***ENERGY-CERT, s.r.o., Poluvsie 189, 01313 Rajecké Teplice***

***Energetický audit***

***(vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhl. č .179/2015 Z.z..)***

*Objekt****: Polyfunkčná budova***

*Investor****: AMAZON s.r.o.***

*Miesto****: Nána, okres Nové Zámky***

***Audítor: Prof. Ing. Karol Honner,PhD.Gazdova 22,Žilina***

***SIEA – osv.č. 321/2014 - 0053***

*Spolupráca:* ***Ing. Juraj Kmeťo***

***Žilina apríl 2019***

**ENERGETICKÝ AUDIT**

**Polyfunkčná budova**

**Nána**

****

**Apríl 2019**

Obsah

[1. Úvod 5](#_Toc6165151)

[2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE 6](#_Toc6165152)

[2.1 Žiadateľ 6](#_Toc6165153)

[2.2 Spracovateľ energetického auditu 6](#_Toc6165154)

[3. POPIS SÚČASNÉHO STAVU 7](#_Toc6165155)

[3.1 Základné údaje o predmete energetického auditu 7](#_Toc6165156)

[3.1.1 Identifikácia predmetu energetického auditu 7](#_Toc6165157)

[3.1.2 Charakteristika budovy. 8](#_Toc6165158)

[3.1.3 Systém vykurovania a prípravy teplej vody 9](#_Toc6165159)

[9](#_Toc6165160)

[3.1.4 Osvetlenie. 9](#_Toc6165161)

[3.2 Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch 10](#_Toc6165162)

[4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ 11](#_Toc6165163)

[4.1 Normy, smernice a vyhlášky 11](#_Toc6165164)

[4.2 Miestne a normalizované klimatické podmienky. 11](#_Toc6165165)

[4.3 Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu 12](#_Toc6165166)

[4.3.1 Pevné stavebné konštrukcie. 12](#_Toc6165167)

[4.3.2 Otvorové konštrukcie 13](#_Toc6165168)

[4.3.3 Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu 13](#_Toc6165169)

[4.4 Potreba tepla na vykurovanie. 13](#_Toc6165170)

[4.5 Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie. 14](#_Toc6165171)

[5. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE 15](#_Toc6165172)

[5.1 Obvodové steny. 15](#_Toc6165173)

[5.2 Strecha a podlaha. 15](#_Toc6165174)

[5.3 Výmena otvorových konštrukcií. 16](#_Toc6165175)

[5.4 Rekonštrukcia vykurovacieho systému. 16](#_Toc6165176)

[5.5 Meranie, riadenie a regulácia. 16](#_Toc6165177)

[5.6 Svetelné zdroje a svietidlá 16](#_Toc6165178)

[5.7 Porovnanie výsledkov navrhovaných opatrení 17](#_Toc6165179)

[6. PROJEKT ZNÍŽENIA ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTU 17](#_Toc6165180)

[6.1 Návrh projektu. 17](#_Toc6165181)

[6.2 Hodnotenie navrhovaného stavu z hľadiska potreby tepla na vykurovanie. 18](#_Toc6165182)

[7.ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE 19](#_Toc6165183)

[9. ZÁVER. 20](#_Toc6165184)

[10. PRÍLOHY 23](#_Toc6165185)

[10.1 Príloha 1 Výpočet niektorých súčiniteľov prechodu tepla 23](#_Toc6165186)

[10.2 Príloha 2 Výpočet solárnych ziskov a primárnej energie 23](#_Toc6165187)

[10.3 Príloha 3 Výpočet potreby tepla na vykurovanie - pôvodný stav 27](#_Toc6165188)

[10.5 Príloha 5 Kontrola kotlov, rozvodov a výpočet účinnosti kotlov nepriamou metódou 29](#_Toc6165189)

[10.6 Príloha 6 Súhrnný informačný list 31](#_Toc6165190)

[10.7 Príloha 7 - Súbor údajov pre monitorovací system 32](#_Toc6165191)

[10.8 Príloha 8 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov 33](#_Toc6165192)

**ZOZNAM TABULIEK**

*Tabuľka 1: Lokalizácia predmetu energetického auditu* 7

*Tabuľka 2: Technické a geometrické parametre budovy* *9*

*Tabuľka 3: Prevádzkový režim budovy* *9*

*Tabuľka 4: Svietidlá* *10*

*Tabuľka 5: Energetické vstupy a náklady na energie* *11*

*Tabuľka 6: Merný náklad na energiu* *11*

*Tabuľka 7: Počty vykurovacích dní a priemerná vonkajšia teplota* *12*

*Tabuľka 8: Vykurovacia teplota využitia vnútorného priestoru* *12*

*Tabuľka 9: Klimatické podmienky* *12*

*Tabuľka 10: Zoznam pevných stavebných konštrukcií* *13*

*Tabuľka 11: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2* *14*

*Tabuľka 12: Výpočet potreby tepla na vykurovanie* *14*

*Tabuľka 13: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2* *14*

*Tabuľka 14: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie obvodových stien pre splnenie podmienok STN 730540-218*

*Tabuľka 15: Navrhovaná tepelná izolácia obvodových stien* *15*

*Tabuľka 16: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie obvodových stien* *15*

*Tabuľka 17: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie strechy pre splnenie podmienok STN 730540-2* *16*

*Tabuľka 21: Súhrn navrhovaných opatrení* *18*

*Tabuľka 22: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – projekt zníženia energetickej náročnosti* *18*

*Tabuľka 23: Ekonomické hodnotenie projektu - zníženie energetickej náročnosti objektu* *18*

*Tabuľka 24: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2* *19*

*Tabuľka 25: Hodnotenie redukcie emisií* *20*

*Tabuľka 26: Štruktúra údajov o energetických vstupoch a energetických výstupoch* *29*

*Tabuľka 27: Základná ročná bilancia spotreby energie – 1. časť* *30*

*Tabuľka 28: Základná ročná bilancia spotreby energie – 2. časť* *31*

# Úvod

Cieľom spracovania energetického auditu budovy je posúdenie spotreby energie súčasných technických systémov budovy, tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií, návrh opatrení na významnú obnovu budovy, alebo hĺbkovú obnovu budovy, opatrení na rekonštrukciu a modernizáciu technických systémov v budove, stanovenie potenciálu úspor energie, ich ekonomické a environmentálne hodnotenie.

Pri návrhu opatrení na významnú, alebo hĺbkovú obnovu budovy a významnú obnovu technického zariadenia budovy pre zníženie jej energetickej náročnosti a zníženie emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok do ovzdušia je potrebné postupovať tak, aby sa ich realizáciou dosiahla lepšia energetická hospodárnosť ako sú minimálne požiadavky ustanovené všeobecne záväznými právnymi predpismi. Opatreniami navrhovanými pre verejné budovy sa má dosiahnuť zníženie potreby energie na úroveň nízkoenergetických budov, ultranízkoenergetických budov a budov s takmer nulovou potrebou energie.

Energetický audit je určený pre vlastníka budovy, pre potreby jeho rozhodovania o možnostiach implementácie navrhnutých opatrení a odporúčaní na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy a môže sa využiť ako podklad pre prípravu projektovej dokumentácie obnovy budovy.

# 2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

## 2.1 Žiadateľ

|  |  |
| --- | --- |
| Názov: | AMAZON s.r.o. |
| Právna forma: | s.r.o. |
| Adresa: | Madáchova 17, 943 60 Nána |
| V zastúpení: | Ľudovít Tóth, konateľ |
| Kontaktná osoba: | Ľudovít Tóth |
| Telefón: | 0915 771 777 |
| E-mail | rent@amazonia.sk |
| IČO | 36866903 |
| DIČ: | 2022970774 |

## 2.2 Spracovateľ energetického auditu

|  |  |
| --- | --- |
| Názov: | EKO-ENERGETIKA |
| Právna forma: | živnostník |
| Adresa: | Gazdova 486/22, 010 01 Žilina |
| Štatutárny zástupca: | Prof. Ing. Karol Honner, PhD.. |
| Kontaktná osoba: | Ing. Juraj Kmeťo |
| Telefón: | +421 911 238 688 |
| E-mail: | [jurajkmeto@mail.t-com.sk](mailto:jurajkmeto@mail.t-com.sk) |
| IČO: | 33348812 |
| DIČ: | 1020532799 |

# 3. POPIS SÚČASNÉHO STAVU

## 3.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Na zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu boli použité:

* údaje o spotrebách a nákladoch na energiu za obdobie 2016 - 2018,
* dostupná projektová dokumentácia,
* osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu,
* fotodokumentácia objektu a technických zariadení budov,
* obhliadka na mieste,
* kontrolné merania.

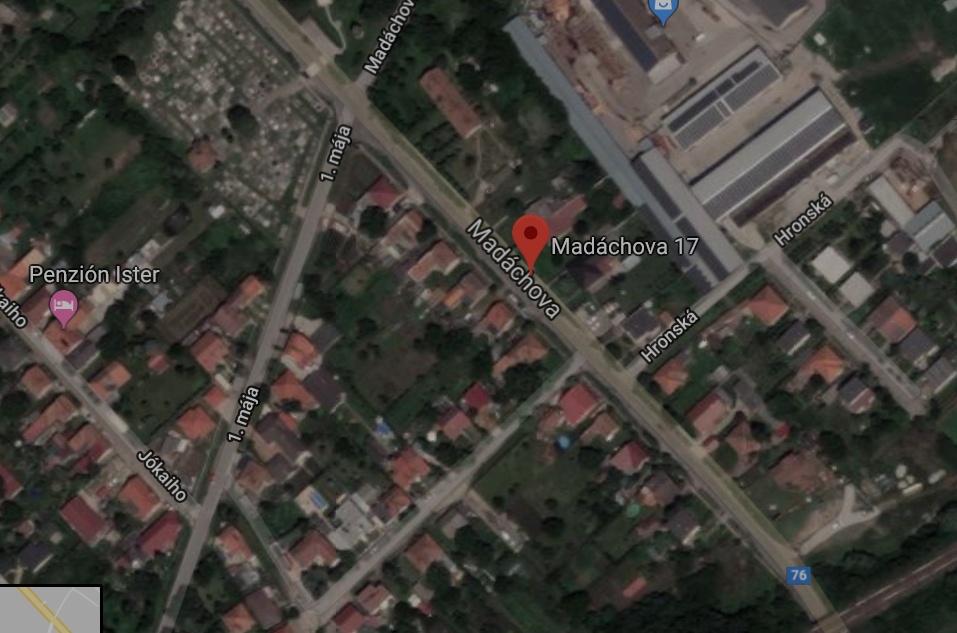
### 3.1.1 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je Polyfunkčná budova v obci Nána.

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabuľka 1: Lokalizácia predmetu energetického auditu* | |
| Ulica, číslo: | Madáchova 17, parc. č. 1041,1042,1017/9 |
| Obec: | 943 60 Nána |
| Okres: | Nové Zámky |

Cieľom EA je zhodnotenie súčasných tepelno-technických vlastností budovy, zistenie potenciálu úspor energie a návrh opatrení technického riešenia pre zníženie energetickej náročnosti budovy – v zmysle požiadavky investora – rekonštrukcia vykurovacej sústavy.

*Obrázok 1: Situačná mapa budovy*



### 3.1.2 Charakteristika budovy.

Dvojpodlažny objekt so sedlovou strechou ma rozmery 77,58 x 16,3 m. Budova nie je podpivničená,uzavretá je štítovými stenami.Nosné steny sú prevedené z plných pálených tehál – miestami kombinované aj škvárobetonovými tvárnicami.Rok dokončenia stavby nie je známy.Nosnú konštrukciu nad prízemím tvoria drevené trámy. Krov nad objektom je drevený so stojatou stolicou.Podlahy sú prevažne betónové.Okná sú vymenené za plastové. Pri spracovávaní výpočtu bola použitá pôvodná projektová dokumentácia.

*Obrázok 2: Pohľady na budovu*



**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 2: Technické a geometrické parametre budovy* | | |
| Celková zastavaná plocha [m2] | **A** | 1264,55 |
| Obvod zastavanej plochy [m] | **P** | 187,8 |
| Obostavaný vykurovaný objem [m3] | **Vb** | 7840,2 |
| Celková podlahová plocha [m2] | **Ab** | 2529,1 |
| Ochladzovaná obalová konštrukcia [m2] | **∑Ai** | 3693,2 |
| Faktor tvaru budovy [m-1] | **∑Ai/Vb** | 0,47 |
| Počet nadzemných podlaží |  | 2 |
| Priemerná konštrukčná výška podlažia [m] | **hk,pr** | 3,10 |
| *Tabuľka 3: Prevádzkový režim budovy* | | |
| Počet pracovných dní v roku | **D** | 212 |
| Počet pracovných dní v týždni | **d** | 5 |
| Počet zmien za deň | **d1** | 1 |
| Dĺžka pracovnej doby [h] | **t1** | 8,0 |
| Využitie objektu |  | Obchodné a kancelárske priestory |

### 3.1.3 Systém vykurovania a prípravy teplej vody

Vykurovanie budovy je kotlom Protherm KLZ na zemný plyn – odovzdávacie telesá sú radiátory, ďaľším zdrojom tepla sú splyňovacie kotle VIGAS 40 a ATMOS 22.

Teplá voda sa pripravuje v dvoch elektrických zásobníkoch objemu 80 litrov.

*Fotodokumentácia.*

### C:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\IMG_20190315_130200_resized_20190414_082045001.jpgC:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Outlook\E2JJ4SST\IMG_20190315_130053_resized_20190414_082114623.jpg

### 3.1.4 Osvetlenie.

Objekt je pripojený do distribučnej sústavy spoločnosti Západoslovenská distribučná, a.s.. Elektrické rozvody sú na napäťovej sústave nn. Sú tvorené vodičmi CYBY a káblami CYKY a AYKY. Meranie je realizované pomocou elektromera s manuálnym odpočtom.

Osvetľovacia sústava je tvorená pomocou ledkových a žiarivkových svetelných zdrojov.

Osvetlenie objektu je zabezpečené rôznymi typmi svietidiel, ktoré prevádzkovateľ postupne vymieňa podľa potreby za nové úsporné z prevádzkových prostriedkov preto ich počet a príkon v nasledujúcej tabuľke neuvádzame . Nakoľko spotreba elektriny na osvetlenie nie je samostatne meraná, bola vypočítaná na základe odhadnutého ročného počtu prevádzkových hodín zdrojov osvetlenia, ktoré boli stanovené z rozdielu priemernej spotreby elektriny za predchádzajúce kalendárne roky a odhadnutej spotreby elektriny ostatnými elektrospotrebičmi. Náklady na elektrinu sú vyčíslené podľa jednotlivých faktúr.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 4: Svietidlá* | | | | | |
| **Druh svetelného zdroja v svietidle** | **Príkon svietidla [W]** | **Počet svietidiel [ks]** | **Celkový príkon [W]** | **Spotreba elektriny [kWh]** | **Náklad na elektrinu [EUR]** |
| lineárna žiarivka T8 + klasický predradník |  |  |  |  |  |
| lineárna žiarivka T5 + klasický predradník |  |  |  |  |  |
| lineárna žiarivka T5 + klasický predradník |  |  |  |  |  |
| obyčajná žiarovka |  |  |  |  |  |
| kompaktná žiarivka |  |  |  |  |  |
| svietidlo s dvoma kompaktnými žiarivkami |  |  |  |  |  |
| halogénové svietidlo |  |  |  |  |  |
| halogénové bodové svietidlo |  |  |  |  |  |
| halogénový reflektor |  |  |  |  |  |
| luster s kompaktnými žiarivkami (sála) |  |  |  |  |  |
| svietidlo s R 63 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Spolu:** | **-** | **-** |  | **12 084** | **1974,5** |

## 3.2 Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch

Prehľad o energetických vstupoch a nákladoch na energie za posledné obdobie uvádza nasledujúca tabuľka. Táto je spracovaná na základe údajov o vyfakturovaných množstvách jednotlivých druhov energií od dodávateľov:

* zemný plyn
* elektrina: ZSE, a.s.,
* Všetky ceny energií a investičné náklady uvedené v audite sú na základe podkladov. Energetické vstupy sú podrobnejšie členené podľa účelu spotreby na:
* vykurovanie (UK),
* prípravu teplej vody (TV),
* osvetlenie,
* ostatné

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 5: Energetické vstupy a náklady na energie* | | | | | | |
| **Kalendárny rok** | | | **2016** | **2017** | **2018** | **Priemer** |
| elektrina | Množstvo [kWh] | | 31 623 | 36 611 | 32 468 | 33 567 |
| Náklad [EUR] | | 5 024 | 5 961 | 5 476 | 5 487 |
| z toho: | UK [kWh] |  |  |  |  |
| TV [kWh] | 18 180 | 18 175 | 18 020 | 18 125 |
| osvetlenie [kWh] | 10 281 | 14 775 | 11 198 | 12 084 |
| ostatné [kWh] | 3 162 | 3 661 | 3 250 | 3 358 |
| vykurovanie | Množstvo [kWh] | |  |  | 171 876 | 171 876 |
| Náklad [EUR] | |  |  | 5 928 | 5 928 |
| z toho: | Zemný plyn [kWh] |  |  | 71 755 | 71 755 |
| brikety [kWh] |  |  | 100 121 | 100 121 |
| ostatné [kWh] |  |  | - | - |

Merný náklad energie v členení podľa účelu spotreby je odvodený z celkových nákladov posledného kalendárneho roka tabuľky 5.

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabuľka 6: Merný náklad na energiu* | |
| Merný náklad na UK [EUR/kWh] (drevo + zemný plyn) | 0,035 a 0,0383 |
| Merný náklad na prípravu TV [EUR/kWh] | 0,1634 |
| Merný náklad na osvetlenie [EUR/kWh] | 0,1634 |

# 4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ

## 4.1 Normy, smernice a vyhlášky

Pri posudzovaní energetickej náročnosti a kvantifikáciu možných úspor tepla boli požité platné tepelno-technických normy:

STN EN ISO 13790 : 2009 – *energetická hospodárnosť budov, výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie,*

STN EN ISO 13789 : 2008 – *tepelnotechnické vlastnosti budov, merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním,*

STN EN ISO 13370 : 2008 *– tepelnotechnické vlastnosti budov, šírenie tepla zeminou,*

STN EN ISO 10077-1 : 2007 *– tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc, výpočet súčiniteľa prechodu tepla,*

STN EN ISO 6946 : 2008 – *stavebné konštrukcie, tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla,*

STN 73 0540-2 : 2012 – *tepelná ochrana budov, tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 2 – funkčné požiadavky,*

STN 73 0540-3 : 2012 – *tepelná ochrana budov, tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 3 – Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.*

## 4.2 Miestne a normalizované klimatické podmienky.

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Dennostupne sú vypočítané aritmetickým priemerom skutočných hodnôt vonkajších klimatických podmienok v okrese Nové Zámky za posledných desať kalendárnych rokov.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 7: Počty vykurovacích dní a priemerná vonkajšia teplota* | | | | | | | | | | |
| Kalendárny rok | **2009** | **2010** | **2010** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** |
| Počet vykurovacích dní | 216 | 217 | 227 | 241 | 187 | 209 | 200 | 208 | 208 | 200 |
| Priem. vonkajšia teplota [oC] | 3,20 | 3,50 | 5,10 | 5,70 | 3,00 | 3,10 | 2,90 | 2,90 | 3,90 | 6,30 |
| Počet dennostupňov | 3 542,4 | 3 450,3 | 3 246,1 | 3 325,8 | 3 066,8 | 3 427,6 | 3 300,0 | 3 432,0 | 3 286,4 | 2 620,0 |

Vykurovací režim budovy je premietnutý v počte dennostupňov, nakoľko vnútorná výpočtová teplota bola určená váženým priemerom na základe vykurovacej teploty využitia jednotlivých vnútorných priestorov, so zohľadnením vykurovacích útlmov, pričom váhou bola plocha príslušných priestorov.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 8: Vykurovacia teplota využitia vnútorného priestoru* | | |
| **Využitie vnútorného priestoru** | **Podlahová plocha (m2)** | **Priemerná vykur. teplota (oC)** |
| kancelárie, šatne,denné miestnosti,obchodné priestory | 1686,10 | 20,2 |
| socliálky,schodištia,sklady,chodby | 843,0 | 16,5 |

Stanovené dennostupne boli použité na určenie optimálnej potreby energie na vykurovanie upraveným hodnotením.

Pre výpočet potreby tepla na vykurovanie normalizovaným hodnotením boli použité normalizované vstupné údaje o vonkajších klimatických podmienkach a vnútornom prostredí budovy. Normalizované hodnotenie bolo použité len pri porovnaní merných potrieb tepla objektu podľa STN 73 0540-2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 9: Klimatické podmienky* | | | |
|  |  | **Normalizované hodnotenie** | **Upravené hodnotenie** |
| Vonkajšia výpočtová teplota [oC] | **qe** | -11 | -11 |
| Veterná oblasť, rýchlosť vetra | **v** | 1 | 1 |
| Vnútorná výpočtová teplota [oC] | **qi** | 18 | 16,5 |
| Priemerná vonkajšia teplota vykurovacieho obdobia [oC] | **qae** | 3,86 | 3,86 |
| Priemerný počet vykurovacích dní: | **d** | 212 | 212 |
| Priemerný počet dennostupňov: | **D** | 3422 | 2680 |

## 4.3 Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. V nasledujúcich kapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Podrobná skladba jednotlivých stavebných konštrukcií, výpočtová hodnota tepelného odporu a výpočet súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v prílohe 1. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplovýmenné plochy bez vystupujúcich konštrukcií.

### 4.3.1 Pevné stavebné konštrukcie.

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 3693,2 m2. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je 0,66 W.m-2.K-1. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií 2079,64 W.K-1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 10: Zoznam pevných stavebných konštrukcií* | | | | | | |
| Stavebná konštrukcia | Plocha [m2] | Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] | Maximálna hodnota U podľa STN 730540-2 [Wm-2K-1] | Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1] | Odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1] | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
| **A** | **U** | **Umax** | **UN** | **Ur1** |
| **Zvislé steny nad terénom** | | | | | | |
| obvodová stena | 974 | 0,82 | 0,46 | 0,32 | 0,22 | nevyhovuje |
| **Strecha plochá** | | | | | | |
| Strecha šikmá | 1264,55 | 0,62 | 0,30 | 0,20 | 0,15 | nevyhovuje |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Stavebná konštrukcia | Plocha [m2] | Hodnota tepelného odporu (m2KW-1) | Minimálna hodnota R podľa STN 730540-2 (m2KW-1) | Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 (m2KW-1) | Odporúčaná hodnota R podľa STN 730540-2 (m2KW-1) | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
| **A** | **R** | **Rmin** | **RN** | **Rr1** |
| **Podlaha nad suterénom** | | | | | | |
| Podlaha nad suterénom |  |  |  |  |  |  |
| **Podlaha na teréne neizolovaná, alebo izolovaná po celej ploche** | | | | | | |
| podlaha na teréne | 1264,55 | 3,57 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | vyhovuje |

### 

### 4.3.2 Otvorové konštrukcie

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 190,10 m2. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je 1,66 W.m-2.K-1.

### 4.3.3 Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 2448,96 W.K-1 Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov bola určená približne, a to na základe zvýšenia súčiniteľa prechodu tepla vyjadreného vo Wm-2K-1. Hodnota tohto súčiniteľa je 0,1 Wm-2K-1 v prípade spojitej tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu

konštrukcií a v ostatných prípadoch je 0,05 Wm-2K-1. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v tabuľke 12.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 11: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2* | | | | | |
| Faktor tvaru budovy | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] | Normalizovaná hodnota [W.m-2.K-1] | Odporúčaná hodnota [W.m-2.K-1] | Cieľová odporúčaná hodnota [W.m-2.K-1] | Hodnotenie podľa  STN 73 0540-2 |
| 0,47 | 0,661 | 0,50 | 0,34 | 0,23 | nevyhovuje |

## 4.4 Potreba tepla na vykurovanie.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky.

Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 643 853 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 70,3 %, podiel vetrania je 29,7 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 85 345,61 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 204 947,50 kWh.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 12: Výpočet potreby tepla na vykurovanie* | | |
| Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK-1] | **∆HTM** | 369,32 |
| Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK-1] | **HU** | 2079,64 |
| **Merná tepelná strata prechodom [WK-1]** | **HT =HU+∆HTM** | 2448,96 |
| Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h-1] | **nmin** | 0,50 |
| Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h-1] | **ninf** | 0,50 |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h-1] | **n=max(nmin, ninf)** | 0,50 |
| Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3h-1] | **Vf** |  |
| Objemový tok vzduchu [m3h-1] | **VV** | 6272 |
| **Merná tepelná strata vetraním [WK-1]** | **HV = 0,264 . VV** | 1034,91 |
| **Merná tepelná strata [WK-1]** | **H = HT+HV** | 3483,87 |
| Vnútorný tepelný zisk [kWh] | **Qi** | 75873 |
| Pasívny solárny zisk [kWh] | **QS** | 9472,61 |
| **Celkový tepelný zisk budovy [kWh]** | **Qg = Qi+QS** | 85345,61 |
| Faktor využitia tepelných ziskov |  | 0,95 |
| Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh] | **QT** | 201060 |
| Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh] | **QV** | 84966 |
| **Potreba tepla na vykurovanie [kWh]** | **Qh** | 204947,50 |

## 4.5 Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov - administratívna budova. Pre splnenie energetickej hospodárnosti budovy, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako odporúčaná hodnota.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 13: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2* | | |
| Faktor tvaru budovy [m-1] | **A/Vb** | 0,47 |
| Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh] | **Qh** | 204947 |
| Merná potreba tepla na vykurovanie [kWhm-2] | **QEP** | 81,04 |
| Normalizovaná hodnota [kWhm-2] | **QN,EP** | 62,14 |
| Odporúčaná hodnota [kWhm-2] | **Qr1,EP** | 31,07 |
| Cieľová odporúčaná hodnota [kWhm-2] | **Qr2,EP** | 15,54 |
| Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2 | **QEP ≤ QN,EP** | nevyhovuje |

# 5. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Na zníženie energetickej náročnosti objektov, zníženie nákladov na vykurovanie a osvetlenie, zlepšenie kvality obalových konštrukcií a vnútornej tepelnej pohody boli navrhnuté nižšie uvedené opatrenia. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené cenách energií rokov 2016 -2018 (teplo na UK:0,035 a 0,0383 EUR/kWh, elektrina: 0,1634 EUR/kWh, TV: 0,1634 EUR/kWh), ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,2%). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie, bola stanovená vo výške 1,48 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

## 5.1 Obvodové steny.

Obvodový plášť objektu sa skladá z tehlového muriva a omietky, bez zateplenia. Zateplenie navrhujeme v II. Etape rekonštrukcie budovy.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 14: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie obvodových stien pre splnenie podmienok STN 730540-2* | | | | | |
| Stavebná konštrukcia | Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] | Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla | | Splnenie odporúčanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla | |
| Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm] | Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla  [W.m-2.K-1] | Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm] | Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla  [W.m-2.K-1] |
| obvodová stena | 0,82 | 80 | 0,32 | 120 | 0,22 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 15: nenavrhuje sa v tomto štádiu* | | |
| Stavebná konštrukcia | Skladba zateplenia | Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] |
| obvodová stena | Nenavrhuje sa | 0,82 |

## 5.2 Strecha a podlaha.

Vodorovné nosné konštrukcie plochej sú tvorené dutinovými panelmi a pôvodnou izolácoiu - min. plsťou hr. 50 mm, zateplenie navrhujeme v II. Etape rekonštrukcie budovy.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 17: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie strechy pre splnenie podmienok STN 730540-2* | | | | | |
| Stavebná konštrukcia | Súčasný súčiniteľ prechodu tepla  [W.m-2.K-1] | Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla | | Splnenie odporúčanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla | |
| Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm] | Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] | Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm] | Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] |
| Strecha plochá | 0,62 | 170 | 0,20 | 260 | 0,14 |
| Podlaha na teréne | 0,28 |  | 0,28 |  | 0,28 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 18: Navrhovaná tepelná izolácia strechy a podlahy* | | |
| Stavebná konštrukcia | Skladba zateplenia | Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] |
| strecha plochá – strop povaly | Nenavrhuje sa | 0,62 |
| podlaha na teréne | Nenavrhuje sa | 0,28 |

## 5.3 Výmena otvorových konštrukcií.

Otvorové konštrukcie sú vymenené pred cca 10 rokmi za nové s izolačným dvojsklom, nenavrhujeme zmeniť v tejto etape rekonštrukcie budovy.

## 5.4 Rekonštrukcia vykurovacieho systému.

Vykurovanie objektu je nevyhovujúce z hygienického, bezpečnostného aj energetického a ekonomického hľadiska.

Navrhuje sa kompletná rekonštrukcia UK - tepelné čerpadlá „zem –voda“( napr. NIBE – min. dve TČ), ktoré výkonom pokryjú potrebu tepla na vykurovanie budovy i ohrev vody. Tiež nové rozvody a odovzdávacie telesá.

Príprava TV – bude realizovaná tepelnými čerpadlami v zásobníku objemu cca 750 litrov, umiestnený v kotolni.

Pozn. **Tieto navrhnuté opatrenia nie sú vhodné na realizáciu formou energetickej služby.**

## 5.5 Meranie, riadenie a regulácia.

Meranie a reguláciu navrhne projektant UK tak, aby boli minimalizované straty pri prenose a

odovzdávaní tepla do priestoru – navrhne inteligentný system merania a riadenia spotreby energie.

Pozn. **Tieto navrhnuté opatrenia nie sú vhodné na realizáciu formou energetickej služby.**

## 5.6 Svetelné zdroje a svietidlá

Vzhľadom ku skutočnosti, rozvody osvetlenia a samotné svietidlá nie sú po životnosti a vyhovujú z hľadiska ekonomického a bezpečnostného nie je nutná v tejto etape rekonštrukcia systemu.

## 5.7 Porovnanie výsledkov navrhovaných opatrení

Realizáciou jednotlivých opatrení je možné dosiahnuť rozdielnu úsporu energie a tiež rozdielnu návratnosť vložených finančných prostriedkov. Rekonštrukcia vykurovacieho system vykazuje najvyšiu ročnú úsporu energie – 112 269 kWh za rok.

# 6. PROJEKT ZNÍŽENIA ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTU

## 6.1 Návrh projektu.

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený projekt zníženia energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, ktoré sú súčasťou tohto projektu, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 21: Súhrn navrhovaných opatrení* | | | |
| Opatrenie | Úspora energie [kWh] | Úspora nákladov na energie [EUR] | Náklady na realizáciu [EUR] |
| zateplenie obvodového plášťa | - |  |  |
| zateplenie strechy | - |  |  |
| Rekonštrukcia UK + TČ | 112 269 | 4 530 | 149 000 |
| Zmena ohrevu TV | 12 794 | 2 091 | 9 500 |
| Inteligentný system merania | 10 500 | 420 | 10 000 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Spolu:** | **135 563** | **7 041** | **168 500** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 22: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – projekt zníž. energetickej náročnosti* | | |
| Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK-1] | **∆HTM** |  |
| Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK-1] | **HU** |  |
| **Merná tepelná strata prechodom [WK-1]** | **HT =HU+∆HTM** |  |
| Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h-1] | **nmin** |  |
| Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h-1] | **ninf** |  |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h-1] | **n=max(nmin, ninf)** |  |
| Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3h-1] | **Vf** |  |
| Objemový tok vzduchu [m3h-1] | **VV** |  |
| **Merná tepelná strata vetraním [WK-1]** | **HV = 0,264 . VV** |  |
| **Merná tepelná strata [WK-1]** | **H = HT+HV** |  |
| Vnútorný tepelný zisk [kWh] | **Qi** |  |
| Pasívny solárny zisk [kWh] | **QS** |  |
| **Celkový tepelný zisk budovy [kWh]** | **Qg = Qi+QS** |  |
| Faktor využitia tepelných ziskov |  |  |
| Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh] | **QT** | 462 937 |
| Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh] | **QV** | 36183 |
| **Potreba tepla na vykurovanie [kWh]** | **Qh** | 323 962 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabuľka 23: Ekonomické hodnotenie projektu - zníženie energetickej náročnosti objektu* | |
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR] | 840 000 |
| Ročná úspora energie [kWh] | 543 820 |
| Miera úspory energie [%] | 75,8% |
| Ročná úspora nákladov na energie [EUR] | 51 136 |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky] | 30 |
| Jednoduchá doba návratnosti investície [roky] | 16,43 |
| Diskontovaná doba návratnosti investície [roky] | 20,07 |
| Čistá súčasná hodnota [EUR] | 308 390 |
| Vnútorná miera výnosnosti [%] | 4,43 |

**6.1.1 Porovnanie vypočítanej potreby tepla na vykurovanie so skutočnou spotrebou.**

Vypočítané hodnoty potreby energie na UK pôvodného stavu budovy a potreby energie po realizácii navrhovaných opatrení preukázali úsporu energie vo výške 75,8 %.

Skutočná spotreba energie spriemerovaná za posledné rokyna UK predstavovala 171 876

kWh/rok a merná potreba 67,96 kWh/m2.rok.Vypočítaná potreba energie po započítaní strát systémov vykurovania a prirátaní tepelných ziskov z UK a TV je 170 660 kwh/rok a merná potreba 67,48 kWh/m2.rok , rozdiel medzi týmito hodnotami je len 0,7 %, preto v ďaľšom postupe môžeme používať reálne hodnoty..

**Po rekonštrukcii UK a montáži tepelných čerpadiel,započítaní strát systemu vykurovania a odpočítaní tepelných ziskov z UK a TV bude merná potreba energie 19,42 kWh/m2.rok a celková potreba energie 49 107 kWh/rok.**

**Samotný prínos obnoviteľného zdroja energie – tepelného čerpadla pre UK a TV predstavuje 135 563 kWh/rok.**

## 6.2 Hodnotenie navrhovaného stavu z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.

Pre hodnotenie budovy z hľadiska predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty počas tlmenej prevádzky v kategórii budov – obchodných. Pre preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako odporúčaná hodnota. Hodnotená budova nespĺňa predpoklady minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy a z pohľadu mernej potreby energie na vykurovanie je predpoklad zaradenia do energetickej triedy C. Realizáciou navrhnutých opatrení na obnovu budovy pri hodnotení budovy z pohľadu globálneho ukazovateľa - primárna energia, je predpoklad **zaradenia budovy do energetickej triedy A1**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Tabuľka 24: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2* | | |
| Faktor tvaru budovy [m-1] | **A/Vb** | 0,47 |
| Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh] | **Qh** | 49 107 |
| Merná potreba tepla na vykurovanie [kWhm-2] | **QEP** | 19,42 |
| Normalizovaná hodnota [kWhm-2] | **QN,EP** | 62,14 |
| Odporúčaná hodnota [kWhm-2] | **Qr1,EP** | 31,07 |
| Cieľová odporúčaná hodnota [kWhm-2] | **Qr2,EP** | 15,54 |
| Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2 | **QEP ≤ QN,EP** | vyhovuje |

# 7.ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Realizáciou navrhovaných opatrení stavebných úprav objektu dôjde k zníženiu spotreby prvotného paliva z čoho vyplýva zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami: tuhé znečisťujúce látky (TZL), SO2, NOx, CO. Nakoľko sa jedná o spaľovanie aj fosílneho paliva najväčšie množstvo pripadá na skleníkový plyn CO2, ktorého možná redukcia je tiež uvedená v tabuľke.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 25: Hodnotenie redukcie emisií.* | | | | | |
|  | **CO2** | **TZL** | **SO2** | **NOx** | **CO** |
| Produkcia emisií pred realizáciou projektu [ton] | 22,84 | 0,32004 | 0,00518 | 0,084 | 0,3591 |
| Produkcia emisií po realizácii projektu [ton] | 11,10 | 0,00216 | 0,00500 | 0,016 | 0,0315 |
| Redukcia emisií [ton] | 11,74 | 0,31788 | 0,00018 | 0,068 | 0,3276 |
| Miera redukcie emisií [%] | 48,6 | 99,3 | 3,5 | 80,2 | 91,2 |

**8. REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Predmet EA | **Polyfunkčná budova Nána** | | | | |
| Stručná charakteristika objektu: | Dvojpodlažny objekt so sedlovou strechou ma rozmery 77,58 x 16,3 m. Budova nie je podpivničená,uzavretá je štítovými stenami.Nosné steny sú prevedené z plných pálených tehál – miestami kombinované aj škvárobetonovými tvárnicami.Rok dokončenia stavby nie je známy.Nosnú konštrukciu nad prízemím tvoria drevené trámy. Krov nad objektom je drevený so stojatou stolicou.Podlahy sú prevažne betónové.Okná sú vymenené za plastové. Pri spracovávaní výpočtu bola použitá pôvodná projektová dokumentácia. | | | | |
| **Návrh opatrení** | | | | | |
| **Navrhované opatrenia** | | **Úspora energie** | | **Investičný náklad** | |
| **[kWh]** | | **[EUR]** | |
| zateplenie obvodového plášťa | |  | |  | |
| zateplenie strechy | |  | |  | |
| Rekonštrukcia UK s TČ | | 112 269 | | 149 000 | |
| Meranie a regulácia | | 10 500 | | 10 000 | |
|  | |  | |  | |
| Zmena ohrevu TV | | 12 794 | | 9 500 | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| Spolu: | | **135 563** | | **168 500** | |
| **Energetické hodnotenie projektu** | | | | | |
|  | | **Počiatočný stav** | **Navrhovaný stav** | **Redukcia** | **Miera redukcie** |
| **Merná tepelná strata prechodom cez: (WK-1)** | | 2448,96 | 2448,96 | 0 | 0% |
| **Merná tepelná strata vetraním (WK-1)** | | 1034,91 | 1034,91 | 0 | 0% |
| **Celkový tepelný zisk budovy (kWh)** | | 85345,61 | 85345,61 | 0 | 0% |
| **Potreba energie na UK (kWh)** | | 171 876 | 49 107 | 122 769 | 71,4% |
| **Potreba primárnej energie (kWh)** | | 165 454 | 146 384 | 19 069 | 11,5% |
| **Potreba energie na osvetlenie (kWh)** | | 12 084 | 12 084 | 0 | 0% |
| **Potreba energie na UK a osvetlenie (kWh)** | | 183 960 | 61 191 | 122 7696 | 66,7% |
| **Environmentálne hodnotenie projektu** | | | | | |
|  | | **Počiatočný stav** | **Navrhovaný stav** | **Redukcia** | **Miera redukcie** |
| Ročná produkcia emisií CO2 [ton] | | 22,84 | 11,10 | 11,74 | 48,6% |
| Ročná produkcia emisií TZL [kg] | | 320,04 | 2,16 | 317,88 | 99,3% |
| Ročná produkcia emisií SO2 [kg] | | 5,18 | 5,0 | 0,18 | 3,5% |
| Ročná produkcia emisií PM10 [kg] | | 306,90 | 1,944 | 304,956 | 99,3% |
| Ročná produkcia emisií NOx [kg] | | 84 | 16 | 68 | 80,2% |
| Ročná produkcia emisií CO [kg] | | 359,1 | 31,50 | 327,60 | 91,2% |
| **Ekonomické hodnotenie projektu** | | | | | |
| Investičný náklad na realizáciu opatrení | | 168 500 | | | |
| Ročná úspora nákladov na energie | | 7 041 | | | |
| Čistá súčasná hodnota | | 9 999,30 | | | |
| Doba hodnotenia [roky] | | 32 | | | |
| Jednoduchá doba návratnosti investície [roky] | | 23,93 | | | |
| Diskontovaná doba návratnosti investície [roky] | | 29,75 | | | |
| Vnútorná miera výnosnosti [%] | | 1,33 | | | |

# 9. ZÁVER.

**9.1 Zoznam opatrení, ktoré sa budú realizovať na zlepšenie energetickej efektívnosti:**

( **P0248)**

-rekonštrukcia vykurovania s TČ

-zavedenie inteligentného systemu merania a regulácie tepla

-zmena ohrevu TV

**(P0576)**

- regulácia na zmenu vonkajšej teploty

-regulácia s ventilmi s termostatickou hlavicou

-regulácia čerpadla na zmenu prietoku

**9.2 Zoznam merateľných ukazovateľov projektu:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kód ukazovateľa | Názov ukazovateľa | Merná jednotka | Hodnota merného ukazovateľa |
|  |  |  |  |
| P0160 | Počet energetických auditov | Počet | 1 |
| P0290 | Počet podnikov, ktorým sa poskytuje podpora | Počet | 1 |
| P0248 | Počet opatrení energetickej efektívnosti realizovaných v podnikoch | Počet | 3 |
| P0576 | Počet zavedených systémov merania a riadenia | Počet | 3 |
| P0281 | Počet podnikov s registrovaným EMAS a zavedeným systémom environmentálneho manažérstva | Počet |  |
| P0692 | Zníženie produkcie emisií PM10 | t/rok | 0,305 |
| P0694 | Zníženie produkcie emisií SO2 | t/rok | 0,00018 |
| P0573 | Zníženie produkcie emisií NOx | t/rok | 0,068 |
| P0706 | Zvýšená kapacita výroby energie z obnoviteľných zdrojov | MW | 135,563 |
| P0707 | Zvýšená kapacita výroby tepla z obnoviteľných zdrojov | MWt | 135,563 |
| P0705 | Zvýšená kapacita výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov | MWe | - |
| P0618 |  |  |  |
| P0084 | Množstvo tepelnej energie vyrobenej v zariadení OZE | MWh/rok | 135,563 |
| P0080 | Množstvo elektrickej energie vyrobenej v zariadení OZE | MWh/rok | - |
| P0630 | Spotreba energie v podniku pred realizáciou opatrení energetickej efektívnosti | MWh/rok | 205,443 |
| P0629 | Spotreba energie v podniku po realizácii opatrení energetickej efektívnosti | MWh/rok | 69,880 |
| P0103 | Odhadované ročné zníženie emisií skleníkových plynov | t ekviv. CO2 | 11,74 |
|  |  |  |  |

Energetický audit preukázal, že v budove sú značné možnosti úspor predovšetkým v spotrebe tepla, a to hlavne v znižovaní tepelných strát budovy.

Vysoká miera úspor energie je zárukou prijateľnej ekonomickej návratnosti investície a tiež pozitívneho dopadu na životné prostredie pri redukcii emisií produkovaných pri výrobe tepla. Vyčíslenie potenciálu možných úspor energie uľahčuje strategické rozhodovanie o zdrojoch financovania obnovy budovy, alebo možnosti využitia energetických služieb.

Všetky výpočty, závery a odporučenia tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby energie v roku 2018 a odhadov. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok a prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v energetickom audite zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Realizáciou navrhovaných opatrení v energetickom audite dôjde k zásadnému zásahu do tepelnej ochrany budov. Vlastník budovy je povinný podľa § 8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy.

Energetický audit má odporúčací charakter pre rozhodovací proces vlastníka budov. Nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budovy resp. na zníženie energetickej náročnosti budovy. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávateľom projektovej dokumentácie a projektantom.

Prof. Ing. Karol Honner, PhD.

Osv. Č. 321/2014 - 0053

15.04.2019 Žilina

# 10. PRÍLOHY

## 10.1 Príloha 1 Výpočet niektorých súčiniteľov prechodu tepla

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stručný popis konštrukcie | Homogénna vrstva | Hrúbka [m] | Súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu [W.m-1.K-1] | Výpočtová hodnota tepelného odporu [m2.K.W-1] | Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1] |
| d |  | R | U |
| obvodová stena | omietka vápennocementová | 0,015 | 0,87 | 0,017 | 0,82 |
| Murivo CP | 0,550 | 0,60 | 0,437 |
| omietka | 0,15 | 0,87 | ,017 |
| podlaha nad vonk. pr. | omietka vápennocementová | 0,015 | 0,9 | 0,017 |  |
| železobeton | 0,20 | 1,43 | 0,139 |
| cementový poter | 0,050 | 1,020 | 0,049 |
| keramická dlažba | 0,015 | 0,88 | 0,017 |
| podlaha na teréne | hydroizolácia | 0,01 | 0,21 | 0,05 | 0,28 |
| škvára | 0,120 | 0,27 | 0,444 |
| Podkladný beton | 0, 15 | 1,01 | 0,148 |
| strecha - strop | heraklit | 0,05 | 0,056 | 0,892 | 0,62 |
| Drevený trámový | 0,20 | 0,49 | 0,410 |
| Omietka | 0,02 | 0,89 | 0,022 |

## 10.2 Príloha 2 Výpočet solárnych ziskov a primárnej energie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Orientácia otvorovej konštrukcie |  | **SV** | **JZ** | **Spolu** |
| Celková energia globálneho žiarenia [kWhm-2] | **IS** | 130 | 260 |  |
| Plocha otvoru kolekčnej plochy [m2] | **A** |  |  |
| Čiastkový faktor tienenia horizontu | **Fh** | 1,0 | 1,0 |
| Čiastkový faktor tienenia presahmi zhora | **F0** | 1,0 | 1,0 |
| Čiastkový faktor tienenia bočnými presahmi | **Ff** | 1,0 | 1,0 |
| Faktor tienenia | **FS** | 1,0 | 1,0 |
| Zmenšujúci faktor protislnečných clôn | **FC** | 1,0 | 1,0 |
| Faktor rámov | **FF** | 0,7 | 0,7 |
| Celková priepustnosť slnečnej energie | **g** | ,68 | ,68 |
|  |  |  |  |
| **Solárny tepelný zisk [kWh]** | **QS** |  |  | **9472,6** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Primárna energia – pôvodný stav.** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. a 324/2016 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v pôvodnom stave. Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova zaradená do kategórie: **8 – budovy pre obchod.**

**vypočítaná potreba energie:**

* **na vykurovanie:**

67,96 kWh/(m2.a) > 33 kWh/(m2.a) trieda „C”

* **na prípravu teplej vody:**

7,17 kWh/(m2.a) > 5 kWh/(m2.a) trieda „B“

* **na osvetlenie**

4,78 kWh/(m2.a) ˂ 37 kWh/(m2.a) trieda „A“

**vypočítaná celková potreba energie:**

79,91 kWh/(m2.a)> **75 kWh/(m2.a) trieda „B“**

**Vypočítaná primárna energia**

65,42 kWh/(m2.a)> **70 kWh/(m2.a) trieda „A0“**

Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z., 300/2012 a vyhlášky č. 364/2012 a 324/2016 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova polyfunkcia Nána zatriedená do **energetickej triedy „B“ podľa dodanej energie a do triedy “A0” podľa primárnej energie**.

**Primárna energia – navrhovaný stav.**



Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. a 324/2016 Z.z.Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave. Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova zaradená do kategórie: **8 – budovy pre obchod**

**Vypočítaná potreba energie**

* **na vykurovanie:**

19,42 kWh/(m2.a) ˂ 33 kWh/(m2.a) trieda „A“

* **na prípravu teplej vody:**

2,11 kWh/(m2.a) ˂ 5 kWh/(m2.a) trieda „A“

* **na osvetlenie**

4,98 kWh/(m2.a) ˂ 37 kWh/(m2.a) trieda „A“

**Vypočítaná celková potreba energie:**

26,31 kWh/(m2.a)˂ **75 kWh/(m2.a) trieda „A“**

**Vypočítaná primárna energia**

57,88 kWh/(m2.a)˂ **70 kWh/(m2.a) trieda „A0“**

Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z., 300/2012 a vyhlášky č. 364/2012 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova polyfunkcia Nána zatriedená do **energetickej triedy „A“ podľa dodanej energie a podľa primárnej energie do energetickej triedy „A0“**.

## 10.3 Príloha 3 Výpočet potreby tepla na vykurovanie - pôvodný stav

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energetické hodnotenie budov** | | | | | | energetický audit | |
| **1. Budova:** | **Nána** | |  |  |  |  |  |
| **Obostavaný objem** [m3]: | | | **Merná plocha** [m2]: = Podlahová plocha(vyhl.625/2006 Z.z.) | | | | |
| Vb= | | 7 840,20 | Ab= | 2 529,10 |  | | |
| **Obytná budova** | | | **Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží** [m]: | | | | |
| a / n | | | hk.pr= | **3,10** |  | | |
| **Budova:** novostavba | | |  | | | | |
| **2. Merná tepelná strata prechodom tepla** Hτ[W/K] | | | | | | | |
| **Konštrukcia** | | | **Plocha Ai** m2 | **Ui** W/(m2K) | **UiAi**  W/K | **Faktor bx** | **bx Ui Ai** W/K |
| **Stena 1** |  |  | **974,00** | **0,82** | **793,81** | **1,00** | **793,81** |
| **Stena 2** |  |  | **0,00** | **0,21** | **0,00** | **1,00** | **0,00** |
| **Stena 3** |  |  | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |
| **Stena 4** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Stena 5** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| **Podlaha na teréne** | |  | **1264,55** | **0,28** | **347,75** | **1,00** | **347,75** |
| **Podlaha na teréne 2** | |  | **0** | **0,00** | **0,00** | **1,00** | **0,00** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |
| **Strecha - šikmá** | |  | **0** | **0,15** | **0,00** | **1,00** | **0,00** |
| **Strecha - podstrešný priestor** | | | **1264,55** | **0,62** | **777,70** | **0,80** | **622,16** |
|  | | |  |  |  |  |  |
| **Okná** |  |  | **136,10** | **1,25** | **170,13** | **1** | **170,13** |
| **vráta** |  |  | **54,00** | **2,70** | **145,80** | **1** | **145,80** |
| **str. okná** | | | **0** | **1,2** | **0** | **1** | **0,00** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Súčty | | ΣAi= | **3693,2** | Σbx . Ui . Ai = | | | **2 079,64** |
| **3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: exaktne , paušálne** | | | | | | | |
| **Exaktne:** vypočítaná hodnota | | | ∆U = |  |  | | |
| **Paušálne:** | | | ∆U = (0,05) |  | zateplované konštrukcie | | |
|  | | | ∆U = (0,1) | **0,1** | jednovrstvové murované konštrukcie | | |
| Vplyv tepelných mostov [W/K]: | | | ∆UΣAi = | | | | **369,32** |
| Merná tepelná strata Hτ [W/K]: | | | | **Hτ** = Σbx .Ui . Ai + ∆UΣAi = | | | **2 448,96** |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2K)] | | | | **Um =** Hτ / Σ Ai = | | | **0,66** |
| **4. Merná tepelná strata vetraním**  Hv [W/K]: | | | | | | | |
| Intenzita výmeny vzduchu v l/h | | | Hv = 0,264 . n . Vb = | | | | **1 034,91** |
| n = | **0,5** |  |  | | | | |
| **5. Merná tepelná strata** H = Hτ + HV [W/K] : | | | | | | **3 483,87** | |
| **6. Solárne zisky** QS [kWh] | | | *Isj* | *gnj* | *Anj* | *QS = ΣIsj . Σ0,50 . gnj . Anj* | |
| Juh | | | 320 | 0,63 | 0,00 | **0,00** | |
| Východ | | | 200 | 0,63 | 0,00 | **0,00** | |
| Západ | | | 200 | 0,63 | 0,00 | **0,00** | |
| Sever | | | 100 | 0,63 | 0,00 | **0,00** | |
| Horizontálna | | | 340 | 0,675 | 0,00 | **0,00** | |
| Juhozápad / Juhovýchod | | | 260 | 0,675 | 79,80 | **7 002,45** | |
| Severovýchod / Severozápad | | | 130 | 0,675 | 56,30 | **2 470,16** | |
|  | | |  |  |  | **0,00** | |
| **Qs =** | | | | | | | **9 472,61** |
| **7. Vnútorné zisky** Qi [kWh] Qi = 5 . qi . Ab **Qi =** | | | | | | | **75 873,00** |
| [W/m2] : | qi = (4) |  | qi = (5) |  | qi = (6) | **6** |  |
| Rodinný dom Bytový dom Verejná budova | | | | | | | |
| **8. Celkové vnútorné zisky** Qi + Qs [kWh] | | | | | | **Qi + QS =** | **85 345,61** |
| **9. Potreba tepla na vykurovanie**  [kWh/rok]:Qh =82,1(Hτ+Hv)-0,95.(Qs+Qi) | | | | | | **Qh =** | **204 947,50** |
| **10. Merná potreba tepla na vykurovanie** [kWh/m3] : E1 = Qh/Vb | | | | | | **QHnd2 =** | **26,14** |
| **11. Merná potreba tepla na vykurovanie** [kWh/m2] : E2 = Qh/Ab | | | | | | **QHnd1 =** | **81,04** |
| **12. Faktor tvaru budovy** ΣAi/Vb | | | | **ΣAi/Vb =** | | | **0,47** |
| **13. Normové hodnoty** Nové budovy | | | | Obnovované budovy | | | |
|  | | |  | **mesačná metóda** | | |  |
|  | | |  | QHnd1 = | | | **60,5** |

## 10.5 Príloha 5 Kontrola kotlov, rozvodov a výpočet účinnosti kotlov nepriamou metódou

|  |  |
| --- | --- |
| **Vizuálna kontrola kotlov** | |
| Únik paliva | nezistený |
| Únik teplonosnej látky | Nebol zistený únik teplonosnej látky. |
| Vonkajší stav | Technický stav zariadenia nie je vyhovujúci. |
| Znečistenie spaľovacej komory a teplovýmenných plôch | Značne znečistené |
| Funkčnosť armatúr a stav ostatných častí, vyžadujúcich pravidelnú kontrolu | Sú ešte funkčné, ale po životnosti |
| Kvalita teplo nosnej látky, čistota obehovej vody | Priemerná až nízka |
| Funkčnosť meracích prístrojov | sú funkčné. |
| Systém riadenia kotla podľa návodu výrobcu | dodržiavaná |

|  |  |
| --- | --- |
| **Kontrola vnútorných rozvodov tepla a teplej vody** | |
| Typ vykurovacej sústavy | Teplovodný system s núteným obehom |
| Otvorený / uzavretý okruh | Otvorený nútený |
| Zoznam vykurovacích zón | V objekte sa nachádza viac vykurovacich zón. |
| Technický stav rozvodov tepla a tepelnej izolácie | Primeraný k veku |
| Vek rozvodov tepla | 40 rokov |
| Meranie množstva tepla vstupujúceho do rozvodov | Nie je |
| Obeh teplonosnej látky | nútený |
| Typ a výkon obehového čerpadla |  |
| Príznaky hydraulického nevyváženia | Neboli zistené. |
| Druh centrálnej regulácie vykurovacej sústavy a jej prevádzka | Ekvitermická regulácia nie je v prevádzke. Útlmy vykurovania nie sú vykonávané |
| Druh zónovej regulácie a jej prevádzka | Zónová regulácia sa nevyužíva |
| Druh časového ovládania a jeho prev. | Možnosť nastavenia časovej regulácie útlmu vykurovania – nie je |
| Ovládače dostupné pre užívateľa | funkčné |
| Návod na prevádzku vykurovacej sústavy a jeho využívanie | Je spracovaný návod na prevádzku vykurovacej sústavy. |
| Druh vykurovacích telies | radiátory |
| Hydraulické pripojenie vykúr. telies | Nie je |
| Druh individuálnej regulácie vykurovacích telies | manuálne |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 26: Štruktúra údajov o energetických vstupoch a energetických výstupoch* | | | | | |
| **Rok:** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **Palivo/forma** | **Jednotka** | **Množstvo** | **Výhrevnosť** | **Obsah energie** | **Ročné náklady** |
| **energie/energetické médium** | **[MWh]** | **[euro]** |
|  |  |  |
| Elektrina | MWh/r | 33,567 |  | 33,567 | 5 487 |
| biomasa | MWh/rok | 100,121 |  | 100,121 | 3 500 |
| Zemný plyn | MWh/r | 71, 755 |  | 71,755 | 2 428 |
| Hnedé uhlie |  |  |  |  |  |
| Čierne uhlie |  |  |  |  |  |
| Koks |  |  |  |  |  |
| Iné tuhé fosílne palivá |  |  |  |  |  |
| Ťažký vykurovací olej |  |  |  |  |  |
| Biomasa |  |  |  |  |  |
| Ľahký vykurovací olej |  |  |  |  |  |
| Nafta |  |  |  |  |  |
| Iné energeticky využiteľné plyny |  |  |  |  |  |
| Iná forma energie (napr. teplo |  |  |  |  |  |
| z priemyselných procesov) |  |  |  |  |  |
| Obnoviteľné zdroje v členení na |  |  |  |  |  |
| solárne, veterné, geotermálne |  |  |  |  |  |
| a iné |  |  |  |  |  |
| Energetické vstupy celkom |  |  |  | 205,443 | 11 415 |
| Zmena stavu zásob |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 27: Základná ročná bilancia spotreby energie – 1. časť* | | | | | |  |
| **Riadok** |  | **Ukazovateľ** | **Forma energie** | **MWh/r** |  |  |
|  | **eur/rok** |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | Energetické vstupy | | plyn,elektrina,biomasa | 205,443 | 11 415 |  |
| 2 | Zmena stavu zásob | |  |  |  |  |
| 3 | Spotreba energie | |  | 205,443 | 11 415 |  |
| 4 | Predaj energie iným subjektom | |  |  |  |  |
|  |  |  | elektrina | 33,567 | 5 487 |  |
| 5 | Konečná spotreba energie (riadok 3 – riadok 4) | | plyn | 71,755 | 58 651 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | biomasa | 100,121 | 2 428 |  |
|  | Straty v zdroji a rozvodoch | | teplo |  |  |  |
| (z hodnoty v riadku 5) | |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
|  | iné |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | osvetlenie | 12,084 | 1 974,50 |  |
|  | Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody | |  |  |  |  |
| 7 | elektrina |  |  |  |
| (z hodnoty v riadku 5) | | 18,125 | 2961,6 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | iné |  |  |  |
|  |  |  | 3,358 | 548,70 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | elektrina |  |  |  |
|  | Spotreba energie na technologické a výrobné procesy | |  |  |  |  |
| 8 | teplo |  |  |  |
| (z hodnoty v riadku 5) | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | iné |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 28: Základná ročná bilancia spotreby energie – 2. časť* | | | | |  |
| **Riadok** | **Ukazovateľ** | **Forma energie** | **MWh/r** |  |  |
| **eur/rok** |  |
|  |  |  |  |  |
| 1 | Nákup paliva/energie/energetického média | teplo,elektrina | 205,443 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 2 | Zmena stavu zásob |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 3 | Predaj energie bez premeny na inú formu energie |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4 | Energia na vstupe do procesu premeny |  | 246,531 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 5 | Energia na výstupe z procesu premeny |  | 205,443 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 6 | Straty energie pri premene |  | 41,088 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 7 | Vlastná spotreba energie pri premene |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 8 | Energia na vstupe do distribúcie |  | 271,184 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 9 | Energia na výstupe z distribúcie |  | 246,531 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 10 | Straty energie pri distribúcii |  | 24,653 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 11 | Vlastná spotreba energie pri distribúcii |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 12 | Predaj energie po premene a distribúcii |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 13 | Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu |  |  |  |  |
| premeny a distribúcie |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## 

## 10.6 Príloha 6 Súhrnný informačný list

**SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST**

|  |
| --- |
| Názov subjektu, alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo: Názov: AMAZON s.r.o.  Právna forma: s.r.o.  Adresa: Madáchova 17, 943 60 Nána  V zastúpení: Ľudovít Tóth  IČO: 36 866 903  DIČ: 2022970774 |
| Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu, alebo obdobného pobytu energetického audítora:  Prof. Ing. Karol Honner,Gazdova 22,010 01 Žilina |
| Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:  rekonštrukcia UK  zavedenie inteligentných systémov merania  zmena ohrevu TV |
| Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:  135 563 kWh/rok |
| Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:  7,041 tis..€ |
| **Adresa predmetu auditu: Polyfunkčná budova,Nána, Madáchova 17** |

## 10.7 Príloha 7 - Súbor údajov pre monitorovací system

**SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo) Názov: AMAZON, s.r.o  Právna forma: s.r.o.  Adresa: Madáchova 17, 943 60 Nána  V zastúpení: Ľudovít Tóth  IČO: 36 866 903  DIČ: 2022970774 | | | | |
| Zariadenie podľa SK NACE  (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu) | | | |  |
| Celkový potenciál úspor energie (MWh) | | | | 135,563 |
| **Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie – Polyfunkcia Nána** | | | | |
| **Stručný popis súboru odporúčaných opatrení** | rekonštrukcia UK  zavedenie inteligentných systémov merania  zmena ohrevu TV | | | |
| Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie ( v tisícoch eur) | | | |  |
| Náklady na výrobné technológie ( v tisícoch eur) | | | |  |
| Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov ( v tisícoch eur) | | | | 168,500 |
| Iné náklady ( v tisícoch eur) | | | |  |
| Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčanych opatrení ( v tisícoch eur) | | | | 168,500 |
| **Sumárne bilančné údaje** | | | | |
|  | Pred realizáciou súboru opatrení | Po realizácii súboru opatrení | | Rozdiel |
| Spotreba energie (MWh/r) | 205,443 | 69,880 | | 135,563 |
| Náklady na energiu v aktuálnych cenách ( v tisícoch eur) | 11,415 | 4,374 | | 7,041 |
| **Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia** | | | | |
| Znečisťujúca látka/skleníkový plyn | Pred realizáciou súboru opatrení | | Po realizácii súboru opatrení | Rozdiel |
| TZL (kg/r) | 320,04 | | 2,16 | 317,88 |
| SO2 (kg/r) | 5,18 | | 5,00 | 0,18 |
| NOx (kg/r) | 84 | | 16 | 68 |
| CO(kg/r) | 359,1 | | 31,5 | 327,6 |
| CO2 (t/r) | 22,84 | | 11,10 | 11,74 |
| **Ekonomické vyhodnotenie** | | | | |
| Cash-Flow projektu ( v tisícoch eur/r) | 168,500 | Doba hodnotenia (roky) | | 32 |
| Jednod. doba návratnosti (roky) | 23,93 6,4 | Diskontná sadzba (%) | | 1,48% |
| Reálna doba návratnosti (roky) | 29,8 | NPV ( v tisícoch eur) | | 9,999 |
|  | | IRR (%) | | 1,33 % |
| Energetický audítor | Prof. Ing. Karol Honner | | | |
|  | | Dátum | | 15.04.2019 |

## 10.8 Príloha 8 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

