

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Správa z energetického auditu

Energetický audit budov Mesto Trenčín KS Kubrá



Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Ulica, č.: Kubranská

Miesto: Trenčín

Okres: Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Dátum: 23.5.2020

Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Správa pre garantovanú energetickú službu

Obsah

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.1
2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.1
3. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi	str.1
4. Identifikácia predmetu EA	str.1
5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	str.2
6. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.3
7. Odporúčaný súbor opatrení	str.4
8. Garantovaná energetická služba	str.4
9. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.5
10. Záver	str.5
11. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.6
12. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	str.7

Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1:	Ekonomické a energetické údaje
	Tabuľka 2:	Environmentálne údaje
	Tabuľka 3:	Úspory za rok
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1:	Umiestnenie predmetu EA
Zoznam grafov:	Graf 1:	GES - časový priebeh

Prílohy	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. Igor Niko ml. Ing. Ingrida Skalíková

Predmet: Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Ulica, č.: Kubranská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Kubrá
Parc.čís.: 1677/1,1677/2

Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Spracovateľ: Ing. I. Niko
Sídlo audítora: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Dátum: 23.5.2020
Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
IČO: 00312037
DIČ: 2021079995
Štatutárny zástupca: Mgr. R.Rybniček

Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo: Mierové námestie 2, Trenčín
IČO: 00312037
DIČ: 2021079995
Štatutárny zástupca: Mgr. R.Rybniček

3. Identifikačné údaje o spracovateľovi

Auditor: Ing. I. Niko
Názov firmy: Ing. I. Niko
Adresa firmy: ČSLA, Kanianka, 97217
IČO: 10 896 546
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka

4. Identifikačné údaje o predmete GES

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Ulica, č.: Kubranská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín

Kataster: Kubrá
Parcelné číslo: 1677/1,1677/2

6. 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 požiadovanej minimálnej 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.

Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

Podrobné výpočty vid' prílohy č.3 a prílohu č.4 a prílohu 5.

6.1 Vysokonákladové opatrenia

6.1.1 Vysokonákladové opatrenie 1

6.1.1.1 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: bez návrhu opatrení.

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 $U_g=0,6$.

6.1.1.2 Vykurovanie

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.3 Príprava teplej vody (PTV)

Nahradenia súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.1.4 Chladenie

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

6.1.1.5 Osvetlenie

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

Alt. inštalácia pohybových senzorov.

6.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 269 MWh/rok

6.1.3 Úspora nákladov na energiu: 7 628 €/rok

6.1.4 Investičné náklady: 204 200 €

6.1.5 Prevádzkové náklady: -

6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 27 rokov

6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 88 %

6.2 Nízkonákladové opatrenia

6.2.1 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.

6.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

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

6.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplonosných médií

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

6.2.4 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.

7. 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 opatrení 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení. Ďalšími dôvodmi sú 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 úpravu 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.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Úspory za rok	
	pred opatreniami		po opatreniach		[MWh]	%
	[kWh/m2]	[MWh]	[kWh/m2]	[MWh]		
Steny	95,20	86,5	11,35	10,3	76,17	88
Strecha	73,17	66,5	8,04	7,3	59,2	89
Okná a dvere	30,28	27,5	17,27	15,7	11,8	43
Podlahy	26,73	24,3	23,92	21,7	2,5	10
Konštrukcie spolu	235,16	213,6	61,75	56,1	157,5	74
Vykurovanie	270	245,3	73	66,3	179,0	73
Príprava teplej vody	11	10,0	11	10,0	0,0	0
Chladenie	0	0,0	0	0,0	0,0	
Osvetlenie	20	18,2	7	6,4	11,8	65
OZE						
Spolu bez výrobných systémov		273,4		82,7	190,8	30
Celkom		305,1		36,1	269,0	88

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup energetických technológií	výrobných [Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady		celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]					náklady na opravy [Euro/rok]	ostatné náklady	
pred opatreniami	0	0	0	0	11 208	0	0	0	11 208
po opatreniach	0	0	204 200	0	3 580	0	0	0	3 580
rozdiel	0	0	-204 200	0	7 628	0	0	0	7 628

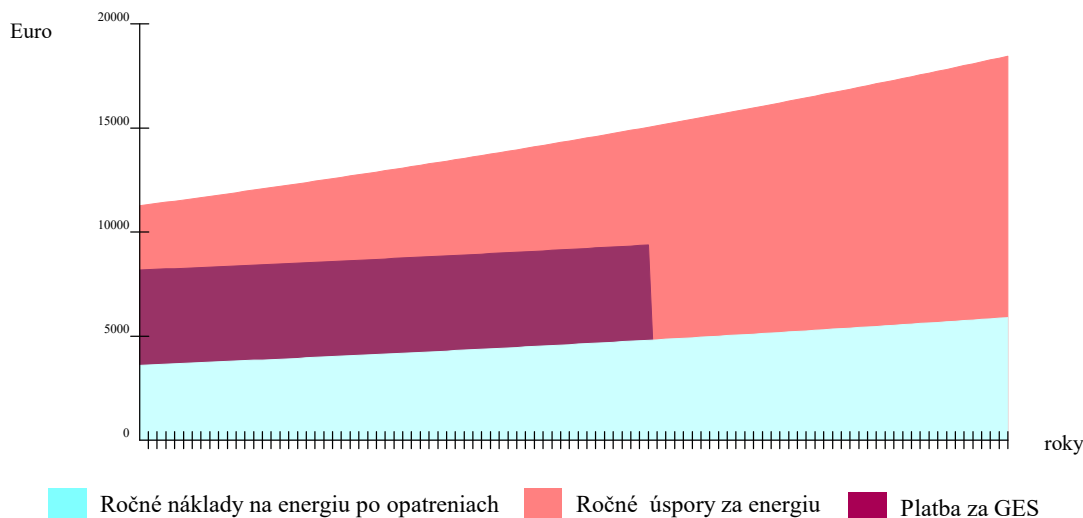
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky			PM10
			CO	CO2	Tuhé látky	
			[tony/a]			
pôvodný stav	0,019	0,032	0,012	66,1	0,006	
po opatreniach	0,037	0,008	0,001	6,0	0,009	
rozdiel	-0,017	0,024	0,011	60,1	-0,003	

8. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	204 200 [€]	Garantované úspory za rok:	4 577 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	60 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Ročné náklady pred opatreniami:	11 208 [€]	Ročná platba za GES	4 577 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 580 [€]	Mesačná platba za GES	381 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	457 682 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 236 [€]
Úspory za rok:	7 628 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	103 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	74 145 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



9. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**9.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladienie		Vykurovanie	
	Q _c ;nd [kWh]	dni	Q _h ;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	11 402	31,0
február	0	0,0	8 193	28,0
marec	0	0,0	7 301	31,0
apríl	0	0,0	3 362	30,0
máj	0	0,0	722	6,4
jún	517	24,3	0	0,0
júl	660	31,0	0	0,0
august	566	26,6	0	0,0
september	0	0,0	908	6,0
október	0	0,0	4 705	31,0
november	0	0,0	8 947	30,0
december	0	0,0	10 554	31,0
spolu	1 743	81,90	56 092	224,40

9.2 Klimatické údaje

	Vonkajšia teplota	Lokalita: Trenčín 2019
	°C	Referenčný rok: 2020
január	-1,9	
február	2,8	
marec	2,7	
apríl	11,4	
máj	12,4	
jún	22,7	
júl	20,4	
august	21,5	
september	15,0	
október	11,3	
november	8,6	
december	2,8	

9.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis.Euro]	* Úspory za rok	
		[MWh]	%
Steny	52,8	76,17	
Strechy	63,6	59,16	
Okná a dvere	51,3	11,82	
Podlahy	0,0	2,55	
Spolu konštrukcie	167,8	157,52	73,7
Vykurovanie	36,4		
PTV			
Chladienie			
Osvetlenie			
OZE			
* bez vplyvu výrobných systémov			
Ročná úspora energie celkom:	269 [MWh]	88 [%]	
Ročná úspora emisií CO ₂ :	60 [tony]	91 [%]	
Ročná úspora nákladov:	7 628 [€]	68 [%]	

9.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	40 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	60 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	99 [roky]
Investičné náklady spolu:	204 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	60 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	11 208 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	3 580 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	457 682 [€]
Úspory za rok:	7 628 [€]
Garantované úspory za rok:	4 577 [€]
Ročná platba za GES:	1 236 [€]
Percent. podiel z platieb za GES:	27 %
Platba za GES spolu:	74 145 [€]
Náklady na služby GES:	27 %

9.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Referenčný rok:	2020	Doba trvania zmluvy GES:	60,00 [roky]
Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0	Investičné náklady spolu:	204 200 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	19,1	Ročné náklady pred opatreniami:	11 208 [€]
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,5	Ročné náklady po opatreniach:	3 580 [€]
Počet dní vykurovania v referenčnom roku:	253,5	Úspory za dobu trvania GES:	457 682 [€]
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	224,4	Úspory za referenčný rok:	7 628 [€]
Počet dní chladienia v referenčnom roku:	0,0	Garantované úspory za rok:	4 577 [€]
Počet dní chladienia, navrhovaný stav:	81,9	Podiel garantovaných úspor:	60 %
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	3 934	Mesačná platba za GES:	381 [€]
Počet používateľov:	45	Ročná odmena za služby GES:	1 236 [€]
Projektovaný tepelný príkon, referenčný rok [kW] :	101	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Projektovaný tepelný príkon, navrhovaný stav [kW]:	40	Mesačná odmena za služby GES:	103 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	74 145 [€]

9.6 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného 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.

10. Záver

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až viac ako ... %. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energiu až o ...%, zníženiu negatívneho vplyvu 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.

Úspora nákladov na energiu môže byť vo vysokej miere ovplyvnená trhovými cenami energií:

1. tým, že fixné časti cien môžu byť neprímerane vysoké
2. veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepšuje, 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 chladienie 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.

Navrhované opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby.

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

Záznam o odovzdávaní a prevzatí písomnej správy z energetického auditu

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.

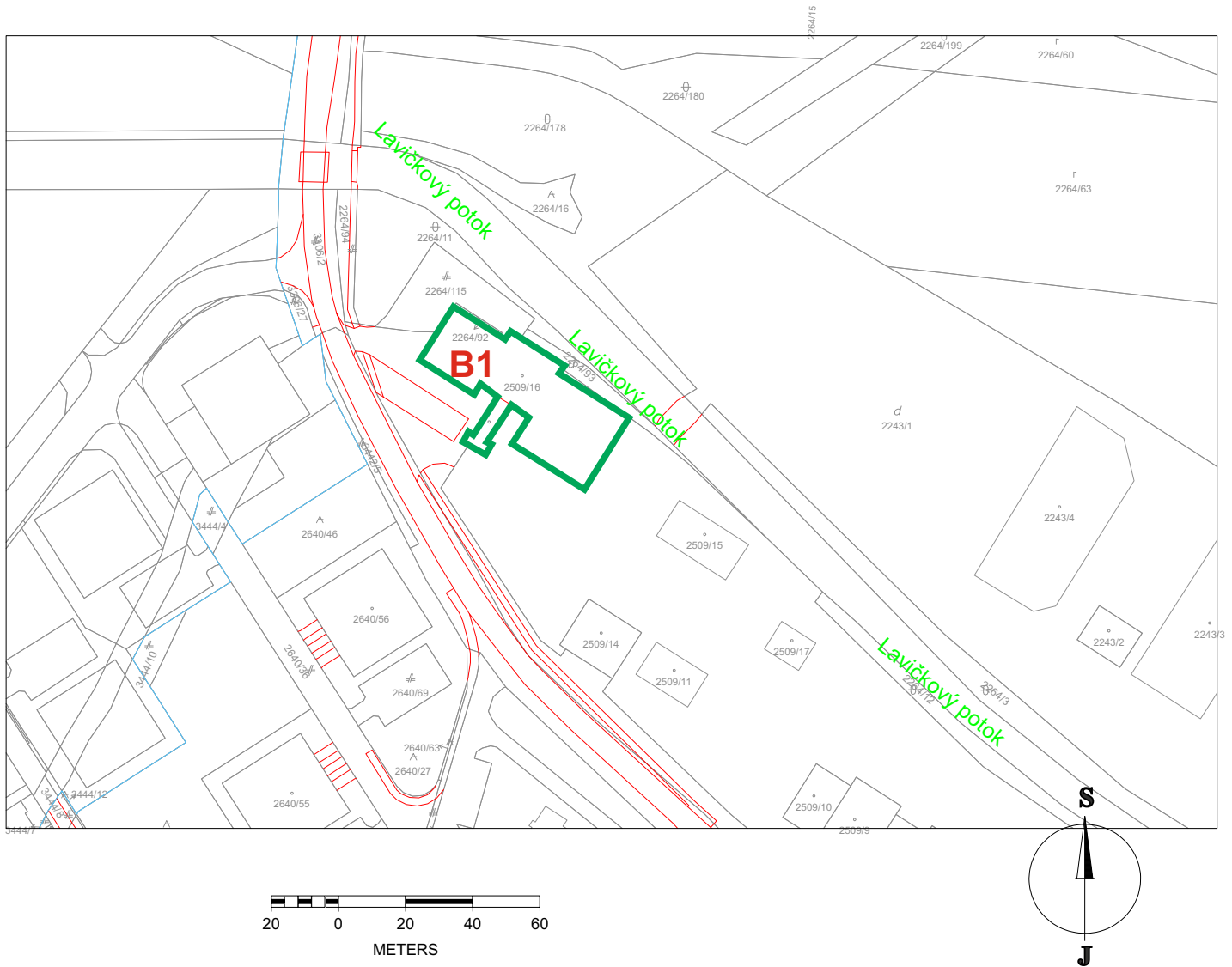
V Bratislave 21. 12. 2011

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

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Trenčín
Obec: TRENČÍN
Katastrálne územie: Trenčín



Legenda budov

B1 Budova MHSL

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Energetické vstupy a výstupy

Z.z. vyhl.č. 179/2015, Príloha 2

Obsah

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

Tabuľka 2.1.1

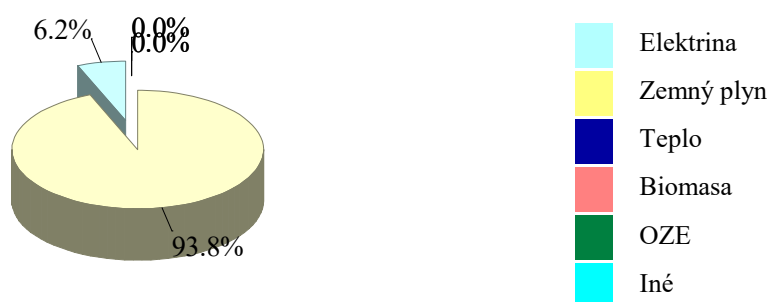
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017

do: 2020

Druh paliva a energie	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny	18,9	2
Nákup tepla	0,0	0
Zemný plyn	286,2	9
Hnedé uhlie		
Čierne uhlie		
Koks		
Iné pevné fosilne palivá		
Ťažký vykurovací olej		
Biomasa		
Ľahký vykurovací olej		
Nafta		
Iné energeticky využiteľné plyny		
Druhotná energia		
nevyužívané teplo		
iné		
Obnoviteľné zdroje		
solárne termické		
solárne fotovoltaické		
veterné		
geotermálne		
iné		
Iné palivá		
Celkom vstupy palív a energie		
Celkom spotreba palív a energie		
Celkom výroba palív a energie		
Celkom predaj palív a energie		
Zmena stavu zásob		
Stav zásob palív	0,0	0



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2017 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	101,200
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 : 2017 do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	305,1	11,2
2. Zmena zásob palív	305,1	11,2
3. Spotreba palív a energie	305,1	11,2
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1. Konečná spotreba palív a energie - elektrina	18,9	1,9
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	286,2	9,3
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,0	0,0
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	18,9	1,9
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo	286,2	9,3
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné	0,0	0,0
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 palíva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	18,94	1,88
1.2 teplo	0,00	0,00
1.3 Zemný plyn	286,18	9,33
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
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				náklady spolu
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady	
	[Euro]	[Euro]	[MWh/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	[Euro/a]	
Súčasný stav			305	11 208	0	0	0	11 208
Navrhované opatrenia spolu	204 200	0	36	3 580	0	0	0	3 580
Ročné úspory spolu			-269	-7 628	0	0	0	-7 628

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	204,2	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-7,6	[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		roky
Diskontný faktor		%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	26,8	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)		roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)		[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)		%
Daň z príjmov		[tis.Euro]
Prírastok zisku		[tis.Euro]

Iné údaje:

--

Súbor údajov pre monitorovací systém

Príloha č.5 k vyhláške č. 179/2015 Z.z.

Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE	
Celkový potenciál úspor energie (MWh/a)	269

Súbor úsporných opatrení

Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	<p>Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepším kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	204,2
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	204,2

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	305,1	36,1	-269,0
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	11,2	11,2	0,0

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,006	0,009	-0,003
SO ₂ (t/r)	0,019	0,037	-0,017
NO _x (t/r)	0,000	0,008	-0,008
CO (t/r)	0,012	0,001	0,011
CO ₂ (t/r)	66,121	6,027	60,094

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	6,0	Doba hodnotenia (roky)	99,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	40,3	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	60,0	NVP (tis Eur)	83,1
		IRR (%)	2,4

Energetický audítor:

Ing.Niko

Dátum:

23.5.2020

Súhrnný informačný list**1. Identifikačné údaje**

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 DIČ : 2021079995
 IČO : 00312037

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Mesto Trenčín
 Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
 IČO: 00312037
 DIČ: 2021079995

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit budov Mesto Trenčín, KS Kubrá

Ulica, č.: Kubranská
 Miesto: Trenčín
 Okres: Trenčín

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Audítor: 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	305	7,63	269	88
po opatreniach	36		Ef úspora: 0 Eur/MWh	
rozdiel	269		EkCO2 úspora: 127 Eur/t	

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických výrobných		Ročné prevádzkové náklady				celkom	Tržby z predaja energie ostatné	
	[Euro]	[Euro]	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady		[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0	11 208	0	0	0	11 208	0	0
po opatreniach	204 200	0	3 580	0	0	0	3 580	0	0
rozdiel	-204 200	0	7 628	0	0	0	7 628	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 26,77 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Administratívna budova	204	269	7 628

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020

Sezóny pred opatreniami od: 2017

do: 2020

Opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné	[Euro/a]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred	0	0	0	0	11 208	0	0	0	11 208	305	0,02	0,03	0,01	66,12	0,01
po	0	0	204 200	0	3 580	0	0	0	3 580	36	0,04	0,01	0,00	6,03	0,01
rozdiel	0	0	-204 200	0	7 628	0	0	0	7 628	269	-0,02	0,02	0,01	60,09	-0,01

Jednoduchá doba návratnosti: 26,8 rokov

Úspora energie spolu: 269,0 [MWh] 88,2 %

Úspory nákladov na energiu: 7,6 [tis. €] 68,1 %

Tepelný príkon úspora: 61,1 [kW] 60,4 %

Tepelný príkon pred opatreniami: 101,2 [kW] a po opatreniach: 40,1 [kW]

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 286,2 / 0,0 Cena pred opatr.: 9,3 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,033 [€/kWh]

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 18,9 / 36,1 Cena pred opatr.: 1,9 [tis €] Jed. cena pred opatr.: 0,099 [€/kWh]

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]: 0,0 / 0,0 Cena pred opatr.: 0,0 [tis €] Jed. cena pred opatr.: [€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1

Názov: B1 Administratívna budova

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické		Ročné náklady				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	ostatné	[Euro/a]	výrobné	[Euro]	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné		celkom	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pred					11 208				11 208	305	0,019	0,032	0,012	66,121	0,006
po			204 200		3 580				3 580	36	0,037	0,008	0,001	6,027	0,009
rozdiel	0	0	-204 200	0	7 628	0	0	0	7 628	269	-0,017	0,024	0,011	60,094	-0,003

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 88,2 %

Náklady na energiu - úspora 68,1 %

Tepelný príkon, úspora 61,1 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti 26,8 rokov

