



VYPRACOVAL: ING. KÁČERIK	HIP: ING. KEDROVIČ		
ZODP. PROJ.: ING. KEDROVIČ	VED.PROJ. ATEL.: ING. KEDROVIČ		
Ob.Ú.: BZINCE POD JAVORINOU	Kr.Ú.: NOVÉ MESTO NAD VÁHOM	FORMÁT	13A4
Ok.Ú.: TRENČIANSKY	INVESTOR : OBECNÝ ÚRAD BZINCE POD JAVORINOU	DÁTUM	01/2019
STAVBA: OBNOVA BUDOVY MATERSKEJ ŠKOLY PRE 60 DETÍ S OHLADOM NA ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BZINCE POD JAVORINOU SO 1.102 HOSPODÁRSKY PAVILÓN		STUPEŇ:	ZSPD
		Č. ZÁK.	03-01295
		ARCH. Č:	0395
VÝKRES: TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE		MIERKA:	Č. PRÍLOHY: E-2.1.12

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : S0 102 Hospodársky pavilón
Adresa : Bzince pod Javorinou
Investor : Obecný úrad Bzince pod Javorinou
Generálny projektant : Vodotika , a.s.
Dátum vyhotovenia : 11/2015, revízia 01/2019

Teplotnícké posúdenie stavby bolo spracované za účelom hodnotenia plnenia kritérií STN 730540-2 (2012) na maximálnu prípustnú potrebu tepla na vykurovanie, minimálnu hodnotu tepelného odporu a maximálnu prípustnú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií, minimálnu intenzitu výmeny vzduchu a hodnotenie šírenia vlhkosti v stavebných konštrukciách. Tento posudok sa nevyjadruje ku žiadnym iným skutočnostiam.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Budova slúži ako materská škola – hospodársky pavilón. Objekt je zastrešený plochou strechou. Jedná sa o rekonštrukciu. Projektová dokumentácia rieši jednotlivé objekty samostatne.

3. ÚDAJE O OBVODOVOM PLÁŠTI – PÔVODNÝ STAV

Posudzovaná budova je samostatne stojaci objekt hospodárskeho pavilónu v obci Bzince pod Javorinou. Budova hospodárskeho pavilónu je dvojpodlažný objekt so suterénom. Budova je murovaná z tehál CDM (dierovaných) a pozostáva aj z pilierov, z valcovaných oceňových profilov I 36 (aj nosné stĺpy na terasu). Obvodové murivo je bez zateplenia tepelnou izoláciou. Atikové murivo je z pórobetónových tvárnic hr. 250mm. Nosné stĺpy na logii sú zvarané E profily navzájom. Stropné konštrukcie sú z prefabrikovaných PZD panelov. Strecha je pôvodná s asfaltovou strešnou krytinou. Zateplenie je z polystyrénových polsid dosiek hrúbky 50 mm. Podlahové konštrukcie sú na betónovej doske, zateplenie podlahy na teréne je realizované pomocou dosiek z heraklitu hrúbky 25 mm ukladaných do pieskového lôžka hrúbky 10 mm. Projektové hodnotenie bolo vypracované na základe obhliadky skutkového stavu budovy materskej školy a na základe projektovej dokumentácie nového stavu.

Obvodové steny – Obvodová nosná stena je vyhotovená z keramických dierovaných tvaroviek . Skladba z interiéru: omietka 20 mm , keramické tvarovky

z dierovanej tehly CDM hrúbky 375 mm, vonkajšia omietka 25 mm. Konštrukcie nespĺňajú minimálne požiadavky STN 730540.

Strešný plášť:

Plochá strecha – Strešná konštrukcia je tvorená plochou strechou s asfaltovou strešnou krytinou. Zateplenie je navrhnuté v úrovni strechy tepelnou izoláciou z extrudovaného polystyrénu. Skladba z interiéru: vnútorná omietka 20 mm, betónová stropná doska hr. 250 mm, spádový cementový poter, tepelná izolácia Polsid dosky 50 mm, strešná asfaltová krytina. Konštrukcie nespĺňajú minimálne požiadavky STN 730540.

Podlahy:

Podlaha prízemia na styku s terénom – Podlaha na teréne je na betónovej doske hrúbky 250 mm so zateplením tepelnou izoláciou z heraklitu. Skladba z interiéru: nášlapná vrstva – keramická dlažba, maltové lôžko 3 mm, betónový poter hr. 50 mm, doska Heraklit 25 mm, pieskové lôžko 10 mm, hydroizolácia proti zemnej vlhkosti, podkladný betón hrúbky 250 mm.

Otvorové konštrukcie:

V budove materskej škôlky sú použité pôvodné drevené okná, hliníkové zasklené steny bez prerušenia tepelného mostu a oceľové vchodové dvere bez prerušenia tepelného mostu.. Zasklenie je jednoduché z jedného číreho skla float. Priemerné $U_w = 2,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ – nevyhovuje.

Iné:

Nakoľko objekt nie je zo strany exteriéru tepelne izolovaný súvislou tepelnoizolačnou vrstvou, vyskytujú sa na objekte aj nevyhovujúce tepelné mosty.

4. NAVRHOVANÉ OPATRENIA

Obvodová stena bude dodatočne zateplená tepelnou izoláciou z fasádneho polystyrénu.. Skladba z interiéru: omietka 20 mm, keramické tvarovky z dierovanej tehly CDM hrúbky 375 mm, vonkajšia omietka 25 mm pôvodná, fasádna minerálna vlna hrúbky 180 mm (ostenia okien a dverí 30 mm), stierka so sklotextílnou mriežkou, tenkovrstvá fasádna silikónová omietka 2 mm. Soklová časť bude zateplená extrudovaným polystyrénom rovnakej hrúbky ako fasáda.

Strešná konštrukcia bude zateplená tepelnou izoláciou z extrudovaného polystyrénu styrodur hrúbky 220 mm. Zateplenie je navrhnuté nad jestvujúcou konštrukciou strechy. Skladba z interiéru: vnútorná omietka 20 mm, betónová stropná doska hr. 250 mm, spádový cementový poter, tepelná izolácia Polsid dosky 50 mm, strešná asfaltová krytina, geotextília 300g/m², tepelná izolácia z extrudovaného polystyrénu Styrodur hrúbky 100 mm, geotextília 300g/m², fóliová strešná krytina. V budove budú použité plastové 6- komorové okná s $U_{\text{skla}} = 0,5-0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ s izolačným trojsklom. Priemerné $U_w = \max 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pozn: deklarované hodnoty sú obvykle uvádzané v technických listoch stavebných materiálov, nezohľadňujú vplyv vlhkosti na zhoršenie tepelnoizolačných vlastností stavebného materiálu. V návrhových hodnotách súčiniteľa tepelnej vodivosti je uvedený vplyv vlhkosti zohľadnený. Nakoľko sa však v technických listoch

stavebných materiálov uvádzajú predovšetkým deklarované hodnoty, pri voľbe konkrétneho stavebného materiálu je potrebné riadiť sa požiadavkami na deklarované hodnoty.

Upozornenie: od 1.1.2016 budú platiť prísnejšie požiadavky podľa STN 730540-2 z r.2012. Viď tabuľka č.1, tabuľka č.2, tabuľka č.3, tabuľka č.9, tabuľka č.14, tabuľka A1 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Teplototechnické parametre všetkých uvedených konštrukcií sú uvedené v teplototechnickom výpočte. Vo výpočte sú uvedené len vrstvy ktoré majú význam pri teplototechnickom posúdení v zmysle STN 730540, výpočet podľa STN EN ISO 6946.

5. POŽIADAVKY STN 73 0540-2 (2012)

Riešený objekt sa nachádza v obci Bzince pod Javorinou v Trenčianskom kraji, čomu podľa STN 73 0540 (2012) zodpovedá vonkajšia výpočtová teplota $\theta_e = -11^\circ\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $\varphi_e = 83\%$. Vnútorne prostredie je definované teplotou vnútorného vzduchu počas vykurovacej sezóny teplotu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\varphi_{ai} = 50\%$. Požiadavky na ostatné miestnosti sú definované v STN 730540 z r.2012 podľa požiadaviek.

Podľa STN 730540-2-3 (2012) bodu 3.2.3 musia splniť normalizované požiadavky aj významne obnovované budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia spĺňať stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy.

Energetické kritérium

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z metodiky opísanej v STN EN ISO 13790 a STN EN ISO 13790 N.

Hodnotenie podľa STN 730540 (2013) hodnotí mernú potrebu tepla $Q_{H,nd}$ pri neprerušovanom vykurovaní.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

kde

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota menej potreby tepla v kWh/(m².rok) alebo v kWh/(m³.rok) podľa tabuľky 9 v STN 73 0540-2/O1 z r.2013, ,

$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla stanovená podľa bodu 8.1.3 STN 730540-2 resp. STN EN ISO 13790 NA v kWh/(m³.rok)

Vyhodnotenie úspory emisií CO₂: (váhový faktor pre emisie CO₂ – zemný plyn 0,28)

Aktuálny stav: 53,51 kg/(m².rok)

Po realizácii navrhovaných opatrení: 16,14 kg/(m².rok)

Úspora 37,37 kg/(m².rok)

Percentuálna úspora: 69,8 %

Vyhodnotenie úspory emisií CO₂: (váhový faktor pre emisie CO₂ – zemný plyn 0,28)

Aktuálny stav: 16,32 t/rok

Po realizácii navrhovaných opatrení: 4,92 t/rok

Úspora 11,4 t/rok

Percentuálna úspora: 69,8 %

7. PLNENIE TEPELNOIZOLAČNÝCH POŽIADAVIEK STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A POŽIADAVIEK NA ŠÍRENIE VLHKOSTI

Plnenie uvedených požiadaviek je uvedené v prílohe. Zatepľované stavebné konštrukcie oddeľujúce vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia spĺňajú normalizované požiadavky STN 730540-2/2012 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu a normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla (podľa stĺpca č.2 STN 730540-2/2012). V konštrukciách je vylúčená kondenzácia vodnej pary, prípadne nepresahuje povolené množstvo podľa STN 730540-2, skondenzovaná vodná para neohroží funkciu stavebných konštrukcií. Pre obdobie výstavby od 1.1.2016 je potrebné aplikovať odporúčania uvedené v časti Tepelnotechnické posúdenie fragmentov stavebných konštrukcií podľa STN 730540-2 (2012). Pre obdobie výstavby po 1.1.2016 však budú platiť aj omnoho prísnejšie energetické kritériá a plneniu týchto požiadaviek je potrebné primerane navýšiť hrúbky tepelnoizolačných materiálov resp. aplikovať systém spätného získavania tepla vetraním- rekuperácia. Opatrenia na zvýšenie energetickej hospodárnosti budovy musia byť však nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy, ktoré by malo primeranú návratnosť vložených investícií. Prípadne zväčšovanie hrúbok zateplenia alebo inštalácia rekuperačnej jednotky by však nebola ekonomicky efektívna.

8. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty **– HYGIENICKÉ KRITÉRIUM**

Projektová dokumentácia neobsahovala graficky spracované stavebné detaily, resp. obsahovala len ideové riešenie zateplenia detailov, z tohto dôvodu je teplototechnické posúdenie zvolených detailov len informatívne a vyjadruje sa ku teoretickej dosiahnuteľnosti plnenia hygienického kritéria. V ďalšom stupni projektovej dokumentácie je potrebné graficky spracovať všetky kritické stavebné detaily a následne ich teplototechnické posúdenie s cieľom eliminovať potenciálne hygienické problémy.

Požaduje sa zabezpečiť celoplošné zateplenie všetkých kritických stavebných detailov s cieľom bezpečne eliminovať všetky potenciálne hygienické problémy. Navrhované hrúbky tepelnej izolácie sú však dostatočné aby sa zamedzilo riziku vzniku plesní v kritických detailoch.

9. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ INTENZITY VÝMENY VZDUCHU

Minimálna intenzita výmeny vzduchu je vypočítaná v rámci výpočtu potreby tepla na vykurovanie. Výpočet potvrdil nižšiu hodnotu ako je požadovaná výmena vzduchu. Požadovaná výmena vzduchu bude dosiahnutá častejším vetraním okennými konštrukciami. Požaduje sa montáž okien s použitím okenných pásov (zo strany interiéru parotesná, zo strany exteriéru paropriepustná). Uvedeným systémom osadenia však dôjde aj ku výraznému zníženiu nekontrolovateľnej výmeny vzduchu infiltráciou. Aj z tohto dôvodu je nevyhnutné zabezpečiť v zimnom období dostatočne intenzívne vetranie vzduchu v miestnostiach za čerstvý čo bude viesť ku zníženiu relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu a teda jeho vysušenie pod hodnotu 50% relatívnej vlhkosti.

Požadovaná priemerná hygienická výmena vzduchu	$n_{\min} = 0,5 \text{ h}^{-1}$
Priemerná priemerná výmena vzduchu – pôvodný stav	$n = 0,85 \text{ h}^{-1}$
Priemerná priemerná výmena vzduchu – projektovaný stav	$n = 0,50 \text{ h}^{-1}$
Požadovaná intenzita výmeny vzduchu bude zabezpečená aj infiltráciou.	

10. POUŽITIE ALTERNATÍVNYCH ZDROJOV ENERGIE

V objekte sa neuvažuje s použitím obnoviteľných zdrojov.

11. KOMENTÁR KU TEPELNEJ OCHRANE BUDOV

Podľa vyhl.364/2012 Z.z. § 4 (5) Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4 ods. 1 zákona je určená homou hranicou energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ. Zateplením obalového plášťa a utesnením detailov okolo okenných konštrukcií dôjde ku zníženiu nekontrolovateľnej výmeny vzduchu infiltráciou čo v zimnom období spravidla vedie ku nárastu relatívnej vlhkosti vzduchu v interiéri. Je preto nevyhnutné zabezpečiť dostatočne časté a intenzívne vetranie okennými, tak aby boli eliminované podmienky vhodné pre rast plesní a kondenzáciu vodnej pary.

Zateplením obvodových konštrukcií sa výrazne zníži potreba tepla na vykurovanie. Uvedené výpočty predpokladajú normalizovanú výpočtovú teplotu vnútorného vzduchu počas celej vykurovacej sezóny, t.j. + 20°C. Individuálnym zvýšením užívateľského komfortu, v tomto prípade zvýšením teploty vnútorného vzduchu, však dôjde aj ku nárastu potreby tepla na vykurovanie. A preto prípadné zvýšenie teploty vnútorného vzduchu oproti súčasnému stavu bude v skutočnosti viesť ku zvýšeniu potreby tepla na vykurovanie, t.j. reálne nižšej úspory oproti výpočtom.

12. ZÁVER

Navrhované zateplenie spĺňa normalizované hodnoty tepelného odporu a súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou. Budova spĺňa požiadavky na energetické kritérium pre obdobie do 31.12.2015, ale nespĺňa požiadavky STN 730540-2/2012 na energetické kritérium pre obdobie po 31.12.2015, fragmenty stavebných konštrukcií spĺňajú normalizované požiadavky citovanej normy na normalizovanú hodnotu tepelného odporu, normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla a šírenie vlhkosti stavebnými konštrukciami, platné pre obdobie výstavby do 31.12.2015. Predpoklad plnenia kritéria energetickej hospodárnosti budovy nebude po zateplení splnený. Ďalším stupňom rekonštrukcie budovy (napr. zateplenie podláh a zmenou systému vetrania na umelé vetranie s rekuperáciou), by boli splnené podmienky STN 730540-2/2012 na energetické kritérium pre obdobie výstavby po 1.1.2016 ale iba za predpokladu, že objekt bude vybavený centrálnou rekuperáciou s účinnosťou 90 % s rekuperáciou 100 % objemu vzduchu, čo je však funkčne a najmä technologicky neuskutočiteľné . Opatrenia na zvýšenie energetickej hospodárnosti budovy musia byť však nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy, ktoré by malo primeranú návratnosť vložených investícií. Prípadne zväčšovanie hrúbok zateplenia alebo inštalácia rekuperačnej jednotky by však nebola ekonomicky efektívna.

Tento tepelnotechnický posudok platí len za predpokladu splnenia všetkých predpokladov uvedených v tomto posudku.

Po realizácii zateplenia objektu je nevyhnutné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.

Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.

Ku kolaudácii je potrebné vyhotoviť energetický certifikát budovy podľa zákona č.300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MVRR SR č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.