

Energetický audit budov Mesto Košice, budova Trieda SNP 39

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Košice budova Trieda SNP 39



Predmet: Energetický audit budov Mesto Košice, budova Trieda SNP 39

Ulica, č.: Trieda SNP 39

Miesto: Košice - Západ

Okres: Košice II

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 3.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o spracovateľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítorovi	str.3
1.5 Identifikácia predmetu EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
4. Odporúčaný súbor opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
7. Záver	str.8
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.9
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	str.10
 Zoznam tabuliek: Tabuľka 1: Energetické údaje	str.6
Tabuľka 2: Ekonomické údaje	str.6
Tabuľka 3: Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov: Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov: Graf 1: GES - časový priebeh	str.6
 Zoznam príloh: Príloha 1 Situácia	
Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy	
Príloha 3 Zoznam opatrení	
Príloha 4 Investičný projekt	
Príloha 5 Budovy	

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: Ing. Igor Niko
Riešitelia: Ing. Ingrida Skalíková PhD.
Ing. Igor Niko PhD.

Predmet: **Energetický audit budov Mesto Košice, budova Trieda SNP 39**

Ulica, č.: Trieda SNP 39
Miesto: Košice - Západ
Okres: Košice II
Kataster: Terasa
Parc.čís.: 2954/3,14

Objednávateľ: Mesto Košice
Sídlo objednávateľa: Trieda SNP 48/A, Košice
Prevádzkovateľ: Mestská časť Košice-Západ
Sídlo prevádzkovateľa: Trieda SNP 39, 040 11 Košice

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
Dátum: 3.12.2021
Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Košice
Sídlo objednávateľa: Trieda SNP 48/A, Košice
IČO: 00691135
DIČ: 2021186904
Štatutárny zástupca: Ing. Jaroslav Polaček

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mestská časť Košice-Západ
Sídlo: Trieda SNP 39, 040 11 Košice
IČO : 00690970
DIČ : 2020928294
Štatutárny zástupca: Mgr. Marcel Vrchota

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kaniaňka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov Mesto Košice, budova Trieda SNP 39

Ulica, č.: Trieda SNP 39
Miesto: Košice - Západ
Okres: Košice II
Kataster: Terasa
Parcelné číslo: 2954/3,14

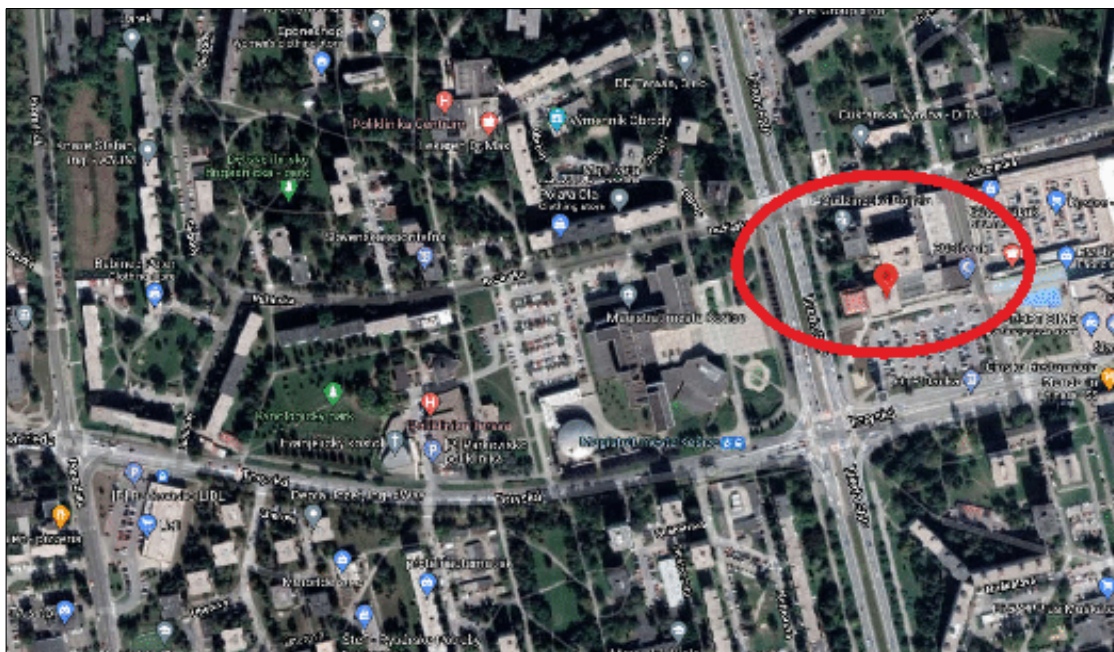
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností a spôsob využitia budovy

Predmetom EA je MUMČ Košice - Západ, administratívna budova. Budova má prerušovanú prevádzku s prerušovaným vykurovaním.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

Budova sa nachádza v centre obce Košice-Západ, okres Košice II, katastrálne územie Terasa. Budova je napojená na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

Budova má 5 nadzemných podlaží, plochú strechu, nosný systém je žel.betónový skelet. Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria.

Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol.

Vykurovanie: Zásobovanie teplom je z CZT.

Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch.

Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané.

Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED.

Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady poskytnuté objednávateľom - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie a iné. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy, sústavy prípravy teplej vody v budove.

Pre dosiahnutie úspory 50% v spotrebe energie bolo nutné vymeniť pôvodný zdroj tepla za systém s reverzibilným tepelným čerpadlom, ktoré je možné využívať aj ako zdroj chladu v lete.

Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov.

Podrobné výpočty sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie.

Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie - optimálny variant

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností netransparentných obalových konštrukcií - stien, strechy

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. MW.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: zateplenie nad otvoreným priestorom EPS 200 mm alt. MW.

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností transparentných obalových konštrukcií - okien, dverí

Otvorové konštrukcie: výmena okenných konštrukcií za PVC trojsklo $U_g=0,6$.

výmena dverných konštrukcií za PVC trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

Bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladenia.

3.1.1.5 Osvetlenie

Výmena svietidiel za energeticky úspornejšie, technológia LED v rámci údržby.

Alt. inštalácia pohybových senzorov.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 294 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 17 803 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 292 800 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 17 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 74 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažérstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažérstva je systematická kontrola a monitoring prevádzkovej budovy. Pravidelné zaznamenávanie informácií o technickom stave budovy a jej prevádzkových parametrov, sledovanie spotreby energií na všetkých miestach spotreby v budove. Preto je potrebné nainštalovať podružné meradlá energií na vstupe do budov, teplotných zón a samostatných prevádzkových častí.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

Nezanedbateľnou oblasťou úspor energie je správanie užívateľov pri prevádzke budov a pri obsluhu technických zariadení.

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť pravidelnú kontrolu, servis a opravu rozvodov teplotných médií.

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svietidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

3.2.6 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpne potreba energie na chladenie. Veľmi významným opatrením pre zníženie potreby chladu v budove, zníženie energetickej náročnosti prevádzky v lete je zabezpečenie voľného chladenia pomocou otvorených okien mimo prevádzky budovy, v čase keď je nižšia teplota vonkajšieho vzduchu ako 26st.C, hlavne v noci.

4. Súbor odporúčaných opatrení

Z navrhnutých opatrení (viď príloha 3) bol zostavený optimálny variant. Do optimálneho variantu boli zahrnuté aj také opatrenia, ktorých jednoduchá doba návratnosti je dlhšia ako predpokladaná životnosť 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, chýbajúce údaje o reálnej spotrebe energií pre každé miesto spotreby samostatne a rozdiely v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií.

Opatrenia sú zamerané na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií budov, zníženie projektovaného tepelného, svetelného príkonu a výmenu technických systémov.

V tabuľkách 1 až 3 sú uvedené energetické, environmentálne a ekonomické údaje za jeden rok, pre optimálny variant súboru opatrení, v stave pred opatreniami a po opatreniach. Je vyčíslený rozdiel, ktorý predstavuje úsporu energie, nákladov na energiu a zníženie emisií znečisťujúcich látok.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 8 rokov.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami [kWh/m2]	po opatreniach [MWh]	pred opatreniami [kWh/m2]	po opatreniach [MWh]	pred opatreniami [MWh]	po opatreniach [MWh]	[MWh]	%
Steny	14,12	46,2	3,49	11,4			34,82	75
Strecha	9,55	31,3	1,36	4,4			26,8	86
Okná a dvere	12,36	40,5	8,48	27,7			12,7	31
Podlahy	6,33	20,7	2,57	8,4			12,3	59
Tepelná ochrana spolu	40,22	131,7	14,42	47,2			84,5	64
Vykurovanie	44	144,0	16	52,4			91,7	64
Príprava teplej vody	6	19,6	7	22,9			-3,3	-17
Chladenie	0	0,0	0	0,0			0,0	
Osvetlenie	13	42,6	10	32,7			9,8	23
OZE								
Celkom					398,1	104,3	293,8	74

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	energetických [Euro]	výrobných [Euro]					
pred opatreniami	0	0	0	0	31 427	0	0	0	31 427
po opatreniach	0	0	292 800	0	13 624	0	0	0	13 624
rozdiel	0	0	-292 800	0	17 803	0	0	0	17 803