Teplota pred a po opatreniach [MWh]: 286,2 0,0

Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 18,9 36,1

Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

Investičný projekt

Obsah

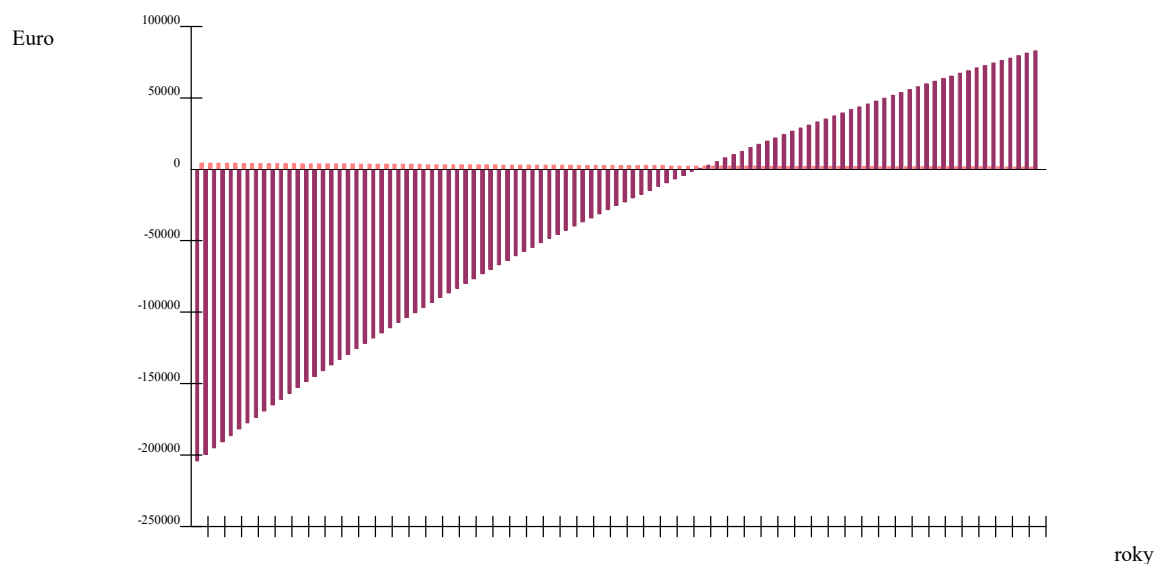
- 4.1 Ekonomické parametre investičného projektu
- 4.2 Garantovaná energetická služba

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	99
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	591 937
Zisk po zdanení	591 937

Inv. náklady na energ. technológie	204 200 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	204 200 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	3 099 [€]
Investičné náklady spolu	204 200 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	591 937 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	83 144 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	591 937 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	5 979 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,407
príjmy z predaja energie	591 937 [€]	Vnútorne výnosové percento - IRR	2,40 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	40,3 roky
Peňažné príjmy spolu	591 937 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	60,0 roky

Graf 4.1.1 Diskontovaný peňažný tok



■ v roku
■ kumulovaný

Garantovaná energetická služba - GES

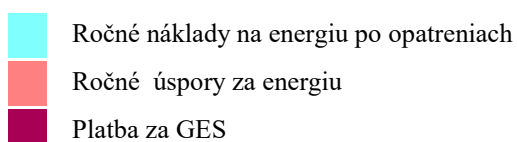
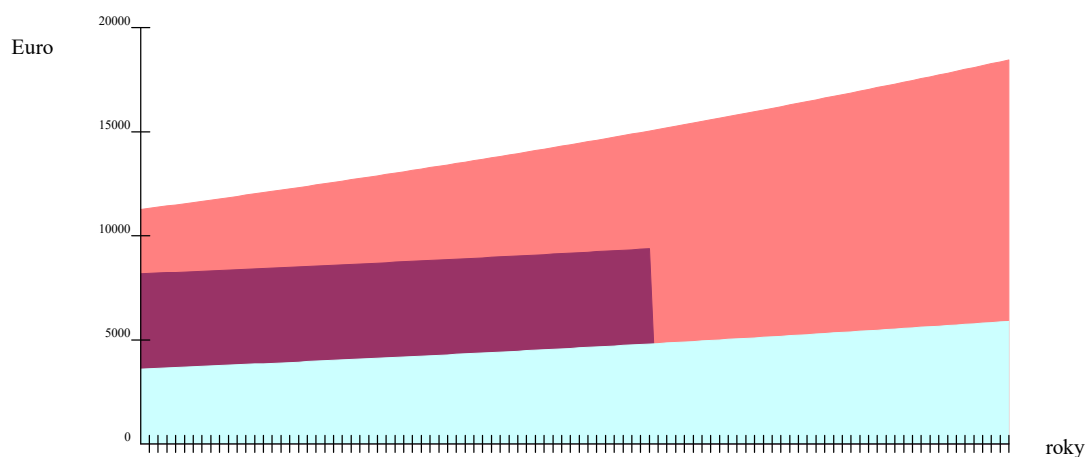
Modelový prípad

Investičné náklady spolu	204 200 [€]
Doba trvania zmluvy GES	60,00 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami	11 208 [€]
Ročné náklady po opatreniach	3 580 [€]
Úspory za dobu trvania GES	457 682 [€]
Úspory za referenčný rok	7 628 [€]
Garantované úspory za rok	4 577 [€]
Podiel garantovaných úspor	60 %
Ročná platba za GES	4 577 [€]
Podiel odmeny z garant. úspor	27 %
Mesačná odmena za služby GES	103 [€]
Odmena za služby GES spolu	74 145 [€]

Ekonomické parametre

Doba hodnotenia [roky]	99
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	591 937 [€]
Zisk po zdanení	591 937 [€]
Inv. náklady na energ. technológie	204 200 [€]
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]
Investičné náklady spolu	204 200 [€]
Náklady na energiu	0 [€]
Osobné náklady	0 [€]
Náklady na opravy a údržbu	0 [€]
Ostatné náklady	0 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]
Príjmy z predaja energie	591 937 [€]
Ostatné príjmy	0 [€]
Peňažné príjmy spolu	591 937 [€]
Diskontované náklady DN	204 200 [€]
Priemerné ročné náklady RN	3 099 [€]
Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
Celkový peňažný príjem	591 937 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	83 144 [€]
Súčasná hodnota peňažných príjmov	591 937 [€]
Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	5 979 [€]
Index súčasnej hodnoty - Ish	1,407
Vnútnomé výnosové percento - IRR	2,40 [%]
Jednoduchá doba návratnosti -Ts	40,3 roky
Reálna doba návratnosti - Tsd	60,0 roky

Graf 4.2.1 GES - časový priebeh



Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Budova B1 Administratívna budova

Z.z. 321/2014, vyhl.č.179/2015
Z.z..555/2005

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:	KS Kubrá
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Kubranská
Miesto:	Trenčín
Okres:	Trenčín
Kataster:	Opatová
Parcelné číslo:	662
Objednávateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ:	Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa:	Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 23.5.2020
Ing. I. Niko

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 1

Názov: **B1 Administratívna budova**

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: 908 [m²]
 Obostavaný objem: 3 724 [m³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2017 do: 2020

Inštalovaný elektrický výkon celkom:

Inštalovaný tepelný výkon celkom:

Dosiahnutý elektrický výkon celkom:

Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	235,16	61,75 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,04	0,30 [W/(m ² .K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie: 182,86 [MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná potreba energie (UK,PTV) pred a po opatreniach:	201,30	60,34 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		70,03 %
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	101,20	40,10 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	60,38 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	269,85	72,18 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	34,69	10,43 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	11,00	11,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, akumulácii a príprave TV pred a po opatreniach:	6,54	6,54 [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:	20,00	7,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [MWh]
Emisie CO ₂ pred a po opatreniach:	72,79	6,64 [kg/m ²]

Potreba energie spolu

Teplota [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	174,3 / 286,2	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	8,6 / 18,9	po opatreniach	36,1
Iná energia [MWh]	pred opatreniami namer./ vypoč.	/	po opatreniach	

Ekonomické parametre investičného projektu

Jedn. cena teplo / elektrina [€/kWh] : 0,03 / 0,10
 Predpokladané investície do stavebných úprav a tech. zariadení [tis. €] : 204,20
 Jednoduchá doba návratnosti: 26,8 roky
 Úspory energie: 88,2%

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 údržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]	
pôvodný stav					11 208			11 208	305	
po opatreniach			204 200		3 580			3 580	36	
rozdiel - úspora	0	0	-204 200	0	7 628	0	0	0	7 628	269

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,019	0,032	0,012	66,121	0,006
po opatreniach	0,037	0,008	0,001	6,027	0,009
rozdiel - úspora	-0,017	0,024	0,011	60,094	-0,003

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievidza

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona 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 Administratívna budova
Ulica, č.: Kubranská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Opatová
Parcelné číslo: 662
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 23.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Administratívna budova
Ulica, číslo: Kubranská
Obec: Trenčín
Okres: Trenčín

Parc.č: 1677/1,1677/2
Kataster: Kubrá

Príloha 5.1.2

str.1 / 8

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: 908,4 m²

Obostavaný objem: 3724,4 m³

Počet podlaží: 1,0

Priemerná výška podl.: 4,1 m

Faktor tvaru: 0,694

Počet bytov: 0

Počet osôb: 45,4

Vnútorňá teplota. leto: T_{si} [°C] 26,00

Vnútorňá teplota zima: T_{si} [°C] 20,00

Vnútorňá tepelná kapacita: 149 882 70 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 300

Strecha: Strop žb doska, škvára

Podlaha: Podlaha beton, poter

Okná: Okno zdvojené U_g 2,7

Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod

Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 4,48

Priemerná teplota obd. chladenia 19,10

Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná výmena okien. Vykurovanie a príprava teplej vody je zabezpečená plynovým kotlom umiestneným v budove.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 1 Teplotná oblasť, leto: A
Vonkajšia výp. teplota, zima: T_{se} [°C] -12,00 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

Použitie rozmiery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovanie: Zemný plyn, štandardný kotol starý

Príprava teplej vody: Zemný plyn, štandardný kotol starý

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/m ²]	dni	Vykurovanie	Q _h ;nd [kWh]	Q _h ;nd [kWh/m ²]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	11 401,99	12,552	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	8 192,68	9,019	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	7 300,65	8,037	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	3 361,91	3,701	30,0
máj	0,00	0,000	0,0	máj	722,16	0,795	6,4
jún	516,87	0,569	24,3	jún	0,00	0,000	0,0
júl	660,39	0,727	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	565,92	0,623	26,6	august	0,00	0,000	0,0
september	0,00	0,000	0,0	september	908,38	1,000	6,0
október	0,00	0,000	0,0	október	4 704,50	5,179	31,0
november	0,00	0,000	0,0	november	8 946,63	9,849	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	10 553,56	11,618	31,0
spolu	1 743,18	1,92	81,90	spolu	56 092,46	61,75	224,40

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie: 61,75 kWh/(m².a)

Potreba chladu na chladenie: 1,92 kWh/(m².a)

Merná potreba tepla STN 73 0540: 39,08 (kWh/m².a)

Merná strata: 1 252 W/K

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,50 1/hod

Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,29 1/hod

Projektovaný tepelný príkon 40,10 kW

Priemerný príkon, chladenie 4 kW

Priem.súč.prechodu tepla U_m: 0,30 W/(m².K)

nevychovuje

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

Energia kWh/(m² a) OZE na mieste kWh/(m² a) OZE uskladňovaná kWh/(m² a)

72	C	0
11	C	0
0		
7	A	0
91	B	
40		
87	A1	
7		
0		
-51		
0,0		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť: Murivo CD 300+200 EPS	622	85,00	52,84
Strecha: Strop žb doska, 400 eps	908	70,00	63,59
Podlaha: Podlaha beton, poter	908	0,00	0,00
Otvorové konštr.: Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	147	350,00	51,34
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			36,43
Príprava TV: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladienie:			
Osvetlenie: Elektrina			
OZE:			
Iné:			

Príloha 5.1.2

str. 2 / 8

Investície spolu [tis.€]

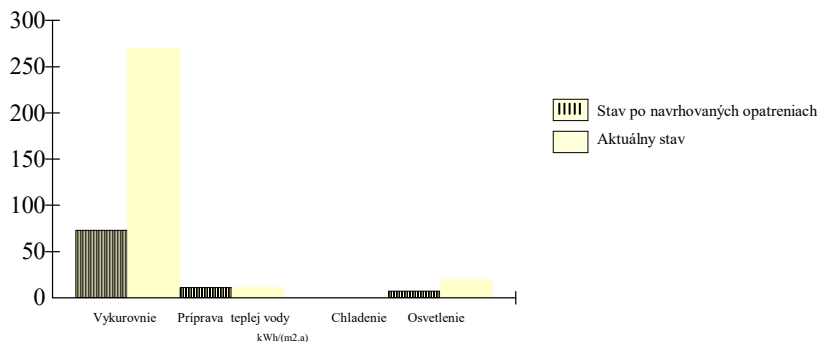
204,20

13. Projektovaný tepelný príkon: 40,1 [kW], pred opatreniami: 101,2 [kW], úspory: 60,4 %

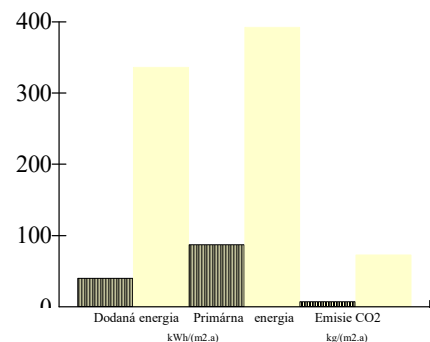
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	11	95	84	88
Strecha:	8	73	65	89
Podlaha:	24	27	3	10
Otvorové konštrukcie :	17	30	13	43
Vetranie:	43	44	1	2
Tepelné mosty :	5	24	20	80
Vnútorné tepelné zisky :	23	26	3	10
Solárne tepelné zisky:	24	33	9	28
Potreba tepla na vykurovanie	62	235	173,41	74
Potreba tepla na chladienie	2	0	-1,92	
Potreba energie na vykurovanie	73	270	197	73
Potreba energie na prípravu TV	11	11	0	0
Potreba energie na chladienie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	7	20	13	65
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	91	301	210	70
*Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	40	336	296	88
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	87	392	305	78
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	7	73	66	91

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.€
2017	174,31	5,79	0,13		8,57	1,76	0,91					
2018	174,31	5,79	0,13		8,57	1,76	0,91					
2019	174,31	5,79	0,13		8,57	1,76	0,91					
Priemer	174,31	5,79	0,13		8,57	1,76	0,91					
Jednotková cena €/kWh		0,033	0,001	0,032		0,205	0,106	0,099				0,000
Fixná zložka pred a po opatr. v %			2,2 /				51,6 /					

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach

100 / 100

17. Finančné úspory za rok

	*Teplo	*Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	36,09		
Energia pred opatreniami [MWh]	286,18	18,94		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,033	0,099	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	3,58		
Cena pred opatreniami [tis.€]	9,30	1,88		
Úspora [tis.€]	9,30	-1,70	0,00	7,60

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 27

* 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:	KS Kubrá
2	Ulica a číslo:	Kubranská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Kubrá
5	Parc.č.:	1677/1,1677/2
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Katégoria 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:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	28,60 m
16	Dĺžka budovy:	55,90 m
17	Výška budovy:	4,10 m
18	Počet podlaží:	1,00
19	Obostavaný objem:	3 724,36 m ³
20	Celková podlahová plocha:	908,38 m ²
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 585,1 m ²
22	Priemerná výška podlažia:	4,10 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,694 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 483 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]	
26	Obvodový plášť			
27	Murivo CDm 300	0,196	621,6	1,0
28	Strecha			
29	Strop žb doska, škvára	0,095	908,4	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton, poter	0,000	908,4	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Okno zdvojené Ug 2,7	1,263	146,7	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,30	W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02	W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		51,7	W/K

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.	
38	Okno zdvojené Ug 2,7	325,1	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		2 793,3
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,29
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 m ³ 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

Vnútrotné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	4,00	W/m2
49	Vnútrotné tepelné zisky:	21 060,40	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	58,80	320	0,66	0,72
51 2	juhovýchodné		260		0,50
52 3	juhozápadné		260		0,50
53 4	východné	20,84	200	0,66	0,64
54 5	západné	44,10	200	0,66	0,71
55 6	sev.východné		130		0,50
56 7	sev.západné		130		0,50
57 8	severné	23,00	100	0,66	0,62
58 9	horizontálne		340		0,50
59	Solárne tepelné zisky:				21 674 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	734,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	52	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	465	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,89	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	77	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	224,40	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	33,3	
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:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Stredná	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	165000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,89	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	61,75	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	81,90	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 676,7	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,58	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 717,1	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	77,3	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	61,7	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Kubranská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Kubrá
5	Parc.č.:	1677/1,1677/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Celková podlahová plocha:		908 m2
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie	
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá	
11	Odvzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory	
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia	20,0 mm
13	Teplotný spád:		35 / 28 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
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:				62 kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:				1 126 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	Dĺžka budovy:				55,90 m
26	Šírka budovy:				28,60 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	4,10			4,10 m
28	Počet podlaží:				1,00
29	Merná tepelná strata:				1 252 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:				13,0 oC
31	Stredná teplota vyk. látky:				35,0 oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	6,00	224		1 346,40 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:				68 kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:				4 kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:				72,81 kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:				0 kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:				72,81 kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:				0 W
39	Čas prevádzky počas roka:				1 346,4 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:				0,63 kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:				0 kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:				2 793 m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:				%
44	Získaná energia z rekuperácie:				0 kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:				
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:				61,75 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:				72,81 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:				72,81 kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:				0,63 kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:				80,39 %
	Energetická trieda:				C

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:	Kubranská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Kubrá
5	Parc.č.:	1677/1,1677/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Katégoria budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie	
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV	
10	Celková podlahová plocha:		908 m ²
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 CO ₂ :		0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne	

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:		0,00 m ³ /deň
22	Potrebný objem TV na m ² :		0,00 m ³ /m ²
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:		6 kWh/(m ² .a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:		132 m
26	Merná tepelná strata:		1 252 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:		5 kWh/(m ² .a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:		0,00 kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:		4,54 kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :		10,54 kWh/(m ² .a)
33	Dĺžka obdobia:	6,00 hod/deň	364,00 dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:		kWh/(m ² .a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné	
36	Príkion čerpadiel:		5 450,28 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:		2 184,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,07 kWh/(m ² .a)
39	Obnoviteľný zdroj:		
40	Plocha kolektorov:		0,00 m ²
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/(m ² .a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:		10,54 kWh/(m ² .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/(m ² .a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %	0 kWh/(m ² .a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:		6,00 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:		10,54 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:		10,54 kWh/(m ² .a)
51	Vlastná energia:		0,01 kWh/(m ² .a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:		12,15 %
	Energetická trieda:		C

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Kubranská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Kubrá
5	Parc.č.:	1677/1,1677/2
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:	Upravené hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	908,38 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	2,91 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	1,0
15	To - celkový ročný čas využitia:	2 500 h/(a)
16	Td - čas využitia denného osvetlenia :	2 250 h/(a)
17	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	250 h/(a)
18	Fd - faktor denného svetla:	0,9
19	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
20	Qw - potreba energie:	7 267 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	0,0 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	0,0 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	7,20 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	7,68 %
	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Administratívna budova
2	Ulica a číslo:	Kubranská
3	Obec:	Trenčín
4	Katastr.územie:	Kubrá
5	Parc.č.:	1677/1,1677/2
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab. č.6-8 str. 8 / 8

Veličina	Potreba tepla / energie		Úspora tepla / energie		
	po opatreniach kWh/(m2.a)	aktuálny stav kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	%	
7	Potreba tepla na vykurovanie	61,7	235,2	173,41	73,74
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	73,0	270,0	197	73
10	na prípravu teplej vody	11,0	11,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11	na osvetlenie	7,0	20,0	13	65
12	Celková potreba energie	91,0	301,0	210	70
13	Primárna energia	87,0	392,0	305	78
14	Odpočítateľná energia				
15	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15	solárna fotovoltaická	0,0	0,0	0,00	
16	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
17	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

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	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
61,78	10,40	6,40	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	72,81	0,00	72,81
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
6,0	4,50	0,00	4,50	0,00	0,00	-4,50	0,00	0,01	10,54	0,00	10,54
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				7,20	0,00	7,20
75,01	14,90	6,40	8,50	0,00	0,00	-4,50	0,00	0,64	89,91	0,00	90,55

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo chladenie	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna tepelná energia	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby	[kWh/m2.a]											
Vykurovanie	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	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	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,7	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			87,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,4	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			6,6
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

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: KS Kubrá
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Administratívna budova
Ulica, č.: Kubranská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Kubrá
Parcelné číslo: 1677/1,1677/2
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 23.5.2020
Auditor: Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str. 1 / 3

1. Opis budovy

Miesto:	Trenčín
Budova:	B1 Administratívna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,694
Počet podlaží	1,0
Konštrukčná výška [m]	4,10
Zastavaná plocha [m ²]	908,38
Merná plocha [m ²]	908,38
Obostavaný priestor [m ³]	3 724,36
Plocha teplovýmenného obalu [m ²]	2 585,1
Priem.súč.prechodu tepla U_m [W/(m ² .K)]	0,30
Počet osôb	45
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	149 882 700
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m ²]	4,000
Nadmorská výška m.n.m	210,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
T_{ic} , max.požadovaná vnútorná teplota v lete [°C]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime T_i [°C]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime T_e [°C]	-12,00

2. Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha [m ²]	R [m ² .K/W]	Bx	H [W/K]
južné	170,4	5,10	1,0	33,4
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	134,1	5,10	1,0	26,3
západné	110,9	5,10	1,0	21,7
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	206,2	5,10	1,0	40,4
spolu	621,6	5,1		121,8
Stropy	908,4	10,57	1,0	86
Podlahy	908,38	2,87	0,0	341

Okná	Plocha [m ²]	U [W/(m ² .K)]	Bx	Fzima	Fleto	g	H [W/K]	Qs [kWh/a]
južné	58,80	1,86	1,0	0,72	0,36	0,66	109,6	12418,6
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	20,84	0,88	1,0	0,64	0,33	0,66	18,4	2750,9
západné	44,10	0,83	1,0	0,71	0,36	0,66	36,6	5821,2
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	23,00	0,90	1,0	0,62	0,32	0,66	20,7	1518,0
horizontálne				0,50				
spolu	146,7	1,26					185,3	21673,5

vysvetlivky: R - [m².K/W];

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

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str. 2 / 3

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

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie [kWh]	Chladenie [kWh]
Prechodom tepla	786	59 411		11 103
- prechodom tepla cez steny	122	10 310		1 078
- prechodom tepla cez okná a dvere	185	15 686		1 640
- prechodom tepla cez podlahu	341	21 731		7 164
- prechodom tepla cez strop	86	7 307		764
- prechodom tepla cez tepelné mosty	52	4 245		4 245
Vetraním	465	39 414		4 121
Spolu	1 252	98 825		15 224
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		21 060		8 023
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		21 674		8 945
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		56 091		1 744
Dĺžka sezóny		224,4 dni		81,9 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		61,75 [kWh/m2]		1,92 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		77,29 [kWh]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	26,7	39,08 [kWh]	

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

Podlaha: Podlaha beton, poter

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,07 + 0,04 + 0,17 = 0,14 [m2.K/W]	
Ra = -0,07 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,70 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -11,87 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijímavosť podlahy	
b = 1476,0 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo CD 300+200 EPS

U = 0,20 [W/(m2.K)]	
R = 4,76 + 0,04 + 0,13 = 4,93 [m2.K/W]	
Ra = 4,76 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,19 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,74 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, 400 eps

U = 0,09 [W/(m2.K)]	
R = 10,23 + 0,04 + 0,10 = 10,37 [m2.K/W]	
Ra = 10,23 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,70 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -11,87 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*	Ft*	Ff	
0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300			vyhovuje
							* 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 neprerušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Energetické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá

Objekt: SO1

Miesto: Trenčín

Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.3

str. 3 / 3

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	-1,9	0,899	17,8	8612	6820	15432	1369	2703	4072	0,26	0,990	11402	31,0	679
Február	28	0,3	0,888	17,8	7124	5474	12597	2070	2442	4512	0,36	0,976	8193	28,0	552
Marec	31	4,9	1,000	20,0	7652	5230	12881	3137	2703	5841	0,45	0,956	7301	31,0	468
Apríl	30	10,2	1,000	20,0	5707	3285	8991	3851	2616	6467	0,72	0,871	3362	30,0	294
Máj	31	15,1	1,000	20,0	4274	1697	5971	5880	2703	8583	1,44	0,612	722	6,4	31
Jún	30	18,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	19,8	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	19,2	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	14,9	1,000	20,0	4201	1709	5910	4925	2616	7542	1,28	0,663	908	6,0	31
Október	31	9,6	1,000	20,0	6096	3602	9697	2684	2703	5388	0,56	0,927	4705	31,0	322
November	30	4,2	1,000	20,0	7629	5296	12925	1429	2616	4045	0,31	0,984	8947	30,0	474
December	31	-0,4	0,892	17,8	8118	6302	14419	1206	2703	3909	0,27	0,989	10554	31,0	632

56092 224 3 483

Potreba tepla na 1 m² 61,8 [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	-1,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	4,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	10,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	15,1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Jún	30	18,1	6571	2648	9219	3029	2616	5646	0,61	0,556	1,00	517	24,30
Júl	31	19,8	6228	2147	8375	3004	2703	5707	0,68	0,603	1,00	660	31,00
August	31	19,2	6426	2355	8781	2912	2703	5615	0,64	0,575	1,00	566	26,60
September	30	14,9	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Október	31	9,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	4,2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-0,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00

1743 81,90

Potreba chladu na 1 m² 1,9 [kWh/m²]

8. Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m²

Mesiac	Juh	Sever	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	Horiz.
Január	30,2	9,1	14,9	22,7	10,2	22,2
Február	43,6	13,8	24,5	33,8	16,1	38,6
Marec	61,2	20,1	42,0	50,9	26,8	71,4
Apríl	66,3	27,2	59,1	62,0	41,6	108,2
Máj	92,4	50,4	95,8	100,8	72,2	168,0
Jún	88,7	56,1	99,6	99,6	79,6	181,0
Júl	90,3	53,1	97,4	100,9	76,1	177,0
August	95,5	44,7	89,3	100,1	63,1	154,0
September	95,2	30,2	67,2	89,6	41,4	112,0
Október	57,2	14,5	32,2	44,8	18,3	55,0
November	33,1	8,4	14,4	24,9	9,6	26,2
December	28,4	6,8	11,8	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]	4,48
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,44
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	341,1
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	121,8
Merný tepelný tok cez strechy a strechy Htr,roof [W/K]	86,3
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	185,3
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	51,7
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	445,0
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	465,5

Nunavut s.r.o.
Snežienková 74 Prievdza

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: KS Kubrá
Objekt: SO1
Budova - zóna: B1 Administratívna budova
Ulica, č.: Kubranská
Miesto: Trenčín
Okres: Trenčín
Kataster: Kubrá
Parcelné číslo: 1677/1,1677/2
Objednávateľ: Mesto Trenčín
Sídlo objednávateľa: Mierové námestie 2, Trenčín
Prevádzkovateľ: Mesto Trenčín
Sídlo prevádzkovateľa: Mierové námestie 2, Trenčín

Zákazkové číslo:

Archívne číslo:

Dátum: 23.5.2020

Auditor: Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá
Objekt: SO1
Miesto: Trenčín
Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str. 1 / 4

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-12,0 oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	210 m.n.m		
Počet podlaží	1,00		
Konštrukčná výška	4,10 [m]		
Obvod	169,00 [m]		
Zastavaná plocha	908,38 [m2]		
Merná plocha	908,38 [m2]		
Obostavaný priestor	3724,36 [m3]		
Plocha teplovým. obalu	2585,1 [m2]		
Počet osôb	45,42		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,694 [1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	4,00 [W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,89		
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,30 [W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	82	224	3483 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	51,70
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	734,43
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H_T	786,13
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,29
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	2 793,27
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H_v	465,50
Merná tepelná strata [W/K]	H = H _t + H _v	H	1 251,63
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	21 060,40
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	21 673,51
Celkový tepelný zisk budovy		Q_g	42 733,91
Priemerný faktor využitia ziskov		éta _h	0,89
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	59 411,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	39 413,56
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q_H	56 090,98

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	A / V _b	0,69
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]	Q _h	56 090,98
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]	Q _{EP}	61,75
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]	Q _{N,EP}	53,5
Odporúčaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWh/m2]	Q _{r2,EP}	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]	Q _{r3,EP}	13,4
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia	2020
	Q _{ep} <= Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]	Q _{CHU}	77,29

Kategória budovy	Administratívna budova
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy	

C

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str. 2 / 4

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,694 [1/m]					Ti 20,0 C		
Počet norm.dennostupňov	3 483 [K.deň]					Te -12, C		
Počet podlaží	1,00					Teplotná oblasť leto A		
Konstruktívna výška	4,10 [m]					Teplotná oblasť zima 1		
Obvod	169,00 [m]					Nadmorská výška 210,00 m.n.m		
Zastavaná plocha	908,38 [m2]					Počet dennostupňov 3542 [K.deň]		
Merná plocha	908,38 [m2]							
Obostavaný priestor	3724,36 [m3]							
Objem vzduchu	2793,27 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu	2585,1 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,30 [W/(m2.K)]							
Počet osôb	45,42							
Vnútorný tepelný zisk	4,00 [W/m2]							
1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
južné	170,39	5,105	0,0	1,0	33,4			
juhovýchodné	0,00		31,7					
juhozápadné	0,00		36,8					
východné	134,14	5,105	0,0	1,0	26,3			
západné	110,88	5,105	39,5	1,0	21,7			
severovýchodné	0,00		22,0					
severozápadné	0,00		30,6					
severné	206,19	5,105	11,3	1,0	40,4			
	621,6	5,1			121,8			
2.Strechy a stropy	908,38	10,570	0,0	1,0	86			
3.Podlahy	908,38	2,865		0,0	341			
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	58,80	320	1,86	0,66	0,72	1,0	8 946,1	109,62
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	20,84	200	0,88	0,66	0,64	1,0	1 747,0	18,39
západné	44,10	200	0,83	0,66	0,71	1,0	4 148,4	36,56
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	23,00	100	0,90	0,66	0,62	1,0	937,4	20,69
horizontálne		340			0,50			
	146,74		1,263				15 778,9	185,3
5.Tepelné mosty	výpočet							51,70
	paušálne - 0,1	2585,10	m2					258,51
	paušálne - 0,05	2585,10	m2					129,26
	paušálne - 0,025	2585,10	m2					51,70
6.Vetranie	objem výmeny v zime	2793,27 [m3]				0,33 x 2793,27 x 0,50 =		465,50
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]						
	dĺžka škár [m]	325,12 [m]						

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

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

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
 19,7 oC
 39,2 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 *vyhovuje*
 kWh
 kWh
 5,0 K
 K

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá
Objekt: SO1
Miesto: Trenčín
Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4

str. 3 / 4

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 Q _t		59 411,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		10 309,6	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		15 686,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		21 731,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		7 306,7	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		4 244,7	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Q _v		39 413,6	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Q _i		21 060,4	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s		21 673,5	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Q _{h,nd}		56 091,0	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep			
	13,4	26,8	53,5 [kWh/(m ² .a)]
			2020 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m ²		26,7	39,1 [kWh/(m ² .a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			77,3 [kWh/(m ² .a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m ² Q _{h,nd}		Nevyhovuje	61,7 [kWh/(m ² .a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: Podlaha beton, poter

U_p = 0,00 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,17 [m².K/W]
R = 0,14 + 0,04 + 0,17 = 0,35 [m².K/W]
R_a = 0,14 [m².K/W]
T_{ip} = 19,70 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
T_{ep} = -11,87 C
Tepelná prijímovosť podlahy
b = 1476,0 [W.s^{1/2}/(m².K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: Murivo CD 300+200 EPS

U = 0,20 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,13 [m².K/W]
R = 4,93 + 0,04 + 0,13 = 5,10 [m².K/W]
R_a = 4,93 [m².K/W]
T_{ip} = 19,19 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,74 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: Strop žb doska, 400 eps

U = 0,09 [W/(m².K)]
R_{si} = 0,10 [m².K/W]
R = 10,37 + 0,04 + 0,10 = 10,51 [W/(m².K)]
R_a = 10,37 [m².K/W]
T_{ip} = 19,70 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
T_{ep} = -11,87 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	U _{okna}	U _{skla}	U _{rámu}	g	Psí
0,900 2,000	1,80	0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: KS Kubrá
 Objekt: SO1
 Miesto: Trenčín
 Budova: B1 Administratívna budova

Príloha 5.1.4
 str. 4/4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton, poter

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]		
exteriér							0,040	
1 Obyčajný hutný betón 2100	0,150	2100	1020,0	1,230	17,0	0,12		
2 Malta cementová, cement.poter	0,020	2000	840,0	1,160	19,0	0,02		
3 -	-	-	-	-	-	-		
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 Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny
 R0 = 0,14 [m².K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,50	2,50
U - len pre podlahu nad terénom				

Tepelná prijímavosť podlahy

b = 1476,0 [W.s1/2/(m².K)] *IV. studená*

2.Stena Murivo CD 300+200 EPS

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vápenocementová omietka	0,015	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	-11,75	
2 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-11,65	
3 Vápenocementová omietka	0,015	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,84	
4 Murivo z tehál metrického formátu	0,270	1500	960,0	0,790	7,0	0,34	16,94	
5 Vápená omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,08	
6 -	-	-	-	-	-	-	19,19	
7 -	-	-	-	-	-	-		
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,130	19,19
								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 = 4,93 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 4,93 + 0,13 = 5,10 [m².K/W]

U = 0,20 [W/(m².K)] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Tip = 19,2 °C

vyhovuje

Tep = -11,7 °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 Strop žb doska, 400 eps

Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m ³]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K)]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [l]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Teplota [°C]	
exteriér							0,040	-12,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,250	40	1270,0	0,037	50,0	6,76	-11,88	
2 Keramický obklad	0,006	2000			200,0		8,70	
3 Obyčajný hutný betón 2100	0,070	2100	1020,0	1,230	17,0	0,06	8,70	
4 Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,150	40	1270,0	0,044	50,0	3,41	8,87	
5 Železobetón II. 2400	0,200	2400	1020,0	1,580	29,0	0,13	19,25	
6 Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	19,63	
7 -	-	-	-	-	-	-	19,70	
8 -	-	-	-	-	-	-		
9 -	-	-	-	-	-	-		
10 -	-	-	-	-	-	-		
11 -	-	-	-	-	-	-		
interiér							0,100	19,70
								20,00

Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:

Druh stavebnej konštrukcie Strop nad vonkajším prostredím

R0 = 10,37 [m².K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

R = 0,04 + 10,37 + 0,10 = 10,51 [m².K/W]

U = 0,10 [W/(m².K)] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U	0,30	0,20	0,20	0,15
R0	3,10	4,80	6,50	6,50

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad severný



Obr.č.2 Pohľad východný



Obr.č.3 Pohľad južný



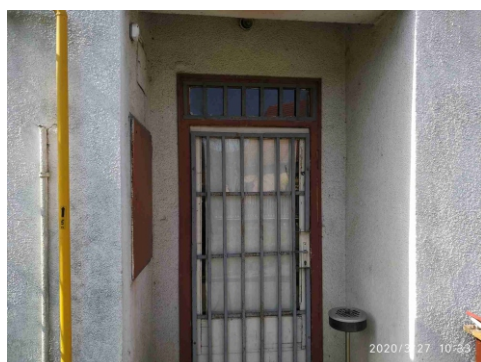
Obr.č.4 Pohľad západný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov