





AKCE			
<b>Stavební úpravy střechy a instalace FVE MŠ Komenského</b>			
INVESTOR		ZPRACOVATEL	
 <b>Město Boskovice</b> Masarykovo náměstí 4/2 680 01 Boskovice IČ: 00279978, DIČ: CZ00279978		 <b>K PROJEKT Kročil s.r.o.</b> Uherskobrodská 984 763 26 Luhačovice IČ: 022 86 424	
DATUM	02/2023	ZAKÁZKA	23ZAK1330
FORMÁT	7x A4	HLAVNÍ PROJEKTANT	Ing. TOMÁŠ KROČIL
STUPEŇ DOKUMENTACE	DSP + DPS	VYPRACOVAL	Ing. Nikola Němec
OBSAH			
<b>D.1.1 Architektonicko-stavební řešení</b>			
<b>D.1.1.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			

(dle § 2 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů)

## Obsah

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení .....	1
Obsah .....	2
1) Úvod .....	3
2) Základní popis .....	3
3) Návrh technického řešení .....	3
3.1) Zateplení střešního pláště .....	5
3.1.1) Zateplení střešního pláště na požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla .....	6
4) Bezpečnost práce .....	6
5) Stavebně technický průzkum .....	6
6) Výpis použitých norem .....	6

## 1) Úvod

Předmětem projektu je rekonstrukce střechy objektu MŠ Komenského v Boskovicích. Mateřská škola se nachází v zastavěném území v centrální části obce poblíž Masarykova náměstí v obci Boskovice mimo městskou památkovou zónu, záplavovou oblast i chráněnou oblast. Stávající objekt mateřské školy se nachází na rovinatém pozemku. Území je typické rozvolněnou městskou zástavbou převážně bytovými zděnými i panelovými domy a dětskými hřišti. V těsné blízkosti budovy mateřské školy se nachází i Základní škola Boskovice s venkovním sportovním hřištěm. V okolí se nenalézají žádné průmyslové ani zemědělské objekty, které by mohly být zdrojem nežádoucího hluku. Objekt je napojen místními komunikacemi na silnice II. třídy č. 150 a č. 374, které procházejí obcí. Celkově lze zhodnotit území jako velmi klidné.

## 2) Základní popis

Stávající dvoupodlažní objekt MŠ byl realizován v 70-tých letech minulého století. Jeho nosná konstrukce je tvořena typovým montovaným železobetonovým skeletem pro občanskou výstavbu s označením MS-RP (Revidovaný skelet Priemstav Bratislava). Strop tvoří stávající prefabrikované železobetonové panely tl. 250 mm uložené na nosné průvlaky, které jsou součástí nosného montovaného železobetonového skeletu. Celý prostor řešených objektů je vytápěn.

## 3) Návrh technického řešení

### Rozsah prací:

Stávající střecha objektu MŠ je plochá jednoplášťová s povlakovou střešní krytinou (PVC-P fólie) a dle provedených tahových zkoušek je stávající střešní plášť v havarijním stavu. Povlaková hydroizolace z PVC-P fólie ztratila plasticitu vlivem úbytku změkčovadel (zkřehla).

Ztráta plasticity je doprovázena smršťováním PVC-P fólie. Toto smršťování je dále podpořeno nízkými teplotami a v rovině PVC-P fólie vzniká pnutí – vodorovné tahové síly. Vlivem těchto sil došlo na střeše k závažným defektům, ze kterých bylo při průzkumu odhaleno zejména:

- roztržení fólie v ploše poblíž atik a vnitřních koutů;
- odtržení fólie spolu s podpůrnými poplastovanými plechy od atik (fólie je volně napnutá v prostoru);
- proříznutí fólie poplastovanými plechy;
- roztržení fólie kolem větracích komínků.

Všemi těmito místy prokazatelně zatéká do skladby střechy. Zatečená voda mimo jiné degraduje tepelnou izolaci. Další podobné defekty budou na střeše postupem času přibývat, a to zejména vlivem nízkých teplot v zimním období, popřípadě vlivem dalším klimatických jevů (vítr, krupobití).

Při provádění orientačních tahových zkoušek bylo odhaleno poškození hlavního mechanického kotvení ploché střechy – vytrhané kotvy. Zpracovatel upozorňuje na hrozící přetížení okolních kotev. Hydroizolační vrstvu střechy lze hodnotit jako nestabilní. Je doporučena okamžitá stabilizace střešního pláště.

PVC-P fólie má velmi rozrušenou horní vrstvu a byla nalezena i místa s odhalující se vložkou. Na základě této skutečnosti a z kvality svarů dříve provedených záplat usuzujeme, že fólie je již nesvařitelná. To velmi komplikuje provádění lokálních oprav standardním navařením fólie, pro které se většinou musí volit jiná technologie. Pro tyto opravy lze, za předpokladu že je střecha stabilní, obvykle použít například speciální polyuretanové hydroizolační stěrky s vloženou výztužnou tkaninou. Jejich aplikace je zpravidla podmíněna teplotou vzduchu +5°C a vyšší, a také vysokými požadavky na povětrnostní podmínky (vlhkost vzduchu, bezvětří). S nadcházejícím klimatickým obdobím tak může být i tato technologie omezeně použitelná. Tyto opravy bude komplikovat také napnutí fólie do volného prostoru v místech defektů. Lokální opravy PVC-P fólie proto lze provést pouze za účelem krátkodobé sanace jako nouzové řešení do doby většího zásahu, který doporučujeme provést co nejdříve (lokální zapravení PVC-P fólie bylo již dříve realizováno).

Výše popsáný stav povlakové hydroizolace vyžaduje její neodkladnou kompletní výměnu (je předmětem této PD).

PD uvažuje s nahrazením stávajícího souvrství ploché jednoplášťové střechy s povlakovou hydroizolací (PVC-P fólie) za souvrství vegetační extenzivní. Tzn. demontáž stávajícího souvrství ploché jednoplášťové střechy a následné provedení nové ploché jednoplášťové střechy s vegetačním extenzivním souvrstvím. Tzn. vybourat všechny vrstvy stávajícího střešního pláště až po nosnou stropní konstrukci (železobetonový stropní panel tl. 250 mm). Následné provedení nové parozábrany, tepelné izolace tvořené spádovými klíny EPS 150 od tl. 20 mm + tepelně-izolačními deskami z expandovaného polystyrenu EPS 150 tl. 140 + 140 mm. A následné provedení vegetačního extenzivního souvrství této ploché jednoplášťové střechy. Spád této ploché jednoplášťové střechy bude 2%, což je nejideálnější sklon pro tuto vegetační extenzivní skladbu. Vypádování a následný odtok srážkových vod je řešeno dovnitř dispozice napojením na stávající střešní vtoky, které budou vyměněny za nové. Byla zvolena skladba s nízkou extenzivní vegetací (řízky rozchodníků, či rozchodníkový koberec). Jsou nenáročné na údržbu a cenově dostupné. Tyto rozchodníky se zvládají efektivně vypořádat s extrémními podmínkami - dlouhotrvajícím suchem, větrem a přímým slunečním zářením. Ve vegetačním souvrství jsou použity speciální hydrofilní desky z minerální vlny tl. 50 mm (sloužící jako částečná náhrada substrátu) + 30 mm vegetačního extenzivního minerálního substrátu. Tyto hydrofilní desky z minerální vlny o tloušťce 50 mm dokážou zadržet 45 litrů vody oproti standardnímu substrátu stejné tloušťky, který dokáže zadržet okolo 20 litrů vody. Proto je potřeba doplnit souvrství i o drenážní novou fólii (v případě malého sklonu 0-4%), která bude fungovat jako ochrana proti přemokření. Při částečném nahrazení substrátu můžeme počítat i s příznivým ovlivněním statiky a snížením charakteristického zatížení nosné konstrukce vzhledem k budoucí instalaci střešních FVE panelů. Jelikož je ve skladbě použito pouze 30 mm substrátu, musí se souvrství doplnit o stabilizační geogrid s nevytlačující výztužnou vložkou proti účinkům sání větru. Kotvení pomocí běžných stabilizačních sítí z kokosových vláken není možné (po 3 - 5 letech se totiž rozpadají). Jako vhodný materiál pro stabilizaci se používají certifikované geomříže s dlouhodobou životností v zeminovém prostředí. Kotvení se umísťuje mezi desku z hydrofilní vlny a substrát, případně pod rozchodníkovou rohož. Nejvyšší namáhání větrem je v krajní části střechy a na rozích (dvojnásobné sání větru oproti vnitřní oblasti). Okraje střechy by měly být ukončeny atikou minimální výšky 300 mm. Vytvoří se tak zábrana, která bude pomáhat zatížení větrem snižovat. Dále je nutné obsypat kraje střechy 16/32 mm v šíři min. 300 - 500 mm nebo obložit betonovými dlaždicemi. Podrobná skladba popsána ve výkresové části této projektové dokumentace. Hydroizolační vrstva v této skladbě musí být odolná proti prorůstání kořenů. Tato vegetační extenzivní střecha je velmi nenáročná na údržbu (pouze 1x ročně) a není nutné dodávat umělou závlahu (vhodné vzhledem k dostupnosti střechy pomocí žebříku).

Mezi její další výhody patří například to, že vegetační souvrství v této skladbě dokáže pohlcovat hluk, který by se jinak šířil z venkovního prostředí do interiéru. Hydrofilní desky z minerální vlny v této skladbě totiž fungují nejen jako tepelná izolace, k lepšímu zakořenění rostlin a mají vliv na celkové odlehčení konstrukce, ale jejich funkce je současně i akustická. Zlepšení neprůzvučnosti (a tím i zlepšení kvality výuky a akustické pohody v místnostech této mateřské školy) oproti střeše bez ozelenění je 6 dB (což je velmi vysoká hodnota - např. rozdíl 10 dB vnímá člověk jako zvuk s poloviční hlasitostí).

Hydroakumulační kapacita této skladby je minimálně 60 litrů na m<sup>2</sup>. Toto množství odpovídá velmi silnému dešti v délce trvání 2 hodiny (za ideálního stavu, kdy je střecha zcela vyschlá).

Plocha zeleně střechy bude tvořit minimálně 80% z celkové plochy zelené střechy.

Součinitel odtoku této skladby C = 0,5.

## DOPORUČENÉ TLOUŠTKY VEGETAČNÍ VRSTVY

Zelená střecha (tloušťky jsou včetně hydrofilní minerální vlny)

Mocnost souvrství využitelná pro kořenění rostlin v cm		4	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	200
Extenzivní ozelenění	Rozchodníky a netřesky	ideální	ideální	ideální	možná																		
	Rozchodníky, netřesky a vybrané cibuloviny		ideální	ideální	ideální	možná																	
	Rozchodníky, netřesky, cibuloviny a hlíznaté rostliny				možná	ideální	ideální	možná															
	Rozchodníky, netřesky, cibuloviny a mrazuodolné kaktusy						možná	ideální	ideální	možná													
Polointenzivní ozelenění	Rozchodníky a další suchomilné trvalky					možná	ideální	ideální	ideální	ideální	možná	možná	možná										
	Rozchodníky a luční porost							ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	možná									
Polointenzivní ozelenění	Keře									možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	možná	možná	možná			
	Malé a střední stromy												možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	
Intenzivní ozelenění	Trávník						možná	ideální	ideální	ideální	ideální	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	
	Trvalky							možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	možná	
	Keře									možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	
	Malé a střední stromy													možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	
Intenzivní ozelenění	Vysoké stromy																možná	ideální	ideální	ideální	ideální	ideální	

ideální tloušťka

možná tloušťka

■ ideální tloušťka  
■ možná tloušťka

U objektu mateřské školy dojde ke zvýšení atiky pouze o 50 mm (zateplení horní hrany atiky pomocí EPS 150 tl. 100 mm namísto stávajících 50 mm). Atika bude klempířsky oplechována a vyspádována směrem do střešního pláště (spád 5.24% = 3°). Pohledovou vrstvu této vnější části vyvýšení atiky bude tvořit vnější pastovitá tenkovrstvá minerální omítka (barevný odstín nutno vyzkoušet a sladit s barevným odstínem stávající omítky v rámci AD).

	stávající stav	nový stav
<u>Zastavěná plocha objektu MŠ:</u>	1137,36 m <sup>2</sup>	1137,36 m <sup>2</sup>
<u>Výška atiky objektu MŠ:</u>	+ 7,960 m	+ 8,010 m

Skladba stávajícího i nového střešního pláště viz D.1.1 Architektonicko - stavební řešení.

Materiály a výrobky použité pro zajištění tepelné ochrany budov musí být certifikované podle zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů se změnami č. 71/2000 Sb., 102/2001 Sb., 205/2002 Sb., 226/2003 Sb., 277/2003 Sb., 229/2006 Sb., 186/2006 Sb., 481/2008 Sb., 490/2009 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky se změnami č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE. Výrobce (nebo dodavatel) je přitom povinen doložit jejich návrhové vlastnosti potřebné pro ověření dle ČSN 73 05 40-2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky.

### 3.1) Zateplení střešního pláště

Vzhledem k nově provedenému zateplení obvodového zdiva vnějším kontaktním zateplovacím systémem ETICS, nízkým atikám a provádění nového střešního pláště bylo zvoleno zateplení pomocí tepelně izolačních spádových klínů EPS 150 od tl. 20 mm + tepelně-izolačních desek z expandovaného polystyrenu EPS 150 tl. 140 + 140 mm.

Projektová dokumentace byla zpracována (dle požadavku investora) na minimální tloušťku tepelné izolace pro dosažení **doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro pasivní budovy**  $U_{pas,20}$  dle ČSN 73 0540-2. Tepelný izolant bude kladen rovnoměrně ve vrstvě 140 + 140 mm + od 20 mm spádové klíny (spád 2%).

### 3.1.1) Zateplení střešního pláště na požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla

Skladba stávajícího i nového střešního pláště viz Půdorysy střechy, D.1.1.10 Výpis skladeb stavebních konstrukcí a samostatná příloha Tepelně technické posouzení skladeb.

#### a) kritéria tepelně technického hodnocení

Návrhem jsou splněny požadavky § 16 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů. Pro návrh byly použity hodnoty dle ČSN EN 12831 a ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – návrhové hodnoty veličin. Tepelně technické vlastnosti konstrukcí splňují požadavky ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – požadavky.

#### b) energetická náročnost stavby

Navržená stavba splňuje požadavky a kritéria zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (v platném znění), vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov (která v září 2020 nahradila vyhlášku č. 78/2013 Sb.) a ČSN 73 0540 - 1,2 Tepelná ochrana budov. Konstrukce byly navrženy s ohledem na minimalizaci tepelných mostů a eliminaci nežádoucí kondenzace v konstrukcích.

**Na projekt nebyl zpracován Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB) dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, jelikož se nejedná o větší změnu dokončené budovy.**

**Dle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií §7 odst. 2 se při stavebním řízení nemusí dokládat PENB, jelikož se nejedná o větší změnu dokončené budovy (větší změnou dokončené budovy se rozumí změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy). K žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí bude přiloženo Energetické posouzení (viz samostatná příloha).**

Pro danou stavbu bude použito stavebních materiálů (a skladeb konstrukcí), tj. pro obvodové zdivo, tepelné izolace, stropní konstrukce, střechy a podlahy, které splňují požadavky těchto nařízení.

Součinitele prostupu tepla obálkových konstrukcí jsou následující:

- střešní plášť  $U = 0,111 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq U_{\text{N},20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

## 4) Bezpečnost práce

Veškeré stavební práce je třeba provádět v souladu s příslušnými ustanoveními uvedenými v NV č. 591/2006 Sb. a NV č. 362/2005 Sb.. Použité systémy musí být prováděny dle technologických předpisů daných systémů, včetně řešení všech detailů.

## 5) Stavebně technický průzkum

Před zpracováním projektové dokumentace rekonstrukce střešního pláště byl v lednu 2023 proveden stavebně technický průzkum stávajících konstrukcí.

## 6) Výpis použitých norem

Označení	Název normy	Vydána
	<b>Výkresy ve stavebnictví</b>	
ČSN 01 3420	Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části	07/2004
	<b>Geometrická přesnost staveb</b>	
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení	03/1995
	<b>Stavební fyzika</b>	
ČSN 73 0540-1	Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie	06/2005
ČSN 73 0540-2 + Z1	Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky	10/2011 04/2012
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin	11/2005
ČSN 73 0540-4	Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody	06/2005
	<b>Střechy, navrhování</b>	
ČSN 73 1901 + Z1	Navrhování střech - Základní ustanovení	02/2011 05/2013
	<b>Stavby pro bydlení</b>	
ČSN 73 4301 + Z1 + Z2 + Z3	Obytné budovy	06/2004 07/2005 09/2009 10/2012

V Luhačovicích 7. 3. 2023

vypracoval Ing. Nikola Němec

Ing. Tomáš Kročil