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

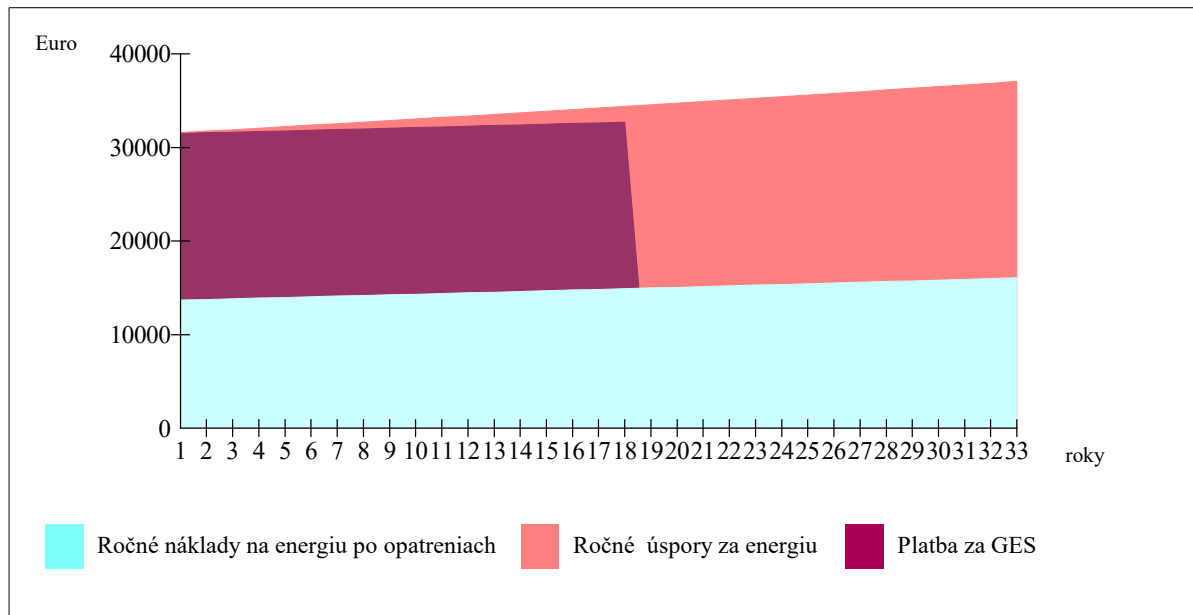
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[t/rok]			
pôvodný stav	0,001	0,053	0,024	119,7	0,003	0,0028
po opatreniach	0,001	0,001	0,003	38,3	0,000	0,0002
rozdiel	0,000	0,053	0,020	81,4	0,003	0,0027

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	292 800 [€]	Garantované úspory za rok:	17 803 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	19 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	31 427 [€]	Ročná platba za GES	17 803 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	13 624 [€]	Mesačná platba za GES	1 484 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	338 251 [€]	Ročná odmena za služby GES:	4 807 [€]
Úspory za rok:	17 803 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	401 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	91 328 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach

Chladenie		Vykurovanie	
Q _c ;nd [kWh]	dni	Q _h ;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	14 293
február	0	0,0	9 756
marec	327	4,2	4 734
apríl	2 364	30,0	0
máj	4 538	31,0	0
jún	14 169	30,0	0
júl	11 530	31,0	0
august	12 653	31,0	0
september	7 697	30,0	0
október	1 319	31,0	488
november	232	5,4	5 320
december	0	0,0	12 617
spolu	54 830	223,60	47 208

6.2 Klimatické údaje

Vonkajšia teplota	°C	Lokalita: Košice 2020
		Referenčný rok: 2020
január	-1,1	
február	1,5	
marec	5,0	
apríl	12,7	
máj	15,3	
jún	20,7	
júl	20,9	
august	22,2	
september	16,4	
október	11,3	
november	6,1	
december	1,5	

Opatrenie	Investičné náklady	* Úspory za rok	
	[tis.Euro]	[MWh]	%
Steny	62	35	
Strechy	42	27	
Okná a dvere	142	13	
Podlahy	4	12	
Spolu konštrukcie	250	84	64
Vykurovanie	43		
PTV			
Chladenie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	294	[MWh]	74 [%]
Ročná úspora emisií CO2:	81	[tony]	68 [%]
Ročná úspora nákladov:	17 803	[€]	57 [%]

Jednoduchá doba návratnosti:	16	[roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	19	[roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	5	%
Doba hodnotenia:	32	[roky]
Investičné náklady spolu:	292 800	[€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	203215	[€]
Doba trvania zmluvy GES:	19	[roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	31 427	[€]
Ročné náklady po opatreniach:	13 624	[€]
Úspory za dobu trvania GES:	338 251	[€]
Úspory za rok:	17 803	[€]
Garantované úspory za rok:	17 803	[€]
Ročná platba za GES:	4 807	[€]

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	16,6
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	2,3
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	159
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	133
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	174
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	224
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 354
Doba trvania zmluvy GES:	19 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	31 427 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	13 624 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	338 251 [€]
Úspory za referenčný rok:	17 803 [€]
Garantované úspory za rok:	17 803 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	17 803 [€]
Ročná odmena za služby GES:	4 807 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	401 [€]
Odmena za služby GES spolu:	91 327 [€]

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplo	0,0675	0,0343	
Elektrina	0,1375	0,1306	
Iná energia			

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

1. Odhad minimálnej úspory energie:	294 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu:	338 251 [€]
3. Odhad investičných nákladov:	292 800 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky:	351 360 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor:	0,9
6. Odhad jednoduchej doby návratnosti:	16 [roky]

7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - výmena okien. Technické systémy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné teplnotechnické kritéria. Budova nedoshuje úroveň budov s takmer nulovou spotrebou energie, nie sú využívané obnoviteľné zdroje energie v budove alebo jej blízkosti.

8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia.

9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie

10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia:- sú dané len kategóriou budovy.

11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií.
 - zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumulčných a osvetlovacích systémov
 - údržba a obnova stavebných prvkov a sústav

- monitorig spotreby energie.

- | | |
|--|---|
| 12. Identifikácia iných opatrení | - neboli zaznamenané |
| 13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa: | - neboli zaznamenané |
| 14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa: | - vyhodnotenie nízkonákladových opatrení s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov. |
| 15. Popis budovy v pôvodnom stave | |

Budova je využívaná ako administratívna budova. Nosný systém je žb skelet, stropy sú železobetónové. Budova má 5 nadzemných podlaží, plochú strechu. Hlavný vstup je orientovaný na juh. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená - výmena okien. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov.

Hlavné energetické nosiče a spôsob transformácie energie:

Vykurovanie - zemný plyn, diaľkové vykurovanie.

Príprava teplej vody - elektrina, elektrický ohrev vody.

Vetranie a chladenie - nie je nainštalované centrálné chladenie.

Osvetlenie - elektrina.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného monitorovacieho systému, sústavy meračov a zariadení na zber, spracovanie a zálohovanie údajov je potrebné zabezpečiť tok informácií, tak aby bolo možné vyhodnotiť plnenie zmluvných záväzkov v rámci GES. Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budov,
- určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

Návrh a umiestnenie meradiel je predmetom projektovej dokumentácie.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú

Steny: vyhovujú

Stropy a strechy: vyhovujú

Okná a dvere: vyhovujú

6.8.2 Zatriedenie budovy do energetickej triedy :

Vykurovanie: energ. trieda B

Príprava teplej vody: energ. trieda B

Vetranie a chladenie: nehodnotí sa

Osvetlenie: energ. trieda A

Dodaná energia: energ. trieda A

6.8.3 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ primárna energia:

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energia budovy po obnove je A1.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie po opatreniach

Vykurovanie: elektrina, tepelné čerpadlo, odovzdávací systém-voľné vykurovacie plochy.

Príprava teplej vody: elektrina, tepelné čerpadlo

Vetranie a chladenie: bez zmien

Osvetlenie: bez zmien

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhovné opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovania z verejných zdrojov. Opatrenie je realizovateľné formou GES.

6.10.1 Testy Eurostatu

Testy Eurostatu:

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
→ Áno, test splnený

6.10.2 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES

Navrhované vysokonákladové opatrenia majú jednoduchú dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov, sú vhodné pre realizáciu formou GES z hľadiska vplyvu na verejný dlh.

Navrhované bežnákladové a nízkonákladové opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Financovanie navrhovaných opatrení okrem GES:	Vlastné zdroje	- Nie
	Dotácia	- Nie
	Úver	- Nie

7. Záver

Navrhované opatrenia sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **73 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o **56 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení sa zlepši celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energiu môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

- trhovými cenami energií:
 - tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
 - veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
 - regulovaním cien energií
- spôsobom využívania budov:
 - nevyužívaním časti budovy
 - nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
 - iným spôsobom využívania budovy

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energiu danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepši, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy.

Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej záťaže.

Podrobné výsledky auditu sú uvedené v prílohách 2 až 5, súhrnné údaje sa nachádzajú v "Súhrnnom informačnom liste", príloha č.2, str.7.

Preberací protokol

Odovzdávajúci: Ing. I. Niko
Bydlisko: ČSLA 566/2, Kanianka

Preberajúci:
Bydlisko:

Odovzdávajúci v dnešný deň odovzdal a preberajúci prevzal dohodnutý počet exemplárov a kópií písomnej správy z energetického auditu.

Odovzdávajúci

Preberajúci

Miesto odovzdania a preberania:

.....

Dátum:

.....

.....
Podpis:

.....
Podpis:

Sekcia energetiky

Číslo: 12042/2011-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Igor Niko**

Dátum narodenia: **03. 09. 1960**

Adresa bydliska: **ČSLA 566/2, 972 17 Kaniaňka**

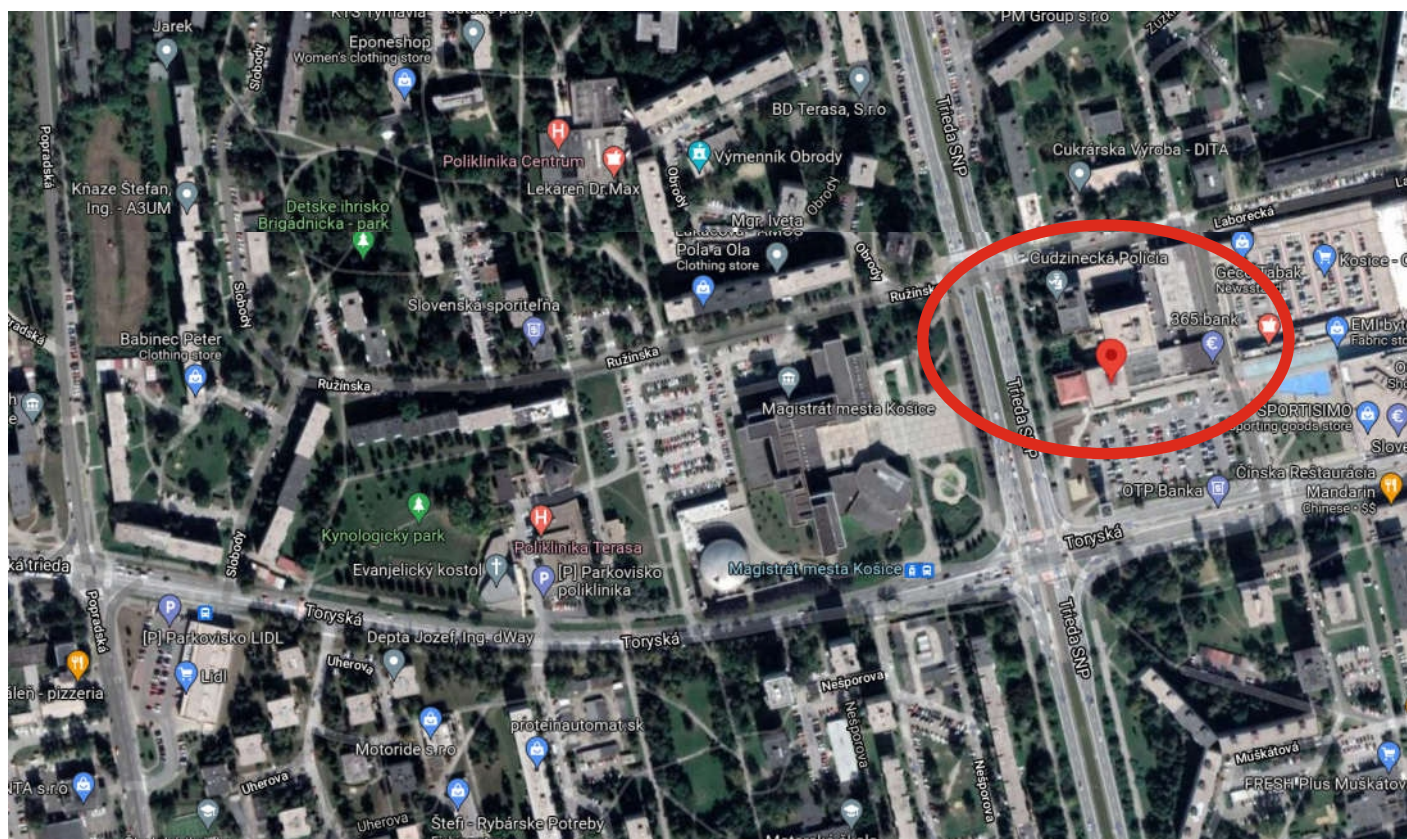
Dátum zápisu: **20. 12. 2011**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12019/2011-3200 zo dňa 20. 12. 2011, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 12. 2011

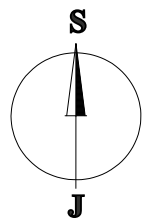
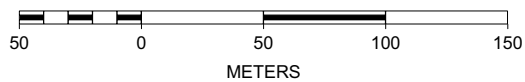
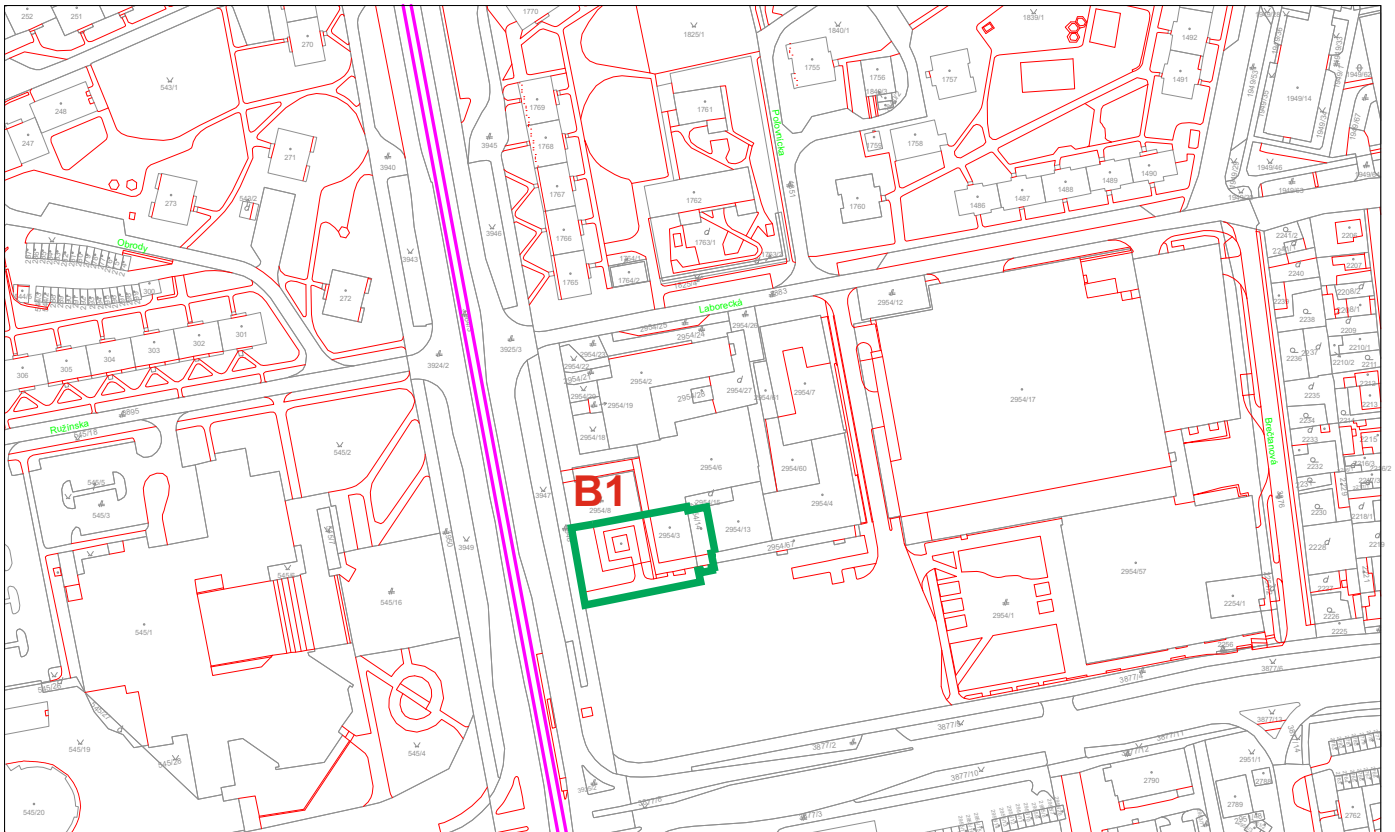
MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 21
3200


Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky



Situácia koordinačná

Okres: Košice II
Obec: KOŠICE - ZÁPAD
Katastrálne územie: Terasa



Legenda budov

B1 Budova AB

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



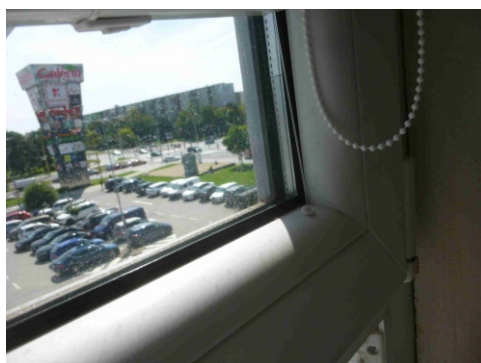
Obr.č.2 Pohľad západný



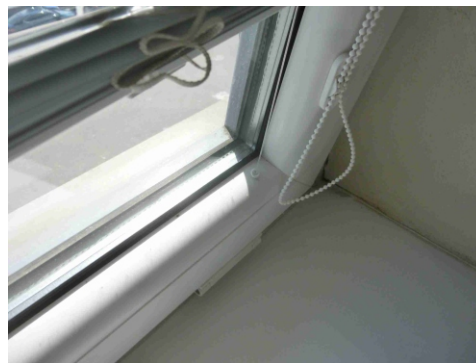
Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia

Energetické vstupy a výstupy

podľa vyhl.č. 179/2015 Z.z. Príloha 2

Obsah

Tab. 1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8

Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,052
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,120
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	398,10	34,73
2. Zmena stavu zásob	398,10	34,73
3. Spotreba palív a energie	398,10	34,73
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	112,26	15,43
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	285,84	19,29
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch		
6.1.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - elektrina		
6.2.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - teplo		
6.3 Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - iné		
7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy		
8.1 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - elektrina		
8.2 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - teplo		
8.3 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - iné		

Tabuľka 2.2.2

Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť

	Hodnota	
	MWh/rok	tis. Eur/rok
1. Nákup paliva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	112,26	15,43
1.2 teplo	285,84	19,29
1.3	0,00	0,00
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory				
			Energia celkom	Náklady			
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady spolu
	[Euro]		[MWh/a]	[Euro/a]			
Súčasný stav			398	31 427	0	0	31 427
Navrhované opatrenia spolu	292 800	0	104	13 624	0	0	13 624
Ročné úspory spolu			-294	-17 803	0	0	-17 803

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	292,8	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-17,8	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, režia, poist. majetku, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	32,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	16,4	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	19,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	203,2	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	5,3	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	344,2	[tis.Euro]

Iné údaje:

Súbor údajov pre monitorovací systém			
Príloha č.5 k vyhláske č. 179/2015 Z.z.			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE			
Celkový potenciál úspor energie (MWh/a)			294
Súbor úsporných opatrení			
Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov. Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy pomocou otvorených okien v čase mimo prevádzky budovy, keď vonkajšia teplota je nižšia ako 26 st.C. Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)			292,8
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)			0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)			292,8
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	398,1	104,3	-293,8
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	31,4	13,6	-17,8
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,003	0,000	0,003
SO ₂ (t/r)	0,001	0,001	0,000
NO _x (t/r)	0,053	0,001	0,053
CO (t/r)	0,024	0,003	0,020
CO ₂ (t/r)	119,733	38,323	81,410
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	17,8	Doba hodnotenia (roky)	32,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	16,4	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	19,0	NVP (tis Eur)	203,2
		IRR (%)	5,3
Energetický audítor:	Ing.Niko		
Dátum:	3.12.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mestská časť Košice-Západ
 Sídlo prevádzkovateľa: Trieda SNP 39, 040 11 Košice
 DIČ : 2020928294
 IČO : 00690970

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Košice
 Sídlo objednávateľa: Trieda SNP 48/A, Košice
 IČO: 00691135
 DIČ: 2021186904

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov Mesto Košice, budova Trieda SNP 39

Ulica, č.: Trieda SNP 39
 Miesto: Košice - Západ
 Okres: Košice II

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
 IČO: 10 896 546
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	398	17,80	294	74
po opatreniach	104	Ef úspora: 0 Eur/MWh		
rozdiel	294	EkCO2 úspora: 219 Eur/t		

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických		výrobných	náklady na energiu	Ročné prevádzkové náklady			celkom	Tržby	
	[Euro]	[Euro]			osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
						[Euro/a]			[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0		31 427	0	0	0	31 427	0	0
po opatreniach	292 800	0		13 624	0	0	0	13 624	0	0
rozdiel	-292 800	0		17 803	0	0	0	17 803	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 16,45 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 AB	293	294	17 803

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2022
Sezóny pred opatreniami od: 2018
do: 2020

Odporúčené opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady na energiu osobné oprava a udržba ostatné celkom				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky	
										[tony/a]					
pred	0	0	0	0	31 427	0	0	0	31 427	398	0,00	0,05	0,02	119,73	0,00
po	0	0	292 800	0	13 624	0	0	0	13 624	104	0,00	0,00	0,00	38,32	0,00
rozdiel	0	0	-292 800	0	17 803	0	0	0	17 803	294	0,00	0,05	0,02	81,41	0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 16,4 rokov
Úspora energie spolu: 293,8 [MWh/rok] 73,8 %
Úspory nákladov na energiu: 17,8 [tis. €/rok] 56,6 %
Tepelný príkon úspora: 44,9 [kW] 37,4 %
Tepelný príkon pred opatreniami: 120,1 [kW] a po opatreniach: 75,2 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	285,8	325,9	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,068 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	112,3	72,2	104,3	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,131 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1
Názov: B1 AB

	Tržby z predaja energie ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady na energiu osobné oprava a udržba ostatné celkom					Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky				
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]						SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					31 427				31 427	398	0,001	0,053	0,024	119,733	0,003
po			292 800		13 624				13 624	104	0,001	0,001	0,003	38,323	0,000
rozdiel	0	0	-292 800	0	17 803	0	0	0	17 803	294	0,000	0,053	0,020	81,410	0,003

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 73,8 %
Náklady na energiu - úspora 56,6 %
Tepelný príkon, úspora 44,9 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 16,4 rokov

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 325,9 0,0
Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 72,2 104,3
Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

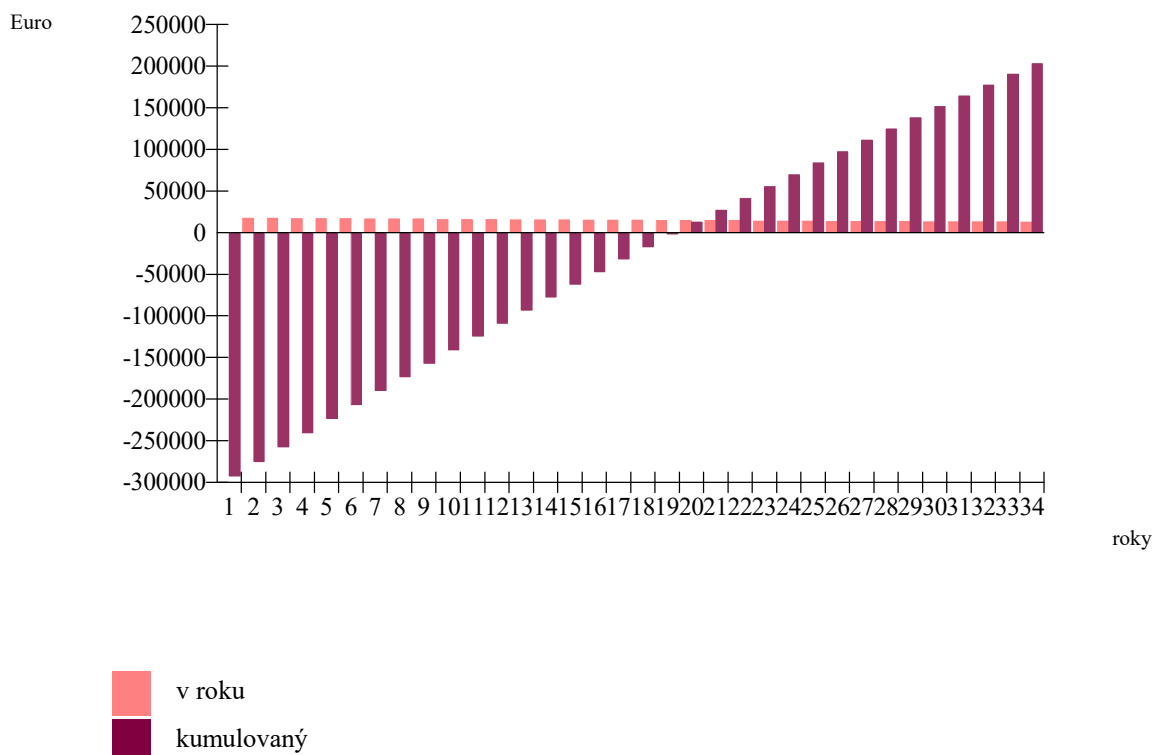
Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy, sústavy prípravy teplej vody a iných technických systémov a zariadení v budove.

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	32
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0
Daň z príjmov	0
Zisk pred zdanením	637 011
Zisk po zdanení	637 011

Inv. náklady na energ. technológie	292 800 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	292 800 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	9 150 [€]
Investičné náklady spolu	292 800 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	637 011 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	203 215 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	637 011 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	19 907 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,694
príjmy z predaja a úspor energie	637 011 [€]	Vnútrotné výnosové percento - IRR	5,26 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti - Ts	16,4 roky
Peňažné príjmy spolu	637 011 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	19,0 roky

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 AB

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.**Snežienková 74, Prievidza****Budova B1 AB**

podľa zákona 321/2015 Z.z, vyhl. 179/2015 Z.z.

