

TOB PROJEKT

Ing. Peter Mihálka, PhD.

**Odborne spôsobilá osoba pre energetickú certifikáciu budov
- Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov -**

Sídlo firmy a korešpondenčná adresa:
Gorkého 17/10
Prievdza
971 01

Kancelária:
Optimum Park
Račianska 96
831 02 Bratislava

tel.: 0907 246 416

e-mail: petermihalka@gmail.com

www.tobprojekt.sk

Rekonštrukcia a vybavenie ZŠ Rudolfa Jašíka v Partizánskom SO-01 Blok A

Miesto stavby:
Partizánske

Projektanti:
Ľudmila Tomášová, Ing. Rastislav Ivanka, Ing. Ľuboš Suchý

September 2014

Projektové energetické hodnotenie Teplotechnický posudok

**v zmysle zákona č.555/2012, 300/2012 Z. z., vyhl. č.364/2012 Z. z.
STN 730540-2 (2012)**

- výpočet potreby tepla na vykurovanie -
- tepelnotechnické posúdenie objektu -
- výpočet potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody -
- výpočet potreby energie na osvetlenie -
- výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ -
- hodnotenie aktuálneho stavu a po realizácii navrhovaných úprav -

Vypracovali:

Ing. Peter Mihálka, PhD., Ing. Róbert Janček
Tepelná ochrana budov

Ing. Zalmai Masodi
Vykurovanie a príprava teplej vody

Ing. Jana Raditschová, PhD.
Osvetlenie

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : Rekonštrukcia a vybavenie ZŠ Rudolfa Jašíka
v Partizánskom SO-01 Blok A

Adresa : Partizánske

Investor : Mesto Partizánske, Nám.SNP 212/4, Partizánske

Projektanti : Ľudmila Tomášová, Ing. Rastislav Ivanka, Ing. Ľuboš Suchý

Spracovateľ : Ing. Peter Mihálka, PhD., Ing. Róbert Janček – stavebná časť
Ing. Zalmai Masodi – vykurovanie
Ing. Jana Raditschová, PhD. - osvetlenie

Dátum vyhotovenia : 09/2014

Teplotechnické 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. Projektové hodnotenie bolo spracované na základe poskytnutej projektovej dokumentácie spracovanej spracovateľom uvedenom v bode 1.

Tento posudok sa nevyjadruje ku žiadnym iným skutočnostiam.

Projektová dokumentácia rieši rekonštrukciu vykurovacieho systému a elektroinštalácií. Projektové energetické hodnotenie sa ku miestu spotreby energie na osvetlenie vyjadruje len v prípade nového stavu, keďže len tento je spracovaný v projektovej dokumentácii. Miesto spotreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v súčasnom stave vychádza z obhliadky objektu. Nový stav vychádza z predloženej projektovej dokumentácie.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Budova slúži ako základná škola. Objekt pozostáva z 2 nadzemných vykurovaných podlaží. Objekt je zatretý plochou strechou. V rámci predošlej rekonštrukcie boli na časti objektu vymenené pôvodné okenné konštrukcie za nové s plastovými rámami, zasklenie izolačným dvojsklom.

3. ÚDAJE O OBVODOVOM PLÁŠTI – AKTUÁLNY STAV A POPIS NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ

Obvodové steny sú murované z muriva CDm 14 hr.500mm, 365mm a 240mm, obojstranne omietnutého. Konštrukcie v súčasnosti nespĺňajú ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012. Projektová dokumentácia uvažuje so zateplením stien kontaktným zatepľovacím systémom na báze EPS-F hr.120mm. Zatepľované konštrukcie po zateplení spĺňajú normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

Strešná konštrukcia – plochá strecha – nosná stropná konštrukcia, penobetón hr.50mm, cementový poter hr.20mm, spádový škvárobetón, cementový poter hr.20mm, 2x Lепенka E500, Ruberoid. Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012. V rámci rekonštrukcie sa uvažuje so zateplením strešnej konštrukcie EPS hr.250mm, separačná geotextília, povlaková krytina z mPVC alebo PVC hr.2mm. Požaduje sa použitie EPS triedy EPS 100S Stabil a vyššie.

Podlaha na styku terénom – nášľapné vrstvy, podkladný betón, izolácia (hydroizolácia), podkladný betón. Konštrukcia nie je predmetom rekonštrukcie a nespĺňa požiadavky STN 730540-2/2012.

Pôvodné okenné konštrukcie pozostávajú z drevených rámov, zasklenie dvojnásobným zasklením bez nízkoemisnej vrstvy a výplne vzácnym plynom. Niektoré exteriérové dvere pozostávajú z ocelevej zárubne s drevenými resp. drevotrieskovými dverami. Niektoré dverné konštrukcie sú plechové bez zateplenia. Pôvodné otvorové konštrukcie nespĺňajú ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012.

V rámci predchádzajúcej rekonštrukcie bola väčšina okenných konštrukcií nahradená za nové z plastových rámov, zasklenie izolačným dvojsklom.

Zvolené pôvodné otvorové konštrukcie budú odstránené a nahradené novými s plastovými rámami, zasklenie izolačným dvojsklom.

Požadujú nasledovné parametre otvorových konštrukcií:

Okenné rámy:	$U_f \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zasklenie:	$U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g > 0,68$ (-)
Celé okno:	$U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

Je potrebné použiť dištančný rámik s vylepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami.

Plnenie požiadavky na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti okenných konštrukcií je potrebné preukázať pred zadaním do výroby a montážou. V prípade nesplnenia horeuvedenej požiadavky na výplňové konštrukcie je potrebné použiť izolačné trojsklo.

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

4. POŽIADAVKY STN 73 0540(2013)

Riešený objekt sa nachádza v Partizánskom, čomu podľa STN 73 0540 (2012) zodpovedá vonkajšia výpočtová teplota $\theta_e = -13^\circ\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $\phi_e = 84\%$. Vnútorne prostredie je definované teplotou vnútorného vzduchu počas vykurovacej sezóny teplotu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\phi_{ai} = 50\%$. Požiadavky na ostatné miestnosti sú definované v STN 730540 z r.2012 podľa definovania priestorov.

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 730540-2 (2012) 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

$Q_{H,nd}$ v kWh/(m³.rok) podľa tabuľky 9 v STN 73 0540-2/O1 z r.2013, ,
merná potreba tepla stanovená podľa bodu 8.1.3 STN 730540-2 resp. STN EN
ISO 13790 NA v kWh/(m³.rok)

Upozornenie: od 1.1.2016 budú platiť prísnejšie požiadavky mernú potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540-2 z r.2012. Viď tabuľka č.9 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota.

Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde

U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo W/(m².K); normalizované hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové (občianske) budovy uvedené v tabuľke 1 v STN 73 0540-2; U_N sú určené z hodnôt R_N a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3, podľa vzťahu:

$$U_N := \frac{1}{R_{si} + R_N + R_{se}}$$

kde

R je normalizovaná hodnota tepelného odporu v W/(m².K); normalizované hodnoty R_N sú v normatívnej prílohe A, v STN 73 0540-2

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$$U_w \leq U_{w,N}, \text{ požiadavky sú uvedené v STN 730540-2}$$

Podľa STN 730540-2 z r.2012 musia splniť normalizované požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti aj významne obnovené budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia spĺňať všetky stavebné konštrukcie na ktorých sa uskutočňuje významná obnova aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy.

Upozornenie: od 1.1.2016 budú platiť prísnejšie hodnoty tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií podľa STN 730540-2 z r.2012. Viď tabuľka č.1 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota.

Najnižšia povrchová teplota

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje vznik plesní

$$\theta_i \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

kde

- $\theta_{si,N}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov;
- $\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vzduchu ϕ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6^\circ\text{C}$
- $\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí podľa tabuľky 4 v STN 73 0540-2

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,w}$ v $^\circ\text{C}$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

S ohľadom na vylúčenie kondenzácie vodnej pary na zasklení, neodporúča sa v miestnostiach s dlhodobým pobytom ľudí používať dištančné lišty z hliníka.

Okrajové podmienky pre posudzované konštrukcie boli uvažované:

- pre exteriér:
 - vonkajšia teplota vzduchu $\theta_e = -13^\circ\text{C}$, podľa STN 73 0540;
 - vonkajšia relatívna vlhkosť $\phi_e = 84\%$, pre zimné obdobie podľa STN 73 0540;
 - súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) podľa STN 73 0540;
- pre interié:
 - vnútorná teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$;
 - vnútorná relatívna vlhkosť $\phi_i = 50\%$;
 - súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie $h_i = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nahor
 - $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je vodorovne
 - $h_i = 6 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nadol podľa STN 73 0540-3;

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

Preukázanie predpokladu dosiahnutia plnenia energetickej hospodárnosti budovy

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2/O1 (2013) Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m²·a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

Q_{EP} - potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m²·a).

Upozornenie: od 1.1.2016 budú platiť prísnejšie hodnoty na preukázanie predpokladu plnenia dosiahnutia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 730540-2 z r.2012. Vid' tabuľka č.9 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota.

5. SPLNENIE POŽIADAVIEK NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Plenie požiadavky na energetické kritérium podľa STN 730540-2 (2012) je uvedené v prílohe. Objekt je vo výpočte uvažovaný ako jedna zóna. Plochy obalových konštrukcií, merná plocha a obostavaný objem budovy boli stanovené z vonkajších rozmerov budovy v pôvodnom stave. Obostavaný objem je vymedzený hornou hranou predpokladanej hydroizolačnej vrstvy podlahy na teréne a hornou hranou tepelnoizolačnej vrstvy strechy. Vplyv tepelných mostov bol zohľadnený paušálne.

Aktuálny stav:

Parametre budovy

Celková podlahová plocha	$A_c =$	1 372,50	m^2
Obostavaný objem	$V_c =$	5 376,77	m^3
Plocha teplovýmenného obalu budovy	$A_E =$	2 449,73	m^2
Faktor tvaru	$f =$	0,456	-
Potreba tepla na vykurovanie (3422 dennost.)	$Q_H =$	245 137,57	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd1} =$	178,61	kWh/($m^2 \cdot a$)
	$Q_{H,nd2} =$	45,59	kWh/($m^3 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.1.2., tab. 9

Popis		hodnota		vyhodnotenie
Maximálna hodnota	$Q_{H,nd,max1} =$	83,34	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
	$Q_{H,nd,max2} =$	29,79	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy			
Normalizovaná (požadovaná) hodnota	$Q_{H,nd,N1} =$	61,11	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná do 31.12.2015	$Q_{H,nd,N2} =$	21,85	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové a obnovované budovy pre obdobie výstavby do 31.1.2015			
Odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1} =$	30,55	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2016	$Q_{H,nd,r1,2} =$	10,92	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020			
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1} =$	15,28	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2021	$Q_{H,nd,r2,2} =$	5,46	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby po 1.1.2021			

Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy - požiad.STN 730540-2 (2012), bod 8.2.

t.j. so zohľadnením prerušovaného vykurovania pre iné budovy na bývanie

Upravená teplota vnútorného vzduchu		18,4	$^{\circ}C$
Počet dennostupňov		3 083	K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_H =$	214 104,75	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd2} =$	156,00	kWh/a

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.2. Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy, tab.14

Normalizovaná hodnota	$Q_{N,EP} =$	53,20	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Odporúčaná hodnota - požad. po 1.1.2016	$Q_{r1,EP} =$	27,60	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021	$Q_{r3,EP} =$	13,80	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje

Záver: Požiadavka predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budov nie je splnená

Požiadavka na energetické kritérium nie je splnená – maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy

Keďže v súčasnosti nie je splnená ani požiadavka na maximálnu hodnotu, nie je splnená ani normalizovaná požiadavka.

