

ENERGETICKÝ AUDIT

VYPRACOVANIE ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO
AUDITU ZA ÚČELOM IDENTIFIKÁCIE A NÁVRHU
OPATRENÍ ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI
REALIZOVATEĽNÝCH FORMOU GARANTOVANEJ
ENERGETICKEJ SLUŽBY

OBJEKT:

KINO JAVOR

M.R.ŠTEFÁNKA 160, KRÁSNA HÔRKA, TVRDOŠÍN


MAUVS s.r.o.
CI 35/82/018/41 Dubnica n.V.
IČO 44380891



OBSAH ENERGETICKÉHO AUDITU

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
2.	PREDMET A CIEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU	4
3.	OPIS SÚČASNÉHO STAVU	5
4.	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE.....	10
5.	NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE	13
6.	GARANTOVANÁ ENERGETICKÁ SLUŽBA	14
7.	OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE	17
8.	ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE.....	18
9.	ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY.....	18
10.	ZÁVER.....	20
11.	SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.....	21
12.	PRÍLOHY	23
13.	OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA.....	30

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

ZADÁVATEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU

Názov zadávateľa: mesto Tvrdošín
Adresa: Trojičné námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín
IČO: 00314901

SPRACOVATEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU

Názov zadávateľa: MAVYS s.r.o.
Adresa: Centrum I 35/82, 018 41 Dubnica nad Váhom
IČO: 44300891
IČ DPH: SK2022723472
Energetický audítor: Ing. Matúš Vydrnák

2. PREDMET A CIEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU

Predmetom energetického auditu je komplexné posúdenie auditovaného objektu. Energetický audit je spracovaný v zmysle ustanovení vykonávacej *Vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky o energetickom audite č. 179/2015 Z. z.*, ktorá definuje požiadavky na hodnotenie predmetu energetického auditu.

Cieľom energetického auditu je, zhodnotenie aktuálnych tepelno-technických vlastností objektu a jeho posúdenie z pohľadu energetickej náročnosti s dôrazom na identifikáciu potenciálu úspory energie. Súčasťou energetického auditu je aj návrh efektívnych opatrení a odporúčaní s cieľom racionalizácie spotreby energie, ktoré vedú k maximalizácii úspor energie a zníženiu energetickej náročnosti objektu. Cieľom energetického auditu je, identifikácia opatrení, realizovateľných formou garantovanej energetickej služby.

Účelový energetický audit je vypracovaný odborne spôsobilou osobou, ktorá spĺňa podmienky podľa § 12 ods. 1 alebo § 13 ods. 1 alebo ods. 3 zákona č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Tento energetický audit je vypracovaný v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia, kód výzvy: OPKZP-PO4-SC441-2019-53 (53. Výzva zameraná na Rozvoj energetických služieb na regionálnej a miestnej úrovni).

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDMETE ENERGETICKÉHO AUDITU

- dostupná projektová a stavebná dokumentácia;
- posúdenie stavu technických zariadení;
- zber a triedenie informácií súvisiacich so situačným umiestnením objektu;
- fyzická obhliadka objektu;
- terénne meranie objektu;
- informácie o spotrebe energie.

3. OPIS SÚČASNÉHO STAVU

ZÁKLADNÝ POPIS

Predmetom energetického auditu je objekt na parcelnom čísle 1/1, katastrálne územie 828386 Krásna Hôrka, obec 510114 Tvrdošín, okres 510 Tvrdošín. Jedná sa o existujúcu stavbu, ktorej aktuálne využitie je objekt kina.

Objekt, ktorý je predmetom energetického auditu nie objektom pamiatkovej ochrany a nie sú identifikované žiadne relevantné obmedzenia, ktoré by zamedzovali vykonanie energeticky efektívnych opatrení, prípadne iných potrebných opatrení.

CHARAKTERISTIKA HLAVNÝCH ČINNOSTÍ V PREDMETE ENERGETICKÉHO AUDITU

Objekt je postavený na zemskom povrchu, objekt je normou kategorizovaný ako „budova pre kultúrno spoločenské podujatia“. Objekt bol vybudovaný ako objekt kina, na tento účel je v súčasnosti využívaný minimálne. Plní dočasne skladovú funkciu, uvažuje sa o komplexnej obnove objektu.

SITUAČNÝ PLÁN



Ulica, číslo	M.R. Štefánika 160, Krásna Hôrka
--------------	----------------------------------

Mesto, PSČ	Tvrdošín, 027 44
------------	------------------

ZOZNAM VŠETKÝCH BUDOV, ÚČEL ICH VYUŽITIA A POPIS VŠETKÝCH ENERGETICKY VÝZNAMNÝCH TECHNOLOGIÍ VRÁTANE VÝROBNÝCH

Kino Javor tvorí jeden samostatne stojaci objekt. Objekt je tehlovej konštrukcie s dvoma nadzemným podlažím. Objekt neprešiel komplexnou rekonštrukciou v podobe výmeny otvorových konštrukcií (okná (dvojsklo), dvere) a zateplenia obvodového plášťa. Auditovaná budova je vykurovaná prostredníctvom plynovej kotolne, v rámci ktorej sa nachádzajú 2 kotly značky Lamborghini calorclima. Systém chladenia nie je v prevádzke, preto sa neposudzuje. Osvetlenie objektu je v pôvodnom stave, v objekte sa nenachádzajú LED svietidlá.

Obvodový plášť je tvorený z tehlového muriva premenlivej hrúbky. Na prízemí má obvodové murivo hrúbku 450 mm, na poschodí 350 mm. Stropy sú z časti montované a z časti prefabrikované okrem časti pod hľadiskom, kde je strop železobetónový monolitický. Časť stavebných konštrukcií kultúrneho centra je znehodnotená a poškodená do takého stavu, že je ich treba kompletne zrekonštruovať. Na dosiahnutie požadovanej energetickej efektívnosti je nevyhnutné objekt tepelne izolovať. Objekt nie je v súčasnosti plnohodnotne využívaný, využíva sa na príležitostné udalosti, prípadne ako sklad.

TECHNICKÉ A GEOMETRICKÉ PARAMETRE BUDOV

Celková zastavaná plocha [m ²]	A	512,94
Obostavaný vykurovaný objem [m ³]	V_b	5 542,28
Celková vykurovaná podlahová plocha [m ²]	A_b	1 025,87
Ochladzovaná obalová konštrukcia [m ²]	∑A_i	1 612,33
Faktor tvaru budovy [m ⁻¹]	∑A_i/V_b	0,29
Počet nadzemných podlaží		2
Priemerná konštrukčná výška podlažia [m]	h_{k,pr}	5,4

IDENTIFIKÁCIA INÝCH POTREBNÝCH OPATRENÍ (OKREM OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI)

- Rekonštrukcia zdravotníckej techniky;
- Rekonštrukcia vzduchotechniky;
- Obnova hygienických zariadení;
- Zvýšenie komfortu pracovného prostredia;
- Čistenie a natáčanie fotovoltických panelov na streche v intervale min. 2x ročne;
- Čistiace práce: umývanie objektu; čistenie svetelných zdrojov; čistenie transparentných konštrukcií;
- Sadové úpravy okolia objektu (obnova pôvodného stavu sadových úprav, prispôsobenie sadového okolia potrebám v kontexte prebiehajúcej zmeny klímy);
- Statické posúdenie možnosti vybudovania zelenej strechy na objekte;
- Posúdenie možnosti zadržiavania dažďovej vody a jej následné využitie v objekte (napr. splachovanie hygienických zariadení);
- Zabezpečenie merania spotreby energie v reálnom čase;
- Posúdenie inštalácie exteriérových žalúzií, UV fólie na transparentné konštrukcie;
- Zabezpečenie bezbariérového prístupu do objektu.

IDENTIFIKÁCIA POTRIEB ZADÁVATEĽA VRÁTANE IDENTIFIKÁCIE NEAKCEPTOVATEĽNÝCH OPATRENÍ

Zadávatel' energetického auditu Mesto Tvrdošín, pri realizácii projektu očakával posúdenie objektov z hľadiska GES, identifikáciu objektov, v ktorých by bolo možné pokračovať v projekte tak, aby boli zvolené objekty zaujímavé pri prípadnom verejnom obstarávaní aj pre súkromnú sféru, ktorá by tieto projekty realizovala.

Verejný obstarávateľ očakával návrh opatrení, ktorých realizáciou zníži spotrebu energie v objekte, zabezpečí vyššiu energetickú efektívnosť, zvýši podiel OZE a zníži lokálnu produkciu emisií CO₂ na území.

Neakceptovateľné opatrenia zo strany obstarávateľa nie sú známe a neboli zhotoviteľovi komunikované.

4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE

ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NORMY

Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti

Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Vyhláška 179/2015 Z.z. o energetickom audite

Vyhláška 364/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

STN EN ISO 52016-1: 2018 - Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie a chladenie, vnútorné teploty a citeľná a latentná tepelná záťaž

STN EN ISO 13789: 2008 (73 0563) - Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním

STN EN ISO 6946: 2019 (73 0559), Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

STN 73 0540-2/Z2: 2019, 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

KLIMATICKÉ PODMIENKY

Mesto Tvrdošín sa podľa STN 73 0540 nachádza v teplotnej oblasti č.4, vo veternej oblasti č.1. Priemerná vonkajšia výpočtová teplota je -17°C . Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Vykurovací režim budovy je premietnutý v počte dennostupňov, nakoľko vnútorná výpočtová teplota bola určená váženým priemerom na základe vykurovacej teploty využitia jednotlivých vnútorných priestorov, pričom váhou bola plocha príslušných priestorov. Stanovené dennostupne boli použité na určenie optimálnej potreby energie na vykurovanie upraveným hodnotením.

Veterná oblasť	v	4
Vnútorná výpočtová teplota [$^{\circ}\text{C}$]	q_i	19,0
Priemerný počet vykurovacích dní:	d	212
Priemerný počet dennostupňov:	D	4 568

REFERENČNÉ HODNOTY

CENA TEPLA [EUR/kWh]	0,08
ZATEPLENIE OBVODOVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m ²]	85
VÝMENA OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m ²]	154
ZATEPLENIE STREŠNÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m ²]	70
ZATEPLENIE PODLAHOVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m ²]	120
CENA ELEKTRICKEJ ENERGIE [EUR/kWh] ¹	0,065
CENA ZA IZOLÁCIU / VÝMENU ROZVODOV TV [EUR/m ²]	45
DOBA HODNOTENIA V ROKOCH	25
WACC, PRIEMERNÁ CENA KAPITÁLU V % POUŽITÁ V NPV PRED ZDANENÍM ²	6,04

ZHODNOTENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a fyzická obhliadka objektu. V nasledujúcich podkapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Podrobná skladba týchto stavebných konštrukcií, výpočtová hodnota tepelného odporu a výpočet súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií sú uvedené v prílohe. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplo-výmenné plochy bez vystupujúcich (nevykurovaných) konštrukcií.