Obsah

- 5.1.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.1.5 Fotodokumentácia

Stavba:	Trieda SNP 39
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 AB
Ulica, č.:	Trieda SNP 39
Miesto:	Košice - Západ
Okres:	Košice II
Kataster:	Terasa
Parcelné číslo:	2954/6
Objednávateľ:	Mesto Košice
Sídlo objednávateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice
Prevádzkovateľ:	Mesto Košice
Sídlo prevádzkovateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Dátum:	1.10.2021
Auditor:	Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 3

Názov: B1 AB

5.1.1 Popis a návrh opatrení**5.1.1.1 Rekapitulácia****Účel a spôsob využitia**

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter budovy: Rekonštruovaná budova

Merná plocha: 3 274 [m²]Obostavaný objem: 11 065 [m³]

Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	40,22	14,42 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,73	0,29 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	120,10	75,20 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	37,39 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	43,68	15,81 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	3,46	1,39 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	6,00	7,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	2,00	2,59 [kWh/m ²]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	13,00	10,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach: **21,73** **6,95 [kg/m²]**

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	398,10 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	121,60	63,65 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		47,66 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0675	0,1306 [€/kWh]
Instalovaný elektrický výkon celkom:		
Instalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.	285,8	193,6	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.	112,3	42,9	po opatreniach	62,0
Iná energia [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.			po opatreniach	

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení: **292,80 [tis. €]**

Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na investície energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady energie osobné opravy a udržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]
pôvodný stav					31 427			31 427	398
po opatreniach			292 800		13 624			13 624	104
rozdiel - úspora	0	0	-292 800	0	17 803	0	0	17 803	294

Jednoduchá doba návratnosti: 16,4 roky

Úspory energie 73,8%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,001	0,053	0,024	119,733	0,003
po opatreniach	0,001	0,001	0,003	38,323	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,053	0,020	81,410	0,003

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- ☐ Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná ako administratívna budova.

- ☐ Opis budovy

Budova má 5 nadzemných podlaží. Nosný systém je železobetónový skelet, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na juh. Vykurovanie je zabezpečené centrálnym zásobovaním - CZT. Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch. Centrálna chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeranom veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- ☐ Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujem zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

- ☐ Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujem vymeniť za okná s trojsklom, plastové.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy - strop navrhujem ponechať pôvodné z dôvodu neprimeraných nákladov na potrebné búracie práce, podzemného podlažia navrhujem zatepliť.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujem zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- ☐ Výrobný systém

Vykurovanie budovy je riešené z CZT.

- ☐ Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové oceľové, článkové. Na telesách sú umiestnené ventily s termostatickými hlavícami.

- ☐ Distribučný systém

Rozvody vykurovacej sústavy sú dvojvrúrkové, rozvodné potrubie je vedené prevažne voľne.

Navrhované opatrenia

- ☐ Výrobný systém

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

- ☐ Odovzdávací systém

Bez opatrení.

- ☐ Distribučný systém

Bez opatrení. Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným

spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

☐ **Výrobný systém**

Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch.

☐ **Distribučný systém**

Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia☐ **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

☐ **Distribučný systém**

Bez opatrení.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie a elektrické zariadenia**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN sústava: 3 x 230/400 V, 50 Hz, 3 + PEN, TN-C-S

Zdroj elektrického prúdu vlastný: žiadne

Inštalovaný výkon spolu 52,12 kW

Osvetľovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetľovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena enegeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- ☐ Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - beznákladové - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.
- ☐ Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné beznákladové opatrenia:
 - zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
 - neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
 - útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.
- ☐ Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:
 - ekvitermické riadenie vykurovania,
 - zavedenie zónovej regulácie,
 - inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
 - inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: Správa z odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav.

MGU s.r.o.**Snežienková 74, Prievidza****Energetická hospodárnosť budov**

podľa zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z.

Obsah**Správa k EHB**

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetického hodnotenia	str.1
3. Odkaz na normy	str.1
4. Určenie kategórie budovy	str.1
5. Opis budovy	str.1
6. Určenie polohy a klimatických podmienok	str.1
7. Druh a metóda výpočtu	str.1
8. Opis technických systémov	str.1
9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu	str.1
10. Vstupné údaje energetického hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO ₂	str.1
12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení	str.2
13. Projektovaný tepelný príkon	str.2
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných úprav	str.2
15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu	str.2
16. Podiel budovy na celkovej spotrebe energie	str.2
17. Finančné úspory za rok	str.2
18. Jednoduchá doba návratnosti	str.2
Tab.č.1 Tepelná ochrana budov	str.3
Tab.č.2 Potreba energie na vykurovanie	str.5
Tab.č.3 Potreba energie na prípravu TV	str.6
Tab.č.5 Potreba energie na osvetlenie	str.7
Tab.č.6 Potencial úspor po vykonaní navrhovaných opatrení	str.8
Tab.č.7 Výpočet potreby energie	str.8
Tab.č.8 Výpočet primárnej energie	str.8

Budova: B1 AB
 Ulica, č.: Trieda SNP 39
 Miesto: Košice - Západ
 Okres: Košice II
 Kataster: Terasa
 Parcelné číslo: 2954/6
 Objednávateľ: Mesto Košice
 Sídlo objednávateľa: Trieda SNP 48/A, Košice
 Prevádzkovateľ: Mesto Košice
 Sídlo prevádzkovateľa: Trieda SNP 48/A, Košice

Zhotoviteľ: MGU s.r.o.
 Sídlo zhotoviteľa: Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:
 Archívne číslo:
 Dátum: 1.10.2021
 Auditor: Ing. I. Niko

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy:	B1 AB				
Ulica, číslo:	Trieda SNP 39				
Obec:	Košice - Západ	Parc.č:	2954/3,14		
Okres:	Košice II	Kataster:	Terasa		

2. Účel energetického hodnotenia Energetický audit

3. Odkazy na normy

STN EN ISO 52000-1	STN EN 15 316 -2	STN EN 15 216 -3	STN EN 15 241	STN EN 13789	STN EN 15 193
STN EN ISO 52016-1	STN 73 0540	STN EN ISO 13789	STN EN 13 790 NA	STN EN 15 603	STN EN 15 232

4. Určenie kategórie budovy

Kategória budovy:	Administratívna budova
-------------------	------------------------

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky:	Prerušované kúrenie
Typ konštrukcie:	Stredná
Rok kolaudácie:	Rok obnovy:
Merná plocha:	3273,8 m2
Obostavaný objem:	11065,5 m3
Počet podlaží:	5,0
Priemerná výška podl.:	3,4 m
Faktor tvaru:	0,278
Počet bytov:	
Počet osôb:	163,7
Vnútorná teplota. leto:	Tsíc [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima:	Tsi [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita:	540 178 65 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť:	Porobeton 250
Strecha:	MS 5 a MS 11 strop (strecha)
Podlaha:	ŽB Strop + 20 EPS
Okná:	
Iné konštrukcie:	
Hodiny za deň prevádzky budovy	6,00 hod
Počet dní v týždni	7,00
Priemerná teplota obd. vykurovania	2,26
Priemerná teplota obd. chladenia	16,59

Budova má 5 nadzemných a 1 podzemné podlažie. Nosný systém je žb skelet, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na juh. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené z CZT. Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima:	2	Teplotná oblasť, leto:	A
Vonkajšia výp. teplota, zima:	Tse [oC] -13,00	Nadmorská výška [m.n.m]:	210,00
		Veterná oblasť:	Vietor <2.0 m/s

7. Druh a metóda výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Použité rozmery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

	Energetický nosič a spôsob transformácie
Vykurovanie:	Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
Príprava teplej vody :	Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
Chladenie a vetranie :	
Osvetlenie:	Elektrina
Obnoviteľný zdroj:	
Iné :	

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q;c;nd [kWh]	Q;c;nd [kWh/m2]	dni	Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	14 293,45	4,366	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	9 755,95	2,980	28,0
marec	327,38	0,100	4,2	marec	4 733,93	1,446	13,6
apríl	2 363,69	0,722	30,0	apríl	0,00	0,000	0,0
máj	4 537,50	1,386	31,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	14 169,05	4,328	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	11 530,36	3,522	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	12 653,28	3,865	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	7 696,73	2,351	30,0	september	0,00	0,000	0,0
október	1 319,35	0,403	31,0	október	487,80	0,149	0,0
november	232,44	0,071	5,4	november	5 319,94	1,625	29,1
december	0,00	0,000	0,0	december	12 617,26	3,854	31,0
spolu	54 829,77	16,75	223,60	spolu	47 208,34	14,42	132,70

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod
Potreba tepla na vykurovanie:	14,42 kWh/(m2.a)	Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu	0,33 1/hod
Potreba chladu na chladenie:	16,75 kWh/(m2.a)	Projektovaný tepelný príkon	75 kW
Merná potreba tepla STN 73 0540:	25,00 (kWh/m2.a)	Priemerný príkon, chladenie	41 kW
Merná strata:	2 280 W/K	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,29 W/(m2.K)

11. Potreba energie a emisie CO2

Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
Prípravy TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
Chladenie:	
Osvetlenie:	Elektrina
Celková potreba energie	
Dodaná energia	
Primárna energia	
CO2 emisie v kg/(m2 .a)	
Obnoviteľné zdroje na mieste	
Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie	
Podiel obnoviteľných zdrojov + účinnosť transf. a distribúcie v %	

Energia kWh/(m2 a)	OZE na mieste kWh/(m2 a)	OZE uskladňovaná kWh/(m2 a)
16	A	0
7	B	0
0		
10	A	0
33	A	
19		
42	A0	
7		
0		
-14		
42,6		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Porobeton 250 +200 eps	1 036	60,00
Strecha:	MS 5 a MS 11 strecha +400eps	697	60,00
Podlaha:	ŽB Strop + 200 EPS	59	60,00
Otvorové konštr.:		474	300,00
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.		142,05
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.		43,24
Chladenie:			
Osvetlenie:	Elektrina		
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

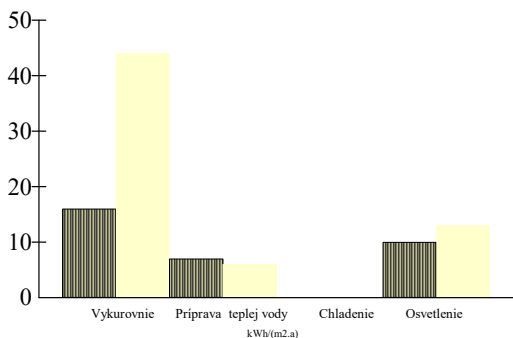
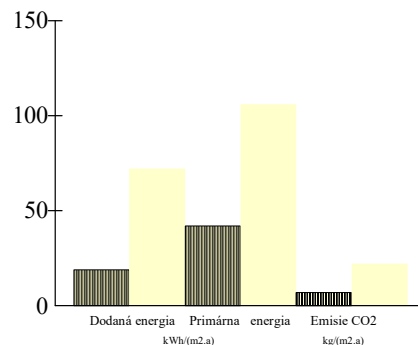
292,80

13. Projektovaný tepelný príkon: 75,2 [kW], pred opatreniami: 120,1 [kW], úspory: 37,4 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/(m ² .a) %		Podiel energie v % z celkovej potreby úspory	
Steny:	3	14	11	75	11	35
Strecha:	1	10	8	86	4	27
Podlaha:	3	6	4	59	8	13
Otvorové konštrukcie :	8	12	4	31	26	13
Vetranie:	29	31	2	7	88	7
Tepelné mosty :	1	7	6	81	4	19
Vnútorné tepelné zisky :	23	27	4	15	70	14
Solárne tepelné zisky:	9	13	4	34	26	15
Potreba tepla na vykurovanie	14	40	26	64	44	86
Potreba tepla na chladenie	17	12	-4	-34	51	-14
Potreba energie na vykurovanie	16	44	28	64	48	93
Potreba energie na prípravu TV	7	6	-1	-17	21	-3
Potreba energie na chladenie	0	0	0		0	0
Potreba energie na osvetlenie	10	13	3	23	30	10
Celková potreba energie	33	63	30	48	100	100
*Celková potreba energie	19	72	53	74	57	178
Primárna energia	42	106	64	60		
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	22	15	68		

Graf č.1 Celková potreba energie

Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO₂

15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu

Sledovaný rok	Teplo				Elektrina				Iné			
	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€
2018	314,42	16,85	8,91	7,94	127,98	16,00	0,73	15,27				0,00
2019	272,71	20,05	9,30	7,94	103,62	15,18	0,75	14,43				0,00
2020	270,40	20,98	10,24	7,94	105,18	15,12	0,83	14,29				0,00
Priemer	285,84	19,29	9,48	9,81	112,26	15,43	0,77	14,66				0,00
Jednotková cena €/kWh		0,067	0,033	0,034		0,137	0,007	0,131				0,000
Fixná zložka pred a po opatreniach v %			49,2	/			5,0	/				/

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Teplo	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	61,97		
Energia pred opatreniami [MWh]	193,61	42,89		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,068	0,131	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	8,09		
Cena pred opatreniami [tis.€]	13,07	5,60		
Úspora [tis.€]	13,07	-2,49	0,00	10,58

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 28

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	Trieda SNP 39
2	Ulica a číslo:	Trieda SNP 39
3	Obec:	Košice - Západ
4	Katastr.územie:	Terasa
5	Parc.č.:	2954/3,14
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	
13	Rok obnovy:	
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	26,40 m
16	Dĺžka budovy:	26,40 m
17	Výška budovy:	16,90 m
18	Počet podlaží:	5,00
19	Obostavaný objem:	11 065,46 m3
20	Celková podlahová plocha:	3 273,81 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	3 076,7 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,38 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,278 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 353 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť			
27 Porobeton 250 +200 eps	0,161	1 036,0	1,0
28 Strecha			
29 MS 5 a MS 11strecha +400eps	0,093	697,0	1,0
30 Podlaha			
31 ŽB Strop + 200 EPS	0,172	870,3	1,0
32 Otvorové konštrukcie			
33 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	0,856	473,5	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,29 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		61,5 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	1 092,8	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		8 299,1
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,33
42 Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43 Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44 Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45 Predchladenie [kWh/rok]:		
46 Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47 Účinnosť rekuperácie v %:		

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútorné tepelné zisky:	75 778,36	kWh/a

Solárne tepelné zisky

		Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč.žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]	
50	1	južné	161,84	320	0,66	0,68	
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	126,00	200	0,66	0,64	
54	5	západné	47,04	200	0,66	0,85	
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severné	138,60	100	0,66	0,64	
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:					27 916	kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	835,5	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	62	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	1383	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,94	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	15	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota		oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	132,70	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	65,8	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:		
75	Typ konštrukcie:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,94	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	14,42	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:		oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	223,60	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	2 206,4	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,82	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	17	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	3 663,1	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	15,1	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	14,4	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	17	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Trieda SNP 39
3	Obec:	Košice - Západ
4	Katastr.územie:	Terasa
5	Parc.č.:	2954/3,14
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		3 274 m2
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odovzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		55 / 45 oC
14	Druh a typ rekuperácie:		
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach	

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.	
17	Energetický nosič:	Elektrická energia	Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :		260,0 %
19	Faktor primárnej energie		2,200
20	Faktor emisií CO2		0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:		14 kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:		7 775 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje	
25	Dĺžka budovy:		26,40 m
26	Šírka budovy:		26,40 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,38	16,90 m
28	Počet podlaží:		5,00
29	Merná tepelná strata:		2 280 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:		13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:		55,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	6,00 133	796,20 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:		15 kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:		1 kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:		15,90 kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:		0 kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:		15,90 kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:		0 W
39	Čas prevádzky počas roka:		796,2 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,10 kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:		0 kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:		8 299 m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:		%
44	Získaná energia z rekuperácie:		0 kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:	Drevo-mont+200 MV	
46	Dĺžka potrubia:		0 m
47	Technické údaje o potrubí:		
48	Čas prevádzky siete:		h
49	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy:		0 kWh/(m2.a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:		0 kWh/(m2.a)
51	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:		0,00 kWh/(m2.a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	14,42 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	15,90 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	15,90 kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,10 kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	48,63 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.3 Potreba energie na prípravu teplej vody (PTV)

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Trieda SNP 39
3	Obec:	Košice - Západ
4	Katastr.územie:	Terasa
5	Parc.č.:	2954/3,14
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	3 274 m2
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia
17	Účinnosť [%]:	260,0 %
18	Faktor primárnej energie:	2,200
19	Faktor emisií CO2:	0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:	0,00 m3/deň
22	Potrebný objem TV na m2:	0,00 m3/m2
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:	6 kWh/(m2.a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	62 m
26	Merná tepelná strata:	2 280 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	1 kWh/(m2.a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m2.a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	0,59 kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	6,59 kWh/(m2.a)
33	Dĺžka obdobia:	6,00 hod/deň
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	364,00 dni
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkon čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	2 184,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,00 kWh/(m2.a)
39	Obnoviteľný zdroj:	
40	Plocha kolektorov:	0,00 m2
41	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia:	0,00 kWh/a
42	Účinnosť slnečných kolektorov:	%
43	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m2.a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:	6,59 kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m2.a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	6,59 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	6,59 kWh/(m2.a)
51	Vlastná energia:	0,00 kWh/(m2.a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	21,48 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Pred
2	Ulica a číslo:	Trieda SNP 39
3	Obec:	Košice - Západ
4	Katastr.územie:	Terasa
5	Parc.č.:	2954/3,14
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova
8	Spôsob hodnotenia:	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	3 273,81 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	19,26 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	
	LED zdroje	
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:	3 400 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :	3 300 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	100 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:	0,8
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:	0,7
	Qw - potreba energie:	65 476 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	22,5 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	3,8 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	10,11 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	30,20 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje				Príloha 5.1.2	
1	Názov budovy:	B1 AB		Tab. č.6-8 str. 8 / 8	
2	Ulica a číslo:	Trieda SNP 39			
3	Obec:	Košice - Západ			
4	Katastr.územie:	Terasa			
5	Parc.č.:	2954/3,14			
6	Účel spracovania:	Energetický audit			

Veľičina		Potreba tepla / energie		Úspora tepla /energie	
		po opatreniach kWh/(m2.a)	aktuálny stav kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	14,4	40,2	25,80	64,15
8	Potreba energie na vykurovanie:	16,0	44,0	28	64
9	na prípravu teplej vody	7,0	6,0	-1	-17
10	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	10,0	13,0	3	23
12	Celková potreba energie	33,0	63,0	30	48
13	Primárna energia	42,0	106,0	64	60
14	Odpočítateľná energia	solárna tepelná	0,0	0,00	
15		solárna fotovoltická	0,0	0,00	
16		kogenerácia	0,0	0,00	
17		tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri		Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.										
14,51	1,30	0,80	0,50	0,00	0,00	0,00	0,10	15,90	0,00	15,90
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.										
6,0	0,60	0,00	0,60	0,00	0,00	-0,60	0,00	6,59	0,00	6,59
Chladenie a vetranie:										
0,00								0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.ohrev vody										
10,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			10,11	0,00	10,11
30,61	1,90	0,80	1,10	0,00	0,00	-0,60	0,10	32,51	0,00	32,61

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO2

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby												
Vykurovanie	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	10,2	0,0					0,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			42,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0			
Emisie CO 2												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			7,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pri distrib. a odovzd.						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.**Snežienková 74, Prievidza****Energetické posúdenie budovy****Energetické posúdenie budovy**