Projektovaná rekonštrukcia:

Parametre budovy

Celková podlahová plocha	$A_c =$	1 408,11	m^2
Obostavaný objem	$V_c =$	5 692,27	m^3
Plocha teplovýmenného obalu budovy	$A_E =$	2 485,69	m^2
Faktor tvaru	$f =$	0,437	-
Potreba tepla na vykurovanie (3422 dennost.)	$Q_H =$	95 672,40	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd1} =$	67,94	kWh/($m^2 \cdot a$)
	$Q_{H,nd2} =$	16,81	kWh/($m^3 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.1.2., tab. 9

Popis		hodnota		vyhodnotenie
Maximálna hodnota	$Q_{H,nd,max1} =$	81,72	kWh/($m^2 \cdot a$)	vyhovuje
	$Q_{H,nd,max2} =$	29,21	kWh/($m^3 \cdot a$)	vyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy			
Normalizovaná (požadovaná) hodnota	$Q_{H,nd,N1} =$	59,75	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná do 31.12.2015	$Q_{H,nd,N2} =$	21,36	kWh/($m^3 \cdot a$)	vyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové a obnovované budovy pre obdobie výstavby do 31.1.2015			
Odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1} =$	29,88	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2016	$Q_{H,nd,r1,2} =$	10,67	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020			
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1} =$	14,94	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2021	$Q_{H,nd,r2,2} =$	5,34	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby po 1.1.2021			

Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy - požiad.STN 730540-2 (2012), bod 8.2.

t.j. so zohľadnením prerušovaného vykurovania pre iné budovy na bývanie

Upravená teplota vnútorného vzduchu		18,4	$^{\circ}C$
Počet dennostupňov		3 083	K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_H =$	80 972,85	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd2} =$	57,50	kWh/a

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.2. Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy, tab.14

Normalizovaná hodnota	$Q_{N,EP} =$	53,20	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Odporúčaná hodnota - požad. po 1.1.2016	$Q_{r1,EP} =$	27,60	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021	$Q_{r3,EP} =$	13,80	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje

Záver: Požiadavka predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budov nie je splnená

Požiadavka na energetické kritérium je splnená – normalizovaná hodnota

Budova po plánovanej rekonštrukcii bude spĺňať požiadavku na energetické kritérium, normalizovaná hodnota.

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2/O1 (2013) Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m²·a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

Q_{EP} - potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m²·a).

Potreba tepla na vykurovanie bola stanovená metodikou STN EN ISO 13 790, STN EN ISO 13 790 NA s okrajovými podmienkami výpočtu podľa STN 730540-2(2012) a súvisiacimi normami. Útlm vykurovania bol zohľadnený upravenou teplotou vnútorného vzduchu podľa STN 730540-2 (2012), t.j. pre budovy škôl a školských zariadení +18,4 °C.

Aktuálny stav:

Vypočítaná ročná potreba tepla so zohľadnením útlmu vykurovania na vykurovanie predstavuje v súčasnosti 214 104,75 kWh/rok. Vypočítaná merná potreba tepla na vykurovanie je 156,00 kWh/m².rok.

Navrhované zateplenie:

Vypočítaná ročná potreba tepla so zohľadnením útlmu vykurovania na vykurovanie predstavuje v súčasnosti 80 972,85 kWh/rok. Vypočítaná merná potreba tepla na vykurovanie je 57,50 kWh/m².rok.

Podľa uvedenej tabuľky je normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$ pre budovy škôl a školských zariadení rovná 53,2 kWh/m².rok. Vypočítaná hodnota Q_{EP} po realizovaní plánovaných úprav je pritom 57,50 kWh/m².rok. Z uvedeného vyplýva že minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť podľa citovanej normy nebude ani po zateplení objektu splnená.

Podľa vyhlášky č.364/2012 Z.z., paragrafu 4, ods.13: Minimálne požiadavky určené ako horná hranica energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ musia dosiahnuť nové budovy a významne obnovené budovy. Ak to nie je pri významne obnovovanej budove technicky, funkčne a ekonomicky skutočiteľné, stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať aspoň požiadavky určené podľa technickej normy pre jednotlivé energetické úrovne výstavby.

Odôvodnenie:

Keďže konštrukcia podlahy na styku s terénom nie je predmetom rekonštrukcie, projektová dokumentácia nerieši zmenu tvaru, súčasne má objekt veľkú priemernú konštrukčnú výšku, plnenie uvedeného kritéria nie je možné splniť. Plnenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 730540-2/2012 predpokladá priemernú konštrukčnú výšku 3,3m, predmetný objekt má priemernú konštrukčnú výšku nad 3,9m čo vedie ku nárastu objemu vzduchu ktorý je potrebné ohriať, súčasne to vedie aj ku zväčšeniu obalového plášťa. Keďže projektová dokumentácia neuvažuje so znížením objektu, plnenie uvedeného kritéria nie je možné dosiahnuť. Výrazné zníženie

potreby tepla na vykurovanie by bolo dosiahnuté inštalovaním rekuperačnej jednotky. S uvedeným opatrením sa však v projektovej dokumentácii neuvažuje.

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

Plnenie uvedených požiadaviek je uvedené v prílohe. Zatepľované fragmenty stavebných konštrukcií budú po zateplení spĺňať normalizované požiadavky STN 730540-2/2012. Pôvodné nezatepľované konštrukcie nespĺňajú požiadavky citovanej normy. Vo fragmentoch stavebných konštrukcií je za podmienok výpočtu a hodnotenia buď eliminovaná kondenzácia vodnej pary, prípadný kondenzát nepresiahne povolené množstvo a neohrozí funkciu konštrukcií.

Konštrukcia podlahy na styku s terénom nespĺňa požiadavky STN 730540-2/2012 a ani nie sú predmetom rekonštrukcie.

Teplotechnické posúdenie fragmentov stavebných konštrukcií je uvedené v prílohe.

7. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty – HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

Projektová dokumentácia neobsahuje graficky spracované stavebné detaily v úrovni potrebnej na teplotechnické posúdenie hygienického kritéria. V prílohe sú preto orientačne posúdené zvolené kritické stavebné detaily. Posúdenie má len informatívny charakter a vyjadruje sa ku technickej dosiahnuteľnosti plnenia hygienického kritéria. Pred realizáciou zateplení sa požaduje realizovať sondy do stavebných konštrukcií s cieľom zistiť skutočné riešenie stavebných detailov, následne ich grafické spracovanie a teplotechnické posúdenie s cieľom eliminovať potenciálne hygienické problémy. Je nevyhnutné zabezpečiť celoplošné zateplenie obalového plášťa tak aby boli eliminované všetky potenciálne hygienické problémy. Navrhovaným zateplením obalového plášťa dôjde ku výraznému zvýšeniu vnútornej povrchovej teploty zatepľovaných stavebných detailov.

8. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ INTENZITY VÝMENY VZDUCHU

Minimálna intenzita výmeny vzduchu je vypočítaná v rámci výpočtu potreby tepla na vykurovanie.

Požadovaná hygienická výmena vzduchu $n_{\min} = 0,5 \text{ h}^{-1}$

Priemerná výmena vzduchu – aktuálny stav $n = 0,48 \text{ h}^{-1}$

Priemerná výmena vzduchu – po zateplení a výmene okien $n = 0,42 \text{ h}^{-1}$

Ani v súčasnosti nie je zabezpečená hygienická výmena vzduchu infiltráciou netesnosťami. Je preto potrebné zabezpečiť dostatočné vetranie iným spôsobom, napr. otváraním okenných konštrukcií.

9. POUŽITIE ALTERNATÍVNYCH ZDROJOV ENERGIE – OPIS SYSTÉMU VYKUROVANIA, PRÍPRAVY TEPLEJ VODY A OSVETLENIA

Zdrojom tepla je v súčasnosti plynová kotolňa. V kotolni sú inštalované 4 plynové kondenzačné kotle Buderus Logamax Plus GB 12-43. Regulácia kotolne je ekvitermická, nie je závislá od teploty vnútorného vzduchu, vykurovacie telesá nie sú v súčasnosti opatrené termostatickými hlavicami.

Projektová dokumentácia uvažuje s rekonštrukciou energetického vybavenia, budú inštalované nové vykurovacie telesá s termostatickými hlavicami a bude spracovaný projekto hydraulického vyregulovania vykurovacej sústavy.

Teplú pitnú vodu pripravuje elektrický zásobníkový ohrievač Tatramat EO 944P. Výpočet potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej pitnej vody spracoval Ing.

Zalmai Masodi. Výpočet potreby energie na osvetlenie spracovala Ing. Jana Raditschová, PhD.

10. HODNOTENIE V ZMYSLE VYHL. 364/2012 Z.Z.

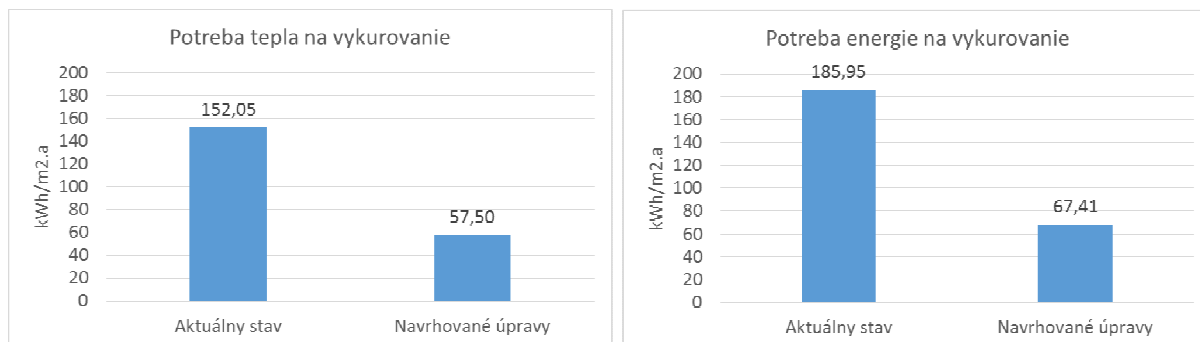
Potreba tepla na vykurovanie bola stanovená metodikou STN EN ISO 13 790, STN EN ISO 13 790 NA s okrajovými podmienkami výpočtu podľa STN 730540-2(2012) a súvisiacimi normami. Útlm vykurovania bol zohľadnený upravenou teplotou vnútorného vzduchu podľa STN 730540-2 (2012), t.j. pre budovy škôl a školských zariadení +18,4 °C.

Škála energetických tried - budovy pre budovy škôl a školských zariadení podľa vyhlášky č.364/2012 Z.z.