Netransparentná konštrukcia	Plocha [m ²]	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	U _{max}	U _N	U _{rl}	
KONŠTRUKCIE V KONTAKTE S EXTERIÉROM						
Obvodová stena 1NP	454,17	0,761	0,46	0,22	0,15	nevyhovuje
Obvodová stena 2NP	454,17	0,883	0,46	0,22	0,15	nevyhovuje
PODLAHAHOVÉ KONŠTRUKCIE						
Podlaha objektu	512,94	0,609	0,30	0,15	0,10	nevyhovuje
STREŠNÉ KONŠTRUKCIE						
Strecha	512,94	0,909	0,30	0,15	0,10	nevyhovuje

¹ Variabilná cena, t.j. priama cena komodity

² Zdroj: URSO

Otvorová konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K-1]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1]	Odporúčané hodnoty Uo podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	Uw,n	Uw,r1	
OKNÁ						
O1	110,86	3,30	110,86	0,85	0,65	nevyhovuje
O2	49,26	3,30	49,26	0,85	0,65	nevyhovuje
O3	49,26	3,30	49,26	0,85	0,65	nevyhovuje
O4	1,63	2,70	1,63	0,85	0,65	nevyhovuje
O5	9,75	2,70	9,75	0,85	0,65	nevyhovuje
O6	34,51	2,70	34,51	0,85	0,65	nevyhovuje
O7	49,26	3,30	49,26	0,85	0,65	nevyhovuje
O8	39,68	2,70	39,68	0,85	0,65	nevyhovuje
O9 - sklobeton	6,97	3,00	6,97	0,85	0,65	nevyhovuje
DVERE						
D1	14,61	5,65	82,57	0,85	0,65	nevyhovuje
D2	3,23	2,30	7,43	0,85	0,65	nevyhovuje
D3	2,05	2,30	4,72	0,85	0,65	nevyhovuje

CELKOVÉ HODNOTENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/m ² .K]	Normalizovaná hodnota	Cieľová maximálna hodnota od 1.1.2021	Cieľová odporúčaná hodnota od 1.1.2021	Posúdenie podľa normy STN730540-2
0,29	0,914	0,58	0,38	0,25	nevyhovuje

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK-1]	ΔHTM	161,23
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK-1]	HU	1 311,65
Merná tepelná strata prechodom [WK-1]	$HT = HU + \Delta HTM$	1 472,88
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h-1]	nmin	0,50
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h-1]	$n = \max(nmin, ninf)$	0,24
Merná tepelná strata vetraním [WK-1]	$HV = 0,724 \cdot VV$	731,58
Merná tepelná strata [WK-1]	$H = HT + HV$	2 204,46
Vnútorný tepelný zisk [kWh]	Qi	31 317,84
Pasívny solárny zisk [kWh]	QS	7 077,17
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Qg = Qi + QS$	38 395,01
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom a vetraním [kWh]	$QT + QV$	135 034,59
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Qh	98 564,38

HODNOTENIE BUDOVY Z HĽADISKA GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA PRIMÁRNEJ ENERGIE

Faktor tvaru budovy [m-1]	A/Vb	0,29
Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Qh	98 564,38
Merná potreba tepla na vykurovanie [kWhm-2]	QEP	96,08
Maximálna hodnota QH,nd,max	QN,EP	70,00
Normalizovaná hodnota QH,nd,r1	Qr1,EP	25,00
Odporúčaná hodnota QH,nd,r2	Qr2,EP	12,50
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$QEP \leq QN,EP$	nevyhovuje

5. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Objekt „Kino Javor“ neprešiel rozsiahlou rekonštrukciou s ohľadom na energetickú efektívnosť. Z tohto dôvodu sme pristúpili k návrhu štandardných opatrení zameraných na zvyšovanie energetickej efektívnosti (zateplenie netransparentných konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií, zateplenie strechy a podlahy). Po analýze objektu boli navrhované nasledovné opatrenia:

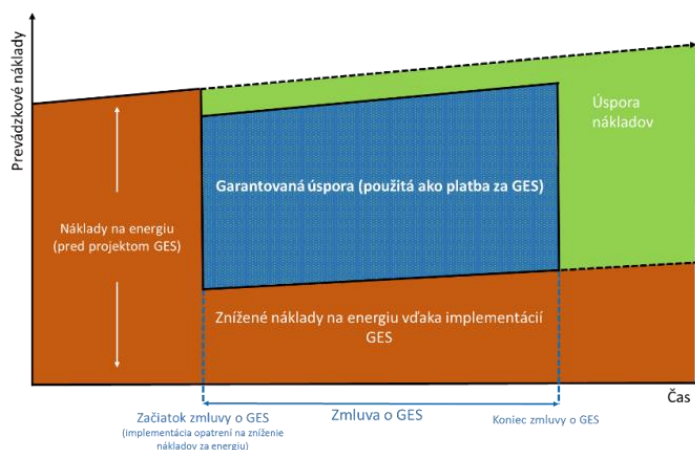
- **Stavebná obnova objektu (zateplenie netransparentných konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií)**
 - Zateplenie obvodových stien o hrúbke 24 cm
 - Zateplenie nevykurovaného stropu 1PP o hrúbke 18 cm
 - Zateplenie strechy o hrúbke 20 cm
 - výmena otvorových konštrukcií za izolačné trojsko
 - Predpokladaný celkový náklad investície: 195 039 Eur + cena práce
- **Výmena pôvodných svietidiel za LED alternatívu:**
 - 258 ks pôvodných svietidiel o príkone 19 350W za LED alternatívu o príkone 10 320 W
 - Predpokladaný celkový náklad investície: 6 450 + cena práce
- **Doplnenie FVE panelov na strechu objektu, za účelom výroby elektriny pre potreby objektu:**

- 20 ks FVE panelov na výrobu elektrickej energie, celková rozloha kolektorov 47,40 m², celková dostupná energia za rok: 7 145 kWh/rok
- Predpokladaný celkový náklad investície: 20 000 Eur + cena práce

6. GARANTOVANÁ ENERGETICKÁ SLUŽBA

Garantovaná energetická služba (Energy Performance Contracting – EPC) je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES a prijímateľom tejto služby môže byť aj subjekt verejnej správy.

Podstatou GES je poskytovanie služby najmä v podobe garantovanej energetickej úspory pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy. Poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie jeho spotreby energie (a nepriamo tak aj úsporu na nákladoch na túto energiu) na vopred stanovenú hodnotu, ktorá je zmluvne dohodnutá a garantovaná zo strany poskytovateľa GES počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (zmluvy o GES).



