	<b>ZŠ Palackého třída 343/68, Brno</b> <b>Sanace vlhkého zdiva</b>
Místo stavby:	Palackého třída 343/68 Brno – Královo Pole 612 00
Kraj:	Jihomoravský
Obec:	Brno
Katastrální území:	Královo Pole 611484
Parcelní číslo:	1124/1
Investor:	<b>Základní škola Brno, Palackého třída, příspěvková organizace</b> Palackého třída 343/68 612 00 Brno – Královo Pole
Generální projektant:	<b>IN AD s.r.o.</b> Rybkova 4 602 00 Brno hlavní projektant: Ing. arch. Martin Mikšík
Zhotovitel:	<b>SAREP PROJEKTY s.r.o.</b> Ruprechtická 732/8 460 01 Liberec I – Staré Město Ing. Zdeněk Štefek, Ing. Lucie Pilařová

## 2. PODKLADY

- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (ZU)
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – povlakové hydroizolace – (ZU)
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – (ZU)
- ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- Směrnice WTA 2-9-04 Sanační omítkové systémy
- Směrnice WTA 4-6-04 Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- Stavebně - technický průzkum, Zvláštní škola – Brno, Palackého 68, objekt „A“, BRNOPROJEKT Městský projektový ústav v Brně, Ing. J. Fuchsík, r. 1984
- Stavební úpravy, Základní škola, Palackého 68, Ing. Stanislav Javora, r. 2012
- Sanace vlhkosti, ZŠ Palackého 68 – součást PD stavebních úprav, Ing. Josef Kolář – PRINS izolace a sanace zdiva, r. 2012
- Hodnotící zpráva na základě místního šetření v objektu ZŠ Palackého třída 68 v Brně – SAREP PROJEKTY s.r.o., Ing. Lucie Pilařová, březen 2021
- Stavebně technický průzkum z hlediska vlhkostní problematiky včetně koncepce návrhu řešení – Budova ZŠ Palackého třída 343/68, Brno
- údaje dostupné na internetu (mapy.cz, nahlizenidokn.cuzk.cz)
- vlastní fotodokumentace

## 3. NÁVRH STAVEBNĚ TECHNICKÝCH OPATŘENÍ

### 3.1. Popis návrhu

Tento návrh sanačních opatření je zpracován za účelem vyřešení problémů, které dle výsledků stavebně technického průzkumu způsobuje vlhkost pronikající do zdiva ze zemního prostředí – kapilární vztlínající vlhkost a boční vlhkost zemního prostředí.

Z hlediska způsobu užívání prostor suterénu bylo po vyhodnocení průzkumných prací a jednáních s investorem rozhodnuto o způsobu a rozsahu sanačních zásahů, dle návrhu uvedeného dále. Součástí této dokumentace jsou výkresové přílohy a také výkaz výměr stavebních prací.

V rámci této PD sanace je navrženo provedení svislých hydroizolací podzemního obvodového zdiva a to v rozsahu celého objektu na uliční (západní) straně a v rozsahu jižní části objektu na dvorní (východní) straně. Dále je navrženo zřízení dodatečných vodorovných hydroizolací stávajících zdí chemickými injektážními clonami řešení povrchových úprav a omítkových souvrství na zavlhém zdivu v interiéru 1.PP, části 1.NP a na soklovém zdivu v exteriéru. V severní části objektu je navržena úprava betonových podlah provedením detailu odvětrání paty zdiva a dále zde dojde k podchycení korodujícího stropního nosníku – to je předmětem Stavebně konstrukční části projektu.

Pokud se v dokumentaci objeví konkrétní označení materiálu nebo výrobku, nejedná se o striktní předpis, ale pouze o referenční výrobek či materiál splňující ve svých klíčových parametrech požadavky projektu. Při realizaci může být použit materiál či výrobek shodných či lepších vlastností.

V rámci tohoto návrhu je minimalizován zásah v místnosti 009 Kotelna z důvodu složitosti technologického vybavení. V této místnosti bude nadále zachován systém čerpání případné vody z havárie otopné soustavy.

### 3.1.1. Etapizace prací

Vzhledem k velmi vysokým hodnotám vlhkosti zdiva, které byly prokázány laboratorními rozbory v rámci průzkumu bude nutné ponechat zdivo v 1.PP jižní části po osekání omítek volně vysychat. Z tohoto důvodu je stavba v rámci soupisu stavebních prací rozdělena na dvě etapy. Všechna klíčová sanační opatření (svislé hydroizolace, injektáže, nové podlahy) proběhnou v rámci první etapy, ve druhé etapě budou provedeny sanační omítky v interiéru jižní části objektu. Předpokládaná časová prodleva mezi první a druhou etapou je jeden rok (to souvisí především s provozem objektu – školy a nutností načasování maximálního objemu stavebních prací na letní prázdniny). Během prodlevy je nutno maximálně dbát na dobré odvětrání řešených prostor. Před zahájením druhé etapy doporučujeme provedení kontrolního měření vlhkosti zdiva. V případě, že bude vlhkost zdiva výrazně přesahovat hodnoty 7,5%, bude nutno přistoupit k dosušení zdiva za použití mikrovlnné technologie, případně topných panelů. Po ukončení omítkářských prací ve druhé etapě doporučujeme pro urychlení odvodu technologické vlhkosti použít kondenzační vysoušeče zdiva.

Dále je možno práce etapizovat dle možností provozu ZŠ, případně omezení stavby. Navržená dílčí etapizace by měla být vždy konzultována s projektantem v rámci výkonu autorského dozoru stavby.

### 3.1.2. Základní požadavky na provedení stavby

V bezvadném technickém stavu musí být:

- Střecha (krytina, oplechování) - zamezení vniku srážkové vody a sněhu
- účinné odvedení srážkové vody ze střechy – zajištění funkčnosti dešťové kanalizace, pravidelné revize a čištění zaústění okapových svodů
- prvky oplechování na fasádě
- veškeré domovní rozvody vody a kanalizace

- srážková voda z okolních ploch nesmí stékat k patě zdi – vhodné spádování a odvodnění zpevněných i nezpevněných ploch, spádování terénu v blízkosti zdi min. 2% směrem od zdi

Dále je nutno zajistit:

- v žádném případě nepoužívat na porézní omítky nepropustnou barvu, pouze minerální na bázi silikátů se součinitelem difúze vodních par  $S_d < 0,1$  m.
- zařizovací předměty v sanovaných prostorech odstavit od zdi min. 7cm, aby bylo zajištěno dostatečné větrání a odpar vlhkosti
- veškeré instalace ve zdivu zasaženém vlhkostí budou připevněny rychlovazným cementem, ne sádrou!!!
- Ve všech sanovaných prostorách je nutné zajistit cirkulaci vzduchu o relativní vlhkosti max. 55%, aby bylo eliminováno riziko kondenzace vzdušné vlhkosti na povrchu zdiva.

## **3.2. Přímé metody sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)**

### **3.2.1. Metody chemické**

Z důvodu velmi vysokého vlhkostního namáhání zdiva zejména v partiích nad podlahami v 1.PP navrhujeme pro vytvoření chemických clon použít dvouřadé injektáže, přičemž v dolní řadě proběhne utěsňující injektáž akrylátovým gelem (např. SANAX AcryGel 30) a v horní injektážním materiálem na bázi hydrosolu kyseliny křemičité se zpevňujícími účinky (např. SANAX ResilInjekt GH).

V místech s nižší vlhkostní zátěží (např. injektáže zdi na rozhraní podsklepené a nepodsklepené části objektu, případně v 1.NP) bude provedena injektáž jednořadá materiálem na bázi hydrosolu kyseliny křemičité se zpevňujícími účinky.

Rozsah a geometrie umístění injektážních viz výkresové přílohy.

Chemické injektáže se používají pro sanaci vlhkého zdiva, k dodatečnému vytvoření horizontální izolace a odstranění příčiny vnikání vlhkosti do objektu. Aplikují se nízkotlakou injektáží do předem vodorovně (šikmo) vyvrtaných otvorů v odstupu 10-12cm do ošetřované zdi (až do 5 cm před protější stranu zdi). Před samotnou aplikací je nutné odstranit prach vzniklý při vrtání. Nároží 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 vystřídane (šachovnicově), a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm.

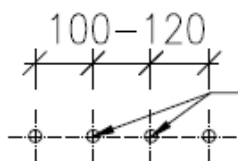
V případě dozdivání konstrukcí navazujících na dodatečně izolované stěny (zazdivání průchodů, přízdívání příček) bude vodorovná hydroizolace nově budované konstrukce provedena ve stejné úrovni, jako dodatečná izolace původního zdiva dojde k těsnému vzájemnému napojení obou hydroizolací.

### **3.2.2. Způsob provedení – horizontální izolace jednořadá:**

Provedení systémem tlakové injektáže s hydrofobizačním a zpevňujícím účinkem materiálem na bázi hydrosolu kyseliny křemičité s vrty uspořádanými v jedné řadě. Pokud bude vrtání probíhat z obou stran zdi, vrty musí být uspořádány vystřídane a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm. Způsob provedení s umístěním vrtů – viz detaily.

## ROZMÍSTĚNÍ INJEKTÁŽNÍCH VRTŮ

### HORIZONTÁLNÍ/ŠIKMÁ JEDNOŘADÁ INJEKTÁŽ



VRTY Ø12MM, INJEKTOVAT TLAKOVĚ PROSTŘEDEK NA BÁZI  
HYDROSOLU KYSELINY KŘEMIČITÉ

#### Výhody:

- hydrofobizuje a zároveň zužuje póry a kapiláry
- injektážní materiál je chemicky i fyzikálně slučitelný s ošetřovaným prostředím
- proniká i do velmi jemných kapilár
- netvoří film a je nehořlavý
- ošetřený materiál zůstává otevřený pro difúzi vodní páry
- vysoká účinnost i ve velmi vlhkém zdivu
- zpevňuje zdivo

#### Technické parametry materiálu (koncentrát na siloxanové bázi):

- Neomezeně mísitelný s vodou
- Hustota: 1,10 - 1,14 g/cm<sup>3</sup>
- Aktivní látka – hydrosol kyseliny křemičité

#### **Princip působení:**

Injektážní materiál se ve zdivu rozptýlí a jeho hydrofobizující složka reaguje uvnitř pórů a kapilár s oxidem uhličitým z ovzduší za vzniku hydrofobních sloučenin, které jsou pevně a trvale vázány k minerálnímu podkladu (zdivu). Křemičitá složka vytvoří v pórech a kapilárách pevně vázané nerozpustné sloučeniny, čímž dochází k jejich zúžení. Transport vody v kapilárním systému zdiva je tak přerušen a postupně dochází k vysušení zdiva nad hydrofobní clonou, která byla injektáží vytvořena. Obsažená speciální křemičitá složka zpevňuje zdivo.

#### **Pracovní postup – horizontální injektáž**

- Provedení soustavy vrtů Ø 12mm v jedné řadě v osové vzdálenosti 100-120mm. Hloubka vrtu odpovídá tloušťce zdiva minus 50mm.
- Před osazením injektážních pakrů vyvrtané otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. Jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem.
- Osazení pakrů Ø 12mm se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, paker obsahuje kuličkový uzávěr. Volné pakry utěsníme a zafixujeme rychlovazným cementem.
- Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením v jednom pracovním kroku pod tlakem 5-15 barů. Zdivo v injektážní zóně musí být zcela nasyceno injektážním materiálem, aby byla následně vzniklá hydrofobní clona plně funkční. Injektážní hmoty se aplikují v jednom pracovním kroku v plném objemu.

- Případný výskyt kaveren se zjistí již při vrtání otvorů popř. při vlastní injektáži. Pokud bude toto zjištěno, provede se předinjektáž cementovým mlékem
- Míchací a aplikační nástroje musí být hned omyty čistou vodou
- Druhý den po injektáži se provede zapravení vrtů cementovou maltou (v případě potřeby jsou vlastní vrty vyplněny v celém objemu).

Poznámka pro aplikaci injektážního systému:

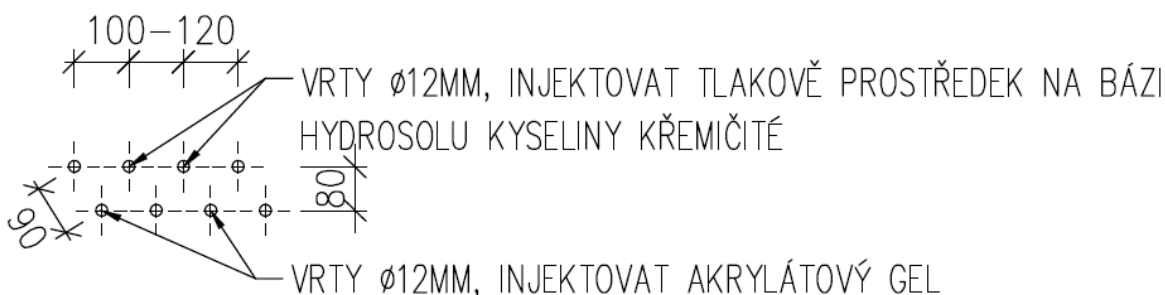
- injektuje se v jedné řadě – viz zákres v TZ
- Svislé injektování – oddělení neinjektované zdi od injektované – jedna řada vrtů svisle
- uzavření vrtů po injektáži – nesmršlivá směs
- po provedení injektáže se provede hydroizolační pás z minerální silikátové stěrky v úrovni 15 cm každým směrem (od vrtů směrem dolů a od vrtů směrem nahoru).

### 3.2.3. Způsob provedení – horizontální izolace dvouřadá:

V místech rizika vysokého namáhání chemické clony spodní vodou – v úrovni podlah 1.PP bude injektážní clona zřízena jako dvouřadá v kombinaci materiálů dle schématu níže.

## ROZMÍSTĚNÍ INJEKTÁŽNÍCH VRTŮ

### HORIZONTÁLNÍ/ŠIKMÁ DVOUŘADÁ INJEKTÁŽ



Horní řada injektáže proběhne materiálem na bázi hydrosolu kyseliny křemičité podle postupu uvedeného výše.

V dolní řadě vrtů bude injektován dvousložkový těsnící akrylátový gel. Jedná se o hydrofilní gel na akrylátové bázi, obsahující 2 složky: pryskyřici a aktivátor, které jsou čerpány pumpou se dvěma písky v poměru 1:1. Jakmile zpolymeruje, vytvoří houževnatý, trvale pružný gel.

Výhody:

- v dodaném stavu obsahuje 45 % sušiny a může být naředěn vodou až na 22 % sušiny, v závislosti na charakteru aplikace. Naředěním základního materiálu může být dle požadavků na stavbě snížena viskozita.
- nízká viskozita zajišťuje jeho hluboké proniknutí do spár a do zeminy kolem nich
- vykazuje velmi malou propustnost pro vodu a poskytuje dlouhodobou hydroizolaci
- nehořlavý
- není potřeba žádného označení vzhledem k ochraně životního prostředí
- netoxická, polyakrylátová pryskyřice, bez akrylamidů
- má velmi dobrou chemickou odolnost a je odolný proti ropným produktům, minerálním a rostlinným olejům a tukům

### 3.3. Metody doplňkové (přímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění příčin vlhkosti)

#### 3.3.1. Provedení svislé hydroizolace rubu obvodových zdí

##### Obvodová zeď směrem do ulice:

Podél uličního průčelí objektu bude v šířce cca 1,0-1,2m odříznut a vybourán živičný kryt chodníku. Následně bude do hloubky cca 0,5m pod úroveň podlahy v interiéru (max. po základovou spáru) proveden pažený výkop pro provádění vnějších sanačních opatření (projekt pažení bude součástí dodavatelské dokumentace). Maximální hloubka výkopu bude 3,3m. Výkop bude realizován ve funkčních celcích dle etapizace prací. Během výkopových prací je nutno dbát všech omezujících požadavků správců dotčených inženýrských sítí a prvků infrastruktury. Vykopaná zemina bude odvezena na skládku. Pažená stěna výkopu bude rozepřena do zdiva v místech navazujících vnitřních nosných stěn nebo klenebních oblouků v 1.PP. Odkopané zdivo bude očištěno a bude zrealizována dodatečná horizontální hydroizolace obvodového zdiva technologií chemické injektáže – podrobně viz odst. 3.2.1.

Na dně výkopu bude proveden podkladní beton spádovaný od zdi. Podzemní zdivo bude vyrovnáno cementovou maltou se síranovzdornými složkami (např. SANAX ResiBond Klasik). Z této malty bude na styku stěny a podkladního betonu ve dně výkopu vytvořen fabion. Po vyztužení cementové malty bude nanесena silikátová hydroizolační stěrka (např. SANAX ImperCem CR) ve spotřebě 2kg/m<sup>2</sup> od podkladního betonu na dně výkopu s přetažením cca 300mm nad úroveň terénu. Dále bude nanесena hydroizolační bitumenová stěrka tl. 4mm provedená vysoce flexibilní, polystyrenem plněnou, plastem zušlechťenou dvousložkovou hmotou pro živičné silnovrstvé nátěry (např. SANAX BituBond 2K) s výztužnou sítkou. Bitumenová stěrka bude ve dně výkopu přetažena 150mm na podkladní beton a nahoře cca 300mm nad povrch terénu. Pás bitumenové stěrky, který bude přesahovat nad terén, bude opatřen pískovým prohozem pro zabránění separace soklové omítky. Po vytvrdnutí bitumenové stěrky bude provedena ochranná vrstva z plošných XPS desek tl. 40mm a dále bude osazena nopová fólie s nakaširovanou geotextilií. Celé souvrství svislé hydroizolace podzemního zdiva je v dokumentaci označeno SE1 a podrobněji je popsáno níže.

Veškeré prostupy inženýrských sítí přes obvodové zdivo pod úroveň terénu budou utěsněny. Prostor okolo prostupu na vnějším líci zdiva se očistí a zbaví prachu. Poté se provede vyrovnání cementovou maltou s ponecháním drážky okolo roury tak, aby mohla být následně vyplněna materiálem bitumenové stěrky. Nanese se materiál bitumenové stěrky v první vrstvě v dostatečném množství okolo prostupu a důkladně se vpraví do drážky kolem roury s mírným přesahem na rouru a s přesahem cca 200mm na stěnu všemi směry od prostupu. Do první vrstvy se vtlačí perlínka ve tvaru bandáže kolem prostupu. Po proschnutí první vrstvy (při dodržení technologické přestávky dle TL výrobku) se natáhne druhá vrstva. Druhá vrstva se aplikuje v tloušťce min 4mm. Následně je místo prostupu přezizolováno plošně v rámci provádění svislé HI podzemního zdiva.

Po provedení svislé hydroizolace podzemní části obvodového zdiva 1.PP včetně ochranné vrstvy bude proveden hutněný zásyp spodní části výkopu (cca 1/3 hloubky) vhodnou nepropustnou zeminou (těsnícím jílem). Plán jílového zásypu bude provedena v příčném spádu min 10% směrem od stěny. Zbývající zásyp v horní části výkopu bude proveden vhodnou propustnou zeminou hutněnou po vrstvách. Povrchové úpravy budou provedeny



dle stanoviska správce komunikace – Brněnské komunikace, a.s. Sklon povrchu zpevnění bude min. 2% od obvodových zdí objektu.

#### **Obvodová zeď směrem do dvora:**

Podél obvodové zdi směrem do dvora bude po rozebrání dlažby proveden výkop hloubky cca 1,5-2,0m, na dně výkopu bude provedený spádový beton, zdivo bude opatřeno svislou hydroizolací ve skladbě SE1 (podrobně viz výše) včetně ochranné vrstvy XPS. Na XPS bude uložena nopová fólie orientovaná svými nopy směrem od konstrukce do zeminy doplněná drenážní geotextilií. Nahoře bude souvrství nopové folie a drenážní geotextilie kotveno spolu s XPS v úrovni povrchu terénu systémovou lištou, dole bude nopová fólie překrývat spádovaný betonový klín na dně výkopu. Zásyp bude proveden vhodnou zeminou a bude hutněn po vrstvách. Povrchové úpravy okolního terénu budou provedeny zadlážděním betonovou dlažbou zásadně ve spádu min. 2% směrem od zdi.

Veškeré úpravy podzemního zdiva budou ukončeny v úrovni terénu, nebude zasahováno do povrchových úprav nadzemního zdiva.

#### **SKLADBA SE1 – Svislá hydroizolace v exteriéru:**

- stávající zdivo, dočištěné ocelovými kartáči, proškrábnuté spáry
- podrovnávka z malty se síranovzdornou složkou (např. SANAX ResiBond Klasik), tl. do 30mm
- hydroizolační silikátová stěrka (např. SANAX ImperCem CR), 2 kg/m<sup>2</sup>
- hydroizolace - bezešvá bitumenová stěrka dvousložková (např. SANAX BituBond 2K), tl.4mm, včetně výztužné síťoviny
- nopová fólie s nakaširovanou geotextilií

#### **Bitumenová stěrka:**

##### **Popis technologie – hydroizolační bitumenová stěrka:**

- Vertikální hydroizolace systémem bezešvé, polystyrenem plněné a plastem vylepšené živičné bitumenové stěrky v tloušťce po vyžrání 3,5mm stěrkováním s vložením výztužné síťoviny. Stěrková izolace je rychleschnoucí jednosložková hydroizolační asfaltová stěrka vytvářející po vyschnutí tlustou vrstvu, jež schne do bezešvých flexibilních spojů, spolehlivě překrývá trhliny a je vodotěsná.
- Tloušťka vrstvení je dána požadavky na odolnost izolace proti vlhkosti, beztlakové a tlakové vodě a řídí se DIN 18195. V souladu s touto normou se tloušťka izolační vrstvy pohybuje od 3,5 do 6 mm ve vyschlém stavu. Silná izolační vrstvení tuhnou v závislosti na podmínkách po 1 - 3 dnech, po 5 - 6 hod. po nanesení jsou vrstvení odolná proti dešti. Při kladení je nutno zabezpečit ochranu těchto vrstev před mechanickým poškozením.

##### **Technické parametry materiálu – hydroizolační bitumenová stěrka:**

- Jednosložková hydroizolační stěrka vysoce elastická vlivem modifikátoru a pěnového polystyrénu
- Úbytek po vyschnutí vrstvy - pouze 10%.
- Neobsahující rozpouštědla

### Podklady před aplikací

- Na podkladu nesmí být nálitky, nebo ostré nerovnosti a zemina.
- Nezaplněné, nebo špatně zaplněné otvory, jako jsou prohlubně ve spárách zdiva, otvory v maltě, nebo výlomky větší než 5mm, je nutno vhodnou maltou vyspravit. Na plně a dobře vyspárované zdivo není třeba nanášet omítku. Poruchy v podkladu menší než 5mm, případně póry v podkladu se mohou předem vyplnit zastěrkováním asfaltovou stěrkou. Speciálně na betonových plochách může docházet ke tvorbě puchýřů. Proto je třeba nanesenou stěrku na těchto plochách proškrábnout.
- Je třeba dbát na to, aby podklad byl pevný, čistý, bez prachu a volných částic. Podklad musí být savý. Může být vlhký, ale ne mokrá. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohrát.
- Je doporučeno provést vhodnou penetraci podkladu. Na hrubě pórovitých, silně nasákavých plochách (např. pórobeton) se penetrační nátěr provést musí. Po zaschnutí penetračního nátěru je podklad připraven k nanesení asfaltové stěrky.
- Čerstvě nataženou stěrku je nutno chránit před deštěm a silným slunečním zářením.

