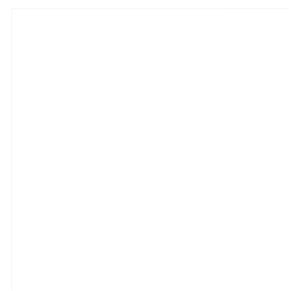


PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE
podľa zákona 555/2005 novelizácia 300/2012

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Materská škola kasárne pod Zoborom
Druh budovy:	Budovy škôl a škol. zariadení
Druh realizácie:	PSP
Miesto stavby:	Martinsky vrch, Nitra, p.č.:4450/78
Vypracoval:	Ing. Peter Píšťanský
Zodpovedná osoba:	Ing. Peter Píšťanský
	359*1*2014 / 359*2*2013



Projektové energetické hodnotenie číslo:	160345/2016
Miesto a dátum vypracovania posudku :	Topoľčany, 08/2016

Obsah

Obsah	2
Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií	3
Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove.....	3
Charakteristika územia a stavby	3
Stavebné riešenie a identifikácia objektu.....	3
Evidenčné údaje riešeného projektu :	3
Technické údaje :	3
Navrhované stavebno-technické postupy.....	4
Navrhované riešenie na posúdenie:	4
Zatepľovací systém :	4
Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie	5
Geometrická schéma budovy	7
Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií	7
Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	7
Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu	7
Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach	7
Posúdenie energetického kritéria.....	8
Normová požiadavka na potrebu tepla	9
ZÁVER	10
Hodnotenie podľa STN 730540: 1 - 2002, 2-3 - 2012	10
Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	12
Prílohy	13

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

2.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie energetického posudku bola projektová dokumentácia projektu **Materská škola kasárne pod Zoborom, Martinsky vrch, Nitra, p.č.:4450/78**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Architektonické riešenie formou obnovy, prestavby a dostavby začleňuje historický objekt do novej prevádzkovej budovy. Objekt materskej školy je riešený ako prízemný s podkrovným priestorom vo forme otvorenej galérie s priehľadom do priestorov prízemia. V rámci blokov A-D zástavby je riešený vnútorný otvorený priestor prevádzkového dvora určeného pre pobyt a hry detí vo vonkajšom prostredí. Návrh rieši jestvujúci objekt, ktorý je súčasťou národnej kultúrnej pamiatky.

Blok A

Jedná sa o pôvodný objekt, ktorý je riešený ako dvojtrakt v konštrukcii nosných obvodových a štítových stien a vnútorného prievlaku na murovaných stĺpoch so založením na základových pásoch. Strop je z drevených trámov s podbíjaním a záklopom. Krov z drevenej konštrukcie v systéme stojatej stolice s uložením stojok na trámoch stropu.

Navrhovaná je prestavba vnútorných priestorov a súvisiaca úprava, obnova a doplnenie nových stavebných konštrukcií. V časti objektu v priestore navrhovaných učební sa ruší jestvujúci strop a rieši sa nová priestorová a stavebná úprava. V ostatnej časti objektu sa rieši nové priestorové členenie pre navrhovanú prevádzku priečkami a deliacimi stenami.

Blok B

Jedná sa o navrhovaný nový objekt v rámci návrhu dostavby, ktorý je riešený v konštrukcii nosných priečnych a pozdĺžnych stien z vystuženého betónu so založením na základových pásoch s rozšírením pod oceľovými stĺpmi. Strop medzi 1. a 2. NP je z vystuženej betónovej dosky. Strecha je v nosnej konštrukcii v kombinácii drevených lepených väzníkov, drevených lepených väzníc a vystužených betónových stien.

Blok C

Jedná sa o navrhovaný nový objekt v rámci návrhu dostavby – prepojovaciu chodbu k časti „B“ s priestormi pre učiteľov. Tento celok je riešený v konštrukcii oceľového skeletu - nosných oceľových pilierov prepojených priečnikmi do rámov, časť objektu pre učiteľov je v systéme nosných murovaných stien a stien z vystuženého betónu so založením na základových pásoch.

