HLAVNÍ PROJEKTANT:

Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
tel.: +420 270 003 300
e-mail: kontakt@energy-benefit.cz
internet: www.energy-benefit.cz

Hlavní projektant:
Ing. Ivan Komínek
Zástupce hlavního projektanta:
Ing. Zbyněk Červinka

# D.1.1.000 Technická zpráva

PROJEKT:

# Oprava fasád a energetické úspory

# SPŠ Stavební Brno

STAVEBNÍK:

**Střední průmyslová škola stavební Brno, příspěvková organizace**

**Kudelova 1855/8, 662 51 Brno**

STUPEŇ:

**Dokumentace pro provedení stavby**

DATUM:

**11.2023**

ZMĚNA:

**---**

VYPRACOVAL
**Bc. Dávid Balko**

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT
**Ing. Ivan Komínek**

Razítko a podpis

Paré

**OBSAH:**

1 Technické a konstrukční řešení objektu ---------- 1

***Popis objektu ---------- 1***

***Popis stavebních prací ---------- 1***

***Sanace vlhkého zdiva ---------- 4***

***Stanovení povolených vjezdu na staveniště ---------- 8***

B.2 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků ---------- 9

# 1 Technické a konstrukční řešení objektu

## Popis objektu

Z hlediska architektonického řešení bude zachován původní výraz budovy. Navrhovaná energeticky úsporná opatření spočívají z části ve zlepšení tepelně technických parametrů konstrukcí obálky budovy, které jsou zároveň v souladu s vyjádřením pracovníků odboru památkové péče pro danou oblast. Kvůli profilaci, dekoru a dalším dochovaným historickým artefaktům (památkové hodnoty), je nepřípustné tyto prvky jakkoli odstraňovat z důvodu užití vnějšího zateplovacího systému. Pod pojmem "památkové hodnoty" si v dané souvislosti představme zejména historický originál (omítky, původní povrchové úpravy, architektonické články a výzdobu), vzhled a princip užívání odpovídajících tradičních materiálů, které jsou předpokladem zachování podoby stavby při periodických opravách. V tomto individuálním případě lze akceptovat částečné zateplení dvorních fasád které nemají historickou hodnotu. Zároveň tato fasáda nedisponuje žádným dekorem, který by bylo nutné kvůli aplikaci zateplení odstranit. V případě budoucí památkové rehabilitace objektu by tato úprava byla reverzibilní a nepoškodila by tak stávající hodnoty domu. V případě okenních výplní, musí být dodržen jednak, způsob jejich osazení (nesmí dojít k dalšímu zapuštění dovnitř otvoru), ale i členění a barevnost dle již vyměněných oken. Stavebními úpravami se zlepší užitné vlastnosti jednotlivých místností a prodlouží se životnost takto regenerovaného objektu. Technické řešení regenerace vychází z použití současných obvyklých konstrukčních postupů, budou použity kvalitní ověřené materiály a certifikované systémy.

## Popis stavebních prací

Navržené stavební úpravy jsou zaměřeny na opravu fasád a snížení energetické náročnosti objektu. Zahrnují zateplení obálky budovy, půdy, výměnu výplní otvorů, sanace vlhkého zdiva, revitalizace historických fasád, výměna svítidel a návrh VZT v tělocvičné.

S ohledem na různé stáří staveb a přístaveb a případnou památkovou ochranu je ke každé budově a stavební konstrukci přistupováno individuálně. Některé svislé konstrukce budou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

Vzhledem k výše uvedenému uvádíme následující: V české normě ČSN 73 2901 - Provádění vnějších tepelně-izolačních kompozitních systémů (ETICS) je v kapitole 5.1.4 uvedeno:

„Podklad pro uplatnění ETICS nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost ani nesmí být trvale zvlhčován. Zvýšená vlhkost podkladu musí být před provedením ETICS snížena vhodnými sanačními opatřeními tak, aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila.“

Všichni dodavatelé certifikovaných systémů ETICS mají v záručních podmínkách, že vlhkost podkladu nesmí být více než 5%.

Z důvodů výše uvedených energetických úspor, tedy zateplení některých konstrukcí objektu systémem ETICS a dále i na ostatních konstrukcích je požadováno provést sanaci vlhkého zdiva. Do interiéru objektu nebude zasahováno, případně pouze v nutnosti v koordinaci s provozem objektu.

**Výkopové a zemní práce**
Pro potřebu sanací bude provedený odkop obvodových zdí.
Ve sdíleném nádvoří s grafickou školou je před fasády, vyjma vstupů do objektu, navrhnuto částečné vyrovnání terénu na výšku okolního nádvoří (zde navrhnuté opeřené zdi viz. D.1.2. SKŘ).

**Odstranění LOP**
Po odstranění části původní skladby a odhalení konstrukce haly tělocvičny (viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB) bude proběhne kontrola souvrství a ověří se statické přitížení.

**Střešní plášť nad jednopodlažním přístavkem v nádvoří s grafickou školou**
Extenzivní zelená střecha. Střecha s nízkou extenzivní vegetací. Jsou nenáročné na údržbu. Ideální jsou nízké trsovité sukulentní rostliny, které se samovolně plošně rozrůstají a regenerují. Mezi doporučené rostliny patří takové, které se zvládnou vypořádat s extrémními podmínkami – dlouhotrvajícím suchem, větrem a přímým slunečním zářením.
Splňovat musí požární odolnost $B_{ROOF}$ (t3).

Navrhnutá skladba viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB

**Okna, dveře vnější**
Na budově proběhne výměna vybraných výplní otvoru dle rozsahu patrné z projektové dokumentaci.
Okna a dveře na budově školy a spojovacím krčku s tělocvičnou budou dřevěná.
Okna a dveře na tělocvičny budou plastová.
Okna - Uw: max. 0,9 W/m²K
Dvěře - Ud: max. 1,200 W/m²K

Nová okna a dveře budou respektovat požadavky PENB a Odboru památkové Péče (bude nutné odsouhlasení při realizaci).

Bližší informace viz. D.1.1.502_VÝPIS VÝPLNÍ VNĚJŠÍCH OTVORŮ

**Tepelné izolace**
Je navrženo zateplení dvorní části fasády kontaktním zateplovacím systémem (dále ETICS = external thermal insulation composite systems) tak, aby součinitel prostupu tepla splňoval závazné požadavky – doporučené hodnoty normy ČSN 73 0540:2 v platném znění.

Doporučený izolant nad terénem je minerální vata o tl. 160 mm, λ = 0,035 W / (m.K). Samotný povrch zateplení bude upraven strukturální omítkou.

Na nástavbu 4.NP je navržen izolant minerální vata o tl. 50 mm λ = 0,035 W / (m.K). Malá tloušťka izolantu je zvolena z důvodu plynulejšího napojení na rekonstruovanou historickou fasádou. Napojení 3.NP a 4.NP bude zakryto kordonovou římsou, která bude plynule navazovat na korunní římsu vedlejších objektů.

Skladba pro podlahu podkroví je minerální vata ve dvou vrstvách o celkové tl. 240 mm, λ = 0,039 W / (m.K), vložená mezi dřevěný rošt a zakončená prkenným záklopem o celkové tl. 24 mm.

Skladba pro zateplení šikmé střechy je minerální vata vložená mezi krokve na celou výšku krokve o tl. 180 mm, $\lambda$ = 0,035 W/(m.K) a desky (PIR) o tl. 100 mm, $\lambda$ = 0,022 W/(m.K) s parotěsných vrstvou zakončené podhledem ze sádrokartonových desek o tl. 2x 12x5 mm.

Prostor nové půdní vestavby bude uzavřen svislými stěnami s nosnou konstrukcí z hliníkových profilů s vloženou minerální izolací o tl. 200 mm s dvojitým opláštěným. Splňovat musí požární odolnost EI 45 DP3.

Izolace pro střešní plášť nad jednopodlažním přístavkem v nádvoří s polygrafickou školou a terasu je parotěsná drenážní a tepelně izolační vrstva z extrudovaného polystyrenu (XPS) o tl. 240 mm, λ = 0,035 W / (m.K).

