


<p>GENERÁLNY PROJEKTANT</p>	<p>AVI design s.r.o.</p> <p>Javorinská 25 911 01 Trenčín</p> <p>Konateľ spoločnosti: Ing. Peter Lobotka PhD. tel. 0903 885 759,</p> <p></p> <p>www.avidesign.sk</p>	
INVESTOR	<p>Špeciálna základná škola Polomka</p> <p>Štúrova 60, 976 66 Polomka</p>	
MIESTO STAVBY	Štúrova 60, 976 66 Polomka	
STAVBA	<p>OBNOVA ŠZŠ POLOMKA 1 - DOLNÁ BUDOVA</p>	
	júl 2018	
STUPEŇ	Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu stavby	
OBSAH	E. PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE	
VYPRACOVAL	Ing. Peter Lobotka, PhD.	
ZODP.PROJEKT.	Ing. Peter Lobotka, PhD.	

1. ÚVOD

Projektové energetické hodnotenie vypracované podľa zákona 555/2005 a jeho novelizácie 300/2012 je posudzovaný objekt pod názvom: „**Obnova ŠZŠ Polomka 1 – Dolná budova**“, p. č. 1553/1 k. ú. Polomka, na základe projektovej dokumentácie. Predmetný objekt je obdĺžnikového pôdorysného tvaru, jednopodlažný s valbovou strechou. Hlavný vstup do objektu je zo severnej strany. Boli posúdené tieto prvky a analyzované konštrukcie:

- Fragment obvodovej steny
- Fragment stropu s povalou
- Fragment podlahy na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy
- Celková potreba primárnej energie

2. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O STAVBE

2.1. Architektonické, funkčné a technické riešenie skutkového stavu

Objekt špeciálnej základnej školy sa nachádza v obci Polomka. Je situovaný v centrálnej časti obce. Areál školy pozostáva z troch objektov, pričom riešený objekt sa nachádza na južnej strane.

Objekt bol uvedený do užívania v prvej polovici 20. storočia. Z uličnej časti fasády, medzi objektom a Štúrovou ulicou preteká potok. Vstup a vjazd do areálu školy je zabezpečený cez mostík. Objekt je samostatne stojaci s jedným prízemným podlažím. Zastrešenie budovy je riešené valbovou strechou s plechovou krytinou. Objekt má jednoduchý obdĺžnikový tvar. Nosný systém tvoria obvodové steny s vnútornými priečnymi a pozdĺžnymi nosnými stenami z tehlového muriva. Objekt má tri samostatné vstupy na severnej fasáde cez vyrovnávajúce schodisko. Hlavný vstup zabezpečuje prístup do objektu pre žiakov a personál. Ďalšie dva vstupy sa nachádzajú v zadnej časti severnej fasády, kde prvý vstup slúži ako vchod do povalového priestoru a druhý do technickej miestnosti. V objekte sa nachádzajú štyri samostatné učebne a telocvičňa ako aj sociálne zázemie pre žiakov. V zadnej časti sa nachádza výlez na strechu s rebríkovým dreveným schodiskom a technická miestnosť so sklado.

Zvislé nosné konštrukcie sú vymurované z plnej pálenej tehly (PPT) celkovej hrúbky 500 mm. Soklová časť je zrealizovaná z kamenného muriva s kyklopskou väzbou. Vonkajšia fasáda obsahuje dekoratívne prvky. Okolo celého objektu prebieha lemovací pás pod strešnou rímso a v úrovni parapetov okien. Lesana na rohoch objektu je vytvorená v omietke v tvare kamenných blokov. Šambrána okien je vyhotovená z omietky a je bielej farby. Po fasáde objektu je vedený rozvod plynu, ktorý vedie z HUP umiestneného vo vstupnej časti do areálu (západné priečlie) cez južnú fasádu v úrovni päty muriva z PPT do technickej miestnosti, kde prechádza miestnosťou 1.12 sklad.

Strešná konštrukcia je tvorená drevenou stojatou stolicou so stredovou väznicou podoprenou stĺpikmi s pásikmi. Sklon strechy je valbového tvaru so sklonom strešných rovín približne 35°. Falcová plechová krytina tvorí hlavnú ochranu pred poveternostnými vplyvmi. Krytina je osadená na strešnom latovaní. Súčasťou krytiny sú i snehové zachytávače, ktoré nie sú funkčné nakoľko nie sú z nich zachované všetky prvky.

Komíny sú vybudované z PPT. Masívne komínové telesá sa nachádzajú na východnej fasáde – ku ktorej sú priliehajúce z toho je jeden komín z časti zrútený. Na čistenie týchto dvoch komínových telies sa v minulosti využívali oceľové rebríky osadené priamo na komínovom telese. Komínové telesá vo vnútri stavby - štyri kusy sú čiastočne demontované, pričom prechádzajú strešnou krytinou a sú okapotované plechom. Jedno komínové teleso v prednej časti objektu je zachované. Splodiny horenia z jestvujúceho plynového kotlu sú vyvedené priamo cez fasádu.

Výplne otvorov na objekte sú pôvodné okná drevené dvojité s jednoduchým zasklením nachádzajúcich sa na južnej fasáde. Drevené okno sa nachádza ešte na východnej fasáde. Ostatné okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú sendvičové z pozinkovaným oceľovým plášťom a s tepelnoizolačnou výplňou. Exteriérové dvere do technickej miestnosti sú oceľové. Exteriérové dvere do výlezu na povalu sú drevené.

Podlahu na teréne tvorí podkladový betón, hydroizolačná vrstva, cementový poter a následné vrstvy podlahy. Podlaha povale pozostáva z dreveného trámového stropu s dreveným záklopom zo spodnej a vrchnej strany stropnej konštrukcie. Na hornom záklope sú položené heraklitové dosky hr. 30 mm a cementový poter o hrúbke cca 20 mm. Výška drevených trámov pri výleze do povale je 170 mm.

Povrchy stien sú opatrené maľbami, do výšky cca 1400 mm sú steny opatrené olejovým náterom, prípadne dreveným obkladom. V častiach za umývadlom v triedach či sociálnych priestoroch je keramický obklad.

Klampiarske prvky sú z pozinkovaného plechu. Pôvodné dvojité drevené okná nemajú vonkajšie parapetné dosky, ostatné PVC okná majú vonkajší parapet. Strešný žľab nie je spojitý v celej dĺžke, čo spôsobuje zatekanie a porušuje fasádu a strešnú rímsu. Niektoré dažďové odpadové potrubia sú v päte zaústené do liatinového potrubia. Dažďové potrubie je vyústené na terén, prípadne do príľahlého potoka.

Zámočnícke prvky na fasáde objektu sú umiestnené rozvodné skrine. Nad hlavným vstupom je umiestnená markíza, ktorá má oceľovú konštrukciu a plechovú krytinu. Rebríky na komínových telesách, ktoré sú na východnej fasáde sú oceľové, v zlom technickom stave. Tieto rebríky sú staticky nevyhovujúce nakoľko komínové teleso je z časti zrútené.

2.2. Navrhované riešenia

Jestvujúci stav konštrukcií v súčasnosti nespĺňajú súčasné požiadavky na výstavby, resp. nezodpovedá kritériám dnešnej legislatívy na teplotnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií a energetickej náročnosti stavby. Výplňové konštrukcie ukazujú znaky opotrebenia a nevyhovujúci z funkčného ako aj energetického hľadiska.

Z toho dôvodu navrhované riešenie obnovy objektu ŠZŠ v Polomke pozostáva z nasledujúcich častí:

- Zateplenie obvodového plášťa izolačnými doskami z minerálnej vlny hr. 160 mm.
- Zateplenie podláh na teréne s izolačnými doskami z polystyrénu EPS 150S hr. 120 mm
- Zateplenie stropnej dosky zo strany povalového priestoru izolačnými doskami z minerálnej vlny s triedou reakcie na oheň A1 resp. A2 - s1, d0 hr. 300 mm.
- Výmena pôvodnej plechovej krytiny za novú krytinu z pozinkovaného plechu.
- Výmena pôvodných otvorových konštrukcií za plastové s izolačným trojsklom zasklením.
- Komplexná obnova bleskozvodovej sústavy.
- Výmena jestvujúceho plynového kotla za nový plynový kondenzačný kotol s výkonom 23,8 kW.
- Výmena vykurovacích telies vrátane rozvodov.
- Vybudovanie nového komínového telesa D=80/125 mm.
- Príprava teplej vody bude riešená novým stojatým kombinovaným zásobníkovým ohrievačom o objeme 433 l.
- Kompletná výmena rozvodov teplej vody.
- Návrh fotovoltických panelov na strechu objektu v počte 22 ks panelov s inštalovaným výkonom 5940 Wp. Z toho 18 ks panelov s výkonom 4860 Wp je určených na výrobu TÚV a 4 ks panelov s výkonom 1080 Wp sú uvažované na bežnú spotrebu elektrickej energie budovy.
- Výmena dažďových odpadov a zvodov.
- Výmena markíz, parapetov, oplechovanie ríms a pod.
- Kompletná obnova svietidiel so svetelným zdrojom LED.
- Vetranie riešené vzduchotechnickými decentrálnymi rekuperačnými jednotkami.
- Výmena rozvodu plynu od plynomeru.
- Inštalácia inteligentných meracích systémov systému Merania a regulácie.
- Vybudovanie nového schodiska a rampy pre vozičkárov hlavného vstupu.

3. PODKLADY K POSUDKU

Energetické posúdenie obalových konštrukcií sme vykonali na základe:

- [1] STN 73 0540-1 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia (10/2002)
- [2] STN 73 0540-2 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (07/2012)

STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Zmena 1 (08/2016)

- [3] STN 73 0540-3 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia, materiálov a konštrukcií (07/2012)
- [4] Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- [5] Zákon č. 300/2012 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- [5] Vyhláška č. 324/2016 Z. z. - Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [6] Projektovej dokumentácie pod názvom: „Obnova ŠZŠ Polomka 1 – Dolná budova“, vypracovanej firmou AVI design s.r.o., Javorinská 25, 911 01 Trenčín, 07/2018.

4. OPIS OBJEKTU

4.1 Obvodový plášť

Obvodový plášť pozostáva z tehly plnej pálenej hr. 500 až 660 mm a bude zateplený zo strany exteriéru minerálnou vlnou hr. 160 mm a ochránený tenkovrstvovou omietkou.

4.2 Strešný plášť

Z pohľadu teplo-výmenníkového obalu strešný plášť tvorí strop s povalou školy. Povala je nevyužívaná, preto projekt navrhuje zateplenie stropu uložením tepelnej izolácie z minerálnej vlny v hrúbke 300 mm.

4.3 Podlaha na teréne

Podlaha na teréne prízemia objektu pozostáva z nášľapnej vrstvy a betónového poteru. Pôvodné vrstvy podlahy budú vybúrané a je navrhovaná skladba: nový hydroizolačná vrstva, zateplenie s polystyrénom EPS 150S hr. 120 mm, betónový poter hr. 50 mm a nášľapná vrstva podlahy.

4.4 Okná a dvere

Projektová dokumentácia na objekte navrhuje výmenu pôvodných otvorových konštrukcií - plastových okien s izolačným dvojsklom za nové z plastových profilov s izolačným trojsklom. Navrhované otvorové konštrukcie boli vo výpočte uvažované s celkovou maximálnou hodnotou $U_{otvory} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

4.5 Vykurovanie a príprava teplej vody

Pôvodný zdroj tepla, t.j. plynový kotol bude nahradený novou modernou kondenzačnou technológiou s novým plynovým kotlom s výkonom 23,8 kW a možnosťou doplnkového ohreву teplej vody (TV) + návrh vykurovacích telies s ich vyregulovaním umiestnením v priestore a

dopojením na obnovenú plynovú kotolňu. Kotolňa ostáva teplovodná s teplotným spádom 70/55 °C a núteným obehom teplonosného média. Kotolňa bude spaľovať zemný plyn naftový. Sústava bude hydraulicky vyregulovaná. Ohrev teplej vody zabezpečuje 433 litrový zásobník, s prírubou pre el. dohrev z fotovoltiky v počte 18 ks panelov s výkonom 4860 Wp a vnútorné výmenníky pre nepriami ohrev pomocou plynu. Všetky novonavrhnuté rozvody TV budú tepelne izolované a rozvod TV do hygienických zariadení bude vedený novým stúpacím potrubím.

4.6 Osvetlenie

Pôvodné žiarovkové a žiarivkové svietidlá s vysokou spotrebou energie sú v súčasnosti nevyhovujúce. Projektová dokumentácia navrhuje inštalovať úsporné svietidlá typu LED, pri dodržaní požadovanej úrovne osvetlenosti v jednotlivých miestnostiach, podľa účelu ich využívania na základe požiadaviek platnej legislatívy a slovenských technických noriem. Použité svetelné zdroje vo svietidlách sú LED svietidlá s použitím konvenčných predradníkov. V celej budove je inštalované a bude aj po obnove riadenie R1 (man. ZAP. / man. VYP.) – klasické dvojstavové vypínače. V projektovej dokumentácii je uvažované minimálny zdroj elektrickej energie aj z fotovoltických panel, kde je uvažované do osvetlenia 4 ks panelov s výkonom 1080 Wp.

4.7 Vetranie

Vetranie objektu v pôvodnom stave bolo zabezpečené prirodzeným systémom výmeny vzduchu cez netesnosti otvorových konštrukcií, t.j. cez okná a dvere. Projekt obnovy navrhuje s kompletnou výmenou otvorových konštrukcií s vysokou tesnosťou. Z dôvodu vysokej úspory tepla na vykurovanie a dodržania hygienického kritéria výmeny vzduchu v objekte sú navrhované decentrálné rekuperačné jednotky. Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie bolo uvažované s minimálnou priemernou účinnosťou rekuperácie vzduchu 60 %.

5. ZÁKLADNÉ FUNKČNÉ POŽIADAVKY A KRITÉRIÁ

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

Funkčné požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestností a mernú spotrebu energie. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požaduje splnenie nasledovných kritérií:

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie)
- Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)
- Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)
- Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie a priemerného súčiniteľa prechodu tepla budovy)

Pri navrhovaní a posúdení je potrebné splniť normalizované požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií podľa vyhl. MŽP SR č. 523/2002 Z.z. Preukazuje sa splnenie minimálnych požiadaviek v zmysle zákona č. 555/2005 Z.z., resp. zákon č. 300/2012 Z. z., ktorým sa

mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov pri projektovom hodnotení dokumentácie na stavebné povolenie.

6. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE FRAGMENTOV OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

Tepelnotechnické vlastnosti stavebných látok sa uvažovali podľa STN 73 0540-3.

Pri výpočte sa vychádzalo z okrajových podmienok pre budovu kategórie škôl alebo školských zariadení v lokalite Brezno s hodnotami:

- nadmorská výška 500 m.n.m.
- teplotná oblasť č. 3.
- veterná oblasť č. 1.
- vonkajšia výpočtová teplota $\theta_{se} = -16\text{ }^{\circ}\text{C}$
- vnútorná výpočtová teplota $\theta_{si} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- vnútorná upravená výpočtová teplota $\theta_{si} = 18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšej strane konštr. $h_e = 23\text{ W/m}^2\text{.k}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vnútornej strane konštr. podľa smeru tepelného toku
(nahor: $h_i = 10\text{ W/m}^2\text{.k}$; vodorovne: $h_i = 8\text{ W/m}^2\text{.k}$; nadol: $h_i = 6\text{ W/m}^2\text{.k}$)
- relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéry $\phi_e = 83\text{ }%$
- relatívna vlhkosť vzduchu v interiéry $\phi_i = 50\text{ }%$

Účelom posúdenia stavebných konštrukcií je dodržanie kvality vnútorného prostredia podľa normy STN 73 0540.

5.1 Obvodový plášť pôvodný - zateplený s MV hr. 160 mm

P.č.	Materiál	Hrúbka	Súč.tep.vo divosti	Tepelný odpor
	---- Skladba od interiéru ----	[m]	[W/(m.K)]	[(m ² .K)/W]
1	Vnútorná omietka	0,010	0,880	0,011
2	Pôvodné murivo z keramickej tehly	0,500	0,900	0,556
3	Lepiaca malta	0,005	0,990	0,005
4	Tepelná izolácia z MV	0,160	0,041	3,902
5	Lepiaca malta + sklotextilna mriežka	0,005	0,800	0,006
6	Tenkovrstvová omietka	0,002	0,900	0,002
7				
8				
9				
10				
Celkový tepelný odpor konštrukcie:			Σ	4,483

- Odpory pri prestupe tepla

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštr. $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.K/W$

Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštr. $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.K/W$
- Odpor pri prechode tepla $R_0 = R_{si} + R + R_{se}$ $R_0 = 4,653 \text{ m}^2.K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 1/R_0$ $U = 0,215 \text{ W/(m}^2.K)$
- Normalizovaná hodnota tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla podľa normy STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 je:

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

Odpor pri prechode tepla (Odporúčaná hodnota U_{r1}) $R_N = 4,40 \text{ m}^2.K/W$
- Vyhodnotenie tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla

R	\geq	R_N	U	\leq	U_N
4,48	>	4,40	0,21	<	0,22
		m².K/W			W/(m².K)

Skladba obvodového plášťa bola posudzovaná podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

Posudzovaná skladba VYHOVUJE požiadavke súčiniteľa prechodu tepla.

- Výpočtové teploty s teplotou na vnútornom povrchu konštrukcie

Vonkajšia výpočtová teplota $\Theta_e = -16 \text{ °C}$

Vnútorná výpočtová teplota $\Theta_i = 20 \text{ °C}$

Bezpečnostná prírážka STN 73 0540-2: 2012, Tabuľka 4. $\Delta\Theta_{si} = 0,50 \text{ K}$

Teplota vnútorného povrchu konštrukcie $\Theta_{si} = 18,11 \text{ °C}$

- Hygienické kritérium pre vznik kondenzácie $\Theta_N = 9,26 \text{ °C} + (\Delta\Theta_{si})$

$\Theta_{si} = 18,11 \text{ °C} > \Theta_N = 9,76 \text{ °C}$

Na základe normy STN 73 0540-3 (2012) obvodový plášť VYHOVUJE požiadavke teploty na vnútornom povrchu konštrukcie a NEHROZÍ kondenzácia vodnej pary.

- Hygienické kritérium pre vznik plesní $\Theta_N = 12,62 \text{ °C} + (\Delta\Theta_{si})$

$\Theta_{si} = 18,11 \text{ °C} > \Theta_N = 13,12 \text{ °C}$

Na základe normy STN 73 0540-3 (2012) obvodový plášť VYHOVUJE požiadavke teploty na vnútornom povrchu konštrukcie a NEHROZÍ vznik plesní.

5.2 Strešný plášť - strop s povalou zateplený s MV hr. 300 mm

P.č.	Materiál	Hrúbka	Súč.tep.vo divosti	Tepelný odpor
	---- Skladba od interiéru ----	[m]	[W/(m.K)]	[(m ² .K)/W]
1	Vnútoraná omietka s trstinou	0,030	0,800	0,038
2	Drevený záklop	0,020	0,350	0,057
3	Nosné drevené trámy	-	-	
4	Drevený záklop	0,020	0,350	0,057
5	Heraklitové dosky	0,030	0,350	0,086
6	Betónový poter	0,020	1,430	0,014
7	Parotesná vrstva	0,0001	0,350	0,000
8	Tepelná izolácia z minerálnej vlny	0,300	0,045	6,667
9	Povala	-	-	
10				
Celkový tepelný odpor konštrukcie:			Σ	6,918

- Odpory pri prestupe tepla

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštr. $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2.K/W$

Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštr. $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.K/W$
- Odpor pri prechode tepla $R_0 = R_{si} + R + R_{se}$ $R_0 = 7,058 \text{ m}^2.K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 1/R_0$ **$U = 0,142 \text{ W/(m}^2.K)$**
- Normalizovaná hodnota tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla podľa normy STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 je:

Súčiniteľ prechodu tepla (Odporúčaná hodnota U_{r1}) $U_N = 0,15 \text{ W/(m}^2.K)$

Odpor pri prechode tepla (Odporúčaná hodnota U_{r1}) $R_N = 6,50 \text{ m}^2.K/W$
- Vyhodnotenie tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla

R	\geq	R_N	U	\leq	U_N
6,92	>	6,50	0,14	<	0,15
		m².K/W			W/(m².K)

Skladba strešného plášťa bola posudzovaná podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

Posudzovaná skladba VYHOVUJE požiadavke súčiniteľa prechodu tepla.

- Výpočtové teploty s teplotou na vnútornom povrchu konštrukcie

Vonkajšia výpočtová teplota $\Theta_e = -16 \text{ °C}$

Vnútoraná výpočtová teplota $\Theta_i = 20 \text{ °C}$

Bezpečnostná prírážka STN 73 0540-2: 2012, Tabuľka 4. $\Delta\Theta_{si} = 0,50 \text{ K}$

Teplota vnútorného povrchu konštrukcie **$\Theta_{si} = 18,75 \text{ °C}$**

- Hygienické kritérium pre vznik kondenzácie $\Theta_N = 9,26 \text{ °C} + (\Delta\Theta_{si})$

$\Theta_{si} = 18,75 \text{ °C} > \Theta_N = 9,76 \text{ °C}$

Na základe normy STN 73 0540-3 (2012) strešný plášť VYHOVUJE požiadavke teploty na vnútornom povrchu konštrukcie a NEHROZÍ kondenzácia vodnej pary.

- Hygienické kritérium pre vznik plesní $\Theta_N = 12,62 \text{ °C} + (\Delta\Theta_{si})$

$\Theta_{si} = 18,75 \text{ °C} > \Theta_N = 13,12 \text{ °C}$

Na základe normy STN 73 0540-3 (2012) strešný plášť VYHOVUJE požiadavke teploty na vnútornom povrchu konštrukcie a NEHROZÍ vznik plesní.

5.3 Podlaha na teréne zateplená polystyrénom EPS 150S hr. 120 mm

P.č.	Materiál	Hrúbka	Súč.tep.vo divosti	Tepelný odpor
	---- Skladba od interiéru ----	[m]	[W/(m.K)]	[(m ² .K)/W]
1	Nášľapná vrstva podlahy	-	-	
2	Betónový poter	0,050	1,430	0,035
3	Tepelná izolácia EPS 150S	0,120	0,039	3,077
4				
5				
6				
7				
Celkový tepelný odpor konštrukcie:			Σ	3,112

- 1) Pôdorysná plocha podlahy: $A = 389,02 \text{ m}^2$
- 2) Obvod podlahy: $P = 91,17 \text{ m}$
- 3) Celková húbka obvodovej steny: $W = 0,66 \text{ m}$
- 4) Hĺbka zvislej izolácie: $D = 0 \text{ m}$
- 5) Hrúbka tepelnej izolácie: $d_n = 0 \text{ m}$
- 6) Súčiniteľ tep. vodivosti tep. izolácie: $\lambda_n = 0,036 \text{ W/(m.K)}$
- 7) Charakteristický rozmer podlahy: $B' = A / (0,5 \cdot P) \quad B' = 8,53 \text{ m}$
- 8) Ekvivalentná hrúbka: $d_t = W + \lambda \cdot (R_{si} + R + R_{se}) \quad d_t = 7,30 \text{ m}$
súčiniteľ tep. vodivosti zeminy je $\lambda = 2,0 \text{ W/(m.K)}$
- 9) *Vplyv prídavnej zvislej tep. izolácie:* $d' = (R_D \cdot \lambda) - d_n$
 $R_D = 0,00 \text{ (m}^2\text{.K)/W} \quad d' = 0,00 \text{ m}$
- 10) $d_t < B'$ a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je: $U_{0,dt < B'} = ((2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\pi \cdot B' / d_t) + 1)$
 $U_{0,dt < B'} = 0,181 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
 $d_t \geq B'$ a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je: $U_{0,dt \geq B'} = \lambda / (0,457 \cdot B' + d_t)$
 $U_{0,dt \geq B'} = 0,179 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
 Pre výpočet teda platí, súč. prechodu tepla je: $U_0 = 0,181 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- 11) Stratový súčiniteľ zvislej izolácie: $\Delta \Psi = -(\lambda / \pi) \cdot \{ \ln((2 \cdot D) / (d_t + 1)) - \ln(((2 \cdot D) / (d_t + d')) + 1) \}$
 $\Delta \Psi = 0,000$
- 12) **Celkový súčiniteľ prechodu tepla podlahy na teréne so zvislou tep. izoláciou je:** $U = U_0 + 2 \cdot (\Delta \Psi / B')$

U = 0,181 W/(m².K)
- 13) Normalizovaná hodnota tep. odporu podľa STN 73 0540-2
 Odpor pri prechode tepla (Odporúčaná hodnota U_{r1}) $R_N = 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$
- 14) Vyhodnotenie tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2
 $R_0 \geq R_N$
 $3,11 > 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$

Skladba podlahy na teréne v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej konštrukcie bola posudzovaná podľa platnej normy STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

Posudzovaná skladba VYHOVUJE požiadavovanej hodnote tepelného odporu.

7. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Na objekte školy sa v súčasnosti nachádza niekoľko typov výplňových konštrukcií.

Pôvodné otvorové plastové výplne s izolačným dvojsklom sú s priemernou hodnotou $U_{\text{otvorové pôvodné plast.}} = 1,50 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

$$U_{\text{otvorové pôvodné plast.}} = 1,50 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} > U_{\text{ok,N}} = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \quad - \text{ nevyhovuje}$$

Pôvodné otvorové drevené výplne dvojité s jednoduchým zasklením sú s priemernou hodnotou $U_{\text{otvorové pôvodné drev.}} = 2,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

$$U_{\text{otvorové pôvodné drev.}} = 2,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} > U_{\text{ok,N}} = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \quad - \text{ nevyhovuje}$$

Pôvodná vchodové drevené dvere s jednoduchým zasklením sú s priemernou hodnotou $U_{\text{otvorové pôvodné dvere}} = 2,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

$$U_{\text{otvorové pôvodné dvere}} = 2,30 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} > U_{\text{ok,N}} = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \quad - \text{ nevyhovuje}$$

Projektová dokumentácia na objekte rieši komplexnú výmenu pôvodných otvorových konštrukcií. Sú navrhované nové okná a dvere z plastových a hliníkových profilov s izolačným trojsklom s celkovou maximálnou hodnotou $U_{\text{otvory}} = 1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

$$U_{\text{otvory}} = 1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} = U_{\text{ok,N}} = 1,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \quad - \text{ vyhovuje}$$

Zabudované vonkajšie okná a dvere **vyhovujú** z hľadiska súčiniteľa prechodu tepla požiadavke normy STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

8. VÝMENA VZDUCHU

Vetrание sa uvažuje v tepelných bilanciách s hodnotou minimálne odporúčanou na úrovni $n = 0,5 \text{ 1/l}$. Je zabezpečené infiltráciou, vetraním cez okná a navrhovanými decentrálnymi jednotkami. Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie bolo uvažované s minimálnou priemernou účinnosťou rekuperácie vzduchu 60 %.

9. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

V tepelnej bilancii budov sa zohľadnili výpočtové tepelnoizolačné vlastnosti nepriesvitných konštrukcií a transparentných konštrukcií podľa výpočtových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla na základe požiadaviek a kritérií STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 a vyhl. č. 324/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z.. Posudzuje sa objekt zaradený do kategórie Škola s teplotou vnútorného prostredia $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a s upravenou výpočtovou teplotou $18,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ s počtom dennostupňov 3082 K.deň, podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016, Tabuľka 14.

8.1 Výpočet potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie mesačnou metódou s počtom dennostupňov **3082** K.deň je:

- ŠZŠ Polomka 1 – pôvodný stav: $Q_{H,nd1,m,PS} = 316,66 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- ŠZŠ Polomka 1 – po obnove: $Q_{H,nd1,m,NS} = 43,30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

8.2 Výpočet potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou

Normalizované hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou pre porovnanie s platnou slovenskou normou STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016, tabuľky č. 9, je požadované:

- ŠZŠ Polomka 1 s faktorom tvaru budovy po obnove $0,672 \text{ m}^{-1}$ má normalizovanú (odporúčanú) hodnotu: $Q_{H,nd, N1} = 76,58 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd, N2} = 27,37 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 je:

- ŠZŠ Polomka 1 – pôvodný stav: $Q_{H,nd1,PS} = 356,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd2,PS} = 84,91 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
- ŠZŠ Polomka 1 – navrhovaný stav: $Q_{H,nd1,NS} = 51,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd2,NS} = 11,29 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Posúdenie potreby tepla: $Q_{H,nd1,NS} = 51,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < Q_{H,nd, N1} = 76,58 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$Q_{H,nd2,NS} = 11,29 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) < Q_{H,nd, N2} = 27,37 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Riešený školský objekt ŠZŠ Polomka 1 – Dolná budova po obnove **vyhovuje** z hľadiska normalizovanej (odporúčanej) hodnoty potreby tepla na vykurovanie a spĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.

10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Na základe výpočtu ročnou metódou uvedených v prílohe môžeme konštatovať, že podľa posudzovanej kategórie normalizovanej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla, kde podľa STN 73 0540-2: 2012, tabuľky č. 3, je požadované:

- ŠZŠ Polomka 1 s faktorom tvaru budovy po obnove $0,672 \text{ m}^{-1}$ má normalizovanú (odporúčanú) hodnotu: $U_{e,m, N} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-4 je:

- ŠZŠ Polomka 1 – pôvodný stav: $U_{e,m,PS} = 1,41 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- ŠZŠ Polomka 1 – navrhovaný stav: $U_{e,m,NS} = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Posúdenie súčiniteľa prech. tepla: $U_{e,m,NS} = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{e,m, N} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Riešený školský objekt ŠZŠ Polomka 1 – Dolná budova po obnove **vyhovuje** z hľadiska normalizovanej (odporúčanej) hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla a spĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2:2012.

11. POSÚDENIA POTREBY ENERGIÍ A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

Ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie kWh/rok a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

OBNOVA ŠŽŠ Polomka 1 – Dolná budova				
Veličina	Potreba tepla / energie – pôvodný stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie – po obnove v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspory v %
Potreba tepla na vykurovanie	316,66	43,30	273,37	86,33
Potreba energie na vykurovanie	363,47	54,72	308,75	84,95 %
Potreba energie na prípravu teplej vody	-	11,03	-	-
Potreba energie na osvetlenie	12,70	8,24	4,46	35,15 %
Celková potreba energie	376,17	73,99	302,19	80,33 %
Primárna energia	429,44	67,67	361,77	84,24 %

Ročná potreba tepla na vykurovanie kWh/rok:

Potreba tepla – pôvodný stav	Potreba tepla – po obnove	Úspora kWh/rok	Úspora v %
Q _h = 118 603,20	Q _h = 16 842,83	101 760,37	85,80 %

Čiastkové zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

	Pôvodný stav	Po obnove
Vykurovanie	G	B
Príprava teplej vody	-	B
Osvetlenie	B	A

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

	Pôvodný stav	Po obnove
Celková potreba energie	G	B
Primárna energia	G	A1

Riešený školský objekt ŠZŠ Polomka 1 – Dolná budova **vyhovuje** z hľadiska odporúčanej hodnoty globálneho ukazovateľa minimálnej energetickej hospodárnosti budov. Na základe vyhlášky č. 364/2012 Z. z. prílohy č. 3 – tab. F. výsledná hodnota primárnej energie objektu 67,67 kWh/(m².a) je zatriedená do kategórie **A1**, čo vyhovuje požadovaným kritériám platnej legislatívy.

12. ZÁVER

Na základe kritérií požiadaviek vyplývajúcich z STN 73 0540, boli posúdené len obnovované prvky a konštrukcie objektu:

- Fragment obvodovej steny
- Fragment stropu s povalou
- Fragment podlahy na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy
- Celková potreba primárnej energie

Na základe dosiahnutých výsledkov, môžeme konštatovať nasledovné:

- Fragment obvodovej steny objektu po obnove **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Fragment strechy objektu, t.j. strop s povalou po obnove **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Fragment podlahy na teréne objektu po obnove **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Vonkajšie otvorové konštrukcie (okná a dvere) po obnove objektu **vyhovujú** z hľadiska požiadaviek normových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Požadovaná intenzita výmeny vzduchu po obnove objektu **vyhovuje** STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Merná potreba tepla na vykurovanie po obnove **vyhovuje** STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016.
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy po obnove **vyhovuje** STN 73 0540-2.
- Globálny ukazovateľ minimálnej energetickej hospodárnosti budov, t.j. primárna energia objektu po obnove **vyhovuje** požiadavke vyhlášky č. 324/2016 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., následne objekt bude zatriedený do energetickej triedy **A1**.

Prílohy pôvodného stavu a navrhovaného stavu:

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

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

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

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

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Zhrnuté výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

1. Názov objektu: ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE
Ulica, číslo: Štúrová 668/56 **Parc. č.:** 1553/1
Obec: Polomka **Katastr. územie:** Polomka
Kategória bud.: 4 – budova školy alebo š **Vypracoval:** Ing. Peter Lobotka, PhD.
Účel sprac. EC: 2 – významná obnova **Dátum:** 07/2018

2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem	$V_b =$	1777,82 m ³
Celková podlahová plocha	$A_b =$	389,02 m ²
Celková teplovýmenná plocha	$\Sigma A_i =$	1194,64 m ²
Priemerná konštrukčná výška	$h_{pr} =$	4,57 m
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i / V_b =$	0,672 1/m
Priemerná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0,221 1/h
Rekuperčná jednotka v budove:	áno	s účinnosťou: 60%

3. Vnútorná teplota budovy a vykurovací sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota	$\Theta_i =$	18,40	°C
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny	$D =$	3 082	K.deň
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny	$d =$	212	dní

4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ 51,60 < 76,58 \quad \text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ 11,29 < 27,37 \quad \text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 / 2012

5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ 0,26 < 0,45 \quad \text{W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 / 2012

Poznámka k hodnoteniam:

* Požiadavka podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 bola uvažovaná ako hodnota:

Normalizovaná

6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 43,30 \quad \text{kWh}/\text{m}^2$$

7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

Potreba energie na vykurovanie:	54,72	kWh/(m ² ·a)	→	B
Potreba energie na prípravu teplej vody:	11,03	kWh/(m ² ·a)	→	B
Potreba energie na chladenie a vetranie:		kWh/(m ² ·a)	→	
Potreba energie na osvetlenie:	8,24	kWh/(m ² ·a)	→	A
Celková potreba energie:	73,99	kWh/(m ² ·a)	→	B
Globálny ukazovateľ - primárna energia:	67,67	kWh/(m²·a)	→	A1

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE			
2	Ulica, číslo:	Štúrová 668/56			
3	Obec:	Polomka			
4	Parc. č.:	1553/1			
5	Katastrálne územie:	Polomka			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	2 – významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	4 – budova školy alebo školského zariadenia		
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	2018		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			
15		Šírka budovy	11,05	m	
16		Dĺžka budovy	33,9	m	
17		Výška budovy	8,7	m	
18		Počet podlaží	1		
19		Obostavaný objem	1777,82	m ³	
20		Celková podlahová plocha	389,02	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha	1194,64	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška	4,57	m	
23	Faktor tvaru	0,672	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda	áno		
25		Počet dennostupňov	3 082	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 Obvodove murivo zateplené s MV hr. 160 mm	0,22	361,19	1,00
27		2			
28		3			
29		4			
30		5			
		Strecha :			
31		1 Strop s povalou s MV hr. 300 mm	0,14	388,30	0,80
32		2			
33		3			
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1 Podlaha na teréne suterénu s EPS hr. 120 mm	0,18	389,02	1,00
37		2			
38		3			
39		4			
40		5			
		Otvorové konštrukcie :			
41	1 Okná a dvere plastové s izolačným trojsklom	1,00	55,41	1,00	
42	2 Výlez v strope	1,00	0,72	0,80	
43	3				
44	4				
45	5				
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _{e,m}	0,26	W/(m ² .K)	
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर.suteréne LS		W/K	
48		Vplyv tepelných mostov ΔU	0,05	W/(m ² .K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM	59,73	W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní	

	Tepelné straty					škár otvorových konštrukcií l (m)	i .104 (m²/(s.Pa0,67))	
50		1	Okná plastové a s izolačným trojsklom			140,68	0,0001	
51		2						
52		3						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa ^{0,67}	
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					0,20	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n50						1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0,221	1/h
57		Rekuperačná jednotka					áno	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					60%	
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						m³	
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja qi				6	W/m²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi				11 770,97	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	Sever	100	0,5	0,5	8,3	
63		2	Juh	320	0,5	0,5	29,9	
64		3	Východ	200	0,5	0,5	0,39	
65		4	Západ	200	0,5	0,5	11,02	
66		5	SZ / SV	130				
67		6	JZ / JV	260				
68		7	Strecha	340				
69		8						
70		Solárne tepelné zisky				2 852,56	kWh/a	
		Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda				nie	
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				áno			
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					h		
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					h		
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)							
81								
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				Stredná			
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)				165 000	J/(K.m²)		
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda				0,94			
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				43,30	kWh/(m2.a)		
		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)				412,57	W/K	
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				51,60	kWh/(m².a)	
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				43,30	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:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Celková podlahová plocha	389,02	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	70/55	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	98,00	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	43,30	kWh/(m².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	10,00	mm
29		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	62,50	°C
31		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
32		Zjednodušená metóda:		
33		Dĺžka zóny	0	m
34		Šírka zóny	0	m
35		Výška zóny	4,57	m
36		Počet podlaží v zóne	1	
37		Merná tepelná strata	409,76	W/m
38		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
39		Stredná teplota vykurovacej látky	62,50	°C
40		Počet prevádzkových hodín	5088	h
41		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	47,46	kWh/(m².a)
42		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	5,23	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	47,46	kWh/(m².a)
44		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
45		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
46		Príkon čerpadiel		W
47		Čas prevádzky počas roka		h
48		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m².a)
49		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
50		Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
51		Účinnosť		%
52		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
53		Spôsob uloženia potrubia		
54		Dĺžka potrubia		m
55		Technické údaje o tepelnej izolácii		
56		Čas prevádzkovania siete		h
57		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
58		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
59		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
60		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)

VÝSLEDKY				
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	43,30	kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	54,72	kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	0,40	kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	73,96	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
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	389,02	m²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00	mm
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Automatická	
15		Typ zdroja	Plynový kotol	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	98,00	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,21	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,000539163	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	12,00	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)	0,18	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,85	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)	1,92	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m2.a)
38		Obnoviteľný zdroj	Fotovoltaické panely	
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	14,14	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	-3,11	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	11,03	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	-3,11	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	14,91	%

Tabuľka 4: Potreba energie na chladenie a vetranie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na nútené vetranie a chladenie			
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Typ systému chladenia/vetrania	Centralizované	
10		Počet dennostupňov	3082	K.deň
11		Celková podlahová plocha budovy	389,02	m²
12		Celková podlahová plocha priestorov s vetraním	389,02	m²
13		Celková podlahová plocha prietorov s chladením	389,02	m²
14		Redukovaná plocha priestorov vzhľadom na pomer chladenej plochy		m²
15		Atmosférický tlak	101,325	kPa
16		Zima:		
17		Teplota vonkajšieho vzduchu		°C
18		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu		%
19		Hustota vonkajšieho vzduchu		kg/m³
20		Entalpia		kJ/kg
21		Leto:		
22		Teplota vonkajšieho vzduchu	33	°C
23		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	69	%
24		Hustota vonkajšieho vzduchu	1,164	kg/m³
25	Entalpia	41,73	kJ/kg	
26	Zdroj	Zdroj chladu	Chladič	
27		Obnoviteľný zdroj chladu		
28		Zdroj pre nútené vetranie		
29		Energetický nosič pre ohrev vzduchu	Voda	
30	Potreba energie	Potreba energie na nútené vetranie - ohrev		kWh/(m².a)
31		Potreba energie na nútené vetranie – elektrická energia	172,00	kWh/(m².a)
32		Potreba energie na chladenie	189,20	kWh/(m².a)
33		Rekuperácia tepla - účinnosť		%
34		Potreba energie na krytie strát distribúcie vzduchu		kWh/(m².a)
35		Potreba energie na krytie strát distribúcie chladu		kWh/(m².a)
36		Potreba vlasnej elektrickej energie (čerpadla)		kWh/(m².a)
37		Potreba vlasnej elektrickej energie (motory ventilátorov)		kWh/(m².a)
38		Celková potreba elektrickej energie na vetranie a chladenie		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY				
39		Potreba energie na chladenie a vetranie	361,21	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na chladenie a vetranie z celkovej potreby energie v budove	0,00	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE	
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56	
3	Obec:	Polomka	
4	Parc. č.:	1553/1	
5	Katastrálne územie:	Polomka	
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	
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	
11		Celková podlahová plocha	389,02 m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	°
14		Prevádzkový čas od:	8.00 h
15	Prevádzkový čas do:	14:30 h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	0,7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	0 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	0,00 m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	291,77 m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,00 m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre píllové svetlíky	0,00 m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	-
	VÝSLEDKY		
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	6,00 kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	8,24 kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (□e)	kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	11,13 %

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56
3	Obec:	Polomka
4	Parc. č.:	1553/1
5	Katastrálne územie:	Polomka
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	43,30			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	54,72			
9	na prípravu teplej vody	11,03			
10	na chladenie/vetranie	0,00			
11	na osvetlenie	8,24			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	73,99			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67,67			

14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná	0,00			
16	solárna fotovoltická	14,14			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0,00			

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PO OBNOVE										
Ulica, číslo:	Štúrova 668/56										
Obec:	Polomka										
Parc. č.:	1553/1										
Katastrálne územie:	Polomka										
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	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m2.a)	43			10					8		62
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	4,16										4
Straty pri rozvoде tepla	5,23			0,18							5
Straty pri akumulácii tepla				0,85							1
Spätné získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,40			0,00							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	53,09			10,00					8,24		71,33
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)	54,72			11,03					8,24		73,99
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00			14,14					0,00		14,14
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	54,72			-3,11					8,24		59,85

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	Teplá energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	54,72		54,32						0,00			0,40						
2		Príprava teplej vody	11,03		3,86						0,00			7,17						
3		Chladenie a vetranie	0,00																	
4		Osvetlenie	8,24											8,24						
5		Celková potreba energie v budove	73,99	0,00	58,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	14													0,00	14,14			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0													0,00	0,00			
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)		59,85		58,18						0,00			1,67						
10	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																		
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	1,300	1,300	2,200	0,100	0,200		2,200	0,700					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	63,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	0,00					67,67
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,360	0,220	0,360	0,167	0,020	0,020		0,167	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	12,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00					13

Zhrnuté výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

1. Názov objektu: ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU
Ulica, číslo: Štúrová 668/56 **Parc. č.:** 1553/1
Obec: Polomka **Katastr. územie:** Polomka
Kategória bud.: 4 – budova školy alebo š **Vypracoval:** Ing. Peter Lobotka, PhD.
Účel sprac. EC: 2 – významná obnova **Dátum:** 04/2018

2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem	$V_b =$	1573,07 m ³
Celková podlahová plocha	$A_b =$	374,54 m ²
Celková teplovýmenná plocha	$\Sigma A_i =$	1126,58 m ²
Priemerná konštrukčná výška	$h_{pr} =$	4,20 m
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i / V_b =$	0,716 1/m
Priemerná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0,500 1/h
Rekuperčná jednotka v budove:	nie	s účinnosťou:

3. Vnútorná teplota budovy a vykurovací sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota	$\Theta_i =$	18,40	°C
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny	$D =$	3 082	K.deň
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny	$d =$	212	dní

4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ 356,60 > 79,74 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ 84,91 > 28,50 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 / 2012

5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ 1,41 > 0,44 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 / 2012

Poznámka k hodnoteniam:

* Požiadavka podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 bola uvažovaná ako hodnota:

Normalizovaná

6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 316,66 \text{ kWh}/\text{m}^2$$

7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

Potreba energie na vykurovanie:	363,47	kWh/(m ² ·a)	→	G
Potreba energie na prípravu teplej vody:		kWh/(m ² ·a)	→	
Potreba energie na chladenie a vetranie:		kWh/(m ² ·a)	→	
Potreba energie na osvetlenie:	12,70	kWh/(m ² ·a)	→	B
Celková potreba energie:	376,17	kWh/(m ² ·a)	→	G
Globálny ukazovateľ - primárna energia:	429,44	kWh/(m²·a)	→	G

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU		
2	Ulica, číslo:		Štúrová 668/56		
3	Obec:		Polomka		
4	Parc. č.:		1553/1		
5	Katastrálne územie:		Polomka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		2 – významná obnova		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):	4 – budova školy alebo školského zariadenia		
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	2018		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			
15		Šírka budovy	11,05	m	
16		Dĺžka budovy	33,9	m	
17		Výška budovy	8,7	m	
18		Počet podlaží	1		
19		Obostavaný objem	1573,07	m ³	
20		Celková podlahová plocha	374,54	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha	1126,58	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška	4,20	m	
23	Faktor tvaru	0,716	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda	áno		
25		Počet dennostupňov	3 082	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 Obvodove murivo bez zateplenia	1,33	322,09	1,00
27		2			
28		3			
29		4			
30		5			
		Strecha :			
31		1 Strop s povalou bez zateplenia	2,55	373,82	0,80
32		2			
33		3			
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1 Podlaha na teréne bez zateplenia	0,46	374,54	1,00
37		2			
38		3			
39		4			
40		5			
		Otvorové konštrukcie :			
41	1 Okná plastové s izolačným dvojsklom	1,50	19,32	1,00	
42	2 Okná drevené dvojité	2,35	30,29	1,00	
43	3 Dvere drevené	2,30	5,80	1,00	
44	4 Výlez v strope	5,65	0,72	0,80	
45	5				
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _{e,m}	1,41	W/(m ² .K)	
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर.suteréne LS		W/K	
48		Vplyv tepelných mostov ΔU	0,1	W/(m ² .K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM	112,66	W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní	

	Tepelné straty					škár otvorových konštrukcií l (m)	i .104 (m²/(s.Pa0,67))		
50		1	Okná plastove s izolačným dvojsklom			48,6	0,00014		
51		2	Okná drevené dvojité			74,18	0,00018		
52		3	Dvere drevené			17,9	0,00018		
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa ^{0,67}		
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					0,37	1/h	
55		Nameraná vzduchotesnosť n50						1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0,5	1/h	
57		Rekuperačná jednotka					nie		
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky							
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						m³		
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja qi					6	W/m²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi					11 332,83	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	Sever	100	0,67	0,5	8,3		
63		2	Juh	320	0,67	0,5	29,9		
64		3	Východ	200	0,67	0,5	0,39		
65		4	Západ	200	0,67	0,5	11,02		
66		5	SZ / SV	130					
67		6	JZ / JV	260					
68		7	Strecha	340					
69		8							
70		Solárne tepelné zisky					3 822,43	kWh/a	
		Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					nie	
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					áno			
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						h		
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu						h		
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)								
81									
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					Stredná			
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)					165 000	J/(K.m²)		
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda					0,97			
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					316,66	kWh/(m2.a)		
		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)					1 801,08	W/K	
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda					356,60	kWh/(m².a)	
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					316,66	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:	ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Celková podlahová plocha	374,54	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	80/60	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	89,00	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	316,66	kWh/(m².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	10,00	mm
29		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	70,00	°C
31		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
32		Zjednodušená metóda:		
33		Dĺžka zóny	0	m
34		Šírka zóny	0	m
35		Výška zóny	4,20	m
36		Počet podlaží v zóne	1	
37		Merná tepelná strata	1796,30	W/m
38		Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
39		Stredná teplota vykurovacej látky	70,00	°C
40		Počet prevádzkových hodín	5088	h
41		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	354,77	kWh/(m².a)
42		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	7,17	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	354,77	kWh/(m².a)
44		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
45		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
46		Príkon čerpadiel		W
47		Čas prevádzky počas roka		h
48		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m².a)
49		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
50		Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
51		Účinnosť		%
52		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
53		Spôsob uloženia potrubia		
54		Dĺžka potrubia		m
55		Technické údaje o tepelnej izolácii		
56		Čas prevádzkovania siete		h
57		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
58		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
59		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
60		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)

VÝSLEDKY				
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	316,66	kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	363,47	kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	1,52	kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	96,62	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU			
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56			
3	Obec:	Polomka			
4	Parc. č.:	1553/1			
5	Katastrálne územie:	Polomka			
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	374,54	m²	
11		Distribučný systém	Teplovodný		
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon		
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00	mm	
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Automatická		
15		Typ zdroja	Plynový kotol		
16		Energetický nosič	Zemný plyn		
17		Umiestnenie zdroja	V budove		
18		Účinnosť výroby tepla	89,00	%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,21	m3/deň	
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,000553728	m3/m2	
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	0,00	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	0,00	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)	0,00	kWh/(m².a)	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,00	kWh/(m².a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)	
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	0,00	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		Príkion čerpadla (spolu)	0	kW	
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h	
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	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	0,00	kWh/(m².a)	
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	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	0,00	kWh/(m².a)	
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	0,00	kWh/(m².a)	
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)	
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m².a)	
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	0,00	%	

Tabuľka 4: Potreba energie na chladenie a vetranie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na nútené vetranie a chladenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a škol. zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Typ systému chladenia/vetrania	Centralizované	
10		Počet dennostupňov	3082	K.deň
11		Celková podlahová plocha budovy	374,54	m²
12		Celková podlahová plocha priestorov s vetraním	374,54	m²
13		Celková podlahová plocha prietorov s chladením	374,54	m²
14		Redukovaná plocha priestorov vzhľadom na pomer chladenej plochy		m²
15		Atmosférický tlak	101,325	kPa
16		Zima:		
17		Teplota vonkajšieho vzduchu		°C
18		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu		%
19		Hustota vonkajšieho vzduchu		kg/m³
20		Entalpia		kJ/kg
21		Leto:		
22	Teplota vonkajšieho vzduchu	33	°C	
23	Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	69	%	
24	Hustota vonkajšieho vzduchu	1,164	kg/m³	
25	Entalpia	41,73	kJ/kg	
26	Zdroj	Zdroj chladu	Chladič	
27		Obnoviteľný zdroj chladu		
28		Zdroj pre nútené vetranie		
29		Energetický nosič pre ohrev vzduchu	Voda	
30	Potreba energie	Potreba energie na nútené vetranie - ohrev		kWh/(m².a)
31		Potreba energie na nútené vetranie – elektrická energia	179,61	kWh/(m².a)
32		Potreba energie na chladenie	197,57	kWh/(m².a)
33		Rekuperácia tepla - účinnosť		%
34		Potreba energie na krytie strát distribúcie vzduchu		kWh/(m².a)
35		Potreba energie na krytie strát distribúcie chladu		kWh/(m².a)
36		Potreba vlasnej elektrickej energie (čerpadla)		kWh/(m².a)
37		Potreba vlasnej elektrickej energie (motory ventilátorov)		kWh/(m².a)
38		Celková potreba elektrickej energie na vetranie a chladenie		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY				
39		Potreba energie na chladenie a vetranie	377,18	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na chladenie a vetranie z celkovej potreby energie v budove	0,00	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU		
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56		
3	Obec:	Polomka		
4	Parc. č.:	1553/1		
5	Katastrálne územie:	Polomka		
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		
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		
11		Celková podlahová plocha	374,54	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka		°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka		°
14		Prevádzkový čas od:	8.00	h
15	Prevádzkový čas do:	14:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	0,7	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách		kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	0	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	0,00	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	280,91	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,00	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,00	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)		-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)		-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)		-
	VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)		kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	6,00	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	12,70	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (□e)		kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	3,38	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU
2	Ulica, číslo:	Štúrova 668/56
3	Obec:	Polomka
4	Parc. č.:	1553/1
5	Katastrálne územie:	Polomka
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	316,66	43,30	273,37	86,33%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	363,47	54,72	308,75	84,95%
9	na prípravu teplej vody	0,00	11,03		
10	na chladenie/vetranie	0,00	0,00		
11	na osvetlenie	12,70	8,24	4,46	35,15%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	376,17	73,99	302,19	80,33%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	429,44	67,67	361,77	84,24%

14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná	0,00			
16	solárna fotovoltická	0,00			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0,00			

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		ŠZŠ Polomka - PRED OBNOVOU									
Ulica, číslo:		Štúrova 668/56									
Obec:		Polomka									
Parc. č.:		1553/1									
Katastrálne územie:		Polomka									
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	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m2.a)	317			0					13		329
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	38,11										38
Straty pri rozvođe tepla	7,17			0,00							7
Straty pri akumulácii tepla				0,00							0
Späťne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	1,52			0,00							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	363,47			0,00					12,70		376,17
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)	363,47			0,00					12,70		376,17
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00			0,00					0,00		0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	363,47			0,00					12,70		376,17

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	Teplina energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	363,47		361,95						0,00			1,52						
2		Príprava teplej vody	0,00		0,00						0,00			0,00						
3		Chladenie a vetranie	0,00																	
4		Osvetlenie	12,70											12,70						
5		Celková potreba energie v budove	376,17	0,00	361,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0													0,00	0,00			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0													0,00	0,00			
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)		376,17		361,95						0,00			14,23						
10	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																		
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	1,300	1,300	2,200	0,100	0,200		2,200	0,700					
12		Primárna energia kWh/(m2.a)		0,00	398,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,30	0,00					429
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,360	0,220	0,360	0,167	0,020	0,020		0,167	0,016					
14		Emisie CO2 v kg/(m2.a)		0,00	79,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00					82