V prípade nedosiahnutia dohodnutého garantovaného zníženia spotreby energie platí, že poskytovateľ GES je prijímateľovi služby povinný kompenzovať rozdiel medzi skutočnými nákladmi na energiu (upravenými o zmenu v cene energie) a výškou nákladov, ktoré by verejnemu subjektu vznikli v prípade dosiahnutia garantovanej hodnoty energetických úspor (t. j. medzi garantovanou a skutočnou úsporou energie) za predpokladu, že zmluvné strany dodržiavali dohodnuté zmluvné podmienky.

GES v zmysle § 17 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti v znení neskorších predpisov predstavuje komplexnú službu od spracovania energetickej analýzy, návrhu a realizácie opatrení na dosiahnutie úspor energie, cez prevádzkovanie energetických zariadení až po pravidelné vyhodnocovanie dosiahnutej úspory.

Zdroj: Koncepcia rozvoja garantovaných energetických služieb vo verejnej správe Slovenskej republiky

TECHNICKÁ ASISTENCIA PRE GARANTOVANÉ ENERGETICKE SLUŽBY VO VEREJNOM SEKTORE

Slovenská inovačná a energetická agentúra vykonáva na základe poverenia Ministerstva hospodárstva SR technickú asistenciu pri príprave projektov garantovaných energetických služieb (GES) vo verejnom sektore. Predmetom poskytovanej technickej asistencie je pomoc subjektom verejnej správy, prioritne štátnej správy pri príprave a realizácii projektov zvyšovania energetickej efektívnosti budov realizovaných prostredníctvom GES. Pri poskytovaní technickej asistencie bude SIEA využívať vzorovú zmluvu a metodiku GES pre verejný sektor, ktoré pripravilo Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR v súlade so zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti v znení zákona č. 4/2019 Z. z. a podľa jednotnej metodiky platnej pre Európsku úniu.

POSÚDENIE OPATRENÍ Z HĽADISKA GES

GES v objekte nie je realizovateľná, návratnosť investícií a využitie objektu nespĺňa očakávania, aby bol zaujímavý z hľadiska prevádzkovania GES. Návratnosť navrhovaných opatrení prevyšovala 20 rokov a nie je pre poskytovateľa GES služby realizovateľná.

Objekt si vyžaduje komplexnú rekonštrukciu, avšak s využitím externých zdrojov.

ZHODNOTENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU – PO OPATRENIACH

Netransparentná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1]	Maximálna hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-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	U _{max}	U _N	U _{r1}	
KONŠTRUKCIE V KONTAKTE S EXTERIÉROM						
Obvodová stena 1NP	454,17	0,211	0,46	0,22	0,15	vyhovuje
Obvodová stena 2NP	454,17	0,219	0,46	0,22	0,15	vyhovuje
PODLAHAHOVÉ KONŠTRUKCIE						
Podlaha objektu	512,94	0,141	0,30	0,15	0,10	vyhovuje
STREŠNÉ KONŠTRUKCIE						
Strecha	512,94	0,140	0,30	0,15	0,10	vyhovuje

Otvorová konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m-2.K-1]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K-1]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m-2.K-1]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U _{w,n}	U _{w,r1}	
OKNÁ						
O1	110,8602	0,85	28,55	0,85	0,65	vyhovuje
O2	49,2591	0,85	12,69	0,85	0,65	vyhovuje
O3	49,2591	0,85	12,69	0,85	0,65	vyhovuje
O4	1,6335	0,85	0,51	0,85	0,65	vyhovuje
O5	9,7527375	0,85	3,07	0,85	0,65	vyhovuje
O6	34,506	0,85	10,86	0,85	0,65	vyhovuje
O7	49,2591	0,85	12,69	0,85	0,65	vyhovuje
O8	39,6819	0,85	12,49	0,85	0,65	vyhovuje
O9	6,9741	0,85	1,98	0,85	0,65	vyhovuje
DVERE						
D1	14,61	0,85	12,42	0,85	0,65	vyhovuje
D2	3,23	0,85	2,74	0,85	0,65	vyhovuje
D3	2,05	0,85	1,74	0,85	0,65	vyhovuje

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE – PO OPATRENIACH

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK-1]	ΔHTM	32,25
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK-1]	HU	281,57
Merná tepelná strata prechodom [WK-1]	$HT = HU + \Delta HTM$	313,82
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h-1]	n _{min}	0,50
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h-1]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,17
Merná tepelná strata vetraním [WK-1]	HV	580,44
Merná tepelná strata [WK-1]	$H = HT + HV$	894,25
Vnútorný tepelný zisk [kWh]	Q _i	31 317,84
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q _S	4 843,52
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_S$	36 161,35
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom a vetraním [kWh]	$Q_T + Q_V$	54 777,76
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q _h	22 414,68

7. OBNOVITEL'NÉ ZDROJE ENERGIE

Mesiac	Teoreticky možné množstvo energie za mesiac	Priemerný relatívny slnečný svit	Skutočné množstvo slnečného žiarenia	Stredná intenzita slnečného žiarenia	Reflexná schopnosť skla	Účinnosť kolektora	Energia zachytená kolektorom	Plocha kolektora	Počet kolektorov	Celková plocha kolektorov	Počet dní	Energia v kolektore za mesiac	Energia v kolektore za mesiac	Energia v kolektore do systému za mesiac	Energia v kolektore za rok	Výroba EE pre potreby osvetlenia
	kWh/m2		kWh/m2	W/m2			kWh/m2	m2	ks	m2	d	kWh/m2	kWh/mes.	kWh/mes.	kWh/rok	kWh/rok/m2
jan	2,83	0,25	0,71	361,00		0,15	0,11				31	3,29	156	140		
feb	4,90	0,31	1,52	522,00		0,15	0,23				28	6,38	302	272		
mar	6,76	0,42	2,84	574,00		0,15	0,43				31	13,20	626	563		
apr	7,92	0,46	3,64	554,00		0,15	0,55				30	16,39	777	699		
maj	9,72	0,54	5,25	636,00		0,15	0,79				31	24,41	1 157	1 041		
jun	9,98	0,54	5,39	648,00		0,15	0,81				30	24,25	1 150	1 035		
jul	9,72	0,58	5,64	657,00	0,10	0,15	0,85	2,37	20	47,40	31	26,21	1 243	1 118	7 145	6,96
aug	7,92	0,57	4,51	596,00		0,15	0,68				31	20,99	995	896		
sept	6,76	0,55	3,72	555,00		0,15	0,56				30	16,73	793	714		
okt	4,90	0,44	2,16	488,00		0,15	0,32				31	10,03	475	428		
nov	2,83	0,25	0,71	362,00		0,15	0,11				30	3,18	151	136		
dec	2,35	0,22	0,52	322,00		0,15	0,08				31	2,40	114	103		

8. ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Realizáciou navrhovaných opatrení dôjde k zníženiu spotreby prvého paliva, z čoho vyplýva zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami (SO₂, NO_x, CO, tuhé znečisťujúce látky).

	CO ₂	TZL	SO ₂	Nox	CO
Produkcia emisií pred realizáciou projektu [ton]	64,531	0,017	0,079	0,132	0,019
Produkcia emisií po realizácii projektu [ton]	16,616	0,006	0,027	0,040	0,005
Redukcia emisií [ton]	47,915	0,011	0,052	0,091	0,014
Miera redukcie emisií [%]	74%	66%	65%	69%	75%

9. ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

Hodnotenie budovy podľa STN730540-2	Vypočítaná hodnota	Faktor tvaru budovy	Maximálna hodnota QH,nd,max	Normalizovaná hodnota QH,nd,r1	Odporúčaná hodnota QH,nd,r2	Posúdenie podľa normy STN730540-2
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a)	96,09	0,29	70	25	12,5	nevyhovuje
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ³ .a)	17,79	0,29	25	8,93	4,47	nevyhovuje

Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m ² . a)	Primárna energia pred obnovou	Energetická trieda	Primárna energia po obnove	Energetická trieda	Percentuálna úspora
Budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby	419	B	122	A1	71%

Škála energetických tried pre potrebu energie v kWh/(m . a), resp. kWh/(m ² . a)	Pred obnovou	Energetická trieda	Po obnove	Energetická trieda	Percentuálna úspora
Vykurovanie	217	G	48	B	78%
Príprava teplej vody	12	C	8	B	36%
Nútené vetranie a chladenie – nehodnotí sa					
Osvetlenie	75	C	20	A	73%

10. ZÁVER

Energetický audit preukázal, že v auditovanom objekte sú možnosti úspor predovšetkým:

- Stavebná obnova objektu (zateplenie netransparentných konštrukcii, výmena otvorových konštrukcii)
- Obnovou LED svietidiel
- Doplnením FVE panelov na výrobu elektrickej energie pre potreby objektu

Všetky predpokladané investičné náklady na realizáciu navrhovaných opatrení uvedené v energetickom audite boli stanovené na základe verejne dostupných cenníkov, noriem a kvalifikovaným odhadom. Výpočty, závery a odporúčenia tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby energie. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z aktuálnych cien.

11. SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU		
PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU	KINO JAVOR	
STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA BUDOVY	Predmetom energetického auditu je objekt na parcelnom čísle 1/1, katastrálne územie 828386 Krásna Hôrka, obec 510114 Tvrdošín, okres 510 Tvrdošín. Jedná sa o existujúcu stavbu, ktorej aktuálne využitie je sociálne zariadenie pre futbalový štadión. Objekt je postavený na zemskom povrchu, objekt je normou kategorizovaný ako „budova pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby“.	
CELKOVÁ VYKUROVANÁ PODLAHOVÁ PLOCHA BUDOVY [m ²]	1 025,87 m ²	
NÁVRH OPATRENÍ NA OBNOVU BUDOVY		
NAVRHOVANÉ OPATRENIA	ÚSPORA ENERGIE	INVESTIČNÝ NÁKLAD
	[kWh/rok]	[EUR]
Stavebná obnova objektu (zateplenie netransparentných konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií)	76 150	195 039
Obnova zostávajúcich LED svietidiel	42 312	6 450
Doplnenie FVE panelov za účelom výroby EE pre potreby objektu	1 429	20 000
CELKOVÉ ÚSPORY ENERGIE A INVESTIČNÉ NÁKLADY	119 891	221 489³
PREDPOKLADANÁ HODNOTA ZÁKAZKY PRI REALIZÁCIÍ OPATRENÍ, IDENTIFIKOVANÝCH AKO REALIZOVATELNÉ FORMOU GES	GES v objekte nie je realizovateľná⁴	

³ Do celkovej ceny je potrebné zahrnúť cenu práce

⁴ Objekt prešiel rozsiahlou modernizáciou za účelom zníženia energetickej náročnosti, teplo je do objektu dodávané z centrálného zdroja, nebola identifikovaná príležitosť pre prevádzkovateľa služby GES

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

		PRED OBNOVOU BUDOVY	PO OBNOVE BUDOVY	ZNÍŽENIE TECHNICKEJ JEDNOTKY	MIERA ZNÍŽENIA %
PRIEMERNÝ SÚČINITEL PRECHODU TEPLA	[W/(m ² .K)]	0,914	0,195	0,719	79
POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE	[kWh/rok]	98 564	22 415	76 149	77
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE	[kWh/(m ² .rok)]	96,08	21,85	74,23	77
POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	[kWh/rok]	222 286	48 935	173 351	78
POTREBA ENERGIE NA TEPLÚ ÚŽITKOVÚ VODU	[kWh/rok]	12 472	7 774	4 698	62
POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE	[kWh/rok]	77 400	35 088	42 312	55

ENVIROMENTRÁLNE HODNOTENIE

ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY A SKLENÍKOVÉ PLYNY		PRED OBNOVOU BUDOVY ton	PO OBNOVE BUDOVY ton	ZNÍŽENIE TECHNICKEJ JEDNOTKY ton	MIERA ZNÍŽENIA %
ROČNÁ PRODUKCIA TZL		0,017	0,006	0,011	66
ROČNÁ PRODUKCIA EMISÍ SO ₂		0,079	0,029	0,052	65
ROČNÁ PRODUKCIA EMISÍ NO _x		0,132	0,040	0,091	69
ROČNÁ PRODUKCIA EMISÍ CO		0,019	0,005	0,014	75
ROČNÁ PRODUKCIA EMISÍ CO ₂		64,531	16,616	47,915	74

EKONOMICKÉ HODNOTENIE

INVESTIČNÝ NÁKLAD NA REALIZÁCIU OPATRENÍ

ROČNÁ ÚSPORA NÁKLADOV NA ENERGIE	[EUR]	9 307
ČISTÁ SÚČASNÁ HODNOTA [NPV]	[EUR]	- 97 776,77
DOBA HODNOTENIA	[rok]	25
JEDNODUCHÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE	[rok]	24 ⁵
DISKONTOVANÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE	[rok]	25
VNÚTORNÁ MIERA VÝNOSNOSTI [IRR]	[%]	0

⁵ Je potrebné uvažovať s cenou práce, cena energie sa v priebehu realizácie auditu dynamicky mení, návratnosť pri vyšších cenách energie sa výrazne znižuje.

12. PRÍLOHY

POSÚDENIE OPATRENÍ Z HĽADISKA GES

POSÚDENIE GES	Spotreba energie		Úspora energie, kWh/r	Finančný prínos, EUR/r	Investičný náklad, EUR	Jednoduchá doba návratnosti v rokoch	Diskontovaná doba návratnosti rokov	Vnútorné návratové percento	Čistá súčasná hodnota
	Pred opatreniami, W/K	Po opatreniach, W/K							
Stavebná obnova objektu (zateplenie, výmena otvorových konštrukcií)	98 564	22 415	76 150	6 092	195 039	32,02	33,82	-2,60%	-111 382,20
Výmena svietidiel za LED alternatívu	77 400	35 088	42 312	2 750	6 450	2,35	2,48	42,63%	26 953,77
Doplnenie FVE panelov za účelom výroby EE pre potreby objektu			1 429	464	20 000	43,07	45,50	-4,69%	-13 348,34

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PRED OPATRENÍAMI

Druh budovy	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby						
Druh realizácie	významná obnova						
obstavaný vykurovaný objem	Vb	5 542,28	[m ³]	3733,33333			
maximálna konštrukčná výška	hk	10,81	[m]	266112		6	
merná plocha podlaží	Ab	1 025,87	[m ²]			5	
vnútorný tepelný zisk	qi	6,00	[W/m ²]			9	
ochladzovaný povrch	Se	1 612,33	[m ²]			270	
vplyv tepelných mostov	ΔU	0,10	[W/m ² .K]				
MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]							
Merná tepelná strata prechodom tepla Ht							
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladzovaná plocha	Ochladzovaná plocha	Redukčný faktor	Tepeľná strata	Tepeľná strata	
	U _i [W/m ² .K]	A _i [m ²]	[%]	f _x [%]	U _i .A _i .f _x [W/K]	[%]	
Obvodová stena INP	0,761	454,17	28%	1	345,5	26%	
Podlaha objektu	0,609	512,94	32%	1	312,4	24%	
Strecha	0,909	512,94	32%	0,8	373,2	28%	
Okná	3,125	112,39	7%	0,61	213,6	16%	
Dvere	4,761	19,89	1%	0,71	66,9	5%	
SPOLU		1 612	100%		1 311,6	100%	
Merná tepelná strata prechodom tepla					Ht	1 472,88 [W/K]	66,81 %
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla					U _m	0,914 [W/m ² .K]	
Faktor tvaru budovy					A _i /V _b	0,291	
Merná tepelná strata vetraním H_v							
Otvorová konštrukcia	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií Σ I [m]	Súčiniteľ škár prievzdušnosti iL.V.104 [m ³ .m-1.s-1.Pa-0,67]	Σ i.L				
Okná	320,57	1,41	452,11				
Dvere	55,51	1,53	85,08				
Spolu	376,08		537,19				
Priemerná intenzita vzduchu vypočítaná					n _{pr}	0,2443 [l/h]	
Priemerná intenzita vzduchu normová					n _{prmin}	0,5000 [l/h]	
Vnútorný objem budovy					V _m	0,80	
Merná tepelná strata vetraním					H _v	731,58 [W/K]	33,19 %
Merná tepelná strata					H	2 204,46 [W/K]	