Evidenčné údaje riešeného projektu :

Názov stavby :	Materská škola kasárne pod Zoborom
Miesto stavby :	Martinsky vrch, Nitra, p.č.:4450/78
Stupeň :	PSP
Typ objektu :	Budovy škôl a škol. zariadení

Počet poschodí :

Počet nadzemných podlaží :	2
Počet podzemných podlaží:	0

Počet hodnotených poschodí :

Počet nadzemných podlaží :	2
Počet podzemných podlaží:	0

2.2 Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 730540.

Navrhované riešenie na posúdenie:

Posúdenie vychádza z posúdenia opláštenia objektu steny, podlahy, stropu a otvorových konštrukcii podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelnotechnického výpočtu a spĺňa požiadavky platných teplotechnických noriem STN 73 05 40. Styk zateplenia ostenia s okenným rámom doporučujeme zrealizovať spôsobom, ktorý je popísaný a stanovený v Smernici na aplikáciu pre daný použitý zatepl'ovací systém a normou STN 73 29 01 – Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov ETICS, ktorá plne nahrádza STN 73 0551 z roku 1999 v celom rozsahu. Účinnosť ETICS je závislá od spôsobu prevádzkovania budovy, výmeny vzduchu, spôsobu vetrania, regulácie vykurovacích telies, normovej spotreby teplej vody a využitia úsporných opatrení. V styku doporučujem použiť okenné dilatačné profily.

Zatepl'ovací systém :

Obvodová stena	obvodové steny budú zateplené s KZS MV hr.100 mm ($\lambda=0,04$ W/mK) žb stena KZS MV hr.180mm ($\lambda=0,04$ W/mK), pôvodná stena ostane bez tepelnej izolácie
Otvorové konštrukcie	otvorové konštrukcie nové s izolačným trojsklom max $U_w=1,0$
Zastrešenie	plochá strecha novej časti bude zateplená EPS hr. 300mm + v spáde EPS hr:40-190 mm šikmá strecha novej časti bude zateplená PIR panel Puren hr:200 mm ($\lambda=0,022$ W/mK) šikmá strecha pôvodnej časti bude zateplená MV hr. 240mm ($\lambda=0,032$ W/mK)
Podlaha	podlahy nové na teréne budú zateplené EPS hr:120mm

2.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

Odporúčané hodnoty tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritéria požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 73 0540. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií:

- minimálne tepelnoizolačné vlastností stavebných konštrukcií,
- minimálna teplota vnútorného povrchu,
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti,
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie

a) podľa článku 3.2 STN 73 0540: Steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i, < 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka :

$$U < U_N, \text{ resp. } R > R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$.

b) Podľa článku 3.1 STN 73 0540 Steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i, < 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}C$, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

kde $\theta_{si,n}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiállovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov

$\theta_{si,80}$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{si} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i, < 80\%$

$\Delta\theta_{si}$ je bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

c) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i < 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,ok} > \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}.$$

kde $\theta_{si,ok,N}$ je požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C;

θ_{dp} teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i .

$\theta_{si,ok}$ vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 73 0540.

d) podľa článku 5.2 STN 73 0540: Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovouprievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

$$n > n_n$$

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

e) podľa článku 7.3 STN 73 0540: Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N} \text{ alebo } Q_{1H,nd} < Q_{1H,nd,N}$$

kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m³.rok)

$Q_{1H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m².rok).

f) podľa článku 4.1.2 STN 73 0540 -2 S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnúť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

a) skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie

b) ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$g_k < g_v$$

g_k je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m².K)

g_v je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m².K).

c) prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je

pre jednoplášťové strechy $g_k < 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{.K)}$

pre ostatné konštrukcie $g_k < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.K)}$

2.4 Geometrická schéma budovy

Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie.

2.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené ako príloha. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sa uvádzajú spolu s výpočtom vo výstupe z počítača. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu TEPLO 07, (autor Ing. Rastislava Meňďan). Tepelnoizolačné vlastnosti zatepleného obvodového plášťa spĺňajú podmienku uvedenú v kapitole 1.3 písm. a). Hrúbka tepelnej izolácie je stanovená s ohľadom na povrchové teploty v kritických detailoch.

Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu

Výpočet priebehu teploty bol spracovaný pomocou programu Therm2005. Detaily stavebných konštrukcií boli vybraté na základe predpokladu, že sa jedná o kritické detaily, kde sa preukáže pozitívny vplyv zateplenia pre splnenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu. Na kritických detailoch sa dokumentuje výška teploty na vnútornom povrchu konštrukcie v jednotlivých stykoch stavebných konštrukcií. Okenné konštrukcie boli použité plastové. V častiach konštrukcie, kde dochádza ku viacrozmernému šíreniu tepla (kúty, styky otvorovej konštrukcie s plnou obvodovou konštrukciou) dochádza aj ku znižovaniu teploty na vnútornom povrchu konštrukcie na rozdiel od homogénnej konštrukcie s predpokladaným jednorozmerným šírením tepla. Posúdenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu sú v prílohe č.2.

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali plastové okná zdvojené s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie svojou škárovouprievzdušnosťou zabezpečia minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.

Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu sa nachádza v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy.

Objekt :

navrhovaný stav $n_{pr} = 0,18 \text{ 1/h} - n_{min} = 0,5 \text{ 1/h}$

Vetranie priestoru kuchyne v pavilóne A a pomocných priestorov kuchyne zaisťuje vzduchotechnické zariadenie doskovým rekuperátorom a vodným ohrevom. Jednotka je umiestnená v technickom priestore v podkroví.

Tým pádom počítame s potrebou na minimálnu výmenu vzduchu $n = 0,341/\text{h}$

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy. Charakteristické vlastnosti budovy po realizácii navrhovaných úprav sú v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

- faktor tvaru 0,54 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy 0,41 W/(m².K)

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku.

Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody

Merná potreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bola posudzovaná podľa projektu.

Zdrojom tepla pre vykurovanie, ohrev teplej vody a ohrev vetracieho vzduchu sú dve teplovodné kotolne na spaľovanie zemného plynu, pre každú časť jedna. V každej kotolni sú umiestnené dva závesné kondenzačné kotle. Vykurovacie okruhy sú rozdelené na 3 časti: voda s t.s. 75/60°C - radiátory, voda s t.s. 45/35°C - sálavá podlahová plocha a - voda s t.s. 75/60°C - vzt zariadenia. Regulácie bude ekvitermické a pre VZT jednotky konštantná. Vetrание priestoru kuchyne a pomocných priestorov kuchyne zaisťuje vzduchotechnické zariadenie s jednotkou úpravy vzduchu v zostave s filtráciou F7 na prívode a filtrom na zachytávanie kuchynských masnôt na odvode, elektrickým predohrevom doskovým rekuperátorom a vodným ohrevom. Jednotka je umiestnená v technickom priestore v podkroví.

Teplá užitková voda sa celoročne pripravuje v zásobníkovom rýchlohrievači Vitocell s objemami 300l a 200l.

Posúdenie osvetlenia

Osvetlenie bolo posudzované podľa projektu.

V budove je inštalované osvetlenie vyhovujúce, plne funkčné. V budove sú inštalované svietidlá stropné kancelárske, stropné interiérové, nástenné interiérové. Použité svetelné zdroje vo svietidlách sú LED svietidlá o príkone 1x9W, 1x15W, 1x20W, 1x29W, 1x37W, 1x55W a 1x115W s použitím elektronických predradníkov. V celej budove je inštalované riadenie R1 (man. ZAP. / man. VYP.) – klasické dvojstavové vypínače a R8 (fotobunka) - spínanie alebo stmievanie v závislosti od denného svetla.

Normová požiadavka na potrebu tepla:

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540 je pre daný faktor tvaru objektu.

$$Q_{1H,nd,N} = 47,5 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$$

Vypočítaná potreba tepla na vykurovanie objektu navrhovaného stavu :

$$Q_{1H,nd} = 40,6 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)} < Q_{1H,nd,N} = 47,5 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$$

čo **vyhovuje** požiadavke na energetické kritérium.

3 ZÁVER

3.1 Hodnotenie podľa STN 730540

Záverom možno konštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných v projektovej dokumentácii a osadením otvorových konštrukcií sa **dosiahnu** podmienky podľa STN 73 0540. Energetické kritérium **je splnené** a merná potreba tepla na vykurovanie **spĺňa** podmienky podľa STN 73 0540. Pri stanovení úspor tepla treba upozorniť na rozdiely medzi výpočtovými predpokladmi a skutočnými podmienkami budovy, ktoré môžu vzniknúť vplyvom odlišností medzi projektovou dokumentáciou a realizovanou stavbou, rôznym užívaním objektu užívateľmi a rovnako zjednodušeniami, ktoré sú podmienené výpočtovými postupmi.

Tabuľka 1 - Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m ² K/W]		Tepelný odpor norm. R _n [m ² K/W]	Posúdenie
Stena pôvodná	0,59	<	3,00	nevyhovuje
Stena nová - Porotherm	4,45 / 5,44	>	4,40	vyhovuje
Stena nová - žb	4,82	>	4,40	vyhovuje
Strecha v pôvod.časti	7,70	>	4,90	vyhovuje
Strecha nová šikmá	9,90	>	9,90	vyhovuje
Strecha nová plocha	11,29	>	9,90	vyhovuje
Podlaha pôvodná	3,2	>	2,30	vyhovuje
Podlaha nová	3,2	>	2,50	vyhovuje

Nakoľko je blok A historická budova, ktorej obvodová stena nemôže byť z exteriéru nijako zateplená, nemusí podľa zákona 555/2005 a vyhlášky 364/2012 spĺňať požadovaný odpor „R“.

Ostatné konštrukcie je možné z technického a technologického hľadiska zatepliť.

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	40,64			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	45,93			
9	na prípravu teplej vody	12,32			
10	na chladenie/vetrание	0,00			
11	na osvetlenie	3,91			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	62,16			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	90,30			

Tabuľka - Škályenergetických tried podľa zákona č 555/2005 Z.z.

	Suma (kWh/m2a)	Trieda
Vykurovanie	46	B
Príprava TV	12	B
Osvetlenie	4	A

Tabuľka - Energetickátrieda podľa zákona č 555/2005 Z.z.

Typ budovy	Celková potreba energia (kWh/m2.a)	Min. požiadavka R _r (kWh/m2.a)	Kategória
Budovy škôl a škol. zariadení	62	84	B

Tabuľka - Primárnaenergia podľa zákona č 555/2005 Z.z.

Typ budovy	Výpočtová požiadavka (kWh/m2.a)	Norm. požiadavka R _r (kWh/m2.a)	Kategória
Budovy škôl a škol. zariadení	90	68	B

Nakoľko je blok A historická budova, nie je dosiahnutá kategória A1 pre primárnu energiu podľa zákona č. 555/2005 a vyhlášky 364/2012.

4 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.

Podľa §4 ods. 3 zákona 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §4 vyhl. 364/2012Z.z. splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy predstavuje dosiahnutie hornej hranice energetickej triedy B určenej pre jednotlivé miesta spotreby a pre globálny ukazovateľ A1, ktorým je celková dodaná energia. Nová budova musí podľa §4 ods. zákona č. 555/2005 Z.z. spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.
2. Podľa vyhl. 364/2012Z.z. minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov).

Na preukázanie splnenia požiadaviek podľa §2 ods. 8 vyhl. 364/2012 Z.z. pre novostavbu vykonanú je treba preukázať splnenie rozšírených požiadaviek hodnotenia energetickej hospodárnosti, ktorými sú minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých druhov stavebných konštrukcií a na najväčšiu potrebu energie podľa technickej normy STN 73 0540, čiže preukázanie splnenia kritéria minimálnych tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla) pri splnení hygienického kritéria. Navrhnutými postupovými krokmi je splnené aj energetické kritérium a sú tak dané predpoklady na splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť pre miesto spotreby potreba energie na vykurovanie ovplyvnenej potrebou tepla na vykurovanie.

.

Prílohy

PRÍLOHA č. 1

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií a
výpočet kondenzácie vodnej pary v stavebných
konštrukciách podľa STN 73 0540-4: 2012

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2012)

Názov konštrukcie : Obvodová stena - Tehla PP

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka	0.010	0.800	19.0
2	Zdivo PPT	0.350	0.800	8.5
3	Omítka	0.010	0.800	19.0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 9.70$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 3.00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0.46$ m²K/W

$R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0.32$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1.58$ W/m²K

$U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

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

Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 7.8757$ kg/m²,rok

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2.9502$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k > G_v$... **2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ**

$G_k > 0.5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2012)**Názov konštrukcie** : Obvodová stena - ZB nová**Rekapitulácia dat:**

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka	0.010	0.800	19.0
2	Železobetón 1	0.180	1.430	23.0
3	Minerální vlákna	0.180	0.040	1.5
4	Omítka	0.010	0.800	19.0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19.28$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 3.00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 4.65$ m²K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0.32$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0.21$ W/m²K

$U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

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

Rôčné množstvo zkonenzovanej vodnej pary $G_k = 0.0058$ kg/m²,rok

Rôčné množstvo vyparitelnej vodnej pary $G_v = 9.9722$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2012)**Názov konštrukcie** : Obvodová stena nová- Ker. tehla**Rekapitulácia dat:**

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka	0.010	0.080	19.0
2	Porotherm 300	0.300	0.171	8.0
3	Minerální vlákna	0.120	0.040	1.5
4	Omítka	0.010	0.080	19.0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 19.39$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 3.00$ m²K/W

Vypocítaná hodnota: $R = 5.00$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0.32$ W/m²K

Vypocítaná hodnota: $U = 0.20$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

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

Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0.0234$ kg/m²,rok

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 10.3698$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0.5$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2012)**Názov konštrukcie** : Strecha 1**Rekapitulácia dat:**

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkarton	0.015	0.220	9.0
2	PIR	0.200	0.022	180.0
3	PE folie	0.0001	0.350	144000.0
4	drevenna konštrukcia	0.200	0.240	12.5
5	Uzavřená vzduch. dutina tl. 20	0.200	0.400	0.03

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20.21$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4.90$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 10.49$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0.20$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0.09$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1$ kg/m²,rok.

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

Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0.0144$ kg/m²,rok

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0.1497$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0,1$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2012)**Názov konštrukcie** : Strecha 2**Rekapitulácia dat:**

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0.015	0.220	9.0
2	PE folie	0.0001	0.350	144000.0
3	minerálna vlna	0.240	0.032	1.5

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19.92$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4.90$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 7.57$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0.20$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0.13$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1$ kg/m²,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODLA STN 730540-2 (2002)**Názov konštrukcie** : Strecha 3**Rekapitulácia dat:**

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Cislo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0.015	0.080	19.0
2	Železobetón 1	0.110	1.430	23.0
3	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0.300	0.038	30.0
4	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0.120	0.038	30.0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13.57 + 0.20 = 13.77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20.27$ C

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

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4.90$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 11.32$ m²K/W

$R > R_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0.20$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0.09$ W/m²K

$U < U_n$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1$ kg/m²,rok.

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

Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0.0004$ kg/m²,rok

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 1.1650$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... **2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

$G_k < 0.1$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla podlahy objektu na teréne: (STN 73 5040-4:2002)

Materiál	d	λ	Ri
	m	W/m.K	m ² .K/W
Vlisky+ lepidlo	0,021	0,18	0,117
Cementový poter	0,070	1,160	0,060
tep izolácia EPS	0,120	0,040	3,000
Podkladný betón	0,150	1,430	0,105
	0,000	1,000	0,000
$\Sigma R_i=R_f$			3,282

PRÍLOHA č. 2

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium

TEPLOTECHNICKÉ A ENERGETICKÉ POSUDENIE OBJEKTU:

Názov budovy: Materská škola kasárne pod Zoborom Parc.č.: 4450/78
 Ulica, číslo: Martinský vrch Katastrálne územie: Nitra

Obec: Nitra

1. Budova	Budovy škôl a škol. zariadení		Významná obnova	
h budovy (mb)	8,1	Podlažnosť	2	a (mb) b (mb)
Obostavaný objem (m ³) V _b =		Merná plocha (m ²):		- -
	8 019,89	A _b =		2 487,30
Obytná budova:	NIE	Budova:		
Priemerná konštrukčná výška podlaží (odvodená z obost. Objemu)				h _{k,pr} = 4,05

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_t (W/K):

Konštrukcia	Plocha A _i	U _i	U _i ·A _i	Faktor b _x	B _x · U _i · A _i
	m ²	W/(m ² K)	W/K	-	W/K

Obvodová stena	452,08	1,581	714,76	1	714,76
Obvodová stena - nova žb	448,17	0,207	92,96	1	92,96
	39,77	0,202	8,04	1	8,04
stena suterén	0,00	0,000	0,00	0	0,00
vnútorná stena	28,70	0,204	5,86	0,8	4,69
podlaha	653,04	0,168	109,87	1	109,87
podlaha 2	832,47	0,154	128,18	1	128,18
podlaha 10k	0,00	0,000	0,00	0,5	0,00
podlaha suterén	0,00	0,000	0,00	0	0,00
strop nad exter	0,00	0,000	0,00	1	0,00
strecha 1	345,62	0,130	44,84	1	44,84
strecha 2	772,93	0,101	78,15	1	78,15
strecha 3	127,80	0,089	11,32	1	11,32
záklap	355,90	0,130	46,17	0,8	36,94
záklap 2	0,00	0,000	0,00	0,8	0,00
	98,97	0,90	89,07	1	89,07
Stresne okná	3,68	0,95	3,50	1	3,50
Dvere	216,44	0,90	194,79	1	194,79
Lsi					0,00

SPOLU ΣA _i	4 375,56		1 517,09
		H _U v W/K	1517,09

3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: PAUSÁLNE

Paušálne: ΔU spojitá tepelnoizolačná vrstva na vonkaj. povrchu konštrukcie	0,065	W/(m ² K)
Vplyv tepelných mostov ΔH _{TM} = ΔU · ΣA _i	284,41	(W/K)
Merná tepelná strata H _T =Σ B _x · U _i · A _i + ΔH _{TM} + L _{Si}	1801,50	(W/K)
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m =H _T / Σ A _i	0,41	W/(m ² K)

4. Merná tepelná strata vetraním H_v (W/K):

Dĺžka škár dverí a stien	170,4	(m)
Dĺžka škár okien	263,56	(m)
Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti pre zdvojené zasklenie	0,00010	m ² /s.Pa ^{0,67})
Priemerná intezita výmeny vzduchu v (1/h) n = 25200 · Σ (i _v · l) / V _b	0,179192702	
minimálna hodnota n=0,5	0,5	
Uvažovaná intezita výmeny vzduchu v (1/h)	0,34	
Intezita výmeny vzduchu H _v = 0,264 · n · V _b	710,34	1/h

5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_v$	2511,84	(W/K)
---	---------	-------

10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/m³)

$E_1 = Q_h / V_b$	12,6	(kWh/m ³)
$E_2 = Q_h / A_b$	40,6	(kWh/m ²)

12. Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$	0,545588365	-
--	-------------	---

13. Normové hodnoty (nové budovy)

E_1 12,6	<	E_{1N} 17,0
---------------	---	------------------

vyhovuje

E_2 40,6	<	E_{2N} 47,5
---------------	---	------------------

vyhovuje

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Materská škola kasárne pod Zoborom			
2	Ulica, číslo:		Martinsky vrch			
3	Obec:		Nitra			
4	Parc. č.:		4450/78			
5	Katastrálne územie:		Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budovy škôl a škol. zariadení		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1			%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		2016		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
15		Šírka budovy		13,1	m	
16		Dĺžka budovy		49,85	m	
17		Výška budovy		8,10	m	
18		Počet podlaží		2		
19		Obostavaný objem		8019,89	m³	
20		Celková podlahová plocha		2487,30	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		4375,56	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		4,05	m	
23		Faktor tvaru		0,55	1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Mesačná		
25		Počet dennostupňov		3082	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	Obvodová stena	1,58	452,08	1,00
27		2	Obvodová stena - nova žb	0,21	448,17	1,00
28		3	Obvodová stena - nova porotherm	0,20	39,77	1,00
29		4	stena suterén	0,00	0,00	0,00
30		5	vnútorná stena	0,20	28,70	0,80
		Strecha :				
31		1	strecha 1	0,13	345,62	1,00
32		2	strecha 2	0,10	772,93	1,00
33		3	strecha 3	0,09	127,80	1,00
34		4	záklop	0,13	355,90	0,80
35		5	záklop 2	0,00	0,00	0,80
		Podlaha :				
36		1	podlaha	0,17	653,04	1,00
37		2	podlaha 2	0,15	832,47	1,00
38		3	podlaha 10k	0,00	0,00	0,50
39		4	podlaha suterén	0,00	0,00	0,00
40		5	strop nad exter	0,00	0,00	1,00
		Otvorové konštrukcie :				
41		1	Okná	0,90	98,97	1,00
42		2	Stresne okná	0,95	3,68	1,00
43		3	Dvere	0,90	216,44	1,00
44		4				
45		5				
46			Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0,41	W/(m².K)
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS		0,00	W/K	
48		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,07	W/(m².K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		284,41	W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových	

	Tepelné straty					konštrukcií I (m)	výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))	
50		1	Okná			263,56	0,00010	
51		2	Dvere			170,4	0,00010	
52		3						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)						Pa0,67
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					0,18	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n50						1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0,34	1/h
57		Rekuperačná jednotka					áno	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					70	%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					3015,48	m³	
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q				6	W/m²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi				75 932,43	kWh/a	
			Orientácia	Intenzita slniečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62		1	Juh	320	0,70	0,9	82,3137	74,08233
63		2	Sever	100	0,70	0,9	60,8287	54,74583
64		3	V a Z	200	0,70	0,9	172,259	155,0331
65		4	JZ a JV	260	0,70	0,9	0	0
66		5	SZ a SV	130	0,70	0,9	0	0
67		6	Horizontálne	340	0,70	0,9	3,6816	3,31344
68		7						
69		8						
70		Solárne tepelné zisky					21 452,60	kWh/a
		Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
71	Merná tepelná strata prechodom Ht						W/K	
72	Merná tepelná strata Hv						W/K	
73	Faktor využitia tepelných ziskov							
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda						kWh/(m2.a)	
	Mesačná metóda							
75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3,86	°C	
76	Trvanie obdobia vykurovania					212	dni	
77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					20	°C	
78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno		
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					8	h	
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					0	h	
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					18,4		
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					18,4	°C	
84	Typ konštrukcie					Stredne ťažká		
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)					124 000,00	J/(K.m²)	
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda					0,8783		
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					40,64	kWh/(m2.a)	
	Chladenie	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 (ak sa vyžaduje)					2511,84	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda						kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					40,64	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda						kWh/(m².a)

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Materská škola kasárne pod Zoborom		
2		Martinský vrch		
3		Nitra		
4		4450/78		
5		Nitra		
6		Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Celková podlahová plocha	2487,30	m²
9		Vykurovací systém	Neprerušovaný	
10		Distribučný systém	Teplovodný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00	mm
13		Teplotný spád	75/60, 45/35	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
15	Zdroj tepla	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17		Typ zdroja	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	97,22	%
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	40,64	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
	Potreba tepla a energie	Podrobná metóda:		
23		Dĺžka potrubia v zóne 1		m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	53,75	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	49,85	m
32		Šírka zóny	13,1	m
33		Výška zóny	4,05	m
34		Počet podlaží v zóne	2	
35		Merná tepelná strata	2511,84	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	53,75	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	43,78	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	1,96	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	43,78	kWh/(m².a)
		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel		W
45		Čas prevádzky počas roka		h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)		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		
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/(m ² .a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m ² .a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY			
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	40,64	kWh/(m ² .a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	45,93	kWh/(m ² .a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m ² .a)
62		Vlastná elektrická energia	0,18	kWh/(m ² .a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	73,89	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Materská škola kasárne pod Zoborom			
2	Ulica, číslo:	Martinsky vrch			
3	Obec:	Nitra			
4	Parc. č.:	4450/78			
5	Katastrálne územie:	Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení		
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované		
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník		
10		Celková podlahová plocha	2487,30	m²	
11		Distribučný systém	Teplovodný		
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon		
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00	mm	
14	Meranie a regulácia	Automatická			
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol		
16		Energetický nosič	Zemný plyn		
17		Umiestnenie zdroja	V budove		
18		Účinnosť výroby tepla	97,22	%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,32	m3/deň	
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,000130573	m3/m2	
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00	kWh/(m².a)	
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)	
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00	mm	
24		Dĺžka potrubí	117,00	m	
25		Merná tepelná strata		W/K	
26		Teplota vody v potrubí	60,00	°C	
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C	
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,55	kWh/(m².a)	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,76	kWh/(m².a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)	
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10,00	kWh/(m².a)	
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni	
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie		kWh/(m².a)	
34		Typ čerpadla			
35		Príkon čerpadla (spolu)	18,72	kW	
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h	
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,01	kWh/(m2.a)	
38		Obnoviteľný zdroj			
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a	
40		Plocha slnečných kolektorov		m2	
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%	
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)	
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			
45		Dĺžka potrubia		m	
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm	
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)	
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)	
		VÝSLEDKY			
49			Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		12,32	kWh/(m².a)	
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja			kWh/(m².a)	
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)		0,01	kWh/(m².a)	
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	19,82	%	

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Materská škola kasárne pod Zoborom		
2	Ulica, číslo:	Martinsky vrch		
3	Obec:	Nitra		
4	Parc. č.:	4450/78		
5	Katastrálne územie:	Nitra		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na osvetlenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Celkový počet miestností v budove	80	
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	8	
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	8	
11		Celková podlahová plocha	2 487,30	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,323	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18,112	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15	Prevádzkový čas do:	16:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	0,71	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	293	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	13,786	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0	kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	13,104	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,682	kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	82	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	360,2	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	444,3	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)	0,86	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)	0,78	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	1	-
	VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	9 719,60	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	0	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	3,91	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (□e)	0,03	kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	6,29	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Materská škola kasárne pod Zoborom
2	Ulica, číslo:	Martinsky vrch
3	Obec:	Nitra
4	Parc. č.:	4450/78
5	Katastrálne územie:	Nitra
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	40,64			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	45,93			
9	na prípravu teplej vody	12,32			
10	na chladenie/vetrание	0,00			
11	na osvetlenie	3,91			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	62,16			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	90,30			

14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltaická				
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Materská škola kasárne pod Zoborom									
Ulica, číslo:		Martinsky vrch									
Obec:		Nitra									
Parc. č.:		4450/78									
Katastrálne územie:		Nitra									
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)	46			12			0		4		62
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	42,31			10,00							52
Straty pri rozvode tepla	2,15			0,55							3
Straty pri akumulácii tepla				1,76							2
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku											
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	45,93			12,32			0,00		3,91		62
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)											
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00			0,00			0,00		0,00		0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	45,93			12,32			0,00		3,91		62

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Uhlie - Koks	Diaľkové vykurovanie Zemný plyn	Diaľkové vykurovanie Čierne uhlie	Diaľkové chladenie	Drevo - kusove	Drevo - peletky	Teplota 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 CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	45,93		45,75									0,18						
2		Príprava teplej vody	12,32		12,31									0,01						
3		Chladenie a vetranie	0,00																	
4		Osvetlenie	3,91											3,91						
5		Celková potreba energie v budove	62,16	0,00	58,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0																	
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0																	
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0																	
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0																	
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0																	
9	Dodaná energia kWh/(m2.a)		62		58									4						
10	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																		
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,350	1,360	1,190	1,530	1,360	1,190	2,764	0,100	0,200		2,764	1,000					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	78,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,330	0,277	0,394	0,467	0,277	0,394	0,293	0,020	0,020		0,293	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17

IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky:	160345 / 2016
Názov zákazky:	Materská škola kasárne pod Zoborom
Predkladaná časť:	Projektové energetické hodnotenie
Riešiteľská organizácia:	Loira s.r.o. P.O.Hviezdoslava2159/2 955 01 Topoľčany
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Peter Píšťanský 359*1*2014 / 359*2*2013
Počet výtlačkov:	4
Archív:	1
Dátum ukončenia:	08.2016

