**Rekonštrukcia strechy NM a G-**
**zlepšenie energetickej hospodárnosti**
**Kubínyiho námestie č.3, Lučenec**

# Projektové energetické hodnotenie.

Stavebník:
**Novohradské múzeum a galéria,**
**Kubínyiho námetie č.3**
**984 01 Lučenec**

Projektant:
**Ing. Tóth Norbert**

Vypracoval:
**Ing. arch. Katarína Križová**
**Ing. Róbert Nagy**
**Ing. Peter Čiško**

Ing. arch. Katarína KRIŽOVÁ
autorizovaný architekt
1455 AA

© jún 2024

## 1. ÚVOD

Predmetom projektového energetického hodnotenia (PEH) je projektová dokumentácia na zateplenie stropu, výmeny niektorých pôvodných drevených okien, osadenie nových automatických dvier pred pôvodné dvojkrídlové a nových svietidiel v budove Novohradskej galérie v Lučenci. Posudok je vypracovaný na navrhovaný stav nových konštrukcií na základe realizačnej projektovej dokumentácie určenej aj na stavebné konanie s názvom- „Rekonštrukcia strechy NM a G- zlepšenie energetickej hospodárnosti, Lučenec ".

Pri výpočtoch boli použité vonkajšie rozmery budovy. Základom pre spracovanie PEH boli predložená projektová dokumentácia, údaje od vlastníka stavby a fotodokumentácia:

**Predmet hodnotenia:** Novohradská galéria
**Miesto:** Kubínyiho námestie č.3
**Parcelné číslo:** 255/13
**Katastrálne územie:** Lučenec

Budova je kultúrna pamiatka. Je dvojpodlažná, jednoduchého pôdorysu v tvare písmena L, v jednej časti s podpivničením len dvomi miestnosťami. Prízemná časť je rozdelená prejazdom do dvora. Budova je postavená do prieluky, takže na jednej a aj na druhej strane susedí s vedľajšími budovami- majú spoločný múr. Oruentácia budovy je uličnou fasádou na západ.

**Rozmery budovy:** pôvodný stav- šírka: 34,73m, hĺbka: 31,55 m, výška: 7,84m

nový stav-šírka: 34,73m, hĺbka: 31,55m, výška: 8,04m

## 2. PODKLADY K POSUDKU

**-projektová dokumentácia vypracovaná Ing. Norbetom Tóthom**
**-fotodokumentácia**
**-obhliadka**

Na určenie potreby tepla a potreby energie na vykurovanie boli použité metódy a postupy vyplývajúce z noriem:

STN 73 0540-1 až 3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. 2012-2019
STN EN ISO 6946 Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda, 2001
STN EN ISO 13370 Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy. 2001
STN EN ISO 13789 Merná tepelná strata prechodom tepla. Výpočtová metóda. 2001
STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. 2004
STN EN ISO 13790/NA Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Národná príloha. 2006
STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov, 2008
STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definícia hodnotenia energie.
STN EN 15316 – 2 -1 Systém odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru
STN EN 15316 – 2 -3 Systém rozvodu tepla
STN EN 15316 – 3 -1 Systém prípravy teplej vody, charakteristika potrieb
STN EN 15316 – 3 -2 Systém prípravy teplej vody, distribúcia
STN EN 15316 – 3 -3 Systém prípravy teplej vody, výroba
STN EN 15316 – 4 -1 Priestorové systémy výroby tepla, spaľovacie systémy (kotly)
STN EN 15316 – 4 -2 Priestorové systémy výroby tepla, systémy tepelného čerpadla
STN EN 15316 – 4 -3 Priestorové systémy výroby tepla, solárne systémy
STN EN 15193 : Energetická hospodárnosť budov – Energetické požiadavky
STN EN 15217: Energetická hospodárnosť budov – Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
STN EN 15193 : Energetická hospodárnosť budov – Energetické požiadavky
STN EN 12464-1(2023): Svetlo a osvetlenie – Osvetlenie pracovných miest – Časť 1: Vnútorné pracovné miesta.
STN EN 12665: Svetlo a osvetlenie – Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.
STN EN 13032-1: Aplikácia osvetlenia – Meranie a prezentácia fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel- Časť 1: Meranie a formát súborov
STN EN 13032-2 : Aplikácia osvetlenia – Meranie a prezentácia fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel- Časť 2: Prezentovanie údajov pre vnútorné

a vonkajšie osvetlenie.
STN EN 60598: Svietidlá ( súbor noriem ).
STN EN 61347: Predradníky svetelných zdrojov ( súbor noriem ).
STN EN 1838: Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie.
STN EN 12193: Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie športovísk.
STN EN 15217: Energetická hospodárnosť budov – Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
STN EN 15251: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika
STN 73 0580-1 Denné osvetlenie budov. Časť 1: Základné požiadavky.
STN 73 0580-2 Denné osvetlenie budov. Časť 2: Denné osvetlenie budov pre bývanie.
STN 36 0004: Umelé svetlo a osvetľovanie.
STN 36 0450: Umelé osvetlenie vnútorných priestorov

## 3. OPIS BUDOVY:

### 3.1 Obvodový plášť

**Východiskový stav:** je murovaný z PP tehál, prekladaných kameňom hr.700-900mm, bez zatelenia. Podobne aj stena oddeľujúca vykurovaný a nevykurovaný priestor vedľajšej budovy je murovaná z PP tehál hr.850mm.

**Navrhovaný stav:** bez zmien.

### 3.2 Strešný plášť

**Východiskový stav:** strecha je šikmá, valbová, tvorená drevenou krovovou konštrukciou s ťažkou krytinou. Strop pod strechou je zčasti klenbový- tehlové klenby v kombinácii s rovným dreveným trámovým stropom.

**Navrhovaný stav:** z dôvodu zlepšenia tepelnotechnických vlastností konštrukcií a následnej úspory na cene vykurovania je v PD riešené zateplenie stropu 2.NP minerálnou vlnou hr.200mm (λ=max.0,040 W/m.K).

### 3.3 Podlahy

**Východiskový stav:** podlaha na teréne je betónová s nášľapnou vrstvou z PVC alebo keramickej dlažby bez zateplenia.

**Navrhovaný stav:** bez zmien.

### 3.4 Okná a dvere

**Východiskový stav:** okná na čelnej fasáde sú drevené dvojité zasklené jednoduchým zasklením v oboch krídlach. Ostatné okná až na 3ks v dvorovej fasáde, ktoré sú drevené dvojité s jednoduchým zasklením, sú a drevené s izolačným dvojsklom. Podobne dvere sú drevené a to plné alebo čiastočne presklené.

**Navrhovaný stav:** Všetky drevené dvojité výplne otvorov s jednoduchým zasklením na čelnej fasáde sa vymenia za drevené s izolačným dvojsklom v jednom krídle a jednoduchým zasklením v druhom.

Pri hlavnom vstupe v podchode sa osadia nové automatické – posuvné dvere (dvere sa osadia pred jestvujúce dvojkrídlové dvere, ktoré predstavujú umelecké dielo ale z tepelnotechnického hľadiska sú nevyhovujúce – budú ponechané a opatrené novým tesnením a pre zvýšenie energetickej hospodárnosti sa osadia vnútorné dvere)

### 3.5 Vykurovanie:

**Východiskový stav:**

*3.5.1 Podsystém emisie tepla*

Teplovodný dvojtrubkový vykurovací systém; teplotný spád 70/55°C. Oceľová panelové vykurovacie telesá (Korad K) umiestnené pri vonkajšom murive. Vybavené regulačnými ventilmi na prívode aj na

spiatočke, ako aj termostatickými hlavicami. Ekvitermickú reguláciu teploty vykurovacieho média zabezpečí automatika tepelného zdroja.

Nedostatky: bez nedostatkov.

*3.5.2 Podsystém distribúcie tepla*

Dvojtrubkový vykurovací systém vedený v plnom rozsahu vo vykurovanom priestore: hlavné ležaté rozvody vedené nad podlahou v plastovom kanáli, prípojky k vykurovacím telesám vedené pred zvislými konštrukciami. Tepelná izolácia rozvodov (len v soklových lištách): na báze syntetického kaučuku, hr. 9mm.

Obehové čerpadlo s plynulou reguláciou otáčok, bez tepelnej izolácie, je inštalované v kotlovej jednotke. Vykurovacia sústava je hydraulicky vyregulovaná.

Nedostatky : bez nedostatkov.

*3,5.3 Podsystém výroby tepla*

Zdroj tepla: štyri samostatné teplovodné elektrokotly. Rozmiestnenie : na 1.NP 1x Raja 24 (Q=24kW) a 1x Raja 28 (Q= 28kW); na 2.NP 2x Raja 24 (Q=24kW). Každý kotol zabezpečuje vykurovanie časti budovy pomocou samostatnej vykurovacej sústavy.

Kotly sú vybavené ekvitermickou reguláciou.

Nedostatky: bez nedostatkov.

**Navrhovaný stav:**

*3.5.4 Podsystém emisie tepla*

Teplota vykurovacej vody sa níži na hodnoty : 55/45°C.

*3.5.5 Podsystém distribúcie tepla*

Bez úprav. Zmena nie je predmetom PD.

*3.5.6 Podsystém výroby tepla*

Bez úprav. Zmena nie je predmetom PD.

## 3.6 Príprava TV:

**Východiskový stav:**

*3.6.1 Podsystém distribúcie TV*

Rozvody TV sú vedené v plnom rozsahu vo vykurovanom priestore: rozvody sú zabudované do zvislých stavebných konštrukcií. Tepelná izolácia na báze syntetického kaučuku, hr 5mm. V objekte nie je vybudovaná cirkulácia TV.

Nedostatky : bez nedostatkov.

*3.6.2 Podsystém prípravy TV*

Prípravu TV zabezpečujú elektrické prietokové ohrievače (2x HAKL) a malé zásobníkové ohrievače : 1x Siwell 82 (V= 82l; Q24= 1,25 kWh/24h), 1x ELDOM Euro 10 (V= 10l; Q24= 0,3 kWh/24h) a 2x Tatramat EO 944P (V= 10l; Q24= 0,31 kWh/24h).Regulácia ohrevu TV je na základe intenzity odberu.

Nedostatky: bez nedostatkov.

**Navrhovaný stav:**

*3.6.3 Podsystém distribúcie TV*

Bez úprav. Zmena nie je predmetom PD.

*3.6.4 Podsystém prípravy TV*

Bez úprav. Zmena nie je predmetom PD.

## 3.7 Osvetlenie:

**Východiskový stav:**

Osvetľovacia sústava v budove je po čiastočnej rekonštrukcii. Vo svietidlách sú inštalované lineárne žiarivky radu T8, T12 s klasickým indukčným predradníkom, obyčajné žiarovky, kompaktné žiarivky, kompaktné a trubicové zdroje LED ako aj moduly LED. Riadenie osvetlenia je manuálne (typ R1). V miestnostiach nie sú použité núdzové svietidlá.

Rozmery osvetľovaných priestorov a typy svietidiel boli stanovené na základe dokumentácie a obhliadky. Pre overenie správnosti návrhu osvetľovacej sústavy bolo realizované orientačné meranie intenzity osvetlenia luxmetrom KIMO LX 50, VEČ: 1P151232538. Overovanie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti je pozitívne.

*V procese energetickej certifikácie sa musí realizovať aj orientačné meranie udržiavanej hladiny* osvetlenosti. V prípade, ak osvetlenie priestorov nezodpovedá norme STN EN 12464-1, celková ročná potreba energie na osvetlenie je navýšená o 200 %, čo má významný vplyv na celkové zatriedenie budovy do energetickej triedy.

Pre výpočet potreby energie na osvetlenie pre daný objekt boli k dispozícii nasledovné vstupné údaje a určené okrajové podmienky výpočtu:

Výpočet mernej plochy

Stanovenie základných rozmerov osvetľovaných priestorov

Zatriedenie budovy pre potreby výpočtu energie na osvetlenie – rozdelenie na zóny, určenie, či ide o budovu novú , resp. obnovovanú.

Stanovenie typov svietidiel a svetelných zdrojov v osvetľovaných priestoroch

Stanovenie spôsobu ovládania svetelnej sústavy

Stanovenie počtu pracovných miest v priestoroch a koeficientu absencie

Pri výpočte boli zohľadnené aktuálne normy pre osvetlenie a možnosti, ktoré osvetľovacia sústava poskytuje.

| | |
|---|---|
| **Ročná potreba energie** | **38 004,97 kWh/rok** |
| **Potreba energie (LENI** | **25,75 kWh/(m$^2$.rok)** |

**Navrhovaný stav:**

Osvetlenie jednotlivých častí objektu je riešené v závislosti na účele danej miestnosti. Pre jednotlivé priestory bola v zmysle príslušnej normy stanovená požadovaná intenzita osvetlenia. Pre túto intenzitu bol vypočítaný pre zvolený typ svietidiel ich počet a rozmiestnenie. Hodnoty intenzity osvetlenia spoločných priestorov sú uvedené na príslušných výkresoch resp. v časti technickej správy. Stanovenie intenzity a rovnomernosti osvetlenia, ako aj ostatných svetelno-technických ukazovateľov bude v zmysle STN EN 12464-1: 2023 Svetlo a osvetlenie. Výpočet bol realizovaný na základe projektovej dokumentácie, ktorá navrhuje *použitie kompaktných a trubicových zdrojov LED ako náhrada klasických žiaroviek a lineárnych* žiariviek radu T8. Riadenie osvetlenia je manuálne (typ R1) pomocou vypínačov. V priestoroch nie je projektované núdzové osvetlenie.

| | |
|---|---|
| **Ročná potreba energie** | **11456,11 kWh/rok** |
| **Potreba energie (LENI)** | **7,76 kWh/(m$^2$.rok)** |

## 4. LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Je požadované splnenie nasledovných kritérií:

a. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie)- viď bod 5 a 6

b. Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)- viď bod 7

c. Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)- viď bod 8

d. Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)- viď bod 11

## 5. TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠRUKCIÍ BUDOVY:

Technická norma STN 73 0540: 2012 platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným tepelným stavom vnútorného prostredia. Platí pre budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb.

Požiadavky na tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov platia pre celý rozsah bytových a nebytových nevýrobných budov a ostatných budov pozemných stavieb okrem chladiarní, mraziarní, maštaľných objektov a výrobných priemyselných budov s vnútornými ziskami vyššími ako 25W/m$^3$.

Funkčné požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestnosti a mernú potrebu tepla. Požiadavky sú rozdelené na obnovované(rekonštruované) a nové budovy s nízkymi nárokmi na spotrebu energie.

Vstupné hodnoty pri výpočtoch:

Vonkajšie prostredie: v zimnom období pre Lučenec- vonkajšia výpočtová teplota $\theta_e$ = **-13°C**

relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $\phi_i$ **=84%**

Vnútorné prostredie: teplota vnútorného vzduchu $\theta_a$ **=20°C**,

relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu $\phi_i$ **=50%**

S ohľadom na splnenie podmienok energetických požiadaviek tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období musia mať steny, stropy, strechy, podlahy a výplne otvorov vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových priestorov taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie, aby platilo **$U_i$<=$U_N$.**

Posudzované konštrukcie:
SO1- Obvodová stena hr.700-900mm
SN1- Stena neochladzovaná hraničiaca s nevykurovaným priestorom
STR1- Strop pod strechou+ MV 200mm
PDL1- Podlaha na teréne
PDL2- Podlaha 2.NP nad prejazdom

Konštrukcie sú hodnotené podľa STN 730540:2012 pomocou programu TOB v.10.1.0©2004 PROTECH

### SO1- Obvodová stena hr.700-900mm

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

$\theta_{ai}$ = **20,0** °C $\varphi_v$ = **50,0** % $R_i$ = **0,130** m$^2$.K.W$^{-1}$ $p_{di}$ = **1 287** Pa $p''_{di}$ = **2 338** Pa
$\theta_e$ = **-13,0** °C $\varphi_e$ = **83,6** % $R_e$ = **0,040** m$^2$.K.W$^{-1}$ $p_{de}$ = **166** Pa $p''_{de}$ = **199** Pa

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λekv W/(m·K) | R m$^2$·K/W | θs °C | μvyp | Zp·10$^{-9}$ m/s | pd Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 20,00 | 0,880 | 0,880 | 0,023 | 16,3 | 6,0 | 0,64 | 1 287 |
| 2 | 151-012 | CP 290/140/65 (1800) | Z vr. | 800,00 | 0,840 | 0,840 | 0,952 | 15,7 | 9,0 | 38,25 | 1 270 |
| 3 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 20,00 | 0,990 | 0,990 | 0,020 | -11,3 | 19,0 | 2,02 | 221 |

**Existujúci stav**

Součinitel prostupu tepla U = **0,858** W.m$^{-2}$.K$^{-1}$ Celková měrná hmotnost m = **1512,0** kg.m$^{-2}$
Tepelný odpor R = **0,995** m$^2$.K.W$^{-1}$ Teplota rosného bodu $\theta_w$ = **10,7** °C
Odpor při prostupu tepla $R_T$ = **1,165** m$^2$.K.W$^{-1}$

U = **0,858** < $U_N$ normový = **0,220** W.m$^{-2}$.K$^{-1}$- **konstrukce nevyhovuje**

Posúdenie z hľadiska kondenzácie vodnej pary v konštrukcii:
Roční množství zkondenzované páry (kg.m$^{-2}$) $g_k$ =0,017 > **0,500 - konstrukce vyhovuje**

### SN1- Stena neochladzovaná hraničiaca s nevykurovaným priestorom

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

$\theta_{ai}$ = **20,0** °C $\varphi_v$ = **50,0** % $R_i$ = **0,130** m$^2$.K.W$^{-1}$ $p_{di}$ = **1 287** Pa $p''_{di}$ = **2 338** Pa
$\theta_e$ = **0,0** °C $\varphi_e$ = **50,0** % $R_e$ = **0,130** m$^2$.K.W$^{-1}$ $p_{de}$ = **306** Pa $p''_{de}$ = **611** Pa

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λekv W/(m·K) | R m2·K/W | θs °C | μvyp | Zp·10-9 m/s | pd Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 20,00 | 0,880 | 0,880 | 0,023 | 17,9 | 6,0 | 0,64 | 1 287 |
| 2 | 151-012 | CP 290/140/65 (1800) | Z vr. | 800,00 | 0,840 | 0,840 | 0,952 | 17,6 | 9,0 | 38,25 | 1 272 |
| 3 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 20,00 | 0,990 | 0,990 | 0,020 | 2,4 | 19,0 | 2,02 | 354 |

Součinitel prostupu tepla U = **0,797** $W.m^{-2}.K^{-1}$ Celková měrná hmotnost m = **320,5** $kg.m^{-2}$
Tepelný odpor R = **0,995** $m^2.K.W^{-1}$ Teplota rosného bodu $\theta_w$ = **10,7** °C
Odpor při prostupu tepla $R_T$ = **1,255** $m^2.K.W^{-1}$

U = **0,428** < $U_N$ normový = **0,60** $W.m^{-2}.K^{-1}$- **konstrukce vyhovuje**

Posúdenie z hľadiska kondenzácie vodnej pary v konštrukcii:

Roční množství zkondenzované páry ($kg.m^{-2}$) $g_k$ = **0,000 < 0,500 - konstrukce vyhovuje**

## STR1- Strop pod strechou+ MV 200mm

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

$\theta_{ai}$ = **20,0** °C $\varphi_v$ = **50,0** % $R_i$ = **0,130** $m^2.K.W^{-1}$ $p_{di}$ = **1 287** Pa $p''_{di}$ = **2 338** Pa
$\theta_e$ = **-13,0** °C $\varphi_e$ = **83,6** % $R_e$ = **0,040** $m^2.K.W^{-1}$ $p_{de}$ = **166** Pa $p''_{de}$ = **199** Pa

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λekv W/(m·K) | R m2·K/W | θs °C | μvyp | Zp·10-9 m/s | pd Pa |
| 1 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 25,00 | 0,990 | 0,990 | 0,025 | 19,5 | 19,0 | 2,52 | 1 287 |
| 2 | 154-01 | Tvarovky HURDIS | Z vr. | 250,00 | 0,600 | 0,600 | 0,417 | 19,4 | 18,0 | 23,91 | 1 213 |
| 3 | 101-012 | Beton hutný (2200) | Z vr. | 50,00 | 1,300 | 1,300 | 0,038 | 17,3 | 20,0 | 5,31 | 512 |
| 4 | 564-039 | NOBASIL PTV | P vr. | 100,00 | 0,040 | 0,040 | 2,500 | 17,1 | 2,2 | 1,17 | 356 |
| 5 | 564-039 | NOBASIL PTV | P vr. | 100,00 | 0,040 | 0,040 | 2,500 | 4,7 | 2,2 | 1,17 | 322 |
| 6 | 541-02 | Jutafol D 110 Standard | P vr. | 0,22 | | | 0,000 | -7,8 | 3 869,0 | 4,52 | 288 |

### Existujúci stav

Součinitel prostupu tepla U = **1,612** $W.m^{-2}.K^{-1}$ Celková měrná hmotnost m = **337,5** $kg.m^{-2}$
Tepelný odpor R = **0,480** $m^2.K.W^{-1}$ Teplota rosného bodu $\theta_w$ = **10,7** °C
Odpor při prostupu tepla $R_T$ = **0,620** $m^2.K.W^{-1}$

U = **1,612** < $U_N$ normový = **0,20** $W.m^{-2}.K^{-1}$- **konstrukce nevyhovuje**

Posúdenie z hľadiska kondenzácie vodnej pary v konštrukcii:

Roční množství zkondenzované páry ($kg.m^{-2}$) $g_k$ = **0,00 < 0,500 – konstrukce vyhovuje**

### Navrhovaný stav

Součinitel prostupu tepla U = **0,178** $W.m^{-2}.K^{-1}$ Celková měrná hmotnost m = **372,5** $kg.m^{-2}$
Tepelný odpor R = **5,480** $m^2.K.W^{-1}$ Teplota rosného bodu $\theta_w$ = **10,7** °C
Odpor při prostupu tepla $R_T$ = **5,620** $m^2.K.W^{-1}$

U = **0,178** < $U_N$ normový = **0,20** $W.m^{-2}.K^{-1}$- **konstrukce vyhovuje**

Posúdenie z hľadiska kondenzácie vodnej pary v konštrukcii:

Roční množství zkondenzované páry ($kg.m^{-2}$) $g_k$ = **0,008 < 0,500 - konstrukce vyhovuje**

## PDL1- Podlaha na teréne

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

*Plocha podlahy:* A= 390,44 $m^2$
*Obvod podlahy:* P= 87,8 m
*Celková hrúbka obvodovej steny:* ***w=*** 0,85 m

*Teplotechnické vlastnosti stavebných látok:*

| **Materiál** | **d** | **λ** | **$R_i$** |
|---|---|---|---|
| | **m** | **W/m.K** | **$m^2$.K/W** |
| PVC | 0,005 | 0,190 | 0,026 |
| Cementový poter (mazanina) | 0,070 | 1,160 | 0,060 |
| Izolácia | 0,000 | 0,160 | 0,000 |
| Hydroizolácia | 0,001 | 0,21 | 0,005 |
| | | $\Sigma$ $R_i$=$R_f$ | 0,091 |

*Výpočet charakteristického rozmeru podlahy: B´* B´= A/0,5.P= **8,89**

*Výpočet ekvivalentnej hrúbky: $d_t$* $d_t$= w+λ.($R_{si}$+$R_f$+$R_{se}$)= **1,45** m

**λ**- súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy=2 W/m.K

$R_{si}$, $R_{se}$- odpory pri prestupe tepla v m2.K/W podľa STN EN ISO 6946

*Výpočet základnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla Uo:*

keďže dt<B´ $U_o$= **0,409** **W/m².K**

## PDL2- Podlaha 2.NP nad prejazdom

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

$\theta_{ai}$ = **20,0** °C $\varphi_v$ = **50,0** % $R_i$ = **0,130** m².K.W⁻¹ $p_{di}$ = **1 287** Pa $p''_{di}$ = **2 338** Pa

$\theta_e$ = **-13,0** °C $\varphi_e$ = **83,6** % $R_e$ = **0,040** m².K.W⁻¹ $p_{de}$ = **166** Pa $p''_{de}$ = **199** Pa

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λekv W/(m·K) | R m²·K/W | θs °C | μvyp | Zp·10⁻⁹ m/s | pd Pa |
| 1 | 130-03 | Keram. dlažba | Z vr. | 10,00 | 1,010 | 1,010 | 0,010 | 14,8 | 200,0 | 10,62 | 1 287 |
| 2 | 101-012 | Beton hutný (2200) | Z vr. | 50,00 | 1,300 | 1,300 | 0,038 | 14,5 | 20,0 | 5,31 | 1 081 |
| 3 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 140,00 | 1,580 | 1,580 | 0,089 | 13,3 | 29,0 | 21,57 | 978 |
| 4 | 111-05 | Písek | Z vr. | 500,00 | 0,950 | 0,950 | 0,526 | 10,6 | 4,0 | 10,62 | 560 |
| 5 | 151-012 | CP 290/140/65 (1800) | Z vr. | 150,00 | 0,840 | 0,840 | 0,179 | -5,5 | 9,0 | 7,17 | 354 |
| 6 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 25,00 | 0,990 | 0,990 | 0,025 | -11,0 | 19,0 | 2,52 | 215 |

**Existujúci stav**

Součinitel prostupu tepla U = **0,928** W.m⁻².K⁻¹ Celková měrná hmotnost m = **1661,0** kg.m⁻²

Tepelný odpor R = **0,867** m².K.W⁻¹ Teplota rosného bodu $\theta_w$ = **10,7** °C

Odpor při prostupu tepla $R_T$ = **1,077** m².K.W⁻¹

U = **0,928** < $U_N$ normový = **0,15** W.m⁻².K⁻¹- **konstrukce nevyhovuje**

Posúdenie z hľadiska kondenzácie vodnej pary v konštrukcii:

Roční množství zkondenzované páry (kg.m⁻²) $g_k$ = **0,00 < 0,500 - konstrukce nevyhovuje**

## 6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Súčiniteľ tepla jednoduchých okien a dverí alebo dverí sa podľa čl. čl. 5.1.1 STN EN ISO 10077-1 určí podľa vzťahu:

$$U_w = \frac{U_F \times A_F + U_G \times A_G + \psi_g \times l_g}{A_F + A_G}$$

kde $U_w$ súčiniteľ prechodu tepla okna [W/m²K]

$U_F$ súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla [W/m²K]

$U_G$ súčiniteľ prechodu tepla zasklenia [W/m²K]

$A_F$ plocha rámu a krídla okna [m²]

$A_G$ čistá plocha zasklenia [m²]

$\psi_g$ lineárny stratový súčiniteľ [W/m.K]

$l_g$ obvod zasklenia v krídle [m]

$i_{lv}$ súčiniteľ škárovej prievzdušnosti [m³/m . s .Pa^0,67]

l dĺžka škár [m]

V súčasnosti sú na budove galérie dva typy okien- drevené eurookná s izolačným dvojsklom a drevené dvojité okná. Tie sú v projektovej dokumentácii nahradené drevenými s jedným krídlom zaskleným izolačným dvojsklom a druhým krídlom zaskleným jednoduchým zasklením (s výnimkou 3okien v dvorovom krídle):

$U_{DREVENÉ\ OKNA\ S\ IZOL.\ 2\text{-}SKLOM}$ = 1,4 W/(m².K) a $i_{lv} \leq 1{,}0 \cdot 10^4$ m³/m.s.Pa^0,67.

$U_{DREVENÉ\ DVOJITÉ\ OKNA}$ = 2,35 W/(m².K) a $i_{lv} \geq 1{,}4 \cdot 10^4$ m³/m.s.Pa^0,67.

$U_{NAVRHOVANÉ\ OKNÁ}$ = 1,3 W/(m².K) $i_{lv} \leq 1{,}0 \cdot 10^4$ m³/m.s.Pa^0,67.

Tepelnoizolačné vlastnosti navrhovaných otvorových konštrukcií **spĺňajú** požiadavku podľa čl. 4.1.4 STN 73 0542-02 +Z1+Z2 na maximálnu hodnotu U:

$$U_W > U_{W,max.} = 1,7\ W/(m^2.K)$$

Poznámka: Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8m2, okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

## 7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU:

Intenzita výmeny vzduchu „n" v miestnosti s dlhodobým pobytom osôb vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov- prirodzená infiltrácia splní podmienka

$$n \geqq n_N$$

$n_N$- požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v l/h,

pre vnútorné priestory bytových a nebytových budov platí $n_N$ **= 0,5 l/h**

Navrhnuté okná sú drevené dvojité okná s izolačným dvojsklom a jednoduchým zasklením, súčiniteľ škárovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540-2012 je pre drevené, plastové a kovové okná s tesniacim profilom $i_{lv} \leq 1,0.10^{-4}\ m^3/m.\ s.\ P_n$.

Výpočet intenzity výmeny vzduchu:

$$n = 25200.(\Sigma i_{lv}\ .\ l)/V_b = 25200.\ (1,0.10^{-4}.408,75)/\ 5948,6 = \mathbf{0,17\ krát/hod}$$

l- dĺžka škár otvorových konštrukcií
$V_b$- obostavaný objem budovy

$n < n_N$=0,5 krát/h -objekt - **nespĺňa** toto kritérium.

Pri súčasnej kvalite nových okien (súčiniteľ škárovej prievzdušnosti okien $i_{lv} \leq 1,0.10^{-4}\ m^3/m.s.Pa^n$) sa dá povedať, že nie je vždy možné dosiahnuť hygienicky požadovanú minimálnu výmenu vzduchu $n_N$=0,5 l/h, čo znamená výmena vzduchu v celej budove jeden krát za dve hodiny. V tom prípade je potrebné požadovanú výmenu vzduchu zabezpečiť iným spôsobom.

**Pre výpočet energetického kritéria je uvažovaná hodnota $n_N$=0,5 1/h.**

## 8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU:

Konštrukcie v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leqq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu $\theta_{si}$ vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

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

$\theta_{si,N}$- najnižšia vnútorná povrchová teplota
$\theta_{si,80}$- kritická povrchová teplota na vznik plesní pri relatívnej vlhkosti vzduchu 80% v tesnej blízkosti konštrukcie- podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu miestnosti $\theta_{ai}$=20° C a relatívnej vlhkosti $\phi_i$=50% je kritická teplota povrchovej konštrukcie na vznik plesní 12,6° C
$\Delta\theta_{si}$- bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania a užívania miestnosti (0,2-1,5K)

Pre rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leqq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ v °C nad teplotou rosného bodu $\theta_{dp}$.

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

$\theta_{dp}$- teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu $\theta_{si}$ a relatívnej vlhkosti $\phi_i$
$\theta_{si,ok}$- vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ podľa tab. 2 STN 73 0540-2
$\theta_{si,ok}$- požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C

Vstupné hodnoty pre posúdenie hygienického kritéria:

-vnútorná teplota $\theta_a$ =20$^0$C a relatívna vlhkosť $\phi_i$ =50%,
-vonkajšia teplota $\theta_e$ =-13°C (Lučenec) a relatívna vlhkosť $\phi_e$ =84%

Minimálna vnútorná povrchová teplota konštrukcie:
-pre neprerušované vykurovanie $\Delta\theta_{si}$=0,2°C pri tepelnom toku smerom nahor a vodorovne a $\Delta\theta_{si}$=0,5°C pri tepelnom toku smerom nadol

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

$$\theta_{si} \geqq 12{,}62 + (0{,}2 \text{ až } 0{,}5)$$

**-minimálna požadovaná teplota** $\theta_{si} \geqq \theta_{si,N}$=**12,82 °C** pre smer tepelného toku smerom nahor a vodorovne
**-minimálna požadovaná teplota** $\theta_{si} \geqq \theta_{si,N}$=**13,12 °C** pre smer tepelného toku smerom nadol

Minimálna vnútorná povrchová teplota výplne otvoru:
Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leqq$50%,musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ nad teplotou rosného bodu $\theta_{dp}$

$$\theta_{si,ok} \geqq \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$$

- pri podlahovom vykurovaní $\theta_{ai,ok} = \theta_{ai}$= 20 °C.....$\theta_{dp}$= **9,26 °C**
- pri vykurovacom telese vzdialeného od okna, ale pri obvodovej stene s posudzovaným oknom
  $\theta_{ai,ok} = \theta_{ai}$+0,5= 20,5 °C.....$\theta_{dp}$= **9,72 °C**
- pri vykurovacom telese pod oknami
  $\theta_{ai,ok} = \theta_{ai}$+2 = 22 °C.....$\theta_{dp}$= **11,1 °C**

Keďže nie je riešená komplexná obnova celého teplovýmenného obalu budovy tieto detaily nie sú predmetom posudzovania.

## 9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVYŠŠEJ DENNEJ TEPLOTY VZDUCHU V MIESTNOSTI

Zhrnutie výslednej maximálnej hodnoty teploty vzduchu v kritickej miestnosti v letnom období $Q_{ai,max}$ [°C] v navrhovanom stave (po obnove) podľa vzťahu:

$$Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$$

kde $Q_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období v °C **pre bytové a nebytové nevýrobné budovy je to 26 °C**
$Q_{H,nd}$ najvyššia denná teplota vzduchu v miestnosti v letnom období v °C

Posúdenie hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období pre kritickú miestnosť- miestnosť 2.03 chodba s orientáciou okieni na východ

$$Q_{ai,max} = 24.\ (1-e^{-Q/W}) = 8{,}06 \text{ K}$$

**28,06 °C < 26 °C**
**- podmienka nie je splnená**

**Poznámka:** V prípade, že nie je splnené kritérium na tepelnú stabilitu v letnom období, a ak je to technicky a realizačne možné, musia byť navrhnuté opatrenia zabraňujúce nadmernému vzostupu vnútornej teploty vzduchu v pobytových miestnostiach v letnom období stavebnými úpravami (napr. zateplením nezateplených konštrukcií teplovýmenného obalu, tienením vonkajšími žalúziami, alebo vytvorením protislnečných clôn, optimalizáciou technických parametrov priehľadných konštrukcií v obálke budovy, použitím solárnych fólií alebo dostatočným vetraním poprípade inými opatreniami). Pokiaľ nie je kritérium možné dosiahnuť ani stavebnými úpravami treba v primeranom rozsahu použiť nútené vetranie, chladenie alebo klimatizáciu.

## 10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy $U_{e,m}$ vo W/(m$^2$.K) sa stanovuje podľa článku 5.2.2. STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019) z nasledujúceho vzťahu:

$$U_{e,m} = H_T / A$$

kde $H_T$ je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789 vo W/K
A teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy v m$^2$

1. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla pre **východiskový stav:** faktor tvaru **0,48** m$^{-1}$

$$U_{e,m} = 0{,}96 \ W/m^2.K > U_{e,m,N} = 0{,}33 \ W/m^2.K$$

Požiadavka **nie je splnená** pre východiskový stav (stav pred obnovou).

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla pre **navrhovaný stav:** faktor tvaru **0,47** m$^{-1}$

$$U_{e,m} = 0{,}63 \ W/m^2.K > U_{e,m,N} = 0{,}33 \ W/m^2.K$$

Požiadavka **nie je splnená** pre navrhovaný stav- stav po úprave, keďže nie je riešené zateplenie všetkých konštrukcií teplovýmenného obalu.

## 11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

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

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

kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla budovy stanovená kWh/(m$^2$.a) alebo v kWh/(m$^3$.a);
$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla budovy v kWh/(m$^2$.a) alebo v kWh/(m$^3$.a);

1. Merná potreba tepla pre pôvodný, **východiskový stav**:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $Q_{H,nd1}$ = | **40,57** | kWh.m$^2$.r$^{-1}$ | > | $Q_{H,nd1,max.}$ = | **30,5** | kWh.m$^2$.r$^{-1}$ |
| $Q_{H,nd2}$ = | **159,27** | kWh.m$^3$.r$^{-1}$ | > | $Q_{H,nd2,max.}$ = | **85,4** | kWh.m$^3$.r$^{-1}$ |

Posudzovaný objekt **nespĺňa energetické kritérium** pre východiskový stav pre maximálne hodnoty.

2. Merná potreba tepla pre **navrhovaný stav**- stav po úprave:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $Q_{H,nd1}$ = | **27,23** | kWh.m$^2$.r$^{-1}$ | < | $Q_{H,nd1,max.}$ = | **30,2** | kWh.m$^2$.r$^{-1}$ |
| $Q_{H,nd2}$ = | **109,74** | kWh.m$^3$.r$^{-1}$ | > | $Q_{H,nd2,max.}$ = | **84,6** | kWh.m$^3$.r$^{-1}$ |

Posudzovaný objekt po realizácii navrhovaných úprav **spĺňa energetické kritérium** pre maximálne hodnoty .

## 12. POSÚDENIE POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

Zhrnutie hodnôt do celkovej tabuľky: ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie, príprava teplej vody a osvetlenie, hodnota primárnej energie a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

| Veličina | Potreba tepla / energie - pôvodný stav v kWh/(m².a) | Potreba tepla / energie - po obnove v kWh/(m².a) | Úspora tepla / energie v kWh/(m².a) | Potenciál úspor v % |
|---|---|---|---|---|
| Potreba tepla na vykurovanie | 140 | 95 | 45 | 31,9% |
| | | | | |
| **Potreba energie** na vykurovanie | 151 | 102 | 49 | 32,6% |
| **Potreba energie** na prípravu teplej vody | 6 | 6 | 0 | 0,0% |
| **Potreba energie** na chladenie | | | | |
| **Potreba energie** na osvetlenie | 26 | 8 | 18 | 69,9% |
| **Celková potreba energie kWh/(m².a):** | **183** | **116** | 67 | 36,7% |
| **Primárna energia kWh/(m².a):** | **403** | **255** | 148 | 36,7% |

Zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

| | Východiskový stav | Navrhovaný stav |
|---|---|---|
| Vykurovanie | F | D |
| Príprava teplej vody | B | B |
| Chladenie | -- | -- |
| Osvetlenie | B | A |
| | | |
| **Celková potreba energie budovy** | **C** | **B** |
| **Primárna energia** | **D** | **C** |

## 13. POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY

Posúdenie poskytovania tepelného komfortu je možné vykonať zhodnotením plnenia požiadaviek STN 73 0540-2+Z1+Z2 na tepelnú stabilitu miestností v letnom období. Splnenie kritéria vytvára predpoklady na zabezpečenie tepelnej pohody v letnom období a prípadnú aplikáciu adaptačných opatrení.

Výpočet hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období $Q_{AI,max}$ [° C] bol vykonaný v súlade s požiadaviek STN 73 0540-2+Z1+Z2- **viď bod 9**. Plnenie je doložené posúdením hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období pre kritickú miestnosť.

## 14. ZÁVER

Po zhodnotení výsledkov projektového energetického hodnotenia danej budovy možno konštatovať, že *už navrhované úpravy- zateplenie stropu, výmena pôvodných dvojitých drevených okien za nové značne* **zníži energetickú hospodárnosť posudzovanej budovy**.

**Pre globálny ukazovateľ (primárnu energiu) je dosiahnutá úspora 36,7%**

Posudzované konštrukcie- zateplený strop a nové okná **spĺňajú** maximálne hodnoty súčiniteľa prestupu tepla $U_{W,max}$ konštrukcií teplovýmenného obalu (podľa tabuľky 2, STN 73 0540-2+Z1+Z2)

**Pre hodnotu globálneho ukazovateľa bude pri navrhovanom spôsobe vykurovania a príprave teplej vody a osvetlenia platiť zatriedenie do energetickej triedy „C" (245-366 kWh/m2/rok).**

Podľa vyhlášky 35/2020Z.z., paragrafu 5 odstavec (4) ale platí:

Pre nové budovy vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ horná hranica energetickej triedy A0.

**Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulovú potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.**

**Budova je kultúrna pamiatka.** Podľa zákona 378/2019 Z.z. (zmeny zákona 555/2005 Z.z.), paragrafu 2, odstavec (2) sa postupy a opatrenia podľa odseku (1) **nevzťahujú na:**

„a) budovy a pamätníky chránené z dôvodu architektonickej alebo historickej hodnoty alebo ako časť charakteristického prostredia, pri ktorých by dodržanie požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov neprijateľne zmenilo ich charakter alebo vzhľad,"

# Rekonštrukcia strechy NM a G-
# zlepšenie energetickej hospodárnosti
# Kubínyiho námestie č.3, Lučenec

# Prílohy

Tabuľky pre východiskový stav a pre navrhovaný stav v štruktúre podľa prílohy č. 4 vyhlášky 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:

© jún 2024

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

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby tepla na vykurovanie | | |
| | **VSTUPNÉ ÚDAJE** | | |
| 7 | Budova: Kategória budovy (jeden účel užívania) | 3 | |
| 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 | pol. 16.storočia | |
| 13 | Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany | 2018 | |
| 14 | Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy) | | |
| 15 | Šírka budovy | 34,73 | m |
| 16 | Dĺžka budovy | 31,55 | m |
| 17 | Výška budovy | 7,84 | m |
| 18 | Počet podlaží | 2 | |
| 19 | Obostavaný objem | 5795,15 | $m^3$ |
| 20 | Celková podlahová plocha | 1476,12 | $m^2$ |
| 21 | Celková teplovýmenná plocha | 2788,91 | $m^2$ |
| 22 | Priemerná konštrukčná výška | 3,9 | m |
| 23 | Faktor tvaru | 0,48 | 1/m |
| 24 | Výpočet: Výpočtová metóda | po mesiacoch | |
| 25 | Počet dennostupňov | 3104 | K . deň |

| | | | Popis/názov obvodovej konštrukcie | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U_i$ [W/(m² . K)] | Teplovýmenná plocha $A_i$ (m²) | Teplotný redukčný faktor *b* (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tepelné straty | | Obvodový plášť : | | | |
| 26 | | 1 | Stena obvodová 700-900mm | 0,858 | 957,88 | 1 |
| 27 | | 2 | Stena neochladzovaná hraničiaca s nevyk. pr. | 0,741 | 49,27 | 0,8 |
| 28 | | 3 | Stena hraničiaca s vykurovaným priestorom | 0,741 | 142,06 | 0 |
| 29 | | 4 | | | | |
| 30 | | 5 | | | | |
| | | | Strecha : | | | |
| 31 | | 1 | Strop pod nevyk.priestorom+ MV 200mm | 1,612 | 767,25 | 0,8 |
| 32 | | 2 | | | | |
| 33 | | 3 | | | | |
| 34 | | 4 | | | | |
| 35 | | 5 | | | | |
| | | | Podlaha : | | | |
| 36 | | 1 | Podlaha na teréne | 0,409 | 708,87 | 1 |
| 37 | | 2 | Podlaha 2.NP prejazdu | 0,928 | 58,38 | 1 |
| 38 | | 3 | | | | |
| 39 | | 4 | | | | |
| 40 | | 5 | | | | |
| | | | Otvorové konštrukcie : | | | |
| 41 | | 1 | Okná a zasklené steny drevené s izol. dvojsklom | 1,4 | 55,245 | 1 |
| 42 | | 2 | Okná drevené dvojité | 2,35 | 35,05 | 1 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | | 3 | Dvere plné | 3,5 | 14,902 | 1 | |
| 44 | | 4 | | | | | |
| 45 | | 5 | | | | | |
| 46 | | | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m$ | | 0,96 | W/(m² . K) | |
| 47 | | | Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne $L_S$ | | | W/K | |
| 48 | | | Vplyv tepelných mostov $\Delta U$ | | 0,10 | W/(m² . K) | |
| 49 | | | Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM}$ | | 278,89 | W/K | |
| | | | Popis otvorovej konštrukcie | | Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m) | Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i . $10^4$ [m²/(s . Pa$^{0,67}$)] | |
| 50 | | 1 | drevené okná s izolačným dvojsklom | | 194,79 | 1,0 | |
| 51 | | 2 | drevené okná dvojité | | 169,95 | 1,4 | |
| 52 | | 3 | dvere drevené | | 34,82 | 1,4 | |
| 53 | | | Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu) | | | Pa$^{0,67}$ | |
| 54 | | | Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n | | | 1/h | |
| 55 | | | Nameraná vzduchotesnosť $n_{50}$ | | | 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 | | Tepelný výkon vnútorného zdroja q | | 6,00 | W/m² | |
| 61 | | | **Vnútorné tepelné zisky Qi** | | **45063** | **kWh/a** | |
| | | Orientácia | | Intenzita slnečného žiarenia $I_{sj}$ (kWh/m²) | Priepustnosť slnečného žiarenia g (-) | Tieniaci faktor (-) | Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²) | Účinná kolekčná plocha, plné časti A (m²) (chladenie) |
| 62 | | 1 | Sever | 100 | 0,450 | 0,5 | 13,805 | |
| 63 | | 2 | SV a SZ | 130 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 64 | | 3 | V a Z | 200 | 0,603 | 0,5 | 29,66 | |
| 65 | | 4 | V a Z | 200 | 0,675 | 0,5 | 35,05 | |
| 66 | | 5 | JV a JZ | 260 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 67 | | 6 | JV a JZ | 260 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 68 | | 7 | Juh | 320 | 0,603 | 0,5 | 11,78 | |
| 69 | | 8 | | | | | | |
| 70 | | | **Solárne tepelné zisky** | | | **5704,63** | **kWh/a** | |
| | Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie | | **Sezónna metóda** | | | | |
| 71 | | | Merná tepelná strata prechodom $H_t$ | | | 2677,13 | W/K | |
| 72 | | | Merná tepelná strata $H_v$ | | | 764,96 | W/K | |
| 73 | | | Faktor využitia tepelných ziskov | | | | | |
| 74 | | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda** | | | **159,27** | **kWh/(m² . a)** | |
| | | | **Mesačná metóda** | | | | | |
| 75 | | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania | | | 3,84 | °C | |
| 76 | | | Trvanie obdobia vykurovania | | | 212,00 | dni | |
| 77 | | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania | | | 20,00 | °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 | |
| 81 | | | Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor) | | | | | |
| 82 | | | Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | | | | | |
| 83 | | | Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | | | 18,50 | °C | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 84 | | Typ konštrukcie | | |
| 85 | | C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²) | 165000,00 | J/(K . m²) |
| 86 | | Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie | 0,97 | |
| 87 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda** | **140,20** | **kWh/(m². a)** |
| | | **Chladenie** | | |
| 88 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia | | °C |
| 89 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia | | °C |
| 90 | | Trvanie obdobia chladenia | | dní |
| 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) | **3440,34** | W/K |
| 95 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda** | **159,27** | **kWh/(m². a)** |
| 96 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda** | **140,20** | **kWh/(m². a)** |
| 97 | | **Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda** | | **kWh/(m². a)** |

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie- východiskový stav

| Č. r. | | **ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE** | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby energie na vykurovanie | | | |
| | **VSTUPNÉ ÚDAJE** | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 3 | |
| 8 | Budova | Celková podlahová plocha | 1 476,120 | m² |
| 9 | Budova | Vykurovací systém | Teplovodný radiátorový | |
| 10 | Budova | Distribučný systém | Dojtrubkový rozvod vedený vo vykurovanom priestore | |
| 11 | Budova | Druh tepelnej ochrany rozvodov | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 12 | Budova | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | Len v soklových lištách: 9 | mm |
| 13 | Budova | Teplotný spád | 70/55 | °C |
| 14 | Budova | Druh a typ rekuperácie | | |
| 15 | Budova | Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie) | áno | |
| 16 | Budova | Teplotná regulácia v budove (áno/nie) | áno | |
| 17 | Zdroj tepla | Typ zdroja | Elektrické teplovodné kotly Protherm 24-28 | |
| 18 | Zdroj tepla | Energetický nosič | Elektrická energia | |
| 19 | Zdroj tepla | Umiestnenie zdroja | Vo vykurovanom priestore | |
| 20 | Zdroj tepla | Účinnosť výroby tepla | 99,50 | % |
| 21 | Potreba tepla a energie | Potreba tepla na vykurovanie (z tabuľky 1) | 140,29 | kWh/(m². a) |
| 22 | Potreba tepla a energie | Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie | | |
| 23 | Potreba tepla a energie | Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1 | áno | m |
| 24 | Potreba tepla a energie | Dĺžka potrubia v zóne 2 | | m |
| 25 | Potreba tepla a energie | Dĺžka potrubia v zóne 3 | | m |
| 26 | Potreba tepla a energie | Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia | | W/(m . K) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27 | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | | mm |
| 28 | Teplota okolitého prostredia | | °C |
| 29 | Stredná teplota vykurovacej látky | | °C |
| 30 | Počet prevádzkových hodín za rok | 5 088,00 | h |
| 31 | Zjednodušená metóda:<br>Dĺžka zóny | Nie<br>31,55 | m |
| 32 | Šírka zóny | 34,73 | m |
| 33 | Výška zóny | 8,40 | m |
| 34 | Počet podlaží v zóne | 2 | |
| 35 | Merná tepelná strata | 0,00 | W/m |
| 36 | Teplota okolitého prostredia | 18 - 20 | °C |
| 37 | Stredná teplota vykurovacej látky | 62,5 | °C |
| 38 | Počet prevádzkových hodín | 5 088,00 | h |
| 39 | Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru | 10,75 | kWh/(m². a) |
| 40 | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 0,00 | kWh/(m². a) |
| 41 | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 151,65 | kWh/(m². a) |
| 42 | Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo) | 0,13 | kWh/(m². a) |
| 43 | Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov | 151,52 | kWh/(m². a) |
| 44 | Príkon čerpadiel | 25,00 | W |
| 45 | Čas prevádzky počas roka | 5088,00 | h |
| 46 | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá) | 0,15 | kWh/(m². a) |
| 47 | Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla) | | kWh/(m². a) |
| 48 | Výpočtový prietok vzduchu | | m³/s |
| 49 | Účinnosť | 99,50 | % |
| 50 | Získaná tepelná energia zo zariadenia | | kWh/(m². a) |
| 51 | Spôsob uloženia potrubia | Voľne vedené rozvody | |
| 52 | Dĺžka potrubia | | m |
| 53 | Technické údaje o tepelnej izolácii | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 54 | Čas prevádzkovania siete | 5088,00 | h |
| 55 | Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy | | kWh/(m². a) |
| 56 | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | | kWh/(m². a) |
| 57 | Strata pri výrobe (účinnosť zdroja) | 0,70 | kWh/(m². a) |
| 58 | 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** | **140,20** | kWh/(m². a) |
| 60 | **Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla** | **151,52** | kWh/(m². a) |
| 61 | **Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)** | **151,52** | kWh/(m². a) |
| 62 | **Vlastná elektrická energia** | **0,15** | kWh/(m². a) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 63 | **Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie budovy** | **82,6** | % |

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

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV) | | |
| | VSTUPNÉ ÚDAJE | | |
| 7 | Budova: Kategória budovy | 3 | |
| 8 | Budova: Spôsob hodnotenia | Projektové hodnotenie | |
| 9 | Budova: Systém prípravy TV | Elektrický prietokový a akumulačný - 112 | |
| 10 | Budova: Celková podlahová plocha | 1 476,120 | m² |
| 11 | Budova: Distribučný systém | Rozvody TV bez cirkulácie | |
| 12 | Budova: Druh tepelnej ochrany rozvodov | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 13 | Budova: Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 5 | mm |
| 14 | Budova: Meranie a regulácia | Regulácia na základe intenzity odberu | |
| 15 | Zdroj tepla: Typ zdroja | El.zásobníkový a prietokový ohrievač | |
| 16 | Zdroj tepla: Energetický nosič | Elektrická energia | |
| 17 | Zdroj tepla: Umiestnenie zdroja | Na 1. a 2NP, vo vykurovaných priestoroch | |
| 18 | Zdroj tepla: Účinnosť výroby tepla | 99,5 | % |
| 19 | Potreba tepelnej energie a energie: Potrebný objem TV | 0,60 | $m^3$/deň |
| 20 | Potreba tepelnej energie a energie: Potrebný denný objem TV na $m^2$ celkovej podlahovej plochy | 0,0004 | $m^3/m^2$ |
| 21 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV | 6,00 | kWh/(m² . a) |
| 22 | Potreba tepelnej energie a energie: Súčiniteľ tepelnej vodivosti | 8 | W/(m . K) |
| 23 | Potreba tepelnej energie a energie: Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 5 | mm |
| 24 | Potreba tepelnej energie a energie: Dĺžka potrubí | 6,00 | m |
| 25 | Potreba tepelnej energie a energie: Merná tepelná strata | 4,64 | W/K |
| 26 | Potreba tepelnej energie a energie: Teplota vody v potrubí | 40 | °C |
| 27 | Potreba tepelnej energie a energie: Teplota okolitého prostredia | Vykurované priestory: 20 | °C |
| 28 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) | 0,03 | kWh/(m² . a) |
| 29 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 0,08 | kWh/(m² . a) |
| 30 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV | 0,11 | kWh/(m² . a) |
| 31 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody | 6,11 | kWh/(m² . a) |
| 32 | Potreba tepelnej energie a energie: Dĺžka vykurovacieho obdobia | 365 | dni |
| 33 | Potreba tepelnej energie a energie: Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie | 0,02 | kWh/(m² . a) |
| 34 | Potreba tepelnej energie a energie: Typ čerpadla | | |
| 35 | Potreba tepelnej energie a energie: Príkon čerpadla (spolu) | | kW |
| 36 | Potreba tepelnej energie a energie: Počet prevádzkových hodín v roku | 0 | h |
| 37 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove) | 0,00 | kWh/(m². a) |
| 38 | Potreba tepelnej energie a energie: Obnoviteľný zdroj | | |
| 39 | Potreba tepelnej energie a energie: Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia | 0,00 | kWh/a |
| 40 | Potreba tepelnej energie a energie: Plocha slnečných kolektorov | 0,00 | m² |
| 41 | Potreba tepelnej energie a energie: Účinnosť slnečných kolektorov | 0,00 | % |
| 42 | Potreba tepelnej energie a energie: Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m² . a) |
| 43 | Potreba tepelnej energie a energie: Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení | 6,11 | kWh/(m² . a) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | | |
| 44 | | Popis a spôsob uloženia potrubia | Zabudované do stavebných konštrukcií | |
| 45 | | Dĺžka potrubia | 6,00 | m |
| 46 | | Hrúbka tepelnej izolácie | 5,00 | 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** | **6,00** | kWh/(m². a) |
| 50 | | **Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV** | **6,11** | kWh/(m². a) |
| 51 | | **Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja** | **6,11** | 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 budovy** | **1,5** | % |

abuľka 5: Potreba energie na osvetlenie východiskový stav

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby energie na osvetlenie | | | |
| | VSTUPNÉ ÚDAJE | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 3 | - |
| 8 | Budova | Celkový počet miestností v budove | 56 | - |
| 9 | Budova | Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti | 6 | - |
| 10 | Budova | Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením | 6 | - |
| 11 | Budova | Celková podlahová plocha | 1476,120 | m² |
| 12 | Budova | Lokalita - zemepisná šírka | 48,328 | ° |
| 13 | Budova | Lokalita - zemepisná dĺžka | 19,669 | ° |
| 14 | Budova | Prevádzkový čas od: | 7:00 | h |
| 15 | Budova | Prevádzkový čas do: | 16:30 | h |
| 16 | Budova | Korekčný činiteľ pre víkendy ($C_{we}$) | 5/7 | - |
| 17 | Svietidlá | Celkový počet inštalovaný svietidiel | 226 | ks |
| 18 | Svietidlá | Celkový inštalovaný príkon svietidiel | 17,756 | kW |
| 19 | Svietidlá | Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel ($P_{em}$) | 0,000 | kW |
| 20 | Svietidlá | Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvkov vo svietidlách ($P_{pc}$) | 0,000 | kW |
| 21 | Denné svetlo | Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde | 114,557 | m² |
| 22 | Denné svetlo | Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky | 0,000 | m² |
| 23 | Denné svetlo | Celková plocha s denným svetlom | 591,965 | m² |
| 24 | Riadenie osvetlenia | Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove – kód[1]) | R1 | - |
| 25 | Riadenie osvetlenia | Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ($F_D$) | 0,982 | - |
| 26 | Riadenie osvetlenia | Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ($F_O$) | 0,706 | - |
| 27 | Riadenie osvetlenia | Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ($F_C$) | 1,000 | - |
| | VÝSLEDKY | | | |

| | VÝSLEDKY | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28 | | Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie ($W_L$) | **38 004,97** | kWh/m² |
| 29 | | Ročná pohotovostná potreba energie ($W_P$) | **0,00** | kWh/m² |
| 30 | | Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI) | **25,75** | kWh/(m² . a) |
| 31 | | Merná ročná potreba energie na osvetlenie ($W_E$) | **0,12** | kWh/(m² . lx . a) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 32 | | Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy | **14,1** | % |

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie- východiskový stav

| Potreba energie | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Názov budovy:** | Novohradské múzeum a galéria | | | | | | | | | | |
| **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | | | | | | | | | | |
| **Obec:** | Lučenec | | | | | | | | | | |
| **Parc. č.:** | 19/1 | | | | | | | | | | |
| **Katastrálne územie:** | Lučenec | | | | | | | | | | |
| **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | | | | | | | | | | |
| **Miesto spotreby** | **Vykurovanie** | | | **Teplá voda** | | | **Chladenie a vetranie** | | **Osvetlenie** | | **Spolu** |
| **Zdroj/energetický nosič** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **1** | **2** | |
| **Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)** | 140,20 | | | 6,00 | | | | | 25,75 | | **171,95** |
| **Straty vykurovacieho systému v budove:** | | | | | | | | | | | |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 10,75 | | | | | | | | | | |
| Straty pri rozvode tepla | 0,00 | | | 0,03 | | | | | | | |
| Straty pri akumulácii tepla | 0,70 | | | 0,08 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Spätne získané teplo v kWh/(m².a)** | 0,13 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Vlastná energia v budove:** | | | | | | | | | | | |
| **Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku** | 0,15 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)** | 150,82 | | | 6,03 | | | | | 25,75 | | **182,61** |
| **Straty mimo hranice budovy:** | | | | | | | | | | | |
| **Straty pri výrobe tepla (transformácia)** | | | | | | | | | | | |
| **Straty pri distribúcii** | | | | | | | | | | | |
| **Vlastná elektrická energia:** | 0,15 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)** | 151,52 | | | 6,11 | | | | | | | |
| **Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)** | 0,00 | | | 0,00 | | | | | | | **0,00** |
| **Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):** | 151,52 | | | 6,11 | | | | | 25,75 | | **183,39** |

Tabulka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií $CO_2$ východiskový stav

| Č. r. | Energetický nosič/miesto spotreby | | Potreba energie | Vykurovací olej | Zemný plyn | Uhlie | Diaľkové vykurovanie | Diaľkové chladenie | Drevo | Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove | Elektrická energia | Energetický nosič *n* | Solárna tepelná energia | Solárna energia fotovoltická energia | Elektrická energia z kogenerácie | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a $CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Potreba energie budovy | Vykurovanie | 223665 | | | | | | | | 223665 | | | | | | |
| 2 | | Príprava teplej vody | 9025 | | | | | | | | 9025 | | | | | | |
| 3 | | Chladenie a vetranie | 0 | | | | | | | | 0,00 | | | | | | |
| 4 | | Osvetlenie | 38005 | | | | | | | | 38005 | | | | | | |
| 5 | | **Celková potreba energie budovy** | **270694,5** | | | | | | | | 270694 | | | | | | |
| 6 | OZE | Na mieste | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mimo budovy | Straty pri výrobe | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Straty pri distribúcii mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Straty pri odovzdávaní mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | **Dodaná energia kWh/(m$^2$. a)** | | 183,38 | | | | | | | | 183,38 | | | | | | |
| 11 | Primárna energia, $CO_2$ | Typ energetického nosiča | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | Váhové faktory pre primárnu energiu | | | | | | | | | 2,2 | | | | | | |
| 13 | | **Primárna energia kWh/(m$^2$. a)** | | | | | | | | | 403 | | | | | | **403,44** |
| 14 | | Váhové faktory pre emisie $CO_2$ | | | | | | | | | 0,167 | | | | | | |
| 15 | | **Emisie $CO_2$ v kg/(m$^2$. a)** | | | | | | | | | 30,6 | | | | | | **30,62** |

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

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | |
|---|---|---|---|
| 1 | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | Významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby tepla na vykurovanie | | |
| | VSTUPNÉ ÚDAJE | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy (jeden účel užívania) | 1 |
| 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 | pol. 16.storočia |
| 13 | | Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany | 2017 |
| 14 | | Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy) | |
| 15 | | Šírka budovy | 34,73 m |
| 16 | | Dĺžka budovy | 31,55 m |
| 17 | | Výška budovy | 8,04 m |
| 18 | | Počet podlaží | 2 |
| 19 | | Obostavaný objem | 6149,80 m³ |
| 20 | | Celková podlahová plocha | 1476,12 m² |
| 21 | | Celková teplovýmenná plocha | 2788,91 m² |
| 22 | | Priemerná konštrukčná výška | 4,2 m |
| 23 | | Faktor tvaru | 0,45 1/m |
| 24 | Výpočet | Výpočtová metóda | |
| 25 | | Počet dennostupňov | 3422 K.deň |

| | | | Popis/názov obvodovej konštrukcie | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U_i$ (W/(m².K)) | Teplovýmenná plocha $A_i$ (m²) | Teplotný redukčný faktor *b* (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tepelné straty | | Obvodový plášť : | | | |
| 26 | | 1 | Stena obvodová 700-900mm | 0,858 | 957,88 | 1 |
| 27 | | 2 | Stena neochladzovaná hraničiaca s nevyk. pr. | 0,741 | 49,27 | 0,8 |
| 28 | | 3 | Stena hraničiaca s vykurovaným priestorom | 0,741 | 142,06 | 0 |
| 29 | | 4 | | | | |
| 30 | | 5 | | | | |
| | | | Strecha : | | | |
| 31 | | 1 | Strop pod nevyk.priestorom+ MV 200mm | 0,178 | 767,25 | 0,8 |
| 32 | | 2 | | | | |
| 33 | | 3 | | | | |
| 34 | | 4 | | | | |
| 35 | | 5 | | | | |
| | | | Podlaha : | | | |
| 36 | | 1 | Podlaha na teréne | 0,409 | 708,87 | 1 |
| 37 | | 2 | Podlaha 2.NP prejazdu | 0,928 | 58,38 | 1 |
| 38 | | 3 | | | | |
| 39 | | 4 | | | | |
| 40 | | 5 | | | | |
| | | | Otvorové konštrukcie : | | | |
| 41 | | 1 | Okná a zasklené steny drevené s izol. dvojsklom | 1,4 | 55,245 | 1 |
| 42 | | 2 | Okná drevené zdvojené 1-izolačné dvojsklo a 1 obyc. | 1,3 | 30,25 | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | 3 | Okná drevené dvojité | 2,35 | 4,8 | 1 |
| 44 | 4 | Dvere plné | 3,5 | 14,902 | 1 |
| 45 | 5 | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46 | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m$ | 0,63 | W/(m².K) |
| 47 | Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne $L_S$ | | W/K |
| 48 | Vplyv tepelných mostov ΔU | 0,10 | W/(m².K) |
| 49 | Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM}$ | 278,89 | W/K |

| | | Popis otvorovej konštrukcie | Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m) | Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10⁴ (m²/(s.Pa^0,67)) |
|---|---|---|---|---|
| 50 | 1 | drevené okná s izolačným dvojsklom | 194,79 | 1 |
| 51 | 2 | drevené okná dvojité nové s izol. dvojsklom | 142,75 | 1 |
| 52 | 3 | drevené dvojité okná | 27,2 | 1,4 |
| | 4 | dvere drevené | 34,82 | 1,4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 58 | Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu) | | $Pa^{0,67}$ |
| 59 | Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n | | 1/h |
| 62 | Nameraná vzduchotesnosť $n_{50}$ | | 1/h |
| 63 | Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n | 0,50 | 1/h |
| 64 | Rekuperačná jednotka | nie | |
| 65 | Účinnosť rekuperačnej jednotky | | % |
| 66 | Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku | | m³ |
| 67 | Tep. výkon vnútorného zdroja q | 6,00 | W/m² |
| 68 | **Vnútorné tepelné zisky Qi** | **45063** | **kWh/a** |

Tepelné zisky

| | | Orientácia | Intenzita slnečného žiarenia $I_{sj}$ (kWh/m²) | Priepustnosť slnečného žiarenia g (-) | Tieniaci faktor (-) | Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²) | Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | 1 | Sever | 100 | 0,450 | 0,5 | 13,805 | |
| 71 | 2 | SV a SZ | 130 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 72 | 3 | V a Z | 200 | 0,603 | 0,5 | 29,66 | |
| 73 | 4 | V a Z | 200 | 0,603 | 0,5 | 30,25 | |
| 74 | 5 | V a Z | 200 | 0,675 | 0,5 | 4,8 | |
| 75 | 6 | JV a JZ | 260 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 76 | 7 | Juh | 320 | 0,603 | 0,5 | 11,78 | |
| 77 | 8 | Horizontálna | 320 | 0,603 | 0,5 | 0 | |
| 78 | | **Solárne tepelné zisky** | | | | **5486,94** | **kWh/a** |

Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Sezónna metóda** | | |
| 79 | Merná tepelná strata prechodom $H_t$ | 1763,42 | W/K |
| 80 | Merná tepelná strata $H_v$ | 785,22 | W/K |
| 81 | Faktor využitia tepelných ziskov | | |
| 82 | **Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda** | **109,74** | **kWh/(m².a)** |
| | **Mesačná metóda** | | |
| 83 | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania | 3,84 | °C |
| 84 | Trvanie obdobia vykurovania | 212,00 | dni |
| 85 | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania | 20,00 | °C |
| 86 | Prerušované vykurovanie (áno/nie) | áno | |
| 87 | Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni | | h |
| 88 | Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu | | h |
| 89 | Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor) | | |
| 90 | Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | | |
| 91 | Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | 18,50 | °C |
| 92 | Typ konštrukcie | | |
| 93 | C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²) | 165000,00 | J/(K.m²) |
| 94 | Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda | 0,97 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 95 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda** | **95,44** | **kWh/(m².a)** |
| 96 | | **Chladenie** | | |
| 97 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia | | °C |
| 98 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia | | °C |
| 99 | | Trvanie obdobia chladenia | | dni |
| 100 | | Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m² | | m² |
| 101 | | Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda | | |
| 102 | | **Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda** | | **kWh/(m².a)** |
| | **VÝSLEDKY** | | | |
| 103 | | Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje) | **2548,64** | W/K |
| 104 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda** | **109,74** | **kWh/(m².a)** |
| 105 | | **Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda** | **95,44** | **kWh/(m².a)** |
| 106 | | **Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda** | | **kWh/(m².a)** |

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie- navrhovaný stav

| Č. r. | | **ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE** | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | Významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby energie na vykurovanie | | | |
| | **VSTUPNÉ ÚDAJE** | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 1 | |
| 8 | | Celková podlahová plocha | 1 476,120 | m² |
| 9 | | Vykurovací systém | Teplovodný radiátorový | |
| 10 | | Distribučný systém | Dojtrubkový rozvod vedený vo vykurovanom priestore | |
| 11 | | Druh tepelnej ochrany rozvodov | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 12 | | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | Len v soklových lištách: 9 | mm |
| 13 | | Teplotný spád | 55/45 | °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 | Elektrické teplovodné kotly | |
| 18 | | Energetický nosič | Elektrická energia | |
| 19 | | Umiestnenie zdroja | Vo vykurovanom priestore | |
| 20 | | Účinnosť výroby tepla | 99,50 | % |
| 21 | Potreba tepla a energie | Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1) | 95,44 | kWh/(m².a) |
| 22 | | Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie | | |
| 23 | | Podrobná metóda: | Áno | |
| | | Dĺžka potrubia v zóne 1 | | m |
| 24 | Potreba tepla a energie | Dĺžka potrubia v zóne 2 | | m |
| 25 | | Dĺžka potrubia v zóne 3 | | m |
| 26 | | Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia | | W/(m.K) |
| 27 | | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | | mm |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28 | | Teplota okolitého prostredia | | °C |
| 29 | | Stredná teplota vykurovacej látky | | °C |
| 30 | | Počet prevádzkových hodín za rok | 5 088,00 | h |
| 31 | | Zjednodušená metóda: | Nie | |
| | | Dĺžka zóny | 31,55 | m |
| 32 | | Šírka zóny | 34,73 | m |
| 33 | | Výška zóny | 8,40 | m |
| 34 | | Počet podlaží v zóne | 2 | |
| 35 | | Merná tepelná strata | 0,00 | W/m |
| 36 | | Teplota okolitého prostredia | 18 - 20 | °C |
| 37 | | Stredná teplota vykurovacej látky | 50 | °C |
| 38 | | Počet prevádzkových hodín | 5 088,00 | h |
| 39 | | Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru | 6,39 | kWh/(m².a) |
| 40 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 0,00 | kWh/(m².a) |
| 41 | | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 102,31 | kWh/(m².a) |
| 42 | | Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo) | 0,13 | kWh/(m².a) |
| 43 | | Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov | 102,18 | kWh/(m².a) |
| 44 | | Príkon čerpadiel | 25,00 | W |
| 45 | | Čas prevádzky počas roka | 5088,00 | h |
| 46 | | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá) | 0,15 | kWh/(m².a) |
| 47 | | Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla) | | kWh/(m².a) |
| 48 | | Výpočtový prietok vzduchu | | $m^3/s$ |
| 49 | | Účinnosť | 99,50 | % |
| 50 | | Získaná tepelná energia zo zariadenia | | kWh/($m^2$.a) |
| 51 | | Spôsob uloženia potrubia | Voľne vedené rozvody | |
| 52 | | Dĺžka potrubia | | m |
| 53 | | Technické údaje o tepelnej izolácii | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 54 | | Čas prevádzkovania siete | 5088,00 | h |
| 55 | | Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy | | kWh/(m².a) |
| 56 | | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | | kWh/(m².a) |
| 57 | | Strata pri výrobe | 0,48 | kWh/(m².a) |
| 58 | | Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m².a) |
| | **VÝSLEDKY** | | | |
| 59 | | **Potreba tepla bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla** | **95,44** | kWh/(m².a) |
| 60 | | **Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla** | **102,18** | kWh/(m².a) |
| 61 | | **Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)** | **102,18** | kWh/(m².a) |
| 62 | | **Vlastná elektrická energia** | **0,15** | kWh/(m².a) |
| | | | | |
| 63 | | **Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove** | **88,06** | % |

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

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | Významná obnova a iný účel | |
| | *Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)* | | | |
| | VSTUPNÉ ÚDAJE | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 1 | |
| 8 | Budova | Spôsob hodnotenia | Projektové hodnotenie | |
| 9 | Budova | Systém prípravy TV - veľkosť zásobníka v litroch | Elektrický prietokový a akumulačný - 112 | l |
| 10 | Budova | Celková podlahová plocha | 1 476,120 | m² |
| 11 | Budova | Distribučný systém | Rozvody TV bez cirkulácie | |
| 12 | Budova | Druh tepelnej ochrany rozvodov | Izolačné trubice na báze syntetického kaučuku | |
| 13 | Budova | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 5 | mm |
| 14 | Budova | Meranie a regulácia | 0 | |
| 15 | Zdroj tepla | Typ zdroja | El.zásobníkový a prietokový ohrievač | |
| 16 | Zdroj tepla | Energetický nosič | Elektrická energia | |
| 17 | Zdroj tepla | Umiestnenie zdroja | Na 1. a 2NP, vo vykurovaných priestoroch | |
| 18 | Zdroj tepla | Účinnosť výroby tepla | 99,5 | % |
| 19 | Potreba tepelnej energie a energie | Potrebný objem TV | 0,60 | $m^3$/deň |
| 20 | Potreba tepelnej energie a energie | Potrebný denný objem TV na $m^2$ celkovej podlahovej plochy | 0,0004 | $m^3/m^2$ |
| 21 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV | 6,00 | kWh/(m².a) |
| 22 | Potreba tepelnej energie a energie | Súčiniteľ tepelnej vodivosti | 8 | W/(m.K) |
| 23 | Potreba tepelnej energie a energie | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 5 | mm |
| 24 | Potreba tepelnej energie a energie | Dĺžka potrubí | 6,00 | m |
| 25 | Potreba tepelnej energie a energie | Merná tepelná strata | 4,64 | W/m |
| 26 | Potreba tepelnej energie a energie | Teplota vody v potrubí | 40 | °C |
| 27 | Potreba tepelnej energie a energie | Teplota okolitého prostredia | Vykurované priestory: 20 | °C |
| 28 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) | 0,03 | kWh/(m².a) |
| 29 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 0,08 | kWh/(m².a) |
| 30 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV | 0,11 | kWh/(m².a) |
| 31 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody | 6,11 | kWh/(m².a) |
| 32 | Potreba tepelnej energie a energie | Dĺžka vykurovacieho obdobia | 365 | dni |
| 33 | Potreba tepelnej energie a energie | Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie | 0,02 | kWh/(m².a) |
| 34 | Potreba tepelnej energie a energie | Typ čerpadla | | |
| 35 | Potreba tepelnej energie a energie | Príkon čerpadla (spolu) | | kW |
| 36 | Potreba tepelnej energie a energie | Počet prevádzkových hodín v roku | 0 | h |
| 37 | Potreba tepelnej energie a energie | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove) | 0,00 | kWh/($m^2$.a) |
| 38 | Potreba tepelnej energie a energie | Obnoviteľný zdroj | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 39 | | Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia | 0,00 | kWh/a |
| 40 | | Plocha slnečných kolektorov | 0,00 | $m^2$ |
| 41 | | Účinnosť slnečných kolektorov | 0,00 | % |
| 42 | | Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/($m^2$.a) |
| 43 | | Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 6,11 | kWh/($m^2$.a) |
| 44 | | Popis a spôsob uloženia potrubia | Zabudované do stavebných konštrukcií | |
| 45 | | Dĺžka potrubia | 6,00 | m |
| 46 | | Hrúbka tepelnej izolácie | 5,00 | mm |
| 47 | | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | 0,00 | kWh/($m^2$.a) |
| 48 | | Strata pri výrobe (účinnosť výroby) | | kWh/($m^2$.a) |
| | | Účinnosť odovzdávania tepla vým. stanice | | % |
| | | | | |
| | VÝSLEDKY | | | |
| 49 | | **Potreba tepla na prípravu TV budovy** | **6,00** | kWh/($m^2$.a) |
| 50 | | **Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV** | **6,11** | kWh/($m^2$.a) |
| 51 | | **Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja** | **6,11** | kWh/($m^2$.a) |
| 52 | | **Vlastná elektrická energia (čerpadlá)** | **0,00** | kWh/($m^2$.a) |
| | | | | |
| 53 | | **Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove** | **2,36** | % |

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie navrhovaný stav

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum | |
| 2 | | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 | |
| 3 | | **Obec:** | Lučenec | |
| 4 | | **Parc. č.:** | 19/1 | |
| 5 | | **Katastrálne územie:** | Lučenec | |
| 6 | | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel | |
| | Výpočet potreby energie na osvetlenie | | | |
| | VSTUPNÉ ÚDAJE | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 3 | - |
| 8 | | Celkový počet miestností v budove | 56 | - |
| 9 | | Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti | - | - |
| 10 | | Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením | - | - |
| 11 | | Celková podlahová plocha | 1476,120 | $m^2$ |
| 12 | | Lokalita - zemepisná šírka | 48,328 | ° |
| 13 | | Lokalita - zemepisná dĺžka | 19,669 | ° |
| 14 | | Prevádzkový čas od: | 7:00 | h |
| 15 | | Prevádzkový čas do: | 16:30 | h |
| 16 | | Korekčný činiteľ pre víkendy ($C_{we}$) | 5/7 | - |
| 17 | iet idl | Celkový počet inštalovaný svietidiel | 226 | ks |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 | | Celkový inštalovaný príkon svietidiel | 5,650 | kW |
| 19 | | Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel ($P_{em}$) | 0,000 | kW |
| 20 | | Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvkov vo svietidlách ($P_{pc}$) | 0,000 | kW |
| 21 | Denné svetlo | Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde | 114,557 | $m^2$ |
| 22 | | Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky | 0,000 | $m^2$ |
| 23 | | Celková plocha s denným svetlom | 591,965 | $m^2$ |
| 24 | Riadenie osvetlenia | Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove – kód[1]) | R1 | - |
| 25 | | Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ($F_D$) | 0,982 | - |
| 26 | | Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ($F_O$) | 0,706 | - |
| 27 | | Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ($F_C$) | 1,000 | - |
| | **VÝSLEDKY** | | | |
| 28 | | Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie ($W_L$) | **11 456,11** | kWh/m² |
| 29 | | Ročná pohotovostná potreba energie ($W_P$) | **0,00** | kWh/m² |
| 30 | | Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI) | **7,76** | kWh/(m² . a) |
| 31 | | Merná ročná potreba energie na osvetlenie ($W_E$) | **0,04** | kWh/(m² . lx . a) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 32 | | Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie budovy | **6,72** | % |

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

| Č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|---|---|---|
| 1 | **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum |
| 2 | **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 |
| 3 | **Obec:** | Lučenec |
| 4 | **Parc. č.:** | 19/1 |
| 5 | **Katastrálne územie:** | Lučenec |
| 6 | **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel |

**Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav**

| | Veličina | Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a) | Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a) | Úspora tepla / energie v kWh/(m².a) | **Potenciál úspor v %** |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Potreba tepla na vykurovanie | 140 | 95 | 45 | 31,9% |
| | **Potreba energie:** | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 151 | 102 | 49 | 32,6% |
| 9 | na prípravu teplej vody | 6 | 6 | 0 | 0,0% |
| 10 | na chladenie/vetranie | | | | |
| 11 | na osvetlenie | 26 | 8 | 18 | 69,9% |
| 12 | **Celková potreba energie kWh/(m².a):** | **183** | **116** | 67 | 36,7% |
| 13 | **Primárna energia kWh/(m².a):** | **403** | **255** | 148 | 36,7% |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:** | | | | |
| 15 | solárna tepelná | | | | |
| 16 | solárna fotovoltická | | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja | | | | |

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie navrhovaný stav

| Potreba energie | |
|---|---|
| **Názov budovy:** | Novohradská galéria a múzeum |
| **Ulica, číslo:** | Kubínyiho námestie 3 |
| **Obec:** | Lučenec |
| **Parc. č.:** | 19/1 |
| **Katastrálne územie:** | Lučenec |
| **Účel spracovania energetického certifikátu:** | významná obnova a iný účel |

| Miesto spotreby | Vykurovanie | | | Teplá voda | | | Chladenie a vetranie | | Osvetlenie | | Spolu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zdroj/energetický nosič | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| **Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)** | 95,44 | | | 6,00 | | | | | 7,76 | | **109,20** |
| **Straty vykurovacieho systému v budove:** | | | | | | | | | | | |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 6,39 | | | | | | | | | | |
| Straty pri rozvode tepla | 0,00 | | | 0,03 | | | | | | | |
| Straty pri akumulácii tepla | 0,48 | | | 0,08 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Spätne získané teplo v kWh/(m².a)** | 0,13 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Vlastná energia v budove:** | | | | | | | | | | | |
| **Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku** | 0,15 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)** | 101,71 | | | 6,03 | | | | | 7,76 | | **115,50** |
| **Straty mimo hranice budovy:** | | | | | | | | | | | |
| **Straty pri výrobe tepla (transformácia)** | | | | | | | | | | | |
| **Straty pri distribúcii** | | | | | | | | | | | |
| **Vlastná elektrická energia:** | 0,15 | | | 0,00 | | | | | | | |
| **Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)** | 102,18 | | | 6,11 | | | | | | | |
| **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):** | 102,18 | | | 6,11 | | | | | 7,76 | | **116,06** |

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií $CO_2$ navrhovaný stav

| Č. r. | Energetický nosič/miesto spotreby | | Potreba energie | Vykurovací olej | Zemný plyn | Uhlie | Diaľkové vykurovanie | Diaľkové chladenie | Drevo | Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove | Elektrická energia | Energetický nosič *n* | Solárna tepelná energia | Solárna energia fotovoltická energia | Elektrická energia z kogenerácie | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a $CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Potreba energie budovy | Vykurovanie | 150837 | | | | | | | | 150837 | | | | | | |
| 2 | | Príprava teplej vody | 9025 | | | | | | | | 9025 | | | | | | |
| 3 | | Chladenie a vetranie | 0 | | | | | | | | 0,00 | | | | | | |
| 4 | | Osvetlenie | 11456 | | | | | | | | 11456 | | | | | | |
| 5 | | **Celková potreba energie budovy** | **171318** | | | | | | | | 171318 | | | | | | |
| 6 | OZE | Na mieste | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mimo budovy | Straty pri výrobe | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Straty pri distribúcii mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Straty pri odovzdávaní mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | **Dodaná energia kWh/(m². a)** | | 116 | | | | | | | | 116,1 | | | | | | |
| 11 | Primárna energia, $CO_2$ | Typ energetického nosiča | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | Váhové faktory pre primárnu energiu | | | | | | | | | 2,2 | | | | | | |
| 13 | | **Primárna energia kWh/(m². a)** | | | | | | | | | 255 | | | | | | 255,33 |
| 14 | | Váhové faktory pre emisie $CO_2$ | | | | | | | | | 0,167 | | | | | | |
| 15 | | **Emisie $CO_2$ v kg/(m². a)** | | | | | | | | | 19 | | | | | | 19,38 |