Ke kotvení musí být použity vhodné kotvy podle podkladního materiálu.
Budou provedeny odtrhové zkoušky, a ověření přilnavosti dotáčeného zateplení které se přidává již na stávajícímu zateplení (připojovací krček a tělocvična)

Navrhnuté skladby viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB

**Podlaha terasy**
Velkoformátová dlažba slinutá, na rektifikačních teleskopických terčích

Navrhnutá skladba viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB a D.1.1.401_DETAIL D1 – TERASOVÁ VPUST

**Vnější dlažba**
Ve sdíleném nádvoří s grafickou školou je před nový vstupů do objektu použita zatravňovací dlažba.

**Omítky vnější**
Budou respektovat požadavky Odboru památkové Péče, historického průzkumu a stratigrafie.

Navrhnutá skladba viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB

**Klempířské výrobky**
Vnější parapety budou přesahovat vnější líc zateplení (ETICS) a historické fasády min. o 30 mm
V případě nedostatečného přesahu přes zateplení se vymění i oplechovaní atiky.

Navrhnutá skladba viz. D.1.1.501_VÝPIS SKLADEB

**Zámečnické konstrukce**
Nová pergola, hliníková. Na místě odstraněné pergoly na terase.

**Podhled**
Po odstranění stávajícího podhledu bude proveden nový kompaktní podhled.

Stropní akustická podhledová konstrukce se skrytými kovovými nosnými profily provedená v souladu s ČSN EN 13964-příloha D a technologickým postupem výrobce.

Podhledové desky z dřevěné vlny pojené magnezitem, opatřené finální povrchovou úpravou nástřikem barvou, desky z dřevěných vláken širokých 1 mm vyrobené ve formátu 1200 x 600 x 25 mm, provedení hrany desky s podélnou skosenou hranou a čelní kolmou hranou (provedení okrajové hrany desek tvoří v ploše podhledu výraznější spáru v podélné ose sportovního sálu).

Klasifikace třídy odolnosti nárazu míče 1A podle ČSN EN 13964-příloha D, provedení nárazuvzdorných podhledů a obkladů se řídí podle DIN 18032-3:1997-04 (podhledy a obklady sportovních objektů).

**Kontrola odvodnění**

V průběhu užívání objektu zajistit monitorování dešťových svodů a čistoty lapačů nečistot. Je nezbytné důsledně kontrolovat stav a čistotu lapačů střešních splavenin min. 2x měsíčně, v podzimním období spadu listí i častěji.

**Mechanická odolnost a stabilita**
Na stavbu byly projektantem navrženy pouze takové materiály a výrobky, které zaručují, že stavba při správném provedení a údržbě po dobu předpokládané životnosti bude splňovat požadavky na mechanickou stabilitu, pevnost a odolnost, požární bezpečnost, hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, bezpečnost při udržování a užívaní stavby včetně bezbariérového užívání stavby, ochranu proti hluku, úsporu energií a ochranu tepla. Při návrhu byly použity materiály a výrobky od renomovaných výrobců s příslušnou certifikací a příslušnými doklady o vhodnosti výrobků. Dále je nutné dodržovat příslušné technologické postupy, doporučení a příslušné ČSN při provádění stavby. Veškeré navržené materiály a výrobky v PD mohou být nahrazeny pouze prvky srovnatelných technických a vzhledových parametrů.

## Sanace vlhkého zdiva

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

### 1.1. Metody chemické

Dodatečná horizontální izolace svislých konstrukcí – technologie dodatečné izolace zdiva systémem nízkotlaké injektáže na bázi silikonátů a esterů proti vzlínající vlhkosti

Jako hlavní sanační technologie pro zamezení pronikání vzlínající vlhkosti bude provedena dodatečná horizontální izolace stávajících svislých konstrukcí dle ČSN 73 0610 – metody chemické. Provedení s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

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 vyvrtaných otvorů v odstupech 10 – 15 cm 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 vystřídaně (šachovnicově), a hloubka vrtů přesahuje střed zdi o 5 cm.

Způsob provedení – horizontální izolace:

Provedení systémem nízkotlaké injektáže na bázi silikonátů a esterů s vrty uspořádanými ve dvou řadách nad sebou, tzv. šachovnicově.

Geometrie vrtů a způsob realizace bude splňovat požadavky Směrnice WTA 4-4-04 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti.

Projektem je předepsáno použití přípravku na bázi silikonátů a esterů do velmi vysokého stupně zavlhčení (95% nasycení zdiva vodou), který velmi snadno prostupuje do kapilárních mikrosystémů, které hydrofobizuje a po následném reakčním zgelovatění tyto struktury trvale vyplňuje.

Technické parametry materiálu:

Způsob účinku injektážního materiálu: vnitřní hydrofobizace pórů (kapilár) společně se zúžením a vyplněním pórů, následné zpevnění

| | | |
|---|---|---|
| Injektážní přípravek | 2 – komponentní | |
| | Komp A | Komp B |
| materiál: | Silikát | Ester |
| barva: | (namodralý) | (transparentní) |
| hustota: | 1,16 g / cm³ | 1,09 g / cm³ |
| Hustota směsi: | 1,15 g / cm³ | |
| Počáteční viskozita: | cca. 5 mPa•s | |
| Doba zpracovatelnosti: | cca. 30 - 60 min (závisí od teploty) | |

Zpracování / poměr mísení:

Materiál neobsahuje vodu a je míchán dle níže uvedeného poměru a následně aplikován.

| | Komp A | Komp B |
|---|---|---|
| Poměr mísení (hmotnostně): | 100 | 9 |
| Poměr mísení (objemově): | 100 | 9,4 |

Spotřeba: cca 17 kg / m2 ve dvou řadách dle PD (namíchaného roztoku)

Připravenost před realizací chemické hydrofobizační injektáže:

Stávající svislé konstrukce musí být dozděny, doplentovány a vyrovnány tak, aby byla konstrukce homogenní.

Před realizací chemické injektáže je nezbytné provést vyrovnání (povrchové zpevnění) zdiva jádrovou omítkou s vodotěsnící krystalizační přísadou z exteriéru (viz skladba SOS01, SOS02) tak, aby byl povrch celistvý a nedocházelo k úniku injektážního materiálu!

Pracovní postup – horizontální injektáž

Provedení soustavy vrtů Ø12mm ve dvou řadách nad sebou (tzv. šachovnicově) v osové vzdálenosti 150mm (výškově nad sebou 80mm). Hloubka vrtu odpovídá tloušťce zdiva mínus 50mm.
Před osazením injektážních pakrů vyvrtané otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. Jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem.
Osazení pakrů se provede mechanicky tj. naražením do předvrtaného otvoru, pakr obsahuje kuličkový uzávěr. Volné pakry utěsníme a zafixujeme pevnostní maltou.
Vlastní tlaková injektáž tlakovacím zařízením v jednom pracovním kroku pod tlakem < 10 barů. Zdivo v injektážní zóně musí být zcela nasyceno roztokem, 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 dle doporučení výrobce.
Druhý den po injektáži se provede demontáž pakrů (pakry demontovatelné), případně se pakry axiálně narazí hlouběji do vrtů (pakry plastové) včetně zapravení ústí vrtů cementovou maltou s vodotěsnící krystaliz. přísadou (vlastní vrty nejsou již vyplňovány).

Poznámka:

Je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti při realizaci stavebních prací a prací spojených s dodatečnou hydroizolací zdiva (vrty chemické injektáže), s ohledem na umístění rozvodných skříní el. vedení, kabelů a plynu vedoucích k těmto skříním.
Doporučujeme provádět dané práce odbornou realizační firmou se specializací na sanaci vlhkého zdiva.

## 2. Nepřímé metody sanace vlhkého zdiva

### 2.1. Úpravy povrchu a sklonu terénu, odvod srážkové vody od paty zdiva

Po provedený výkopů, hydroizolace a zpětných zásypů je nezbytné se v rámci doplnění zpevněných ploch zaměřit na odvod povrchových vod tak, aby se nekoncentrovaly u paty zdiva. Ve vnitřních dvorech musí být zajištěn spád doplněných zpěněných ploch od obvodové stěny (min 3%). Okapové chodníky pak ve spádu 5%.

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

### 3.1. Provedení mělkých odkopů s realizací dodatečné vertikální hydroizolace

Všeobecný princip spočívá ve vložení hydroizolace v kombinaci s ochrannou vrstvou podél základového a nadzákladového zdiva 1.PP, která zajišťuje oddělení části zdiva od kontaktu se zeminou a brání tak vnikání vlhkosti do zdiva od přilehlého pórovitého prostředí.
Po provedení výkopových prací bude zdivo očištěno, vyspraveno a provedeno jeho vyrovnání maltou cementovou s vodotěsnící krystalizační přísadou v tl. do 30 mm.
Na vyrovnané zdivo bude provedena dodatečná vertikální (rubová) izolace - flexibilní dvoukomponentní polymerová hydroizolační stěrka v tl. 4 mm, a to do výšky 0,3 m nad úroveň terénu. Podklad před prováděním hydroizolační stěrky bude napenetrován.

Po vyzrání hydroizolační vrstvy bude provedena:

Ochranná vrstva nopovou fólií nopy směrem od stěny do tvaru písmene rozevřeného „L“ s vytažením 0,3 m na dno svahovaného výkopu ve spádu 10%. Mezi hydroizolaci a nopovou fólii bude vložena separační kluzná PE fólie - Skladba SO S01
Ochranná vrstva XPS (tloušťka viz stavební část) se zatažením v rámci ETICS pod úroveň terénu. Následně bude provedena ochranná vrstva nopovou fólií nopy směrem od XPS (viz výše - Skladba SO S02

SO S01: Skladba obvodové stěny s hydroizolací a nopovou fólií (pod úrovní terénu)

-Stávající základová / nadzákladová kce, dočištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
-Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnící krystalizační přísadou do 30 mm

-Penetrační nátěr – pro zlepšení přídržnosti
-Hydroizolace - flexibilní 2-komp. polymerová hydroizolační stěrka 4 mm
-Kluzná (separační) PE fólie
-Nopová fólie do tvaru "L" nopy směrem od hydroizolace včetně ukončující lišty 8 mm

SO S02: Skladba obvodové stěny s hydroizolací, XPS a nopovou fólií (pod úrovní terénu)

-Stávající základová / nadzákladová kce, dočištěné zdivo ocel. kartáči, proškrábnuté spáry
-Podrovnávka z cementové malty s vodotěsnící krystalizační přísadou do 30 mm
-Penetrační nátěr – pro zlepšení přídržnosti
-Hydroizolace - flexibilní 2-komp. polymerová hydroizolační stěrka vč. penetrace 4 mm
-Extrudovaný polystyren, lepení hydroizolační stěrkou (2 kg / m2)
-Nopová fólie do tvaru "L" nopy směrem od XPS včetně ukončující lišty 8 mm

Technické parametry materiálu:

Dvousložková, vysoce flexibilní, trhliny překlenující, minerální silnovrstvá hydroizolace (FDP). S rychlou odolnosti proti dešti a možností následného omítání. Radon těsná. Materiál kombinuje aplikační výhody minerálních hydroizolací s vysokou flexibilitou, která je charakteristická pro silnovrstvé bitumenové stěrky (PMBC).

-Obsah pevných částic: cca 90 % váhově
-Maximální zrnitost: cca 0.4 mm
-Hustota (+ 20 °C): 1.1 g / cm³
-Paropropustnost μ: 3050
-Odolnost vůči dešti: za cca 2 hod
-Možnost lepení desek: po cca 4 hod
-Možnost zásypu:po cca 16 hod
-Radonová odolnost: 3 mm suché vrstvy
-Zatížení tlakovou vodou: po cca 24 hod. (10 m vodní sloupec)

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 5 mm, je nutno vhodnou maltou vyspravit. Na plné a dobře vyspárované zdivo není třeba nanášet omítku. Poruchy v podkladu menší než 5 mm, případně póry v podkladu se mohou předem vyplnit zastěrkováním 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 mokrý. Podklad musí být v každém případě bez námrazy a ledu, a pokud je třeba, musí být předem důkladně prohřát.

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

Difúzní povrchové úpravy jsou navrženy ve stavební části dle požadavku památkové péče

**Stanovení podmínek pro provozování a údržbu sanovaných prostor**

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

Na všechny nátěry barev musí být kladen požadavek, aby jejich difúzní odpor byl nižší než difúzní odpor vrstev jádrových omítek (difúzní odpor SD ≤ 0,05m).
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. Pokud se omítkové systémy později poškodí nebo odstraní, je nutno počítat s vykvétáním solí.

Po omítání musí být provedeno ve vnitřních prostorech intenzívní 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 a kleneb) klesnout pod 6ºC.

Dále je při využití místností nutno dbát na dobré provětrání.

## Stanovení povolených vjezdu na staveniště

## B.2 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Při provádění stavby budou vznikat odpady, které mohou mít vliv na životní prostředí. Z hlediska hluku dojde k přechodnému zvýšení hlukové hladiny vlivem staveništní dopravy.
Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace – viz. souhrnná zpráva – B.8. Zásady organizace výstavby, bod h).