		A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie		≤ 28	29 – 56	57 - 84	85 - 112	113 – 140	141 - 168	> 168
Príprava teplej vody		≤ 6	7 – 12	13 - 18	19 - 24	25 - 30	31 - 36	> 36
nútené vetranie a chladenie		Nehodnotí sa						
Osvetlenie		≤ 8	9 – 16	17 - 22	23 - 27	28 - 34	35 - 41	> 41
celková potreba energie v budove		≤ 42	43 – 84	85 - 124	125 - 163	164 - 204	205 - 245	> 245
GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ - PRIMÁRNA ENERGIA	A0	A1	B	C	D	E	F	G
	≤ 34	35 – 68	69 - 136	137 - 204	205 - 272	273 - 340	341 - 408	> 408

Porovnanie vypočítanej ročnej potreby tepla na vykurovanie, potreby energie na vykurovanie pre normalizovaný režim prevádzky podľa STN 730540-2 (2012) je zrejmé z nasledovnej tabuľky a grafov. V tabuľke sú hodnotené v novom stave aj potreba energie na prípravu teplej pitnej vody, osvetlenie, globálnej energie a emisií CO₂.

Popis	Aktuálny stav kWh/m ² .rok	Navrhované úpravy kWh/m ² .rok	Úspora	
			kWh/m ² .rok	%
Potreba tepla na vykurovanie	152,05	57,50	94,55	62,18
Potreba energie na vykurovanie	185,95	67,41	118,54	63,75
Energetická trieda pre miesto spotreby vykurovanie	G	C		
Potreba energie na prípravu teplej pitnej vody	10,72	10,72		
Energetická trieda pre miesto spotreby príprava teplej pitnej vody	B	B		
Potreba energie na osvetlenie	nie je hodnotené	8,73		
Energetická trieda pre miesto spotreby energie na osvetlenie	nie je hodnotené	B		
Celková dodaná energia		86,86		
Energetická trieda pre celkovú dodanú energiu		C		
Globálny ukazovateľ - primárna energia		146,93		
Energetická trieda pre globálny ukazovateľ		C		
Emisie CO₂		24,60		



V súčasnosti je pre miesto spotreby energie na vykurovanie objekt zatriedený podľa vyhl. 364/2012 Z. z. do energetickej G. Po realizácii navrhovanom zateplení objektu bude objekt zatriedený do energetickej triedy C pre to isté spotreby energie na vykurovanie.

Po realizácii zateplenia bude objekt zatriedený podľa globálneho ukazovateľa do energetickej triedy C.

Požiadavka na splnenie energetickej triedy B je podľa vyhl. 364/2012 Z.z. záväzná v prípade ak je to technicky, ekonomicky a funkčne uskutočniteľné. Projektová dokumentácia rieši zateplenie obalového plášťa bez zateplenia podlahy na styku s terénom. Z tohto dôvodu je v súčasnom projekte nedosiahnuteľné splnenie energetickej triedy B.

Keďže konštrukcia podlahy na styku s terénom nie je predmetom rekonštrukcie, projektová dokumentácia nerieši zmenu tvaru, súčasne má objekt veľkú priemernú konštrukčnú výšku, plnenie uvedeného kritéria nie je možné splniť. Plnenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 730540-2/2012 predpokladá priemernú konštrukčnú výšku 3,3m, predmetný objekt má priemernú konštrukčnú výšku nad 3,9m čo vedie ku nárastu objemu vzduchu ktorý je potrebné ohriať, súčasne to vedie aj ku zväčšeniu obalového plášťa. Keďže projektová dokumentácia neuvažuje so znížením objektu, plnenie uvedeného kritéria nie je možné dosiahnuť. Výrazné zníženie potreby tepla a energie na vykurovanie by bolo dosiahnuté inštalovaním rekuperačnej jednotky. S uvedeným opatrením sa však v projektovej dokumentácii neuvažuje.

11. VYHODNOTENIE ÚSPORY TEPLA A ENERGIE NA VYKUROVANIE

V súčasnosti je vypočítaná merná potreba tepla na vykurovanie na úrovni 152,05 kWh/m².rok, po realizovaní plánovanej rekonštrukcie klesne na 57,5 kWh/m².rok čo predstavuje rozdiel 94,55 kWh/m².rok, t.j. v percentuálnom vyjadrení 62,18 %.

V súčasnosti je vypočítaná merná potreba energie na vykurovanie na úrovni 185,95 kWh/m².rok, po realizovaní plánovanej rekonštrukcie klesne na 67,41 kWh/m².rok čo predstavuje rozdiel 118,54 kWh/m².rok, t.j. v percentuálnom vyjadrení 63,75 %.

Popis	Aktuálny stav kWh/m ² .rok	Navrhované úpravy kWh/m ² .rok	Úspora	
			kWh/m ² .rok	%
Potreba tepla na vykurovanie	152,05	57,50	94,55	62,18
Potreba energie na vykurovanie	185,95	67,41	118,54	63,75
Energetická trieda pre miesto spotreby vykurovanie	G	C		

Popis	Aktuálny stav kWh/rok	Navrhované úpravy kWh/rok	Rozdiel	
			kWh/rok	%
Potreba tepla na vykurovanie	214 104,75	80 972,85	133 131,90	62,18
Potreba energie na vykurovanie	255 216,38	94 920,70	160 295,68	62,81

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie, energie na vykurovanie a prípravu teplej vody ako aj energie na osvetlenie vychádzajú z normalizovaného režimu prevádzky, t.j. nie reálneho. Vypočítané hodnoty a ani hodnoty úspor nemožno priamo porovnávať s meranými hodnotami.

Po zateplení objektu spravidla dochádza ku individuálnemu zvyšovaniu užívateľského komfortu zvýšením teploty vnútorného vzduchu. Toto však obvykle vedie ku nárastu potreby tepla na vykurovanie a potreby energie na vykurovanie a teda aj ku zníženiu úspory.

12. ZÁVER

Budova po realizácii zateplenia bude spĺňať požiadavky STN 730540-2 z r.2012 na energetické kritérium – normalizovaná hodnota. Zatepľované obvodové konštrukcie spĺňajú po zateplení normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

V prípade zmien oproti navrhovanému riešeniu v tomto projektovom hodnotení kontaktovať spracovateľa projektového hodnotenia.

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

Po zlepšení tepelnoizolačných vlastností obalového plášt'a je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.

Navrhnuté označenie skladieb slúži len účelom spracovania posudku.

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 MVR SR č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

Dňa 12.09.2014, Prievidza

.....
Ing.Peter Mihálka, PhD.

Použitá literatúra:

- STN 730540: Teplototechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2012
- STN EN ISO 6946: Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla, Výpočtová metóda, 2001
- STN EN ISO 13770: Tepelnotechnické vlastnosti budov – šírenie tepla zeminou, 2001
- STN EN ISO 10211-1: Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a teploty, 1999
- STN EN ISO 13 788: Teplototechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie, 2003
- STN EN ISO 13 789: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda, 2008
- STN EN ISO 13 786: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy, 2008
- STN EN ISO 10077-1: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne, 2007
- STN EN ISO 10077-2: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Výpočtová metóda pre rámy, 2004
- STN EN ISO 14683: Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty, 2008
- STN EN ISO 10 456: Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
- Chmúrny, I.: Tepelná ochrana budov, Jaga, 2003
- Chmúrny, I.: Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov. Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR, SKSI, 2007
- Mendaň, R., Vavrovič, B.: Obnova panelových budov, Komplexné riešenie konštrukčných, technologických, hygienických a energetických problémov, časť 5. Teplototechnické zhodnotenie panelových bytových domov a odstránenie hygienických porúch.
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba do roku 1970, Jaga, 2001
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba po roku 1970, Jaga, 2002
- Sternová, Z.: Zatepľovanie budov, Jaga 1999
- Sternová, Z. a kol.: Atlas tepelných mostov, Jaga 2006

KOMPLEXNÉ TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE FRAGMENTOV STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 730540-2 (2012)

Aktuálny stav

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE1 - obvodova stena CDm 100 hr.500mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,500	0,690	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Vypočítaná hodnota: $U = 1,06 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U, \max = 0,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U,max ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U_{r1} ... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota $U_{r2} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U_{r2} ... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 12,23 \text{ C}$

T_{si} < T_{si,N} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$.

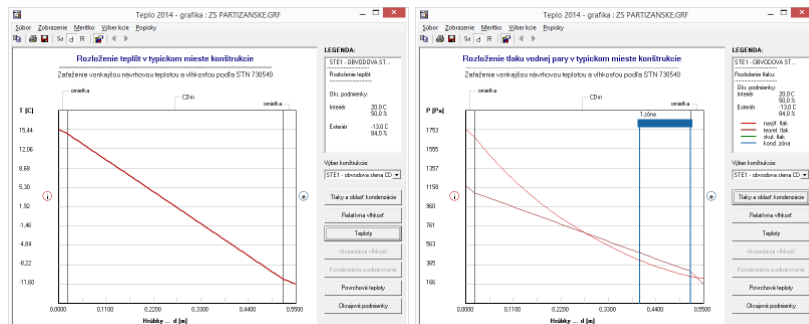
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0249 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 3,1854 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

M, c < M, ev ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

M, c < 0,5 kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012.
Konštrukcia je predmetom zateplenia.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE2 - obvodova stena CDm 100 hr.375mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,365	0,690	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Vypočítaná hodnota: $U = 1,34 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U, \max = 0,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U,max ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U_{r1} ... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota $U_{r2} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U > U_{r2} ... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 10,47 \text{ C}$

T_{si} < T_{si,N} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

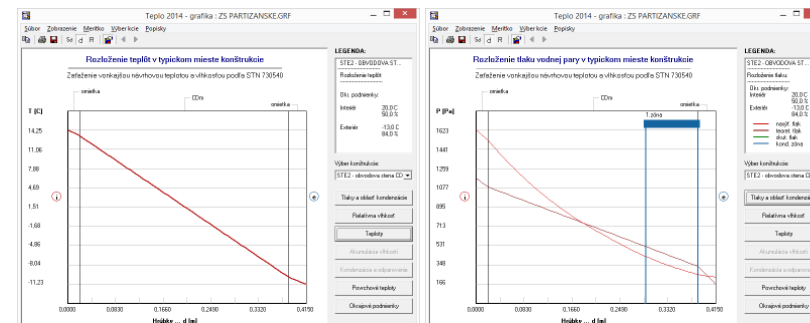
Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0396 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 3,6115 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

M, c < M, ev ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

M, c < 0,5 kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012.
Konštrukcia je predmetom zateplenia.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE3 - obvodová stena CDm 100 hr.250mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{il} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,240	0,710	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Vypočítaná hodnota: $U = 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > U, N$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U, \max = 0,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > U, \max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota $Ur1$: $0,22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > Ur1$... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota $Ur2$: $0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > Ur2$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 7,77 \text{ C}$

$T_{si} < T_{si, N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

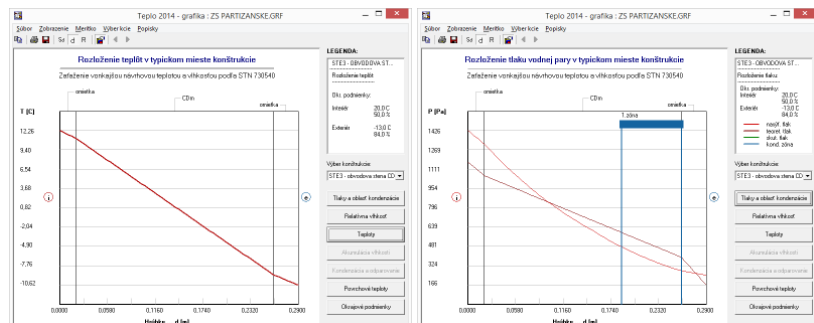
Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0669 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 4,5795 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0,5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012.
Konštrukcia je predmetom zateplenia.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STR1 - strecha

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{il} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,010	0,970	14,0
2	stropná konštrukcia	0,150	1,580	29,0
3	penobeton	0,050	0,230	10,0
4	poter	0,020	1,160	19,0
5	Škvárobeton	0,100	0,740	6,0
6	poter	0,020	1,160	19,0
7	Iepenka E500 2x	0,005	0,210	8550,0
8	HIZ Ruberoid	0,0022	0,210	48550,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U, N = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Vypočítaná hodnota: $U = 1,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > U, N$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U, \max = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > U, \max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota $Ur1$: $0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > Ur1$... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota $Ur2$: $0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$U > Ur2$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 9,90 \text{ C}$

$T_{si} < T_{si, N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

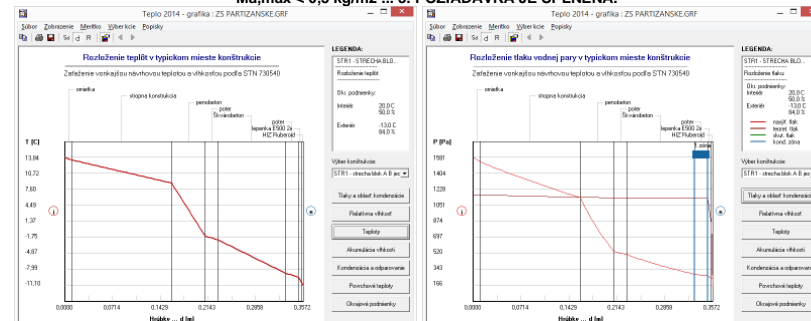
Kond. zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M, a = 0,2036 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roka je zóna suchá.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, a, vysl = 0$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, a, \max < 0,5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa ani minimálne požiadavky STN 730540-2/2012.
Konštrukcia je predmetom zateplenia.

PROJEKT:

Označenie konštr.:	Názov konštrukcie:	Plocha podlahy (m²)		Obvod podlahy (m)			
POD1	Podlaha na teréne	686,25 m²		131,54 m			
Súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy =		2,0	W/(m.K)	Obnovovaná budova: do 0,5m pod vonk. terénom			
Číslo	Skladba	d	Podiel 1	Podiel 2	λ ₁	λ ₂	d/λ
	z interiéru do exteriéru	[m]	[%]	[%]	[W/mK]	[W/mK]	[m²K/W]
1	dlažba	0,010	100,00		1,100		0,009
2							
3							
4	beton	0,100	100,00		1,300		0,077
5							
6							
7							
8							
9							
10	hydroizolacia						
Celková hrúbka konštrukcie [m]							0,110
Tepelný odpor podlahy na teréne z vrstiev uložených nad HI [m².K/W]							0,086
Normová hodnota tepelného odporu R _N [(m².K)/W]							1,500
Konštrukcia nevyhovuje hodnote tepelného odporu vrstiev uložených nad HI							

Charakteristický rozmer podlahy [m]: $B' = 10,434$ m

Celková hrúbka obvodovej steny [m]: $w = 0,400$ m

Ekvivalentná hrúbka dt [m]: $dt = 0,992$ m

☒ $dt < B'$ (neizolované a mierne izolované podlahy)

☐ $dt > B'$ (dobře izolované podlahy)

Základná hodnota súč. prechodu tepla $U_o = 0,418$ W/(m².K)

Podlaha bez tepelnej izolácie po okrajoch

0,050

0,600

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,418$ W/(m².K)

Ustálená tepelná priepustnosť $LS = 286,83$ W/K

KOMPLEXNÉ TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE FRAGMENTOV STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 730540-2 (2012)

Navrhované zateplenie obalového plášťa

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE1 - obvodová stena CDm 100 hr.500mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00$ °C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,500	0,690	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0
4	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
5	EPS-F	0,120	0,041	40,0
6	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
7	tenkostenná omietka	0,002	0,700	40,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : $U_N = 0,32$ W/(m²K)

Vypočítaná hodnota: $U = 0,26$ W/(m²K)

$U < U_N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,22$ W/(m²K)

$U > U_{r1}$... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota $U_{r2} = 0,15$ W/(m²K)

$U > U_{r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63$ °C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 17,94$ °C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

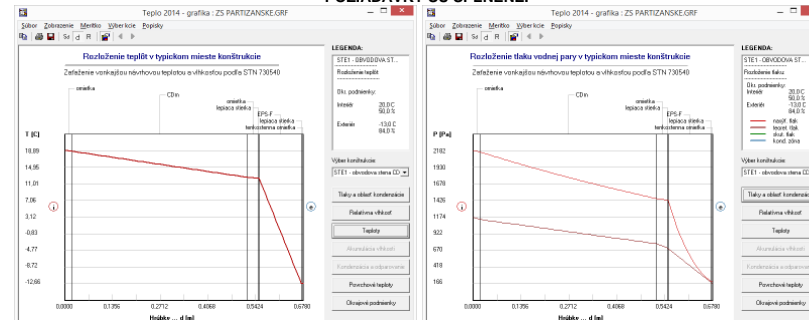
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_c < M_{ev}$ ($M_a, v_{ysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_c < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



Konštrukcia po zateplení spĺňa normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

VYHODNOTENIE VYSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE2 - obvodova stena CDm 100 hr.375mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fil = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,365	0,690	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0
4	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
5	EPS-F	0,120	0,041	40,0
6	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
7	tenkostenna omietka	0,002	0,700	40,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : U,N = 0,32 W/(m2K)

Vypočítaná hodnota: U = 0,27 W/(m2K)

U < U,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota Ur1: 0,22 W/(m2K)

U > Ur1 ... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota Ur2: 0,15 W/(m2K)

U > Ur2 ... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

Tsi,N = Tsi,80 + dTsi = 12,63+1,00 = 13,63 C

Vypočítaná hodnota: Tsi = 17,83 C

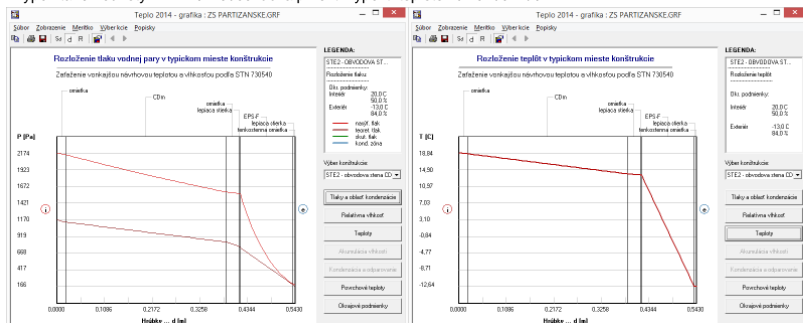
Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.



Konštrukcia po zateplení spĺňa normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

VYHODNOTENIE VYSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE3 - obvodova stena CDm 100 hr.250mm

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fil = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,020	0,970	14,0
2	CDm	0,240	0,710	7,0
3	omietka	0,030	1,160	19,0
4	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
5	EPS-F	0,120	0,041	40,0
6	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
7	tenkostenna omietka	0,002	0,700	40,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : U,N = 0,32 W/(m2K)

Vypočítaná hodnota: U = 0,29 W/(m2K)

U < U,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota Ur1: 0,22 W/(m2K)

U > Ur1 ... odporúčaná hodnota nie je splnená.

Cieľová hodnota Ur2: 0,15 W/(m2K)

U > Ur2 ... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

Tsi,N = Tsi,80 + dTsi = 12,63+1,00 = 13,63 C

Vypočítaná hodnota: Tsi = 17,72 C

Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

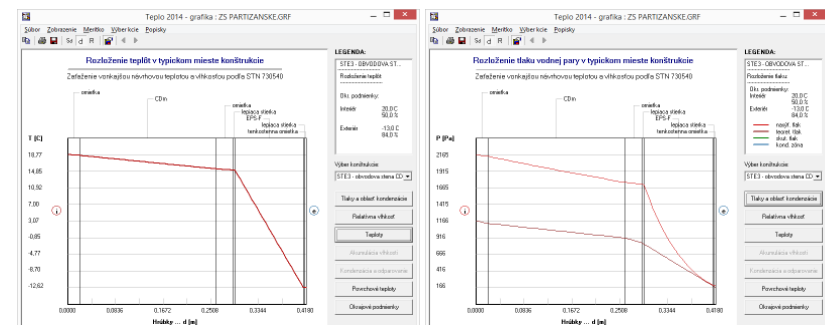
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



Konštrukcia po zateplení spĺňa normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

VYHODNOTENIE VYSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STE5 - obvodová stena zamurovanie

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{il} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,010	0,970	14,0
2	Porobet.tvarovky	0,500	0,150	7,0
3	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
4	EPS-F	0,120	0,041	40,0
5	lepiaca stierka	0,003	0,800	50,0
6	tenkostenna omietka	0,002	0,700	40,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : U, N = 0,32 W/(m²K)
Vypočítaná hodnota: U = 0,16 W/(m²K)

$U < U, N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota U_{r1} : 0,22 W/(m²K)

$U < U_{r1}$... odporúčaná hodnota je splnená.

Cieľová hodnota U_{r2} : 0,15 W/(m²K)

$U > U_{r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18,74 C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

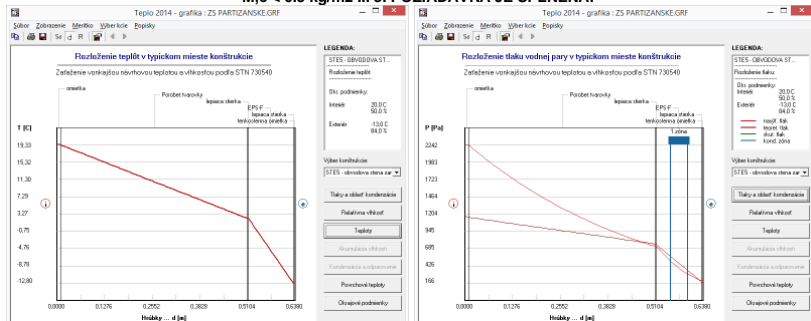
Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0080$ kg/m².rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 1,3922$ kg/m².rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia po zateplení spĺňa normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

VYHODNOTENIE VYSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : STR1 - strecha

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{il} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0,010	0,970	14,0
2	stropna konstrukcia	0,150	1,580	29,0
3	penobeton	0,050	0,230	10,0
4	poter	0,020	1,160	19,0
5	Škvárobeton	0,100	0,740	6,0
6	poter	0,020	1,160	19,0
7	lepenka E500 2x	0,005	0,210	8550,0
8	HIZ Ruberoid	0,0022	0,210	48550,0
9	EPS 100S	0,250	0,038	50,0
10	separ.vrstva	0,002	0,043	3,5
11	HIZ folia	0,002	0,350	24000,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Požiadavka : U, N = 0,32 W/(m²K)
Vypočítaná hodnota: U = 0,14 W/(m²K)

$U < U, N$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Odporúčaná hodnota U_{r1} : 0,22 W/(m²K)

$U < U_{r1}$... odporúčaná hodnota je splnená.

Cieľová hodnota U_{r2} : 0,15 W/(m²K)

$U < U_{r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18,89 C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, a, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

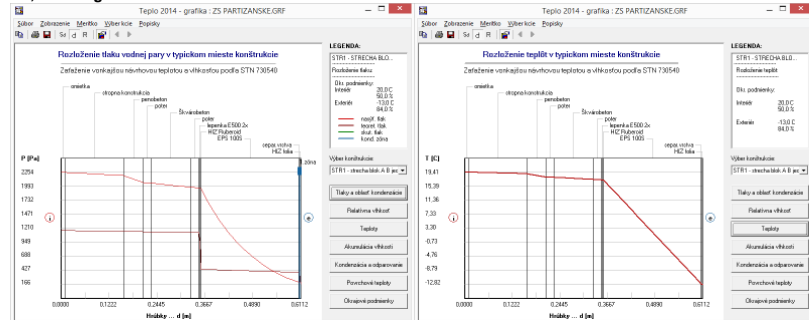
Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0035$ kg/m².rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 0,0444$ kg/m².rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Konštrukcia po zateplení spĺňa normalizované požiadavky STN 730540-2/2012.

Energetické hodnotenie podľa zákona č.555/2005 Z.z. v znení neskoršieho zákona č.300/2012 Z.z. a vyhl.364/2012 Z.z.

Aktuálny stav

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie						
Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		SO-01 Blok A - aktuálny stav			
2	Ulica, číslo:		Partizánske			
3	Obec:		Partizánske			
4	Parc.č.:					
5	Katastrálne územie:		Partizánske			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		2 - významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)		4 - Budovy škôl a školských zariadení		
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		0		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)		0		
15		Šírka budovy		19,515	m	
16		Dĺžka budovy		41,44	m	
17		Výška budovy		8,1	m	
18		Počet podlaží		2		
19		Obostavaný objem		5 376,77	m³	
20		Celková podlahová plocha		1 372,50	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		2449,73	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		3,92	m	
23		Faktor tvaru		0,456	1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda		sezónna		
25		Počet dennostupňov		3083	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:				
26		1	STE1 - obvodová stena CDm hr.500mm	1,06	487,03	1,00
27		2	STE2 - obvodova stena CDm hr.375mm	1,34	239,57	1,00
28		3	STE3 - obvodova stena CDm hr.250mm	1,80	85,62	1,00
29		4	0,00	0,00	0,00	0,00
30		5	0,00	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	0,00	0,00
		9	0,00	0,00	0,00	0,00
		10	0,00	0,00	0,00	0,00
		Strecha:				
31		1	STR1 - strecha	1,44	699,98	1,00
32		2	0,00	0,00	0,00	0,00
33		3	0,00	0,00	0,00	0,00
34		4	0,00	0,00	0,00	0,00
35		5	0,00	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	0,00	0,00
		9	0,00	0,00	0,00	0,00
		10	0,00	0,00	0,00	0,00
	Podlaha:					

36	1	POD1 - podlaha na teréne	0,42	686,25	1,00
37	2	0,00	0,00	0,00	0,00
38	3	0,00	0,00	0,00	0,00
39	4	0,00	0,00	0,00	0,00
40	5	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00	0,00
	10				
	Otvorové konštrukcie:				
41	1	Severovýchod	0,00	0,00	0,00
42	2	2NP	0,00	0,00	0,00
43	3	okno 2400/1900	1,47	13,68	1,00
44	4	1NP	0,00	0,00	0,00
45	5	okno 2400/1900	1,47	9,12	1,00
	6	okno 1250/1350	1,48	1,69	1,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	Severozapad	0,00	0,00	0,00
	9	1NP	0,00	0,00	0,00
	10	okno 900/600	1,51	4,32	1,00
	11	dvere 2000/1970	1,44	7,88	1,00
	12	okno 2400/1900	1,47	22,80	1,00
	13	2NP	0,00	0,00	0,00
	14	okno 900/600	1,51	4,32	1,00
	15	okna 2875/600	1,52	20,70	1,00
	16	okno 2400/1900	1,47	22,80	1,00
	17	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	Juhovýchod	0,00	0,00	0,00
	20	1NP	0,00	0,00	0,00
	21	okno 2400/1900	1,47	50,16	1,00
	22	okno 2400/1750 - povodne	3,50	8,40	1,00
	23	2NP	0,00	0,00	0,00
	24	okno 2400/1900	1,47	59,28	1,00
	25	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	Juhozapad	0,00	0,00	0,00
	27	1NP	0,00	0,00	0,00
	28	okno 2400/1200 - povodne	2,84	5,76	1,00
	29	dvere 2400/2050 - povodne	5,00	4,92	1,00
	30	dvere 900/1970 - povodne	5,00	1,77	1,00
	31	2NP	0,00	0,00	0,00
	32	okno 2400/1900	1,47	13,68	1,00
	33	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			1,104	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर. suteréne L _s			0,000	W/K
				0,000	W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,100	W/K
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}			244,973	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdúšnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa ^{0,67}))
50	1	Plast.ramy, iz.2-sko	859,74		1,00
51	2	Drevene okna	26,80		1,40
52	3	plechove dvere	31,88		1,80
	4	ocelove okna	36,80		1,80
	5	0,00	0,00		0,00
	6	0,00	0,00		0,00
	7	0,00	0,00		0,00
	8	0,00	0,00		0,00
	9	0,00	0,00		0,00
	10	0,00	0,00		0,00

53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).								Pa ^{0,67}
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n						0,48		1/h
55		Nameraná vzdychotesnosť n ₅₀								1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n						0,50		1/h
57		Rekuperáčna jednotka								
58		Účinnosť rekuperáčnej jednotky						0,00		%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						0,00		-
60		Teplý výkon vnútorného zdroja q						6,00		W/m²
61		Vnútorné tepelné zisky Qi						41 175,00		kWh/a
			Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kW/h/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)	
62		1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
63		2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
64		3	SV	130,00	0,67	0,90	0,49	13,68		
65		4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
66		5	SV	130,00	0,67	0,90	0,49	9,12		
67		6	SV	130,00	0,67	0,90	0,44	1,69		
68		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
69		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		10	SZ	130,00	0,67	0,90	0,41	4,32		
		11	SZ	130,00	0,67	0,90	0,57	7,88		
		12	SZ	130,00	0,67	0,90	0,42	22,80		
		13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		14	SZ	130,00	0,67	0,90	0,43	4,32		
		15	SZ	130,00	0,67	0,90	0,49	20,70		
		16	SZ	130,00	0,67	0,90	0,42	22,80		
		17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		21	JV	260,00	0,67	0,90	0,61	50,16		
		22	JV	260,00	0,78	0,90	0,79	8,40		
		23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		24	JV	260,00	0,67	0,90	0,61	59,28		
		25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		28	JZ	260,00	0,78	0,90	0,58	5,76		
		29	JZ	260,00	0,00	0,90	0,71	4,92		
		30	JZ	260,00	0,00	0,90	0,53	1,77		
		31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		32	JZ	260,00	0,67	0,90	0,60	13,68		
		33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
70		Solárne tepelné zisky						17 535,85		
		Sezónna metóda								
71	Merná potreba tepla na vykurovanie	Merná tepelná strata prechodom H _i						3 665,20		W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H _v						716,19		W/K
		Merná tepelná strata H						3 665,20		W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov						0,95		
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						178,6		kWh/(m².a)
		Mesačná metóda								
76	Merná potreba tepla na vykurovanie	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						3,86		°C
77		Trvanie obdobia vykurovania						212		dni
78		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania								
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						áno		
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni								
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dňa víkendu								

82		Sposob uvažovania prerušeného vykurovania (upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)	upravená vnútorná teplota
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,4
85		Typ konštrukcie	Stredne ťažká
86		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)	62 906,3 J/(K/m²)
87		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0,956
88	merná potreba chladu na chladenie	Chladenie	
89		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	°C
90		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	°C
91		Trvanie obdobia chladenia	dni
92		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²	m²
93		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda	
		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda	kWh/(m².a)
	Výsledky		
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov	3 665,2 W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	178,6 kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	156,0 kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda	kWh/(m².a)

tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie		
č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO-01 Blok A - aktuálny stav
2	Ulica, číslo:	Partizánske
3	Obec:	Partizánske
4	Parc. č.:	
5	Katastrálne územie:	Partizánske
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - budova škôl a školských zariadení
8		Celková podlahová plocha	1408,106 m ²
9		Vykurovací systém	radiátorové vykurovanie
10		Distribučný systém	oceľové potrubie
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	kotolňa potrubná iz
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	mm
13		Teplotný spád	80/60 °C
14		Druh a typ rekuperácie	nie je
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	nie je
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynové kondenzačné kotle
18		Energetický nosič	zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	
20		Účinnosť výroby tepla	99 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	152,05 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	normalizované
23		Podrobná metóda:	
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04 W/(m.K)
28		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9,00 mm
29		Teplota okolitého prostredia	20 °C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
31		Počet prevádzkových hodín za rok	5088 h
32		Zjednodušená metóda:	
33		Dĺžka zóny	41,44 m
34		Šírka zóny	19,515 m
35		Výška zóny	8,1 m

34	Počet podlaží v zóne	2	
35	Merná tepelná strata	W/m	
36	Teplota okolitého prostredia	°C	
37	Stredná teplota vykurovacej látky	°C	
38	Počet prevádzkových hodín	h	
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	34,32 kWh/(m².a)	
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00 kWh/(m².a)	
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	186,37 kWh/(m².a)	
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,17 kWh/(m².a)	
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	186,20 kWh/(m².a)	
44	Príkon čerpadiel	W	
45	Čas prevádzky počas roka	5088 h	
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,63 kWh/(m².a)	
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	kWh/(m².a)	
48	Výpočtový prietok vzduchu	m³/s	
49	Účinnosť	%	
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m².a)	
51	Spôsob uloženia potrubia	pod stropom, v šachtách	
52	Dĺžka potrubia	m	
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete	h	
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m².a)	
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m².a)	
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	1,88 kWh/(m².a)	
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,63 kWh/(m².a)	
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	152,05 kWh/(m².a)	
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	188,08 kWh/(m².a)	
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	188,08 kWh/(m².a)	
62	Vlastná elektrická energia	0,63 kWh/(m².a)	
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	%	

Tabuľka č.3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO-01 Blok A - aktuálny stav
2	Ulica, číslo:	Partizánske
3	Obec:	Partizánske
4	Parc. č.:	
5	Katastrálne územie:	Partizánske
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)

VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Kategória budovy	4 - budova škôl a školských zariadení
8	Spôsob hodnotenia	normalizovane
9	Systém prípravy TV	elektrický ohrievač
10	Celková podlahová plocha	1408,106 m²
11	Distribučný systém	
12	Druh tepelnej ochrany rozvodov	
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	mm
14	Meranie a regulácia	snímač teploty
15	Typ zdroja	elektrický ohrievač
16	Energetický nosič	el.energia
17	Umiestnenie zdroja	

18	Účinnosť výroby tepla	99,00 %	
19	Potrebný objem TV	m³/deň	
20	Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	m³/m²	
21	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00 kWh/(m².a)	
22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	potrub.i.z. 0,035, plst 0,08	
23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	W/(m.K)	
24	Dĺžka potrubí	mm	
25	Merná tepelná strata	10,00 m	
26	Teplota vody v potrubí	W/K	
27	Teplota okolitého prostredia	55,00 °C	
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	20,00 °C	
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,62 kWh/(m².a)	
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,08 kWh/(m².a)	
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	0,70 kWh/(m².a)	
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	10,70 kWh/(m².a)	
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	365,00 dni	
34	Typ čerpadla	kWh/(m².a)	
35	Príkon čerpadla (spolu)		
36	Počet prevádzkových hodín v roku	0,00 kW	
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	4380,00 h	
38	Obnoviteľný zdroj	0,02 kWh/(m².a)	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		
40	Plocha slnečných kolektorov	0,00 kWh/a	
41	Účinnosť slnečných kolektorov	0,00 m²	
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00 %	
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m².a)	
44	Popis a spôsob uloženia potrubia	10,70 kWh/(m².a)	
45	Dĺžka potrubia		
46	Hrúbka tepelnej izolácie	m	
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	mm	
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	kWh/(m².a)	
		0,11 kWh/(m².a)	
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00 kWh/(m².a)	
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	10,81 kWh/(m².a)	
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	10,81 kWh/(m².a)	
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,02 kWh/(m².a)	

53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	%
----	--	---

Potreba energie											
Názov budovy:	SO-01 Blok A - aktuálny stav										
Ulica, číslo:	Partizánske										
Obec:	Partizánske										
Parc. č.:											
Katastrálne územie:	Partizánske										
Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Zdroj/energetický nosič											
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	152,05			10							
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	34,32										
Straty pri rozvoде tepla	0			0,62							
Straty pri akumulácii tepla	0,00			0,08							
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,63										
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,21			0,02							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	185,95			10,72							
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	1,88			0,11							
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	187,83			10,83							
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0										
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	187,83			10,83			0,00				

[illegible]

Projektovaná rekonštrukcia objektu

Č.rr.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SO-01 Blok A - úpravy			
2	Ulica, číslo:	Partizánske			
3	Obec:	Partizánske			
4	Parc.č.:				
5	Katastrálne územie:	Partizánske			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	2 - významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)	4 - Budovy škôl a školských zariadení		
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1			
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2			
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		%	
12		Rok kolaudácie	0		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)	0		
15		Šírka budovy	19,515	m	
16		Dĺžka budovy	41,44	m	
17		Výška budovy	8,1	m	
18		Počet podlaží	2		
19		Obostavaný objem	5 692,27	m ³	
20		Celková podlahová plocha	1 408,11	m ²	
21	Celková teplovýmenná plocha	2485,69	m ²		
22	Priemerná konštrukčná výška	4,04	m		
23	Faktor tvaru	0,437	1/m		
24	Výpočetná metóda	sezónna			
25	Počet dennostupňov	3083	K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:			
26		1 STE1 - obvodová stena CDm hr.500mm	0,26	482,23	1,00
27		2 STE2 - obvodova stena CDm hr.375mm	0,27	239,57	1,00
28		3 STE3 - obvodova stena CDm hr.250mm	0,29	85,62	1,00
29		4 0,00	0,00	0,00	0,00
30		5 STE5 - domurovana stena	0,16	4,80	1,00
		6 0,00	0,00	0,00	0,00
		7 0,00	0,00	0,00	0,00
		8 0,00	0,00	0,00	0,00
		9 0,00	0,00	0,00	0,00
		10 0,00	0,00	0,00	0,00
		Strecha:			
31		1 STR1 - strecha	0,12	718,13	1,00
32		2 0,00	0,00	0,00	0,00
33		3 0,00	0,00	0,00	0,00
34		4 0,00	0,00	0,00	0,00
35		5 0,00	0,00	0,00	0,00
		6 0,00	0,00	0,00	0,00
	7 0,00	0,00	0,00	0,00	
	8 0,00	0,00	0,00	0,00	
	9 0,00	0,00	0,00	0,00	
	10 0,00	0,00	0,00	0,00	
	Podlaha:				

36	1	POD1 - podlaha na teréne	0,42	704,05	1,00
37	2	0,00	0,00	0,00	0,00
38	3	0,00	0,00	0,00	0,00
39	4	0,00	0,00	0,00	0,00
40	5	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00	0,00
	10				
	Otvorové konštrukcie:				
41	1	Severovýchod	0,00	0,00	0,00
42	2	2NP	0,00	0,00	0,00
43	3	okno 2400/1900	1,47	13,68	1,00
44	4	1NP	0,00	0,00	0,00
45	5	okno 2400/1900	1,47	9,12	1,00
	6	okno 1250/1350	1,48	1,69	1,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	Severozapad	0,00	0,00	0,00
	9	1NP	0,00	0,00	0,00
	10	okno 900/600	1,51	4,32	1,00
	11	dvere 2000/1970	1,44	7,88	1,00
	12	okno 2400/1900	1,47	22,80	1,00
	13	2NP	0,00	0,00	0,00
	14	okno 900/600	1,51	4,32	1,00
	15	okna 2875/600	1,52	20,70	1,00
	16	okno 2400/1900	1,47	22,80	1,00
	17	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	Juhovýchod	0,00	0,00	0,00
	20	1NP	0,00	0,00	0,00
	21	okno 2400/1900	1,47	50,16	1,00
	22	okno 2400/1750 - vymena	1,48	8,40	1,00
	23	2NP	0,00	0,00	0,00
	24	okno 2400/1900	1,47	59,28	1,00
	25	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	Juhozapad	0,00	0,00	0,00
	27	1NP	0,00	0,00	0,00
	28	okno 2400/1200 - vymena	1,54	5,76	1,00
	29	dvere 2400/2050 - vymena	1,46	4,92	1,00
	30	dvere 900/1970 - povodne	5,00	1,77	1,00
	31	2NP	0,00	0,00	0,00
	32	okno 2400/1900	1,47	13,68	1,00
	33	0,00	0,00	0,00	0,00
	34	0,00	0,00	0,00	0,00
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,392	W/(m².K)
47	Teplná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne Ls			0,000	W/K
				0,000	W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,050	W/K
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			124,284	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdusnosti otvorových výplní i.104 (m²/(s.Pa ^{0,67}))
50	1	Plast.ramy, iz.2-sklo	859,74		1,00
51	2	vymena okien	0,00		1,00
52	3	plechove dvere	12,70		1,80
	4	vymena okien	75,30		1,00
	5	0,00	0,00		0,00
	6	0,00	0,00		0,00
	7	0,00	0,00		0,00
	8	0,00	0,00		0,00

		9	0,00				0,00		0,00
		10	0,00				0,00		0,00
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).						Pa ^{0,67}	
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					0,42	1/h	
55		Nameraná vzhduchotesnosť n ₅₀						1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0,50	1/h	
57		Rekuperčná jednotka							
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					0,00	%	
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					0,00	-	
60		Tepelný výkon vnútorného zdroja q					6,00	W/m²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi					42 243,18	kWh/a	
			Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62		1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
63		2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
64		3	SV	130,00	0,67	0,90	0,49	13,68	
65		4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
66		5	SV	130,00	0,67	0,90	0,49	9,12	
67		6	SV	130,00	0,67	0,90	0,44	1,69	
68		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
69		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		10	SZ	130,00	0,67	0,90	0,41	4,32	
		11	SZ	130,00	0,67	0,90	0,57	7,88	
		12	SZ	130,00	0,67	0,90	0,42	22,80	
		13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		14	SZ	130,00	0,67	0,90	0,43	4,32	
		15	SZ	130,00	0,67	0,90	0,49	20,70	
		16	SZ	130,00	0,67	0,90	0,42	22,80	
		17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		21	JV	260,00	0,67	0,90	0,61	50,16	
		22	JV	260,00	0,67	0,90	0,60	8,40	
		23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		24	JV	260,00	0,67	0,90	0,61	59,28	
		25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		28	JZ	260,00	0,67	0,90	0,52	5,76	
		29	JZ	260,00	0,67	0,90	0,61	4,92	
		30	JZ	260,00	0,00	0,90	0,53	1,77	
		31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		32	JZ	260,00	0,67	0,90	0,60	13,68	
		33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
70		Solárne tepelné zisky					17 443,14		
		Sezónna metóda							
71		Merná tepelná stra prechodom H _i					1 855,96	W/K	
72		Merná tepelná strata vetraním H _v					758,21	W/K	
		Merná tepelná strata H					1 855,96	W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov					0,95		
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					67,9	kWh/(m².a)	
		Mesačná metóda							
76		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3,86	°C	

77		Trvanie obdobia vykurovania	212	dni
78		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania		
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)	áno	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni		
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu		
82		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania (upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)	upravená vnútorná teplota	
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,4	
85		Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
86		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)	64 538,2	J/(K/m²)
87		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0,932	
		Chladenie		
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
90		Trvanie obdobia chladenia		dni
91		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m²		m²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda		
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)
Výsledky				
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov	1 856,0	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	67,9	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	57,5	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m².a)

tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SO-01 Blok A - úpravy
2	Ulica, číslo:	Partizánske
3	Obec:	Partizánske
4	Parc. č.:	
5	Katastrálne územie:	Partizánske
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova

Výpočet potreby energie na vykurovanie

VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy
8	Budova	Celková podlahová plocha
9		Vykurovací systém
10		Distribučný systém
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov
13		Teplotný spád
14		Druh a typ rekuperácie
15		Tepločná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)
16		Tepločná regulácia v budove (áno/nie)
17	Zdroj tepla	Typ zdroja
18		Energetický nosič
19		Umiestnenie zdroja
20		Účinnosť výroby tepla
21	Potreba tepla	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)
22	Potreba tepla	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie
23	Potreba tepla	Podrobná metóda:
24		Dĺžka potrubia v zóne 1
25		Dĺžka potrubia v zóne 2
26		Dĺžka potrubia v zóne 3
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia

27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9,00mm
28	Teplota okolitého prostredia	20°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	70°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	5088h
31	Zjednodušená metóda:	
32	Dĺžka zóny	41,44m
33	Šírka zóny	19,515m
34	Výška zóny	8,1m
35	Počet podlaží v zóne	2
36	Merná tepelná strata	W/m
37	Teplota okolitého prostredia	°C
38	Stredná teplota vykurovacej látky	°C
39	Počet prevádzkových hodín	h
40	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	9,78kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00kWh/(m².a)
42	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	67,28kWh/(m².a)
43	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektrophonov (spätne získané teplo)	0,17kWh/(m².a)
44	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	67,11kWh/(m².a)
45	Príkon čerpadiel	W
46	Čas prevádzky počas roka	5088h
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,30kWh/(m².a)
48	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	kWh/(m².a)
49	Výpočtový prietok vzduchu	m³/s
50	Účinnosť	%
51	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m².a)
52	Spôsob uloženia potrubia	pod stropom, v šachtách
53	Dĺžka potrubia	m
54	Technické údaje o tepelnej izolácii	
55	Čas prevádzkovania siete	h
56	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m².a)
57	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m².a)
58	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,68kWh/(m².a)
59	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
60	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	57,50kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	67,79kWh/(m².a)
62	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	67,79kWh/(m².a)
63	Vlastná elektrická energia	0,30kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	%

POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE – PROJEKTOVÉ HODNOTENIE.

ZŠ Rudolfa Jašíka Partizánske – BLOK A – nový stav

Cieľom projektového hodnotenia je určenie potreby energie v budove výpočtom podľa poskytnutej projektovej dokumentácie a projektovaných ukazovateľov. Je realizované vo fáze projektovania.

Postup výpočtu:

Na základe dokumentácie bol typ budovy zadefinovaný ako typ budovy:

B2 – Budovy škôl a školských zariadení

Prevažujúci typ riadenia je riadenie typu R1.

Časy využitia denného svetla:

Čas využitia denného svetla $t_D = 1\,800$ h/rok

Čas využitia osvetlenia bez denného svetla $t_N = 200$ h/rok

Činiteľ využitia denného svetla $F_D = 0,92$

Činiteľ obsadenosti budovy $F_O = 0,5$

Činiteľ konštantnej osvetlenosti $F_c = 1$

Celková merná plocha: $A = 1\,408,10$ m²

Odhad ročnej spotreby energie $W = 12\,286,33$ kWh/rok

Číselný ukazovateľ energie na osvetlenie **LENI = 8,73 kWh/rok/m²**

Podľa tohto ukazovateľa je budova v rámci projektového hodnotenie rýchlou metódou v škále energetických tried na osvetlenie zatriedená do energetickej triedy **B**.

Použité normy:

STN EN 151193 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie.

Súvisiace právne predpisy:

Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V Bratislave, dňa: 12.09.2014

Vypracoval: Ing. Jana Raditschová, PhD.

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:			SO-01 Blik A - úpravy								
Ulica, číslo:			Partizánske								
Obec:			Partizánske								
Parc. č.:											
Katastrálne územie:			Partizánske								
Účel spracovania energetického certifikátu:			významná obnova								
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	57,50			10					8,73		76,23
Straty vykurovacieho systému v budove:											10,48
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	9,78										9,78
Straty pri rozvode tepla	0			0,62							0,62
Straty pri akumulácii tepla	0,00			0,08							0,08
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)	0,17										-0,17
Vlastná energia v budove:											0
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,3			0,02							0,32
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	67,41			10,72					8,73		86,86
Straty mimo hranice budovy:											0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,68			0,11							0,79
Straty pri distribúcii											0,00
Vlastná elektrická energia:											0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	68,09			10,83							78,92
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0										0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	68,09			10,83			0,00		8,73		87,65

Tabuľka 8.8: Výpočet potreby primárnej energie a emisii CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	67,41	67,11						0,30						
2		Priprava teplej vody	10,72							10,72						
3		Chladenie a vetranie	0,00													
4		Osvetlenie	8,73							8,73						
5		Celková potreba energie v budove	86,86	67,11						19,75						
6	OZE	V budove a v blízkosti	0													
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,79	0,79												
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,00	0,00												
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0,00	0,00												
9		Dodaná energia kWh/(m².a)	87,65	67,90				0,00		19,75	0					
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,35	1,36	1,19	1,30	0,10		2,764						
12		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	92,34	0,00	0,00	0,00	0,00	54,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	146,93
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,33	0,28	0,39	0,39	0,02		0,293						
14		Emisie CO ₂ v kg/(m².a)		0,00	18,81	0,00	0,00	0,00	0,00	5,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,60

HODNOTENIE PLNENIA POŽIADAVIEK STN 730540 NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU, t.j. HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

Minimálna povrchová teplota v kritických detailoch bola stanovená na základe výpočtov ustáleného dvojrozmerného deformovaného teplotného poľa. Vlastnosti materiálov a parametre vonkajšieho vzduchu boli volené podľa STN 730540-3 (2012), okrajové podmienky výpočtu, parametre odporov prestupov tepla boli stanovené podľa STN EN ISO 13788. Konkrétne pre mesto Partizánske je výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu $\theta_e = -13^{\circ}\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu 84%.

Vo výpočte sa uvažovalo s normalizovanými podmienkami, t.j. teplotou vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = +20^{\circ}\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$. Ostatné miestnosti, v zmysle STN 730540-3.

Požiadavky STN 73 0540 (2002) na minimálnu povrchovú teplotu pri teplote vnútorného vzduchu 20°C a relatívnej vlhkosti vzduchu 50%, prerušované vykurovanie, pokles teploty vnútorného vzduchu max.5K :

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,6 + 0,5^{\circ}\text{C} = 13,1^{\circ}\text{C} \text{ pre } h_i \geq 8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,6 + 1,0^{\circ}\text{C} = 13,6^{\circ}\text{C} \text{ pre } h_i < 8 \text{ W/m}^2\text{K}$$

V prípade tepelných mostov je $h_i < 8,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, t.j. na netransparentnej konštrukcii sa požaduje minimálna teplota $13,6^{\circ}\text{C}$

Normalizovaná hodnota teplotného faktora (t.j. maximálna) na vylúčenie rizika plesní pri hore uvedených uvažovaných klimatických parametroch je $f_{rsi} = 0,806$ (-)

Projektová dokumentácia neobsahuje graficky spracované stavebné detaily v úrovni potrebnej na teplotné posúdenie hygienického kritéria. V prílohe sú preto orientačne posúdené zvolené kritické stavebné detaily. Posúdenie má len informatívny charakter a vyjadruje sa ku technickej dosiahnuteľnosti plnenia hygienického kritéria. V prípade železobetónových konštrukcií sa na niektorých miestach predpokladala prítomnosť tepelnoizolačnej vrstvy Heraklit. Pred realizáciou zateplenia sa požaduje realizovať sondy do stavebných konštrukcií s cieľom zistiť skutočné riešenie stavebných detailov, následne ich grafické spracovanie a teplotné posúdenie s cieľom eliminovať potenciálne hygienické problémy.

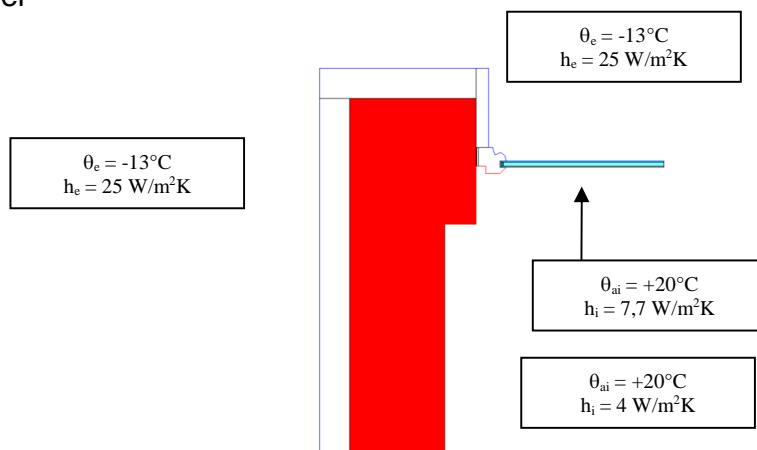
Detail č.1

Poznámka:

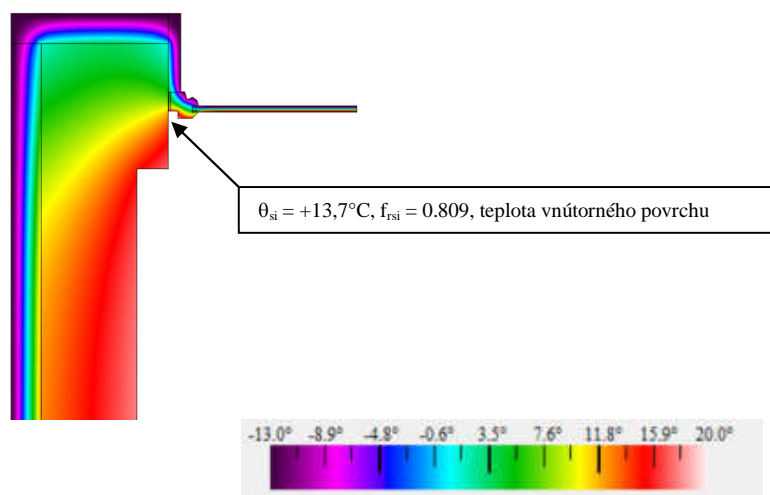
Detail styku steny s oknom

zateplenie stien EPS-F hr.120mm + zateplenie ostiení EPS-F hr.40mm

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole



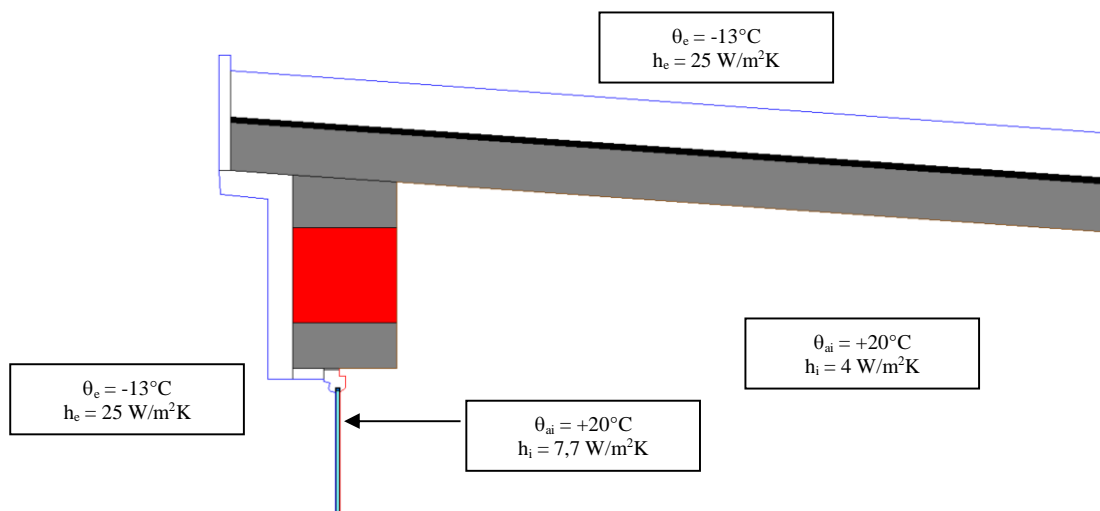
detail po zateplení vyhovuje požiadavkám STN 730540 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail č.2

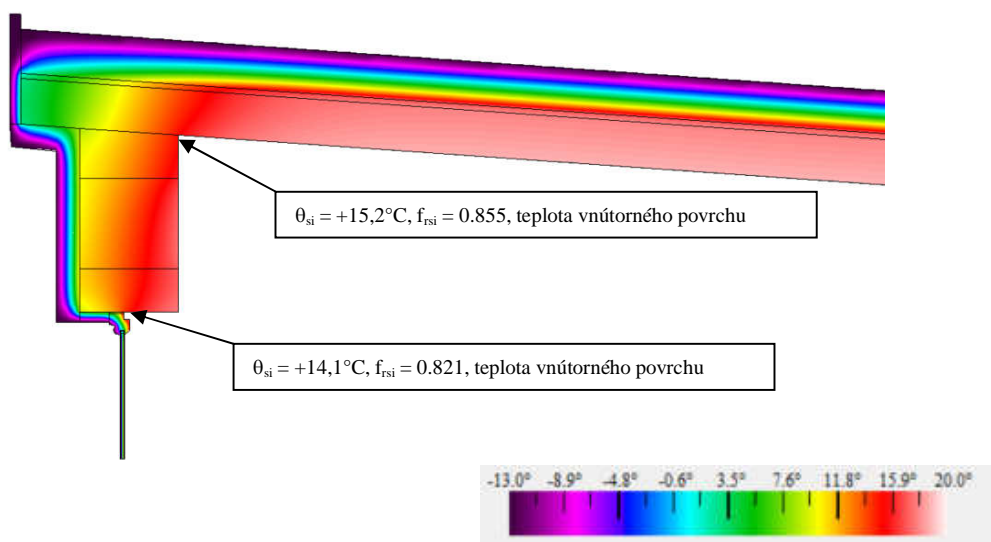
Poznámka:

Detail ukončenia strechy – styk s oknomzateplenie stien EPS-F hr.120mm + zateplenie ostení EPS-F hr.40mm,
strecha EPS 250mm

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole

**detail po zateplení vyhovuje požiadavkám STN 730540 na najnižšiu povrchovú teplotu**

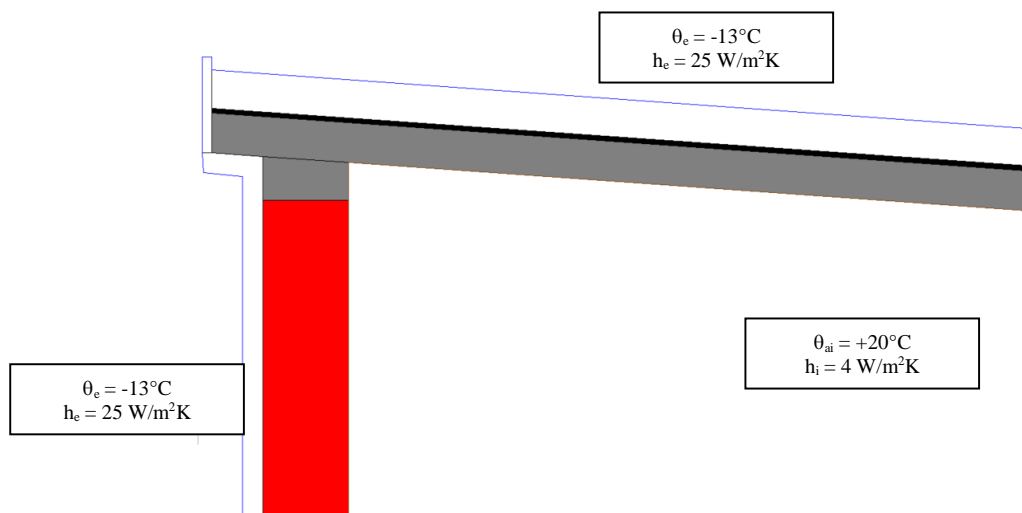
Detail č.3

Poznámka:

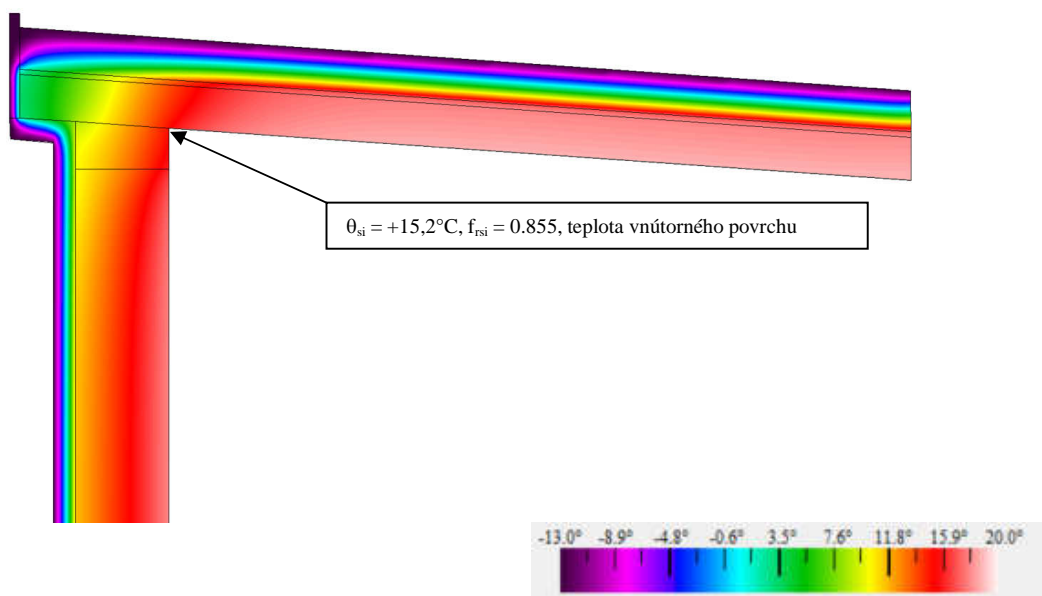
Detail ukončenia strechy – styk so stenou

zateplenie stien EPS-F hr.120mm + zateplenie ostení EPS-F hr.40mm,
strecha EPS 250mm

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole



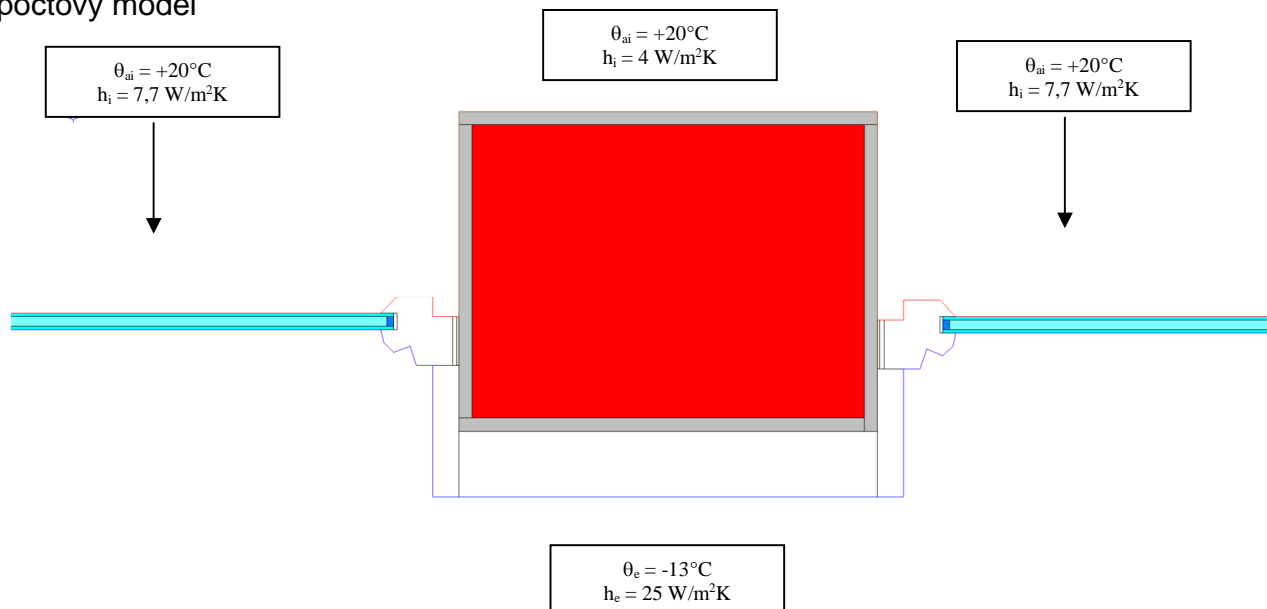
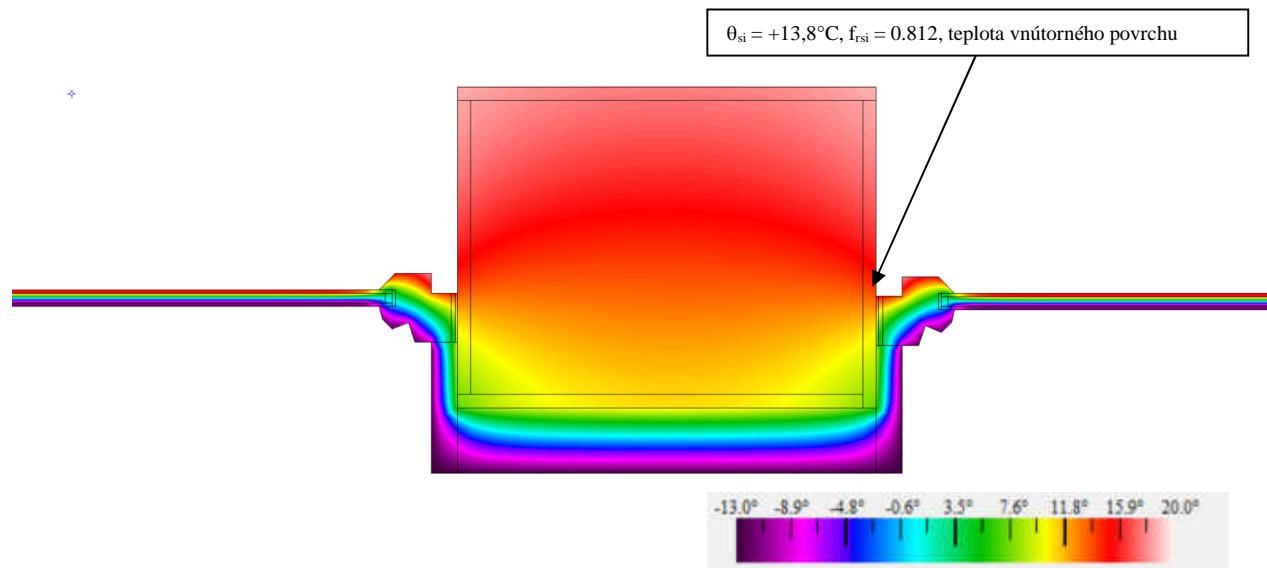
detail po zateplení vyhovuje požiadavkám STN 730540 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail č.4

Poznámka:

Detail murovaného piliera

zateplenie stien EPS-F hr.120mm + zateplenie ostení EPS-F hr.40mm

Výpočtový model**Ustálené plošné deformované teplotné pole****detail po zateplení vyhovuje požiadavkám STN 730540 na najnižšiu povrchovú teplotu**