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Stavba:	Trieda SNP 39
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Trieda SNP 39
Miesto:	Košice - Západ
Okres:	Košice II
Kataster:	Terasa
Parcelné číslo:	2954/3,14
Objednávateľ:	Mesto Košice
Sídlo objednávateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice
Prevádzkovateľ:	Mesto Košice
Sídlo prevádzkovateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 3.12.2021

Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

1. Opis budovy

Miesto:	Košice - Západ
Budova:	B1 Administratívna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,278
Počet podlaží	5,0
Konštrukčná výška [m]	16,90
Zastavaná plocha [m2]	696,96
Merná plocha [m2]	3 273,81
Obostavaný priestor [m3]	11 065,46
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	3 076,7
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,29
Počet osôb	164
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	540 178 650
Vnútornrný tepelný zisk: [W/m2]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	2
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [oC]	-13,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m2]	[m2.K/W]		[W/K]
južné	274,3	6,21	1,0	44,2
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	157,2	6,21	1,0	25,3
západné	307,0	6,21	1,0	49,4
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	297,5	6,21	1,0	47,9
spolu	1036,0	6,2		166,9
Stropy	697,0	10,73	1,0	65
Podlahy	870,30	3,05	1,0	198

Okná	Plocha	U	Bx	Fzima	Fleto	g	H	Qs
	[m2]	[W/(m2.K)]					[W/K]	[kWh/a]
južné	161,84	0,85	1,0	0,68	0,34	0,66	138,3	34180,6
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	126,00	0,88	1,0	0,64	0,32	0,66	111,1	16632,0
západné	47,04	0,72	1,0	0,85	0,43	0,66	33,7	6209,3
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	138,60	0,88	1,0	0,64	0,32	0,66	122,2	9147,6
horizontálne				0,50				
spolu	473,5	0,86					405,4	27916,5

vysvetlivky: R - [m2.K/W];

* hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre nerperušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

3. Merná tepelná strata a potreba tepla na vykurovanie a chladenie, dĺžky sezón

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]		Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	897		56 238	52 216
- prechodom tepla cez steny	167		11 421	9 215
- prechodom tepla cez okná a dvere	405		27 749	22 390
- prechodom tepla cez podlahu	198		8 420	13 633
- prechodom tepla cez strop	65		4 437	3 580
- prechodom tepla cez tepelné mosty	62		5 052	5 052
Vetraním	1 383		94 667	76 383
Spolu	2 280		150 905	128 599
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi			75 778	129 643
Pasívny solárny tepelný zisk Qs			27 916	53 781
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc			47 210	54 825
Dĺžka sezóny			132,7 dni	223,6 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn			14,42 [kWh/m2]	16,75 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň			15,09 [kWh/m2]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Vyhovuje	20,7	25,00 [kWh/m2]	

4. Poznámky

Použité rozmery:	vonkajšie
Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Započítanie tepelných mostov:	paušálne
Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň	6,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	42,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: ŽB Strop + 200 EPS

Up = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,41 + 0,04 + 0,17 = 5,62 [m2.K/W]	
Ra = 5,41 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -12,87 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímovosť podlahy	
b = 854,7 [W.s1/2/(m2.K)]	I. veľmi teplá

Stena: Porobeton 250 +200 eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,87 + 0,04 + 0,13 = 6,04 [m2.K/W]	
Ra = 5,87 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,27 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,77 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: MS 5 a MS 11strecha +400eps

U = 0,09 [W/(m2.K)]	
R = 10,39 + 0,04 + 0,10 = 10,53 [m2.K/W]	
Ra = 10,39 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -12,87 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

Okno:* Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,753	0,600	1,200	0,8100	0,0300			* okno alebo zasklená stena

vysvetlivky: R - [m2.K/W]; U - [W/(m2.K)]; lineárne rozmery - [m]; teploty - [st.Celsia], [st.Kelvina]
** hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre nerperušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

6. Potreba tepla na vykurovanie

Mesiac	Dni	Te,m	Ah,red	Tint,calc,h	Q h,tr	Q h,ve	Q h,ht	Q h,sol	Q h,int	Q h,gn	Gama h	Eta h,gn	Q h,nd	Fh	Dn
	[deň]	[oC]	[-]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]	[kWh]	[dni]	[K.deň]
Január	31	-1,1	0,931	18,5	11577	20208	31785	3235	14614	17849	0,56	0,980	14293	31,0	654
Február	28	1,5	1,000	20,0	10065	17194	27259	5057	13200	18257	0,67	0,959	9756	28,0	518
Marec	31	5,0	1,000	20,0	9247	15435	24682	8191	14614	22805	0,92	0,875	4734	13,6	204
Apríl	30	12,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Máj	31	15,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	20,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	20,9	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	22,2	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	16,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	11,3	1,000	20,0	5833	8952	14785	8732	14614	23347	1,58	0,612	488	0,0	0
November	30	6,1	1,000	20,0	8372	13842	22213	4470	14143	18613	0,84	0,908	5320	29,1	404
December	31	1,5	1,000	20,0	11144	19036	30180	3418	14614	18032	0,60	0,974	12617	31,0	574
													47208	133	2 353
													Potreba tepla na 1 m2	14,4	[kWh/m2]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	-1,1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	1,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	5,0	12787	21609	34395	4095	14614	18710	0,54	0,534	1,00	327	4,20
Apríl	30	12,7	8501	13244	21745	5635	14143	19778	0,91	0,801	1,00	2364	30,00
Máj	31	15,3	7433	11010	18443	6389	14614	21003	1,14	0,893	1,00	4538	31,00
Jún	30	20,7	4477	5278	9755	9733	14143	23876	2,45	0,995	1,00	14169	30,00
Júl	31	20,9	4522	5248	9770	6606	14614	21220	2,17	0,992	1,00	11530	31,00
August	31	22,2	3847	3910	7757	5768	14614	20382	2,63	0,997	1,00	12653	31,00
September	30	16,4	6640	9560	16200	8954	14143	23097	1,43	0,951	1,00	7697	30,00
Október	31	11,3	9512	15126	24638	4366	14614	18980	0,77	0,717	1,00	1319	31,00
November	30	6,1	11821	19816	31637	2235	14143	16378	0,52	0,510	1,00	232	5,40
December	31	1,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
												54830	223,60
												Potreba chladu na 1 m2	16,7 [kWh/m2]

8.Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m2

Mesiac	Juh	Sever	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	Horiz.
Január	14,9	22,7	10,2	22,2	43,6	13,8
Február	24,5	33,8	16,1	38,6	61,2	20,1
Marec	42,0	50,9	26,8	71,4	66,3	27,2
Apríl	59,1	62,0	41,6	8,2	92,4	50,4
Máj	95,8	0,8	72,2	68,0	88,7	56,1
Jún	99,6	99,6	79,6	81,0	90,3	53,1
Júl	97,4	0,9	76,1	77,0	95,5	44,7
August	89,3	0,1	63,1	54,0	95,2	30,2
September	89,6	41,4	112,0	57,2	14,5	32,2
Október	44,8	18,3	55,0	57,2	8,4	14,4
November	24,9	9,6	26,2	28,4	6,8	11,8
December	20,8	7,4	18,4	20,8	7,4	18,4

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	20,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	2,26
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	10,89
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	198,4
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	166,9
Merný tepelný tok cez strechy Htr,roof [W/K]	64,8
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	405,4
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	61,5
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	698,6
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	1383,0

MGU s.r.o.**Snežienková 74, Prievidza**

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
Tepelné straty a zisky budovy	str.2
Potreba tepla budovy	str.3
Posúdenie vybratých konštrukcií budovy	str.4

Stavba:	Trieda SNP 39
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Trieda SNP 39
Miesto:	Košice - Západ
Okres:	Košice II
Kataster:	Terasa
Parcelné číslo:	2954/3,14
Objednávateľ:	Mesto Košice
Sídlo objednávateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice
Prevádzkovateľ:	Mesto Košice
Sídlo prevádzkovateľa:	Trieda SNP 48/A, Košice

Zhotoviteľ:	MGU s.r.o.
Sídlo zhotoviteľa:	Snežienková 74, Prievidza

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 3.12.2021

Auditor: Ing. I. Niko

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	2
Te	-13,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	210	m.n.m		
Počet podlaží	5,00			
Konštrukčná výška	16,90	[m]		
Obvod	211,20	[m]		
Zastavaná plocha	696,96	[m2]		
Merná plocha	3273,81	[m2]		
Obostavaný priestor	11065,46	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	3076,7	[m2]		
Počet osôb	163,69			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,278	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,94			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,29	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	224	133	2353 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	61,53
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	835,51
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	897,05
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,33
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V _v	8 299,10
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	1 383,04
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	2 280,09
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	75 778,36
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	27 916,48
Celkový tepelný zisk budovy		Q _g	103 694,84
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,94
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	56 238,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	94 666,62
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	47 209,68

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2			
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,28
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q _h	47 210
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q _{EP}	14,42
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	53,5
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} <= Q _{r2,EP}	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	15,09
		Q _{H,nd} , r2	25,00
		Q _{H,nd} <= Q _{H_nd, r2}	Vyhovuje

Maximálna U hodnota, Ue,m [W/m2.K]	0,31
Priemerná U hodnota, Um [W/m2.K]	0,29

Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie	

A

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

Tab.3 Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy	Rekonštrukcia								
Faktor tvaru budovy	0,278 [1/m]								
Počet norm.dennostupňov	2 353 [K.deň]				Ti	20,0 C			
Počet podlaží	5,00				Te	-13, C			
Konštrukčná výška	16,90 [m]				Teplotná oblasť leto A				
Obvod	211,20 [m]				Teplotná oblasť zima 2				
Zastavaná plocha	696,96 [m2]				Nadmorská výška 210,00 m.n.m				
Merná plocha	3273,81 [m2]				Počet dennostupňov 3706 [K.deň)				
Obstavaný priestor	11065,4 [m3]								
Objem vzduchu	8299,10 [m3]								
Plocha teplovýmenného obalu	3076,7 [m2]								
Priemerný súč.prechodu tepla	0,29 [W/(m2.K)]								
Počet osôb	163,69								
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]								
1.Steny	Plocha [m2]		R [m2.K/W]		Av	Bx		Merná strata W/K	
	južné	274,25	6,209		0,0	1,0		44,2	
	juhovýchodné	0,00			31,7				
	juhozápadné	0,00			36,8				
	východné	157,24	6,209		0,0	1,0		25,3	
	západné	307,01	6,209		0,0	1,0		49,4	
	severovýchodné	0,00			22,0				
	severozápadné	0,00			30,6				
	severné	297,49	6,209		0,0	1,0		47,9	
	1036,0		6,2					166,9	
2.Strechy a stropy	696,96		10,733		0,0	1,0		65	
3.Podlahy	870,30		3,049			1,0		198	
4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K	
	južné	161,84	320	0,85	0,66	0,68	1,0	23 205,0	138,33
	juhovýchodné		260			0,50			
	juhozápadné		260			0,50			
	východné	126,00	200	0,88	0,66	0,64	1,0	10 711,0	111,12
	západné	47,04	200	0,72	0,66	0,85	1,0	5 308,9	33,73
	sev.západné		130			0,50			
	sev.východné		130			0,50			
	severné	138,60	100	0,88	0,66	0,64	1,0	5 891,1	122,23
	horizontálne		340			0,50			
	473,48		0,856				45 116,0	405,4	
5.Tepelné mosty	výpočet							61,53	
	paušálne - 0,1		3076,73 m2					307,67	
	paušálne - 0,05		3076,73 m2					153,84	
	paušálne - 0,025		3076,73 m2					61,53	
6.Vetranie	objem výmeny v zime	8299,10 [m3]				0,33 x 8299,10 x 0,50 =		1383,04	
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]							
	dĺžka škár [m]	1092,7 [m]							

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
19,7 oC
39,3 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0
Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/
Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/
Normový najvyšší denný vzostup teploty
Najvyšší denný vzostup teploty delta T
kWh
kWh
5,0 K
K
vyhovuje

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

Tab.5 Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep
Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	56 238,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	11 420,8	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	27 749,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	8 419,6	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	4 436,6	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	5 052,0	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	94 666,6	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	75 778,4	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	27 916,5	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	47 209,7	[kWh/a]

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

	13,4	26,8	53,5	[kWh/(m2.a)]
			2021	Vyhovuje
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Qh,ndn			25,00	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			15,1	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd		Vyhovuje	14,4	[kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií
Podlaha: ŽB Strop + 200 EPS

$U_p = 0,17$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,17$ [m2.K/W]
 $R = 5,62 + 0,04 + 0,17 = 5,83$ [m2.K/W]
 $R_a = 5,62$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,69$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -12,87$ C
 Tepelná prijímovosť podlahy
 $b = 854,7$ [W.s1/2/(m2.K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote
Stena: Porobeton 250 +200 eps

$U = 0,16$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,13$ [m2.K/W]
 $R = 6,04 + 0,04 + 0,13 = 6,21$ [m2.K/W]
 $R_a = 6,04$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,27$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -14,77$ C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote
Strecha: MS 5 a MS 11strecha +400eps

$U = 0,09$ [W/(m2.K)]
 $R_{si} = 0,10$ [m2.K/W]
 $R = 10,53 + 0,04 + 0,10 = 10,67$ [W/(m2.K)]
 $R_a = 10,53$ [m2.K/W]
 $T_{ip} = 19,69$ C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
 $T_{ep} = -12,87$ C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote
Okno: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03

šírka	výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psi
2,800	2,800	7,84	0,753	0,600	1,200	0,8100	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: Trieda SNP 39
Objekt: SO1
Miesto: Košice - Západ
Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str. 4 / 4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha ŽB Strop + 200 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka	Objemová hmotnosť	Merná tep. kapacita	Lambda	Mí	Tepelný odpor																				
	[m]	[kg/m3]	[J/(kg.K)]	[W/(m.K)]	[1]	[m2.K/W]																				
exteriér						0,040																				
1 Železobetón I. 2300	0,180	2300	1020,0	1,430	23,0	0,13																				
2 Vypeňovaný polystyrén 4	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41																				
3 Malta cementová s poplčekom	0,050	1500	840,0	0,580	19,0	0,09																				
4 -																										
5 -																										
6 -																										
7 -																										
8 -																										
9 -																										
10 -																										
11 -																										
interiér						0,170																				
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:																										
Druh stavebnej konštrukcie	Strop s tepelným tokom z doľa nahor do 10K																									
R0 = 5,62 [m2.K/W]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám																									
Tepelná prijímatosť podlahy b = 854,7 [W.s1/2/(m2.K)] IV. studená																										
<table><tr><td></td><td>min.</td><td>norm.</td><td>odporuč.</td><td>cieľové</td></tr><tr><td>U</td><td></td><td></td><td>1,20</td><td>1,20</td></tr><tr><td>R0</td><td></td><td></td><td>0,60</td><td>0,60</td></tr><tr><td colspan="5">U - len pre podlahu nad terénom</td></tr></table>								min.	norm.	odporuč.	cieľové	U			1,20	1,20	R0			0,60	0,60	U - len pre podlahu nad terénom				
	min.	norm.	odporuč.	cieľové																						
U			1,20	1,20																						
R0			0,60	0,60																						
U - len pre podlahu nad terénom																										

2.Stena Porobeton 250 +200 eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [1]	Tepelný odpor [m².K/W]	Teplota [°C]
exteriér						0,040	-13,00
1 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	-14,77
2 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,68
3 Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,250	450	840,0	0,170	6,0	1,47	10,95
4 Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	19,24
5 -							19,27
6 -							
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
interiér						0,130	19,27
							20,00
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:							
Druh stavebnej konštrukcie	Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st						
R0 = 6,04 [m².K/W]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						
R = 0,04 + 6,04 + 0,13 = 6,21 [m².K/W]							
U = 0,16 [W/(m².K)]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu	Tip =	19,3 °C	vyhovuje				
	Tep =	-14,8 °C	neprerušované vykurovanie				

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,46	0,32	0,22	0,22
R0	2,00	3,00	4,40	4,40

3.Strecha MS 5 a MS 11strecha +400eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [1]	Tepelný odpor [m².K/W]	Teplota [°C]
exteriér						0,040	-13,00
1 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,400	40	1270,0	0,044	50,0	9,09	-12,88
2 Porobetón P 2/680 a P 3/680	0,140	650	840,0	0,220	6,0	0,64	15,23
3 Rohož v stlačenom stave sklená a čadič vlna	0,030	260	880,0	0,070	1,1	0,43	17,20
4 Škvara	0,080	750	750,0	0,270	3,0	0,30	18,52
5 Železobetón II. 2400	0,120	2400	1020,0	1,580	29,0	0,08	19,44
6 Vápenocementová omietka	0,005	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,68
7 -							19,69
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
interiér						0,100	19,69
							20,00
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:							
Druh stavebnej konštrukcie	Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st						
R0 = 10,53 [m².K/W]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						
R = 0,04 + 10,53 + 0,10 = 10,67 [m².K/W]							
U = 0,09 [W/(m².K)]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,30	0,20	0,15	0,15
R0	3,20	4,90	6,50	6,50

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad východný



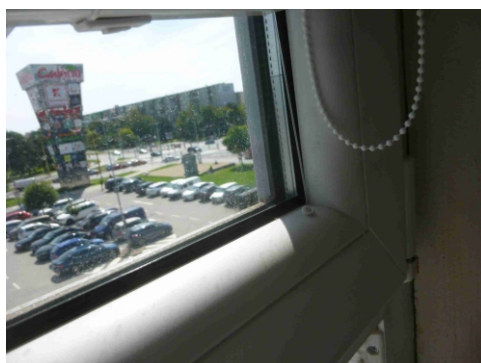
Obr.č.2 Pohľad západný



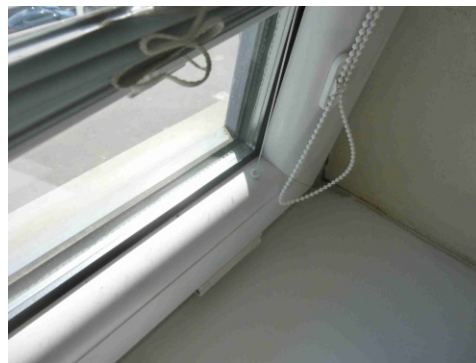
Obr.č.3 Pohľad južný



Obr.č.4 Pohľad severný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania



Obr.č.12 Prvky systému vykurovania



Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia