



RAM projekt , s.r.o.

Architektonická a projekční kancelář

Jugoslávských partyzánů 24, 160 00 Praha 6 tel/fax: 233 343 463 info@ramprojekt.cz

investor		Město Beroun, Husovo náměstí 68, Beroun			
akce		Zateplení budov MŠ včetně nové střechy, Tovární 44, Beroun			stavební úřad
stupeň	DPS				Unhošť
obsah		TECHNICKÁ ZPRÁVA			
vedoucí projektant	Ing. Zora Havlíková	spolupráce	Be. Klára Seemannová	zak.číslo	18 011
architektonický návrh	MgA. Adam Havlík	MgA. Michael Havlík		dat.	01/20

a. Předmět stavebních úprav a účel objektu :

Předmětem dokumentace kompletní zateplení plášťů obou objektů MŠ a provedení nové zateplené střechy. Součástí dokumentace je návrh možné přístavby k západnímu štítu patrového objektu MŠ. Přístavba a oprava spojující kryté chodby není součástí této projektové dokumentace.

b. Podklady :

- Smlouva o dílo „Zpracování projektové dokumentace MŠ Tovární - Zateplení budov MŠ, včetně nové střechy“ z 12.10.2018
- Dochovaný výkres Základů hospodářského objektu MŠ
- Pasport objektů MŠ (RAMprojekt, s.r.o. 11/2018)
- Vlastní stavebně – technický průzkum projektanta, včetně fotodokumentace
- Vyhodnocení provedených sond do meziokenní vložky a do stávajících plochých střech

c. Umístění objektů a jeho vztahy k okolní zástavbě :

Areál mateřské školy je umístěn uprostřed panelové výstavby sedmipatrových řadových bytových domů v území daném ulicemi Tovární, Na Náhonu, Tyršova a Havlíčkova v centrální části města Berouna. Areál MŠ pochází z panelové výstavby typových systémových řešení školek zhruba z 80 -tých let minulého století. V patrovém objektu jsou umístěné 4 třídy se zázemím. Vedle patrového objektu tříd stojí přízemní hospodářský pavilon, který zásobuje třídy jídlem a teplem. V hospodářské pavilonu je umístěné ředitelství školky a nově i další třída se zázemím. Interiéry obou objektů jsou po rekonstrukci, včetně výměny oken. Oba objekty jsou propojené krytou, otevřenou chodbou, která má ocelovou konstrukci sloupů a střechu z profilovaného plechu.

Mateřskou školu tvoří dva objekty vzájemně propojené

OBJEKT 1 hospodářský pavilon

OBJEKT 2 třídy školky se zázemím

Krytá spojovací chodba (není v předmětu této projektové dokumentace)



Pohled na zahradní část patrového objektu tříd MŠ.



Pohled na přízemní hospodářský pavilon a patrový objekt tříd MŠ

d. Stávající stav objektů MŠ

Mateřskou školu tvoří patrový OBJEKT 1(4 třídy se zázemím) a přízemní OBJEKT 2 (hospodářský pavilon). Oba pavilony jsou propojené krytou venkovní chodbou, kterou tvoří ocelová konstrukce s ocelovými sloupy a krytím z profilovaného ocelového plechu. Oba objekty jsou nepodsklepené. Konstruktivně jde o skeletový systém s nosnými sloupy 400/400 mm, umístěnými v osových roztečích po 6 m. Sloupy jsou založené na železobetonových

patkách spolu s nosnými štítovými zdmi tl. 300 mm, prefabrikovanými železobetonovými průvlaky s příčnými prefabrikovanými železobetonovými ztužidly tvoří nosný systém obou objektů. Stropní konstrukce je z prefabrikovaných železobetonových panelů tl. 25 mm. Vnitřní nenosné příčky jsou zděné. Schodiště v patrovém objektu tříd je dvouramenné, prefabrikované betonové. Interiéry objektů jsou rekonstruované.

Zastřešení objektů :

Zastřešení objektů tvoří ploché střechy s vrchní vrstvou na bázi asfaltových pásů, odvodněné vždy do dvou vnitřních svodů. V současné době do střech neteče. Obě střechy jsou přístupné po ocelových venkovních žebřících. Do původní konstrukce střechy bylo během její životnosti již zasahováno, svědčí o tom i velmi nízká stávající výška atik (cca 200 mm). Na obou střechách jsou nově uložena vzduchotechnická zařízení.



Pohled na ploché střechy obou objektů MŠ



Sondou byla ověřena stávající skladba střešních pláštů obou objektů .



Sonda k ověření skutečného složení střešního pláště Sonda byla provedena do hloubky cca 600 mm na stávající stropní železobetonový panel



Pohled na různé druhy asf. pásů, které byly s největší pravděpodobností provedeny postupně (4 vrstvy)

Pohled na stávající provedení vnitřního atikového rohu

Složení střešního pláště plochých střech

4 vrstvy asf. pásů různého složení

80 mm betonová mazanina vyztužená KARI sítí

šterkový spádový násyp frakce 6-18 průměrně cca 20 cm, odvětraný (viz. Větrací otvory viditelné ve fasádě).

30 cm plynosilikátové tvárnice šedé, volně položené

pojistná asf. hydroizolační vrstva (po odkrytí projektant na místě rozhodne o jejím případném ponechání)

nosný stropní panel tl. 250 mm

Fasáda objektu

Stávající fasádu objektů tvoří parapetní a nadokenní prefabrikované panely tl. 25 mm.

Pás s nově vyměněnými plastovými okny, které jsou zasklené izolačními dvojskly, tvoří skleněné meziokenní výplně, které bohužel byly při výměně oken ponechány stávající. Barevné sklo tvoří pohledovou stranu meziokenních výplní. Spáry mezi parapetními panely jsou víceméně přiznané. Sondou bylo ověřeno skladba meziokenní vložky .

Meziokenní vložky : sklo v kovovém rámu 4-6mm

vzduchová mezera 30 mm tvořená dřevěným rámem, kterým je kotvená, barevným nátěrem opatřená

deska Hobra tl. 5 mm

izolační vata 60 mm

vnitřní SDK deska (nebude demontována)

V zásadě lze konstatovat, že jsou oba objekty v dobrém stavu bez viditelných statických poruch a zatékání.



Pohled na detaily stávající fasády s původními meziokenními vložkami krytými sklem



Pohled na provedeno sondu do meziokenní vložky.



Stávající tepelná izolace bude z meziokenních vložek opatrně odstraněna a nahrazena novou minerální vatou (např. ISOVER DOMO)

e. Navržené řešení

V současné době jsou objekty v provozu. Interiéry objektů školky jsou v současné době rekonstruované. Při výměně oken v objektech za plastové s izolačními dvojskly byly stávající meziokenní výplně ponechány bez náhrady stávající. V současné době je tak velmi problematická jejich výměna. Naším cílem bylo najít takové řešení způsobu zateplení fasád, aby nebylo nutné vůbec do stávajících interiérů zasahovat. Stávající skladby meziokenních vložek a skladby střešního pláště byly ověřeny sondami.

Vzhledem k provozní i finanční náročnosti stavebních úprav zasahujících do rekonstruovaných interiérů jsme zvolili pro fasády s pásy oken typ provětrávaného zateplení, které si elegantně poradí i se zateplením stávajících meziokenních výplní. Použitím dřevěného obložení provětrávané fasády tak objekty mateřské školy získají zcela odlišný architektonický výraz od okolních barevných ploch zateplených výškových panelových domů. Teplý, přívětivý a vřelý přírodní materiál tak z původní neosobní fasády vytvoří školku v zahradě přívětivou jak pro děti, tak i pro obyvatele okolních bytových domů. Dřevo je odolný a snadno opravitelný materiál. Doporučili jsme v zahradě novou fasádu s dřevěným obložením ozvláštnit umístěním venkovních kreslicích tabulí v rámech zavěšených na parapetní panel. Na tabule mohou děti libovolně malovat. Kreslicí tabule mohou být variantně použity místo dřevěného obložení v nejvíce exponované parapetní části fasády. V zahradě musí obklad odolat jak nárazům míčů, tak i různých dětských vozítek.

Zateplení fasád objektů MŠ.

Z fasády objektů budou kompletně odstraněny všechny kovové klempířské prvky (podokeníky, oplechování atik atd.) Stávající vzduchotechnická zařízení umístěná na střeše a potrubí jdoucí po fasádě objektů bude nezbytné dočasně částečně odstranit a po opravách opět osadit. Stejným způsobem bude nezbytné demontovat a následně znovu osadit požární žebříky na střechu, hromosvod a malé markýzy nad vchody do hospodářského objektu. Také je nezbytné počítat s případným posunutím některých ocelových sloupů venkovní kryté chodby (cca 3-4 ks), které jsou v současné době v těsné blízkosti fasády. Na místě před provedením zateplení projektant v těchto sporných místech posoudí skutečný stav a navrhne nejvhodnější řešení. Kompletní oprava venkovní kryté chodby a venkovního schodiště není součástí této projektové dokumentace Tepelně-technické vlastnosti použitých stavebních materiálů pro zateplení plášťů stávajících objektů splňují požadavky ČSN 730540-2. Zateplení objektů je navrženo v kombinaci kontaktního a provětrávaného systému. Stávající štitové zděné zdi obou objektů, včetně atik budou zatepleny kontaktním systémem s omítkou zrnitosti 1,5 ve světlém odstínu, který určí projektant podle vzorníku použitého materiálu, vybraného dodavatele kontaktního systému. Projektant počítá s použitím izolantem krytými hmoždinkami kotvení. Kontaktní systém ve fasádách s pásy oken vystupuje o 30 mm před provětrávanou fasádu, proto jako nejvhodnější způsob provedení projektant navrhuje nejdříve provést provětrávanou fasádu ochráněnou difuzně propustnou folií, bez obložení dřevěnými latěmi a až po té provést kontaktní systém s omítkou. Obložení dřevěnými latěmi ze

severského modřínu pak provést jako finální vrstvu nakonec. Fasády s pásy oken a meziokenních vložek jsou zatepleny provětrávaným systémem s izolantem na bázi minerálních vláken a s obložením dřevěnými latěmi, kotvenými k dřevěnému roštu. Tepelný izolant musí být ochráněn difúzně propustnou ochrannou folií. Ostění oken může být provedeno i v jedné šíři prken ze severského modřínu.

Latě i nosné hranoly ze sibiřského modřínu budou předem natřeny bezbarvým protihnilobným nátěrem a opatřeny dvojnásobným olejovým nátěrem, který doporučuje vybraný dodavatel. Spojovací materiál bude použit z nekorodující oceli. Latě budou v místě ostění oken seříznuté pod úhlem 45° . Důsledně je nezbytné dodržet přívod a odvod vzduchu vzduchovou mezerou tl. 40 mm. Vzduchovou mezeru krýt za dřevěným obložením mřížkou k zamezení vstupu hlodavcům.

Tepelný izolant kontaktního systému :

šedý polystyrén ($\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$) tl. 160 mm - (např. Isover EPS Greywall)

Tepelný izolant provětrávané fasády :

minerální desky tl. 140 mm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$) (např. Isover SUPER -VENT plus)

40 mm vzduchová mezera

Tepelný izolant meziokenních výplní:

minerální deska tl. 60 mm ($\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$) (např. Isover MULTIMAX 30)

minerální desky tl. 140 mm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$) (např. Isover SUPER -VENT plus) Na Nakaširovaná černá zpevňující a ochranná folie plně nenahrazuje difúzně propustnou folii před provětrávanou mezerou dřevem obložené fasády !!

Tepelně - technické vlastnosti navržených skladeb zateplení fasád vyhovují ČSN.

Provedení izolačního provětrávaného systému v místě meziokenních vložek :

Stávající vnitřní SDK desku, popřípadě jiný materiál pokud možno neporušit !!!.

Po opatrném odstranění vrstev meziokenních vložek stávající tepelnou izolaci ve vrstvě 60 mm nahradit minerální vlnou ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) (např. ISOVER DOMO) Tloušťku izolace upravit tak, aby bylo možné vyzdít mezi okna příčku z pórobetonových tvárnic tl. 50 mm parozábrana

minerální deska tl. 60 mm ($\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$)

minerální desky tl. 140 mm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$)

difúzně propustná folie

vzduchová mezera

obklad z dřevěných latí na svislé dřevěné trámce kotvené do betonového nosného zdiva pomocí kovových kotev.

Důsledně je třeba dodržet ucelený zateplovací systém od jednoho výrobce !!!

Střecha

Projektant navrhuje odstranění všech stávajících vrstev plochých střech až na nosný železobetonový panel jednak z důvodů nedostatečného zateplení stávající střechy a velmi nízké atiky (cca 250 mm). Na stávající fasádě jsou patrné provětrávací otvory původní. Do původní skladby střešního pláště však bylo prokazatelně během její životnosti zasahováno. Provedené sondy do plášťů střech objasnily skutečné složení vrstev střešních plášťů. Do stávajících střech v současné době nezatéká.

Po odstranění vrstev až na nosný železobetonový panel bude provedená kompletně nová skladba jednoplášťové, nevětrané střechy.

Po odkrytí všech vrstev až na stávající pojistnou hydroizolaci přizvat projektanta na stavbu k jejímu posouzení a případnému ponechání.

Obnaženou stropní konstrukci je nezbytné provizorně ochránit proti zatečení do doby provedení nové pojistné hydroizolace.

Spádová vrstva se provede ve 3% spádu ke stávajícím gulám z lehčeného betonu (např. polystyrenbeton v min. tl. 50 mm) Stávající dešťové guly budou demontovány a nahrazeny novým systémem gul (např. TOPWET, včetně všech doplňků). Na asf.penetrovaný povrch spádového betonu se provede pojistná hydroizolační vrstva z asf. pásů (např. ELASTEK 40 mineral). Zateplení střechy se provede z extrudovaného polystyrénu XPS ve dvou vrstvách 150 a 100 mm, spáry se nesmí krýt. Na geotextilii (300 g/m²) bude položena hlavní hydroizolační vrstva z pásů z měkčeného PVC s nosnou skleněnou vložkou (např. PROTAN G) tl.1,5 mm, která bude ochráněna geotextilií (500 g/m²) a přitížená násypem z oblého kameniva frakce 16-32 mm. (kačírek) v tl. 50 mm.

Stávající vzduchotechnická zařízení umístěná na střechách bude nezbytné na střeše po dobu výstavby ponechat.

Fotovoltaický systém

V rámci stavby bude provedeno napojení stávajícího systému VZT obou objektů na fotovoltaický systém umístěný na střeše objektu 2 (celkem 38 ks). Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově je 10,8 kWp. Celková spotřeba instalovaného systému VZT je 26 267 kWh/rok.

Fotovoltaický systém bude umístěn na střeše hospodářského pavilonu .

Navržen je fotovoltaický panel s monokrystalickými panely.

Označení FV panelu: monokrystalický panel o parametrech

Počet FV panelů daného typu: 38

Plocha FV panelu: 1,54 m²

Účinnost FV panelu: 18,5 %

Výkonový teplotní součinitel FV panelu: -0,29 %/K

Úhlový ztrátový činitel: 0,165

Jmenovitá provozní teplota: 44,0 C

Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m²: 5,9 %

Orientace FV panelu: Jih

Sklon FV panelu: 30,0 st.

Způsob instalace panelu: otevřená poloha (volná zadní strana)

Stínění FV panelu: ne

Označení střídače (měniče):

Maximální účinnost střídače: 96,0 %

EURO účinnost střídače: 95,0 %

Ztráty po průchodu střídačem: 1,0 %

Ztráty mezi panelem a střídačem: 2,0 %

Ztráty v kabeláži apod.: 2,0 %

Celkový instalovaný výkon 10,8 kWp

Referenční rok nadmořská výška 235 m – lokalita Beroun

Měsíc [kWh]	Dopad. sl. záření [kWh] Prům. účinnost panelu [%]	Produkce stříd. proudu	
1	2337,24	369,56	15,8
2	3820,83	605,59	15,8
3	5905,54	925,29	15,7
4	7497,42	1161,38	15,5
5	10025,22	1523,90	15,2
6	10016,37	1506,62	15,0
7	9308,88	1390,04	14,9
8	8259,99	1241,37	15,0
9	6264,70	954,74	15,2
10	4183,77	642,12	15,3
11	2097,94	322,93	15,4
12	1796,81	282,01	15,7

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (38x FV panel): 71514,56 kWh/rok
 Produkce střídavého proudu celým FV systémem (38x FV panel): 10925,54 kWh/rok
 Průměrná roční účinnost FV panelu: 15,3 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 10,8 kWp

Navržený fotovoltaický systém s uvedenými okrajovými technickými parametry splňuje podmínky na min. s účinností nejméně 14 %

V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod.rok-1.

Celková spotřeba EE rok 2018 kdy byl instalován systém VZT se ZZT a chlazení do učeben 26 269 kWh/rok

$26\,269 / 10,8 = 2\,432$ h/rok – podmínka min. 750 h/rok je splněna

Fotovoltaický panel | Střídač a ztráty

Základní parametry fotovoltaického panelu:

Označení/typ fotovoltaického panelu:

Plocha panelu (z vnějších rozměrů): m² Výkonový teplotní součinitel: %/K

Účinnost panelu při standardních testovacích podmínkách: % Úhlový ztrátový činitel:

Hodnoty pro výpočet teploty fotovoltaického panelu:

Způsob výpočtu:

Jmenovitá provozní teplota: °C

Uspořádání vrstev panelu:

Hodnoty pro výpočet vlivu nízké intenzity záření:

Způsob výpočtu:

Snížení účinnosti panelu při změně intenzity ozáření z 1000 na 200 W/m²: %

Technologie panelu:

Parametry instalace panelu:

Orientace panelu:

Azimut panelu: st.

Sklon panelu od vodorovné roviny: st.

Uložení panelu:

Redukce na vliv umístění v řadách na ploché střeše: %

Stínění panelu:

Korekční činitel stínění:

Počet shodně nainstalovaných fotovoltaických panelů popsaného typu:

Fotovoltaický panel | Střídač a ztráty

Parametry střídače (měniče):

Označení střídače (měniče):

Maximální účinnost: % EURO účinnost: %

Ztráty v kabeláži a dalších prvcích:

Ztráty na DC straně (mezi fotovoltaickým panelem a střídačem): %

Ztráty na AC straně (po průchodu střídačem): %

Další ztráty způsobené různými vlivy (např. zašpinění panelů, sníh...): %




Diagram illustrating the photovoltaic system components and connections:

- DC strana:** Includes the solar panel array, a switch (přepětová ochrana a jistič), and the DC input of the inverter (střídač).
- Střídač:** The central inverter unit converting DC to AC.
- AC strana:** Includes the AC output of the inverter, a switch (přepětová ochrana a jistič), and the connection to the meter (měření výroby atd.).

f. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů:

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadované parametry dané normou ČSN 73 0540-2. "Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí"

Normové hodnoty

Pro obvodové zdivo(těžká stěna) kontaktní systém	hodnota	$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro parapetní betonové panely- provětrávaný systém	hodnota	$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro meziokenní vložky -provětrávaný systém	hodnota	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro střešní konstrukce	hodnota	$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro výplně otvorů		$1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U_{\text{min.dvojskla}} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Vypočtené hodnoty

Pro obvodové zdivo kontaktní systém	hodnota	$U = 0,247 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro parapetní betonové panely - provětrávaný systém	hodnota	$U = 0,238 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro meziokenní vložky -provětrávaný systém	hodnota	$U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pro střešní konstrukce	hodnota	$U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

g. Způsob založení s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického průzkumu:

Vzhledem k malému rozsahu výkopových prací není tento bod řešen.

h. Vliv stavby a jejího užívání na životní prostředí:

Stavba bude probíhat za provozu MŠ. Do vnitřních prostorů objektů školky se zasahovat nebude. Objekty MŠ jsou přístupné ze zpevněné plochy, která není přístupná veřejnosti. Zateplení objektů školky, včetně zateplení střech dokončí celkovou rekonstrukci MŠ a výrazně zmenší její energetickou náročnost při maximálním snížení nákladů na vytápění objektů. Nová fasáda výrazně kladně zlepší celkové životní prostředí sídliště.

i. Dopravní řešení:

Charakter a rozsah stavby, včetně jejího využití nekladou další nároky na stávající dopravní infrastrukturu, včetně řešení parkování.

j. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí / hluk,vibrace apod. /, protiradonová opatření:

Vzhledem k využití objektu a charakteru navržených stavebních prací nejsou tyto vlivy důležité. Nejedná se o pobytové místnosti .

k. Dodržení obecných požadavků na výstavbu:

Technická řešení stavebních úprav v objektu jsou navržena v souladu a respektují požadavky vyhlášky 268/ 2009 Sb., vyhl. 501 / 2012 Sb a stavebního zákona č. 350/2012 Sb.

Seznam použitých technických norem.

ČSN 730035 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 730540 -2 Tepelná ochrana budov

ČSN 731901 - Navrhování střech