### 3.3.2. Provedení nových zděných konstrukcí s vlastní HI

Nově budované zděné konstrukce (např. příčky, přízdívky, zazdívky otvorů atd. - i při případných stavebních úpravách v budoucnosti) budou realizovány s vlastní hydroizolací. Vodorovná HI nových konstrukcí bude napojena na plošnou HI podlah a také na dodatečně zřízenou chemickou clonu. Nové zděné konstrukce budou od stávajícího zdiva odděleny silikátovou stěrkou nebo mineralizující hydroizolační stěrkou (dle intenzity vlhkostního namáhání stávajícího zdiva).

## 3.4. Metody doplňkové (nepřímé) sanace vlhkého zdiva (odstranění důsledků vlhkosti)

### 3.4.1. Odstranění stávajících omítek, nevhodných úprav z hlediska vlhkosti

Před zahájením oprav omítek budou demontovány veškeré prvky instalované na zdech v plochách určených k osekání – např. elektroinstalační prvky, elektrorozvody v lištách, radiátory tělesa ústředního topení, rozvody vzduchotechniky. Dále budou svěřena všechna dveřní křídla v jižní části 1.PP. Po provedení nových povrchových úprav budou tato zařízení uvedena znovu do provozu

Stávající poškozené a degradované omítky v interiéru na svislém zdivu i klenbách budou odstraněny, a to až na vlastní zdivo. Předpokládané rozsahy odstranění omítek jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Obecně se výška otlučení omítek z důvodu vlhkosti stanoví v rozsahu 1,5 násobku tloušťky zdiva (max. 80 cm) nad úroveň vlhkostního poškození omítek nebo naměřené vlhkosti vyšší než 5%. Zdivo bude dočištěno ocelovými kartáči včetně proškrábnutí spár do hl 1-2cm. Je nezbytné ihned odvézt suť na skládku, aby nedošlo k sekundární kontaminaci zdiva stavebně škodlivými solemi.

### 3.4.2. Povrchové úpravy - interiér

#### Postup v případě zachování režného zdiva:

V některých prostorech bez požadavku na pohledovou jednotnost povrchu stěn a kleneb (omítky) může být zdivo ponecháno ve stavu režném s tím, že se po proběhnutí technologické přestávky na vysychání zdiva provede úprava povrchu režného zdiva proti jeho zvýšenému drobení a sprašování. Předpoklad v místnostech 001, 002, 004.

Stěny budou zbaveny otlučením stávající degradované omítky a nevhodných stavebních úprav z hlediska vlhkosti. V místech, kde budou svislé konstrukce ponechány ve stavu režném, budou dočištěny ocelovými kartáči s proškrábnutím spár.

Lokální vysprávkování zdiva a případné přespárování bude provedeno sanační maltou se síranovzdornou složkou. Pro zabránění sprašování a drobení povrchu režného zdiva bude zdivo opatřeno transparentním difúzně propustným mineralizujícím nátěrem, který zajistí prokřemenění povrchu a zabrání sprašování a drobení cihel i malty ve spárách.

Zdivo v 1.PP nebude v plném rozsahu z rubové strany opatřeno hydroizolací (jižní štítová zeď, zeď směrem k nepodsklepenému průchodu), bude tedy i nadále namáháno zemní vlhkostí a lze předpokládat i nadále výskyt negativních vlhkostních projevů: zvýšená relativní vlhkost vzduchu v prostorách 1.PP, vlhkostní mapy a výkvěty solí na zdivu pod úrovní dodatečné vodorovné hydroizolace (injektáže). Nicméně provedením sanačních opatření uvedených v tomto návrhu dojde k eliminaci pronikání vlhkosti do zdiva z hlavních zdrojů a tedy i negativní projevy v budoucnosti budou výrazně méně intenzivní než ve stávajícím stavu.

#### Skladba SI1 – režné zdivo v interiéru

- Stávající zdivo, dočištěné ocelovými kartáči, proškrábnuté spáry, lokální vysprávkování sanační maltou
- Difúzně propustný mineralizující nátěr pro prokřemenění povrchu proti drobení

#### Difúzně propustný mineralizující nátěr:

Používá se k prokřemenění povrchu zdiva a zabránění sprašování a drobení. Účinná látka – reaktivní tekutina - proniká hluboko do podkladu a reaguje tam na vodonerozpustná spojení. Tím se póry podkladů uzavřou a pokračující mineralizací se stávají pro prostup vody trvale těsné.

#### **Sanační omítkový hydrofilní systém v interiéru:**

Po odstranění omítek a snížení vlhkosti zdiva na hodnotu max. 7,5% budou zděné konstrukce v interiéru opatřeny hydrofilním kapilárně aktivním omítkovým systémem s tepelně izolačními vlastnostmi ( $\lambda=0,09$  W/mK) složeným ze speciálního silikátového plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulického pojiva, minerální přísady, organických polymerů, v tl. 2,5cm, v systémových řešeních s difúzně propustnou sulfátostálou stěrkou včetně související úpravy podkladů s vrchní vrstvou provedenou

vápenným štukem. Interiérová výmalba bude provedena vhodnou prodyšnou barvou s ekvivalentní difúzní tloušťkou  $S_d \leq 0,05\text{m}$ .

Poznámka:

- Stávající zvlhlé a poškozené omítky budou odstraněny, zdivo a spáry se očistí, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro.
- Zcela degradované zdivo bude vybouráno a následně doplněno
- Vyrovnání zdiva bude provedeno systémem porézní omítky se síranovzdornou složkou v tl. do 30mm.

Navržené skladby sanačních omítkových souvrství v interiéru:

SI2 Skladba sanačního omítkového souvrství s dif. propustnou stěrkou :

- protisolný nástřik
- vyrovnání podkladu porézní vyrovnávací maltou se síranovzdornou složkou tl. do 20mm
- difúzně propustná sulfátostálá stěrka
- vysoce porézní hydrofilní tepelně izolační omítka ( $\lambda=0,09\text{ W/mK}$ ) na vápenné bázi, 2,5cm
- vápenný štuk do interiérů s faktorem dif odporu  $\mu < 20$
- výmalba barvou s ekvivalentní difúzní tloušťkou  $S_d \leq 0,1\text{ m}$ , případně barvou s tepelně-reflexními vlastnostmi

SI3 Skladba prostého sanačního omítkového souvrství:

- protisolný nástřik
- vyrovnání podkladu sanační vyrovnávací omítkou tl. do 20mm
- vysoce porézní hydrofilní tepelně izolační omítka ( $\lambda=0,09\text{ W/mK}$ ) na vápenné bázi, 2,5cm
- vápenný štuk do interiérů s faktorem dif odporu  $\mu < 20$
- výmalba barvou s ekvivalentní difúzní tloušťkou  $S_d \leq 0,1\text{ m}$ , případně barvou s tepelně-reflexními vlastnostmi

SI4 Skladba omítkového souvrství s hydroizolační stěrkou:

- stávající zdivo, ručně dočištěné ocelovým kartáčem, proškrábnuté spáry
- protisolný nástřik
- vyrovnání podkladu vyrovnávací maltou se síranovzdornou složkou tl. do 20mm
- mineralizující hydroizolační tříkomponentní stěrka – souvrství
- vysoce porézní hydrofilní tepelně izolační omítka ( $\lambda=0,09\text{ W/mK}$ ) na vápenné bázi, 2,5cm
- vápenný štuk do interiérů s faktorem dif odporu  $\mu < 20$
- výmalba barvou s ekvivalentní difúzní tloušťkou  $S_d \leq 0,1\text{ m}$ , případně barvou s tepelně-reflexními vlastnostmi

### Technické parametry vysoce porézních tepelně izolačních hydrofilních omítek:

- Aplikovat sanační systém ze suché směsi (speciální silikátová plniva na bázi expandovaného vulkanického skla, hydraulická pojiva, minerální přísady, organické polymery)
- Aplikovat sanační systém, který má tepelně izolační vlastnosti. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda \leq 0,09 \text{ W/mK}$
- Možnost sjednocení sanačního systému s běžnými omítkami vápenným štukem.
- Objemová hmotnost omítky  $\leq 450 \text{ kg/m}^3$
- Třída požární odolnosti A 1
- Obsah vzduchových pórů v čerstvé maltě  $\geq 25 \%$  obj.
- Součinitel propustnosti vodní páry  $\mu \leq 9$

### 3.4.3. Povrchové úpravy - exteriér

#### Sokl na uliční fasádě:

Obvodová zeď směrem do ulice bude do výšky 1,2m zbavena otlučením stávající degradované omítky. Zdivo bude dočištěno ocelovými kartáči s proškrábnutím spár. V místě problematického dešťového svodu na jižním konci objektu bude výška otlučení omítky 2,0m.

Bude provedeno vyrovnaní soklového zdiva. Na vyrovnaní bude použita sanační podkladní malta. Dále bude provedena nosná vrstva sanační hydrofobní omítky v tl. 2,5cm, s vrchní vrstvou včetně nátěru provedenou ve skladbě vhodné na sanační omítky.

#### SE2 Sanační omítkové souvrství fasádního soklu:

- vyrovnaní podkladu vyrovnávací maltou se síranovzdornou složkou tl. do 30mm
- protisolný nástřik
- hydrofobní sanační omítky, tl. 2,5cm
- vápenný štuk vhodný do exteriéru s faktorem dif odporu  $\mu < 20$
- fasádní barva vhodná na sanační omítky – např. systém KAIM – napojení původního a nového nátěru provést v linii, která bude respektovat zpracování uliční fasády
- do výšky 0,8m hydrofobizační nástřik

#### Poznámka:

- Stávající zavlhlé a poškozené omítky budou odstraněny, zdivo a spáry se očistí, vzniklá suť bude odvezena na skládku.
- Zdivo bude očištěno na zdravé jádro.
- Zcela degradované zdivo bude vybouráno a následně doplněno
- Vyrovnání zdiva bude provedeno systémem sanační podkladní omítky se síranovzdornou složkou v tl. do 30mm.
- Soklová partie omítek v exteriéru bude opatřena hydrofobizujícím nástřikem proti ostříkující vodě nebo nátěrem do výšky 0,8m případně bude hydrofobizace povrchu zajištěna už vlastním finálním fasádním nátěrem soklové části

#### 3.4.4. Navržené omítkové systémy – všeobecné informace

##### **Omítkový systém jednovrstvé tepelně-izolační omítky (technologie provádění):**

- Proveďte se otlučení staré omítky v předepsaném rozsahu, vyškrabání a vyčištění spár do hloubky cca 10 - 20mm dle soudržnosti malty. Omítkový podklad musí být čistý, únosný a zbavený nesoudržných částí a zbytků starých omítek a nátěrů.
- Na určených plochách, kde bude sanační omítkové souvrství ve skladbě S12 se provede vyrovnávací omítka sanačním systémem se síranovzdornou složkou, kterou se vyrovnají hrubé nerovnosti s následnou aplikací silikátové stěrky v předepsaném rozsahu. Následně se nanáší jádrová omítka. Předtím je ale nutné vytvořit ihned po provedení druhého nátěru silikátové stěrky tzv. spojovací můstek plnoplošným kotvicím prostředkem, aby nedošlo k separaci vrstev. Poté je možno aplikovat jádrovou omítku.
- Vrchní jádrová omítka se nanáší v 1-2 krocích dle tloušťky požadovaných vrstev (2,5cm).
- Po nanesení jádrové sanační omítky se nanese vrstva z vápenného štuk (technologické pauzy a postupy dle technického listu výrobku).
- Pro následnou kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je doložení způsobilostních a normovaných dokladů použitých materiálů dodavatele (výrobce, prodejce) a prokázání odbornosti zhotovitelů sanačních prací.
- Na malířské úpravy povrchu je možno použít výhradně nátěry, u kterých výrobce zaručuje vysokou paroprodyšnost (difuzní odpor musí být menší než 0,15m).
- Na povrchové úpravy omítek bude použit vápenný štuk.
- Veškeré vyspravení a nahrazení zdegradovaného zdiva musí být provedeno z cihel nových (byť i úlomků), vybourané zasolené a vlhkostí zasažené cihly nebo jiný stavební materiál nesmí být použity.
- Pro fixaci elektrorozvodů nesmí být ve vlhké zóně zdiva použita sádra, budou použity kotvicí cementy, stavební lepidla aj.
- Po ukončení omítkářských prací doporučujeme pro urychlení odvodu technologické vlhkosti použít kondenzační vysoušeče zdiva.

##### Hydroizolační mineralizující stěrka (souvrství):

Je součástí skladeb sanačních omítkových systémů určených na stěny pod úroveň terénu (včetně těch, u kterých nelze provést dodatečné odizolování).

*minerální hmota (prášková silikátová hydroizolační hmota):* je rychlovazná minerální hydroizolační hmota s vysokou odolností proti agresivní podzemní vodě a proti silnému vodnímu tlaku. Používá se v kombinaci s ostatními výrobky tohoto systému.

*reaktivní prášek:* je vysoce reaktivní prášek s extrémně krátkou dobou tuhnutí. V průběhu několika sekund se pomocí tohoto prášku utěsňují místa průniku vody. K plošnému zamezení průniku tlakové vody se tento prášek používá v kombinaci s ostatními výrobky tohoto systému.

*reaktivní tekutina:* je vodou ředitelný reakční roztok k tzv. zkřemenění (vodní sklo). Účinná látka proniká hluboko do podkladu a reaguje tam na vodonerozpustná spojení. Tím se póry podkladů uzavřou a pokračující mineralizací se stávají pro prostup vody trvale těsné

### Účinnost:

Používá se k utěsnění netěsných ploch a jednotlivých míst, kterými proniká voda. Utěsnění je rychlé, jednoduché a účinek je ihned viditelný. Izolace se provádí na negativní straně, tedy proti působení vodního tlaku.

### Tento výrobek se používá v následujících případech:

1. Utěšňování jednotlivých míst kde proniká tekoucí, nebo i tlaková voda.
2. Plošné utěsnění proti tekoucí a tlakové vodě.
3. Zkřemenění hydroizolační vrstvy a netěsných stavebních hmot tak, že utěsnění se stává součástí konstrukce.
4. Hydroizolační účinek je trvanlivý a utěsnění se stává pevnou součástí stavby.
5. Jednoduchá a spolehlivá aplikace, cenově výhodná.

### Oblasti použití

Dodatečná hydroizolace sklepních místností (místností pod terénem), hydroizolace šachet jakož i další druhy utěsnění proti netlakové i tlakové vody jak z negativní, tak pozitivní strany. Reaktivní prášek, je vhodný také na vnější uzavření trhlin před injektáží injektážními pryskyřicemi.

### Podklady pro izolaci:

Podmínkou spolehlivé a trvanlivé hydroizolace jsou pevné (nosné) a čisté podklady. Z podkladů je nutno odstranit nátěry, omítky, vápno (i hydraulické), různé potěry atd., a to až na pevnou stavební hmotu (zdivo/beton). Podle možnosti proškrábnout do hloubky 2mm spáry ve zdivu. Před zahájením prací je třeba suché plochy několikrát důkladně navlhčit. Otvory, trhliny a otevřené spáry by měly být zaplněny uzavírací maltou.

### Postup:

- Krok 1: Smíchat takové množství práškové minerální hmoty s vodou na snadno roztíratelnou hmotu, které je možno zpracovat v průběhu asi 5 minut. Tuto směs pak nanášet štětkou, nebo kartáčem na připravený podklad při spotřebě 2,0 kg/m<sup>2</sup>.
- Krok 2: Pak okamžitě zatřít rukou reaktivní prášek ještě do čerstvé vrstvy. Použití hladkých gumových rukavic, spotřeba 0,5-1,0kg/m<sup>2</sup>
- Krok 3: Ihned, bez prodlení nanést čistou štětkou reaktivní tekutinu, při spotřebě asi 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Krok 4: Asi po 30 minutách aplikovat nátěr dle kroku 1 při spotřebě 0,5 – 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- K zamezení prnutí by neměla být nanesená tloušťka vrstvy silnější než 4 mm.
- Na stěny takto připravené se nejdříve po 24 hodinách nanese omítka na podstřík (prohoz) dle postupů uvedených v technickém listu výrobku.

### **Technické parametry tepelně reflexního nátěru:**

- Vylehčený, pružný ochranný nátěr na bázi stabilní minerální vodné disperze s přísadkou dutých sférických plniv a speciálních aditiv výrazně omezujících povrchovou kondenzaci vodní páry
- Vytvrzená vrstva vykazuje mimořádné tepelně-reflexní a ochranné vlastnosti a je dlouhodobě odolná vůči působení atmosférickým vlivům.
- Vhodný pro snížení rizika kondenzace v interiéru, zvyšuje tepelný odpor svislých konstrukcí
- Provádění ve dvou vrstvách, celková spotřeba 1,2 l/m<sup>2</sup>, což odpovídá tloušťce finální vrstvy 1mm.

**Poznámka – omítkový systém:** „Omítkové systémy z porézních malt vhodné na vlhké zdivo se připravují se zřetelem na technickou vhodnost jejich použití na stavbách. Z

porézních sanačních malt provedené omítkové systémy jsou technicky vhodné pro vlhké zdivo, neboť jejich strukturou viditelně nevzlíná voda a na jejich povrchu nedochází po určitou dobu k tvorbě výkvětů solí“. (ČSN 73 06 10).

Nelze všeobecně v rámci řešení sanace vlhkého zdiva považovat sanační omítkové systémy za trvalé řešení povrchových úprav na neomezeně dlouhou dobu neboť v závislosti na vlhkosti a především stavu zasolení zdiva stavebně škodlivými solemi, jsou schopny tyto omítky odolávat daným vlivům bez vizuálních projevů. Pokud dojde na některých místech k lokální degradaci omítek vlivem např. zvýšené koncentrace stavebně škodlivých solí atd. (do 5% všech ploch), nelze toto považovat za vadu projektové dokumentace či důvod pro reklamaci vůči dodavateli.

Jednotlivé skladby omítkových souvrství jsou navrženy s ohledem na vlhkostní stav a způsob namáhání zdiva v jednotlivých částech objektu. Jejich umístění a rozsahy jsou konkrétně patrné z výkresové dokumentace.

#### **4. STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBU SANOVANÝCH PROSTOR**

Aby se tomuto systému s jeho vlastnostmi umožnila optimální funkčnost, je nutno dbát následujících opatření:

- V rámci technologické přestávky mezi jednotlivými etapami provádění sanačních prací je nutné zajistit optimální podmínky pro vysychání obnaženého zdiva – účinný odvod uvolněné vlhkosti, případně použití kondenzačních odvlhčovačů
- Je nezbytné zajistit přirozenou difúzi vodních par ze sanovaných zdí do prostoru a cirkulaci vzduchu tak, že zařizovací předměty a nábytek nebude umístěn bezprostředně ke stěnám opatřeným sanačními omítkami, v případě nutnosti se vzduchovou mezerou min. 15 cm, s mezerou pak i v úrovni u podlahy a stropu.
- Na všechny nátěry barev musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev jádrových omítek (difúzní odpor  $S_d \leq 0,05$  m).
- 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 a instalatéry, aby použili cementových rychlovažných materiálů.
- Po omítání musí být zajištěno 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.
- Při provádění povrchových úprav, nesmí teplota vzduchu a podkladu (stěn) klesnout pod 6°C.
- Dále je při využití místností nutno dbát na optimální větrání prostor 1.PP.



## **5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ ŘEMESLA A NA PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ**

### **5.1. Připravenost staveniště**

Prostory jižní části 1.PP budou kompletně vyklizeny k datu předání staveniště realizační firmě. V severní části 1.PP je možno s pracemi postupovat po jednotlivých místnostech. Vyklízecí práce nejsou zahrnuty ve výkazu výměr, předpokládá se jejich zajištění ze strany ZŠ.

### **5.2. Injektáže**

Injektážní práce pro zřízení dodatečné hydroizolace zdiva budou prováděny po odbourání konstrukcí určených k demolici, před provedením elektroinstalací a zdravotně technických instalací. Pro provádění injektáže musí být zajištěn bezproblémový přístup k injektovaným konstrukcím a dostatečný pracovní prostor.

### **5.3. Sanační omítky**

Před prováděním sanačních omítek musí být provedeny a odzkoušeny elektroinstalace a zdravotně technické instalace. Tyto instalace budou ve všech konstrukcích opatřených sanačními omítkami připevněny rychlovazným cementem, v žádném případě nesmí být použita sádra.

Během prodlevy mezi první a druhou etapou sanačních prací (podrobně viz odst.3.3.1.) je nutno maximálně dbát na dobré odvětrání řešených prostor. Před zahájením druhé etapy doporučujeme provedení kontrolního měření vlhkosti zdiva. V případě, že bude vlhkost zdiva výrazně přesahovat hodnoty 7,5%, bude nutno přistoupit k dosušení zdiva za použití mikrovlnné technologie, případně topných panelů. Po ukončení omítkářských prací ve druhé etapě doporučujeme pro urychlení odvodu technologické vlhkosti použít kondenzační vysoušeče zdiva.

## **6. ŘÍZENÍ JAKOSTI A ÚČINNOSTI PROVEDENÝCH SANAČNÍCH PRACÍ**

- Doporučení - kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací je možné řešit 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 100mm pod jeho povrchem, v případě omítek se vzorky vysekávají z celé tloušťky omítky, 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 nad sebou od podlahy suterénních místností až do stropů.
- 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.
- 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 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 musí být v dobrém technickém stavu, voda stékající po povrchu terénu musí být odváděna od pat zdí, dále nesmí docházet k únikům dešťové a biologicky znečištěné vody z kanalizace, sanované místnosti musí být dostatečně větrány přirozeným nebo nuceným způsobem.

## 7. ZÁVĚR

Tento návrh sanačních opatření je z pohledu hydrofyzikálního namáhání zpracován za předpokladu, že je spodní stavba namáhána vlhkostí přilehlého pórovitého prostředí (zemní vlhkost).

Při dodržení projektových parametrů a technologické kázně zhotovitele sanačních prací lze zabezpečit dlouhodobou účinnost provedených prací. Jsme k dispozici pro dohled na stavbě, technickou pomoc a pro další informace.

V Brně dne 25.1.2022

Vypracoval Ing. Lucie Pilařová, Ing. Zdeněk Štefek