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PO OPATRENIACH

Druh budovy	budovy pre veľkoobchodné služby a maloobchodné služby								
Druh realizácie	významná obnova								
obostavaný vykurovaný objem			Vb	5 542,28	[m ³]				
konštrukčná výška			hk	10,81	[m]				
merná plocha podlaží			Ab	1 025,87	[m ²]				
vnútorný tepelný zisk			qi	6,00	[W/m ²]				
ochladzovaný povrch			Se	1 612,33	[m ²]				
vplyv tepelných mostov			ΔU	0,02	[W/m ² .K]				
MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]									
Merná tepelná strata prechodom tepla Ht									
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladzovaná plocha	Ochladzovaná plocha	Redukčný faktor	Tepeľná strata	Tepeľná strata			
	Ui [W/m ² .K]	Ai [m ²]	[%]	fx []	Ui.Ai.fx	[W/K]	[%]		
Obvodová stena 1NP	0,211	454,17	28%	1	95,8	34%			
Podlaha objektu	0,141	512,94	32%	1	72,3	26%			
Strecha	0,140	512,94	32%	0,8	57,3	20%			
Okná	0,850	112,39	7%	0,50	47,8	17%			
Dvere	0,850	19,89	1%	0,50	8,5	3%			
SPOLU		1 612	100%		281,6	100%			
Merná tepelná strata prechodom tepla					Ht	313,82	[W/K]	35,09 %	
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla					Um	0,195	[W/m ² .K]		
Faktor tvaru budovy					Ai/Vb	0,291			
Merná tepelná strata vetraním Hv									
Otvorová konštrukcia	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií Σ l [m]	Súčiniteľ škár prievzdušnosti iL.V.104 [m ³ .m-1.s-1.Pa-0,67]	Σ i.L						
Okná	320,57	1,00	320,57						
Dvere	55,51	1,00	55,51						
Spolu	376,08		376,08						
Priemerná intenzita vzduchu vypočítaná					npr	0,17100	[l/h]		
Priemerná intenzita vzduchu normová					nprmin	0,50000	[l/h]		
Vnútorný objem budovy					Vm	0,80			
Merná tepelná strata vetraním					Hv = 0,33 . n . Vm	Hv	580,44	[W/K]	64,91 %
Merná tepelná strata					H = Ht + Hv	H	894,25	[W/K]	

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PRED OPATRENÍAMI

Celková tepelná strata budovy QL	-0,47	0,10	1,20	2,58	2,55	1,12	-0,08
Celková tepelná strata budovy	QL = H · (θi - θe) · t						
Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Október	November	December
Merná tepelná strata H [W/K]	2 204,46	2 204,46	2 204,46	2 204,46	2 204,46	2 204,46	2 204,46
Dĺžka výpočtového obdobia t [dní]	31	28	31	30	31	30	31
Priemerná vonkajšia teplota θe [°C]	-1,80	0,40	4,60	9,90	9,80	4,30	-0,30
Vnútorná výpočtová teplota θi [°C]	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90	15,90
Počet hodín t [hod]	744	672	744	720	744	720	744
Tepelné straty QL [kWh/mesiac]	29 030	22 962	18 533	9 523	10 005	18 412	26 570
	13	8	8	4 320,00	4 538,40	8 352,00	12 052,80
	168,80	10 416,00	407,20	180,00	189,10	348,00	502,20
Vnútorný tepelný zisk Qi							
Pre verejné budovy						qi	6,00 [W/m²]
merná plocha podlaží						Ab	1 025,87 [m²]
obostavaný vykurovaný objem						Vb	5 542,28 [m³]
Priemerný výkon vnútorných ziskov	Φi = qi · Ab					[kW]	
Vnútorný tepelný zisk	Qi = Φi · t					31 318 [kWh]	
Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Október	November	December
Priemerný výkon vnútorného zdroja tepla Φi [W]	6 155	6 155	6 155	6 155	6 155	6 155	6 155
Dĺžka výpočtového obdobia t [dní]	31	28	31	30	31	30	31
Počet hodín t [hod]	744	672	744	720	744	720	744
Vnútorný tepelný zisk Qi [kWh]	4 579	4 136	4 579	4 432	4 579	4 432	4 579
Pasívny solárny tepelný zisk Qs							
Účinná kolektčná plocha zasklenia	Asoi = ggl · (1-Ff) · Awp					[m²]	
Celková priepustnosť solárnej energie	ggl = Fw · ggl n					[-]	
Celková plocha otvorov kolektčnej plochy	Awp					132,29 [m²]	
Faktor časovo priemernej korekcie	Fw					0,9 [-]	
Celková priepustnosť slnečnej energie transparentnej stavebnej konštrukcie	g gl					počítané [-]	
Celková priepustnosť slnečnej energie dopadajúcej kolmo na plochu	g gl n					počítané [-]	
Rámový faktor transparentnej stavebnej konštrukcie	F f					počítané [-]	
Určenie účinnej kolektčnej plochy							
Orientácia	Ff	g gl	g gl n	Plocha zasklenia Awp [m²]	Účinná kolektčná plocha Asoi [m²]		
S Severné okná	0,20	0,00		0,00	0,00		
SZ Severozápadné okná	0,20	0,44	0,49	63,45	22,17		
SV Severovýchodné okná	0,20	0,63	0,70	4,22	2,11		
J Južné okná	0,20	0,00		0,00	0,00		
JZ Juhozápadné okná	0,20	0,11	0,13	12,78	1,15		
JV Juhovýchodné okná	0,20	0,45	0,50	31,95	11,47		
Z Západné okná	0,20	0,00		0,00	0,00		
V Východné okná	0,20	0,00		0,00	0,00		
S Severné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
SZ Severozápadné dvere	0,50	0,68	0,75	14,61	4,93		
SV Severovýchodné dvere	0,50	0,00	0,00	5,28	0,00		
J Južné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
JZ Juhozápadné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
JV Juhovýchodné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
Z Západné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
V Východné dvere	0,50	0,00		0,00	0,00		
H Horizontálne okná	0,50	0,00		0,00	0,00		
Pasívny solárny tepelný zisk	Qsol = Σ F sh ob · Asoi · Is					Celkom: 132,29	
Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky	F sh ob = F hor · F ov · F fin						
Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky	F sh ob					1 [-]	
Čiastkový faktor tienenia horizontu	F hor					1 [-]	
Čiastkový faktor tienenia vodorovnými vystupujúcimi konštrukciami	F ov					1 [-]	
Čiastkový faktor tienenia zvislými vystupujúcimi konštrukciami	F fin					1 [-]	
Celková energia solárneho žiarenia na jednotku plochy	Is					STN [kWh/m²]	
Solárna účinná kolektčná plocha povrchu n s orientáciou	Awp					počítané [-]	
Solárne tepelné zisky Qs kWh							
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII
S Severné okná	Účinná kolektčná plocha Asoi						0,00
Is	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Qs	0	0	0	0	0	0	0
SZ Severozápadné okná	Účinná kolektčná plocha Asoi						22,17
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4
Qs	226	357	594	922	406	213	164
SV Severovýchodné okná	Účinná kolektčná plocha Asoi						2,11
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4
Qs	22	34	57	88	39	20	16

J Južné okná						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	Asoi	28,4
Qs	0	0	0	0	0	33,1	0
JZ Juhozápadné okná						Účinná kolektčná plocha	1,15
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	20,8
Qs	26	39	59	71	52	24,9	24
JV Juhovýchodné okná						Účinná kolektčná plocha	11,47
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	20,8
Qs	260	388	584	711	514	24,9	239
Z Západné okná						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	11,8
Qs	0	0	0	0	0	15,4	0
V Východné okná						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	11,8
Qs	0	0	0	0	0	15,4	0
S Severné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	Asoi	6,8
Qs	0	0	0	0	0	8,4	0
SZ Severozápadné dvere						Účinná kolektčná plocha	4,93
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	Asoi	7,4
Qs	50	79	132	205	90	9,6	36
SV Severovýchodné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	Asoi	7,4
Qs	0	0	0	0	0	9,6	0
J Južné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	Asoi	28,4
Qs	0	0	0	0	0	33,1	0
JZ Juhozápadné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	20,8
Qs	0	0	0	0	0	24,9	0
JV Juhovýchodné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	20,8
Qs	0	0	0	0	0	24,9	0
Z Západné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	11,8
Qs	0	0	0	0	0	15,4	0
V Východné dvere						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	11,8
Qs	0	0	0	0	0	15,4	0
H Horizontálne okná						Účinná kolektčná plocha	0,00
Is	22,2	38,6	71,4	108,2	55	Asoi	18,4
Qs	0	0	0	0	0	26,2	0
Spolu Qs	584	897	1 425	1 998	1 100	595	479
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_h = Q_l \cdot \eta \cdot Q_g$						
Tepelné straty pre každé výpočtové obdobie	Ql						[kWh]
Tepelné zisky pre každé výpočtové obdobie	Qi + Qs						[kWh]
Faktor využitia tepelných ziskov	η						[-]
Vnútorná tepelná kapacita budovy	C						[kWh/K]
Časová konštanta budovy	τ						[hodina]
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII
Tepelné straty QL [kWh/mesiac]	29 030	22 962	18 533	9 523	10 005	18 412	26 570
Vnútorný tepelný zisk Qg [kWh]	5 164	5 033	6 005	6 429	5 679	5 026	5 058
pomer tepelných ziskov a strát Qg/QL	0,18	0,22	0,32	0,68	0,57	0,27	0,19
η faktor využitia tepelných ziskov	0,989	0,98	0,955	0,872	0,915	0,975	0,987
Potreba tepla na vykurovanie Qh [kWh]	23 923	18 029	12 799	3 917	4 808	13 511	21 578

SV Severovýchodné okná						Účinná kolekčná plocha	1,41	
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	Asoi	9,6	
Qs	14	23	38	59	26		14	
J Južné okná						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	Asoi	33,1	
Qs	0	0	0	0	0		0	
JZ Juhozápadné okná						Účinná kolekčná plocha	0,77	
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	24,9	
Qs	17	26	39	48	34		19	
JV Juhovýchodné okná						Účinná kolekčná plocha	7,53	
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	24,9	
Qs	171	255	383	467	337		188	
Z Západné okná						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	15,4	
Qs	0	0	0	0	0		0	
V Východné okná						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	15,4	
Qs	0	0	0	0	0		0	
S Severné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	Asoi	8,4	
Qs	0	0	0	0	0		0	
SZ Severozápadné dvere						Účinná kolekčná plocha	3,29	
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	Asoi	9,6	
Qs	34	53	88	137	60		32	
SV Severovýchodné dvere						Účinná kolekčná plocha	1,19	
Is	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	Asoi	9,6	
Qs	12	19	32	49	22		11	
J Južné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	Asoi	33,1	
Qs	0	0	0	0	0		0	
JZ Juhozápadné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	24,9	
Qs	0	0	0	0	0		0	
JV Juhovýchodné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	22,7	33,8	50,9	62	44,8	Asoi	24,9	
Qs	0	0	0	0	0		0	
Z Západné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	15,4	
Qs	0	0	0	0	0		0	
V Východné dvere						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	14,9	24,5	42	59,1	32,2	Asoi	15,4	
Qs	0	0	0	0	0		0	
H Horizontálne okná						Účinná kolekčná plocha	0,00	
Is	22,2	38,6	71,4	108,2	55	Asoi	26,2	
Qs	0	0	0	0	0		0	
Spolu Qs	399	613	976	1 374	750		405	
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_h = Q_l - \eta \cdot Q_g$							
Tepelné straty pre každé výpočtové obdobie						Ql počítané	[kWh]	
Tepelné zisky pre každé výpočtové obdobie						Qg	[kWh]	
Faktor využitia tepelných ziskov						η z tabuľky	[-]	
Vnútorná tepelná kapacita budovy						C	[kWh/K]	
Časová konštanta budovy						τ počítané	[hodina]	
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Tepelné straty QL [kWh/mesiac]	11 776	9 315	7 518	3 863	4 058	7 469	10 778	
Vnútorný tepelný zisk Qg [kWh]	4 979	4 750	5 556	5 806	5 329	4 837	4 905	
pomer tepelných ziskov a strát Qg/QL	0,42	0,51	0,74	1,50	1,31	0,65	0,46	
η faktor využitia tepelných ziskov	0,989	0,98	0,955	0,872	0,915	0,975	0,987	
Potreba tepla na vykurovanie Qh [kWh]	6 852	4 660	2 212	-1 200	-818	2 753	5 937	

FOTODOKUMENTÁCIA OBJEKTU



13. OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizáčnej odbornej príprave pre energetických audítorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

VYDRNÁK Matúš Ing.
12.6.1984

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2020


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania