MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava

Správa z energetického auditu

Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava



Predmet: Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava

Ulica, č.: Hroboňova č.1
Miesto: Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres: Bratislava I

Auditor: Ing. I. Niko
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Dátum: 13.12.2019

1+ software - copyright ENERO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava

Správa z energetického auditu

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. Návrh opatrení str.3
7. Odporúčaný súbor opatrení str.4
8. Záver str.4
9. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy str.5
10. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov str.6

Prílohy

Príloha 1 Situácia
Príloha 2 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch
Príloha 3 Zoznam opatrení
Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu
Príloha 5 Budovy

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Ekonomické a energetické údaje
Tabuľka 2: Environmentálne údaje
Tabuľka 3: Úspory za rok

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Umiestnenie predmetu EA

Predmet: Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava

Ulica, č.: Hroboňova č.1
Miesto: Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres: Bratislava I
Kataster: Staré Mesto
Parc.čís.: 747/1

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Audítor:	Ing. I. Niko
Sídlo audítora:	ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia:	12042/2011-3200
Dátum:	13.12.2019
Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	

I-- software - copyright I.NIKO

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
IČO:	00492736
DIČ:	2020298786
Štatutárny zástupca:	Ing. Martin Rybanský, Rastislav Fleško

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo	Olejkárska 1, Bratislava
IČO :	00492736
DIČ :	2020298786
Štatutárny zástupca:	Ing. Martin Rybanský, Rastislav Fleško

3. Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

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 EA

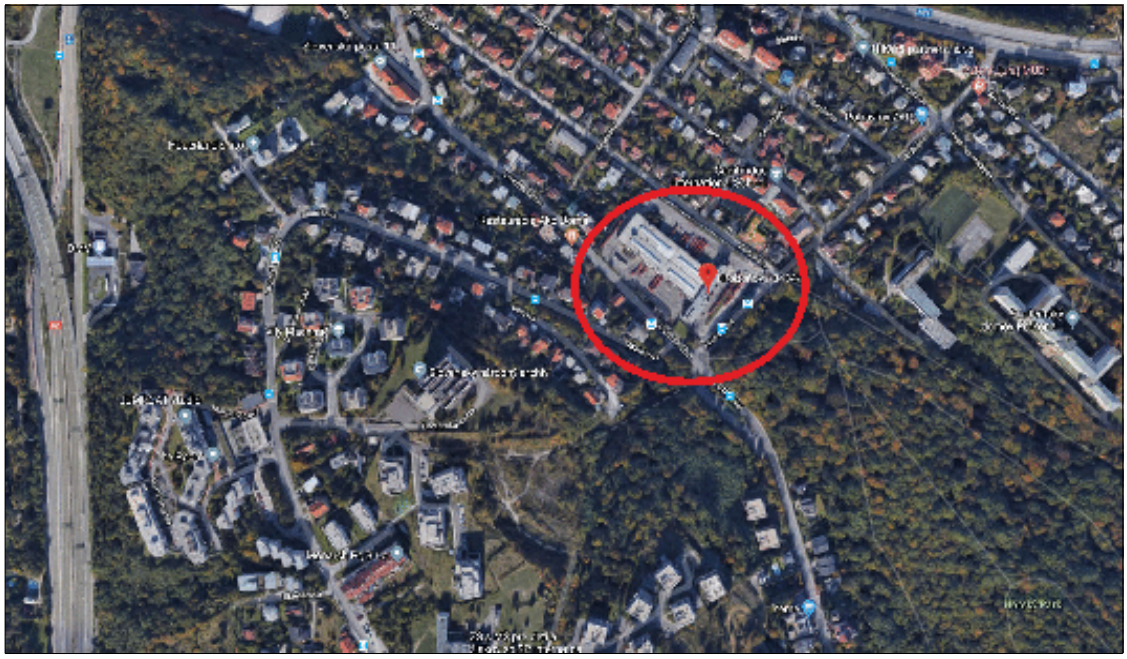
Názov:	Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1

I++ software - copyright I.NIKO

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

Areál Hroboňova 1, v ktorm sa nachádzajú budovy, ktoré sú predmetom auditu leží v severozápadnej časti mesta Bratislava, okres Bratislava I, obec BA- m.č. Staré Mesto, katastrálne územie Staré Mesto. Budovy sú napojené na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



umiestnenie predmetu EA

5.2 Popis súčasného stavu

* Budovy sú zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovené. Prvky dlhodobej životnosti budov sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodbej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné technické kritéria na tepelnú ochranu budov.
Zásobovanie teplom je z centrálnej kotolne na zemný plyn. Príprava teplej vody je z centrálnej kotolne na zemný plyn. Technické zariadenia budov sú zväčša po dobe životnosti, sú nahrádzané za nové. Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky.

* Vonkajšie osvetlenie nie je predmetom auditu.
* Technologické zariadenia nie sú predmetom auditu.
* Zdroje energie nachádzajúce sa sa mimo budovy nie sú predmetom auditu.
* Rozvody energií mimo budovy nie sú predmetom auditu.
* Dopravné prostriedky nie sú predmetom auditu.
* Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

5.3 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci.Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zníženie projektovaného tepelného a svetelného príkonu a zvýšenie účinnosti zdrojov energie. Zníženie negatívneho vplyvu na životné prostredie môže byť dosiahnuté využitím OZE - obnoviteľných zdrojov energie, tepelných čerpadiel.

5.4 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady pre vypracovanie EA boli poskytnuté objednávateľom, získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií. Faktúry za energie a doklady z účtovníctva neboli dodané. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

5.5 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné požiadavky neboli vznesené.

I++ software - copyright UNIKO

6. Návrh opatrení na zníženie energetickej náročnosti

Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetlovacej sústavy, sústavy prípravy teplej vody a iných technických sytémov a zariadení v budove.
Navrhované opatenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.
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.

Podrobné výpočty viď prílohy č.3 a prílohu č.4 a prílohu 5.

6.1 Vysokonákladové opatrenia

6.1.1 Vysokonákladové opatrenia 1 - 2

6.1.1.1 Stavebné konštrukcie
Zlepšenie tepelnotechnických vlastností netransparentných obalových konštrukcií - stien, strechy
Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm.
Strop : zateplenie 400 mm minerálna vlna.
Podlaha: bez návrhu opatrení.
Zlepšenie tepelnotechnických vlastností transparentných obalových konštrukcií - okien, dverí
Otvorové konštrukcie: výmena okenných konštrukcií za PVC trojsklo Ug=0,6.
výmena dverných konštrukcií za PVC trojsklo Ug=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 teplného čerpadla aj pre režim chladenia.

6.1.1.5 Osvetlenie
Výmena svietidiel za energeticky úspornejšie, technológia LED v rámci údržby.
Alt. inštalácia pohybových senzorov.

6.1.1.6 Odpojenie od sústavy CZT
Nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

6.1.2 Úspora energie v technických jednotkách:	13,4 MWh/rok
6.1.3 Úspora nákladov na energie:	5 987 €/rok
6.1.4 Investičné náklady:	273 700 €
6.1.5 Prevádzkové náklady:	-
6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	viac ako 99 rokov
6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	80 %

6.2 Nízkonákladové opatrenia

6.2.1 Energetické manažérstvo a monitoring
Základným prostriedkom energetického manažérstva je systematická kontrola a monitoring prevádzkovanej budovy. Pravidelné zaznamenávanie informácií o technickom stave budovy a jej prevádzkových parametrov, sledovanie spotreby energií na všetkých miestach spotreby v budove. Pri pravidelnom odpočte spotreby je možno odhaliť neštandardné stavy, ktoré môžu signalizovaťporuchu. Včasné odhalenie poruchy je základom minimalizácie prípadných ďalších strát.

6.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov
Nezanedbateľnou oblasťou úspor energie je aj správanie užívateľov pri prevádzke budov a pri obsluhe technických zariadení.

6.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplonosného média
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.

I++ software - copyright UNIKO

7. Súbor odporúčaných opatrení

Z navrhutých 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. Ďalším dôvodom sú chýbajúce údaje o reálnej spotrebe energií pre každú budovu a miesto spotreby samostatne. Pre zvýšenie presnosti je potrebné spracovať projektovú dokumentáciu skutočného vyhotovenia.

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

Realizovaním odporúčaného variantu sa dosiahne zníženie projektovaného tepelného príkonu, čo má vplyv na zníženie obstarávacích a prevádzkových nákladov, ktoré môžu ďalej podstatne zvýšiť efektivitu navrhovaných opatrení.

Pre dosiahnutie ďalšieho zníženia spotreby energie bude nutné vymeniť jestvujúce zdroje tepla aj v ostatných budovách a prevádzkach za systém s reverzibilným tepelným čerpadlom, ktoré je možné využívať aj ako zdroj chladu v lete.

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 energie a zníženie emisií znečisťujúcich látok.

Tab.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie	ostatné	Náklady na nákup technológií energetických	výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	Ročné náklady náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	Spotreba energie
	[Euro]	[Euro]	[Euro]	[Euro]			[Euro/a]			[MWh/a]
pôvodne	0	0	0	0	8 870	0	0	0	8 870	168,0
po opatreniach	0	0	273 700	0	2 883	0	0	0	2 883	34,0
rozdiel	0	0	-273 700	0	5 987	0	0	0	5 987	134,0

Jednoduchá doba návratnosti: 45,7 rokov Ef náklady za dobu životnosti: 0,04 Eur/kWh

Tab.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO [tony/a]	CO2	Tuhé látky
pôvodne	0,284	0,062	0,007	36,0	0,069
po opatreniach	0,057	0,013	0,001	5,5	0,014
rozdiel	0,226	0,050	0,005	30,4	0,055

Tab.3 Úspory za rok

[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
5,99	134	80

Ef úspora [Eur/kWh.a]:	0,04
EkCO2 úspora [Eur/kg.a]:	0,20

8. Záver

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energie, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšním kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zriadení sa zlepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepší, 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 záťaže.

Navrhovné opatrenia sú vhodné pre GES - garantovanú energetickú službu.

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

I++ software - copyright INKO

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:

I++ software - copyright I.NIKO

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky **Číslo: 12042/2011-3200**

O S V E D Č E N I E

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 Kanianka**

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.

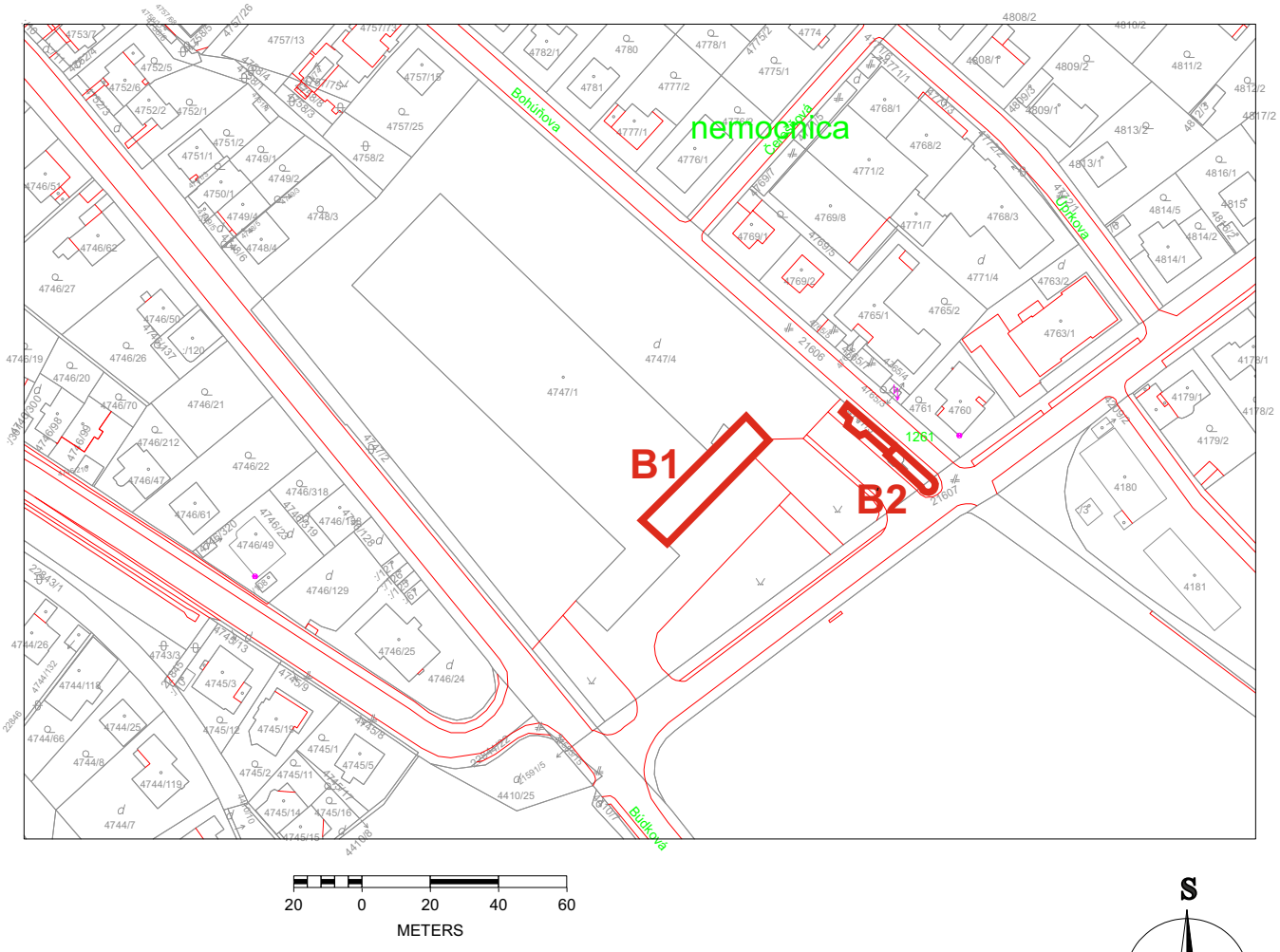
V Bratislave 21. 12. 2011

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

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Bratislava I
Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Katastrálne územie: Staré Mesto



Legenda budov

B1 Administratívna budova
B2 Vrátnica

Legenda významných technológií

-

Legenda rozvodov energií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Príloha 2
Počet strán:3

Príloha č.2
Z.z. vyhl.č. 179/2015

Obsah:

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

I++ software - copyright I.NIKO

Príloha č.2
Počet strán:7

Tabuľka 2.1.1
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty. Sledované obdobie od : 2016 do: 2018

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		11,7	1
Nákup tepla			
Zemný plyn		155,0	8
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílne palivá			
Ťažký vykurovací olej			
Biomasa			
Ľahký vykurovací olej			
Nafta			
Iné energeticky využiteľné plyny			
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné		
Iné palivá			
Celkom vstupy palív a energie		166,7	9
Celkom spotreba palív a energie		166,7	9
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,0	0



I++ software - copyright I.NIKO

Príloha 2
Počet strán:6

Tabuľka 2.1.2
Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty. Sledované obdobie od : 2016 do: 2018

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,000
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	74,500
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	

I++ software - copyright NIKO 2003-2010

Príloha 2
Počet strán:7

Tabuľka 2.2.1
Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty. Sledované obdobie od : 2016 do: 2018

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	**166,6**	**8,8**
2. Zmena zásob palív	**166,6**	**8,8**
3. Spotreba palív a energie	**166,6**	**8,8**
4. Predaj energie cudzím		
5. .Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie elektrina	**10,9**	**1,0**
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	**155,0**	**8,0**
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné		
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		

I++ software - copyright NIKO 2003-2010

Príloha 2
Počet strán:7

Tabuľka 2.2.2
Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť

	Hodnota	
1. Nákup palíva / energie / energ. média	**MWh/rok**	**tis. Eur/rok**
1.1 elektrina	11,70	1,00
1.2 teplo		
1.3 Zemný plyn	155,00	7,80
1.4	0,00	0,00
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		

I++ software - copyright NIKO 2003-2010

Príloha 2
Počet strán:7

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	náklady spolu
	[Euro]		[MWh/a]	[Euro/a]				
Súčasný stav			168	8 870	0	0	0	8 870
Navrhované opatrenia spolu	273 700	0	34	2 883	0	0	0	2 883
Ročné úspory spolu			-134	-5 987	0	0	0	-5 987

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	273,7	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-6,0	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, réžia, 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, využité odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	98,0	roky
Diskontný faktor	2,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	45,7	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	999,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	-14,0	[tis.Euro]
Vnútorné výnosové percento (IRR)	1,9	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	324,9	[tis.Euro]

Iné údaje:

I++ software - copyright I.NIKO

Príloha 2
Počet strán:7

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)	

Súbor úsporných opatrení

Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepší, 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 záťaže.

Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)	273,7
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	273,7

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	168,0	34,0	-134,0
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	8,9	2,9	-6,0

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,069	0,014	0,055
SO2 (t/r)	0,284	0,057	0,226
NOx (t/r)	0,062	0,013	0,050
CO (t/r)	0,007	0,001	0,005
CO2 (t/r)	35,977	5,550	30,427

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	6,0	Doba hodnotenia (roky)	98,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	45,7	Diskont (%)	2,0
Reálna doba návratnosti (roky)	999,0	NVP (tis Eur)	-14,0
		IRR (%)	1,9

Energetický audítor:	**Ing.Niko**
Dátum:	**13.12.2019**

I++ software - copyright I.NIKO

Príloha č.2
Počet strán:7

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
DIČ :	2020298786
IČO :	00492736

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
IČO:	00492736
DIČ:	2020298786

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit DPB a.s. Hroboňova 1, Bratislava

Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I

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]	Úspory [tis.Euro]	[MWh]	%
pôvodne	168	5,99	134	80
po opatreniach	34	Ef úspora:	0	Eur/MWh
rozdiel	134	EkCO2 úspora:	197	Eur/t

4.Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií		Ročné prevádzkové náklady					Tržby	
	energetických	výrobných	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	z predaja enegie	ostatné
	[Euro]	[Euro]			[Euro/a]			[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0	8 870	0	0	0	8 870	0	0
po opatreniach	273 700	0	2 883	0	0	0	2 883	0	0
rozdiel	-273 700	0	5 987	0	0	0	5 987	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 45,72 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Prevádzkovo-sociálna budova	230	111	4 962
2	B2 Vrátnica	44	23	1 025

6. Iné údaje

I++ software - copyright NIKO

Príloha 3
Počet strán: 2

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od 2019
Sezóny pred opatreniami od 2016
do 2018

Opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie [Euro/a]		Náklady na technológie energetické [Euro]	výrobné	Ročné náklady na energiu [Euro/a]	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky SO2 [tony/a]	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pôvodný stav	0	0	0	0	8 870	0	0	0	8 870	168					
po opatreniach	0	0	273 700	0	2 883	0	0	0	2 883	34					
rozdiel	0	0	-273 700	0	5 987	0	0	0	5 987	134	0,23	0,05	0,01	30,43	0,05

Jednoduchá doba návratnosti: 45,7 rokov
Úspora energie spolu: 134,0 MWh 79,8 %
Úspory nákladov spolu: 6,0 tis. € 67,5 %
Tepelný príkon úspora: 27,2 kW 36,5 %
Tepelný príkon pred opatreniami 74,5 [kW] a po opatreniach 47,3 [kW]

Zoznam opatrení

Číslo: **1**
Názov: **B1 Prevádzkovo-sociálna budova**

	Tržby z predaja energie [Euro/a]		Náklady na technológie energetické [Euro]	výrobné	Ročné náklady na energiu [Euro/a]	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky SO2 [tony/a]	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pôvodný stav					7 355				7 355	139	0,24	0,05	0,01	30,15	0,06
po opatreniach			229 900		2 393				2 393	28	0,05	0,01	0,00	4,71	0,01
rozdiel	0	0	-229 900	0	4 962	0	0	0	4 962	111	0,19	0,04	0,00	25,44	0,05

Odporúčané opatrenie.

Energia - úspora 79,8 %
Náklady na energie - úspora 67,5 %
Tepelný príkon, úspora 23,5 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 46,3 rokov

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

Číslo: **2**
Názov: **B2 Vrátnica**

	Tržby z predaja energie [Euro/a]		Náklady na technológie energetické [Euro]	výrobné	Ročné náklady na energiu [Euro/a]	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky SO2 [tony/a]	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
pôvodný stav					1 515				1 515	29	0,05	0,01	0,00	5,83	0,01
po opatreniach			43 800		490				490	6	0,01	0,00	0,00	0,84	0,00
rozdiel	0	0	-43 800	0	1 025	0	0	0	1 025	23	0,04	0,01	0,00	4,99	0,01

Odporúčané opatrenie.

Energia - úspora 79,8 %
Náklady na energie - úspora 67,7 %
Tepelný príkon, úspora 3,7 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 42,7 rokov

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

I++ software - copyright LNIKO

Príloha 3
Počet strán: 2

Odporúčané opatrenia spolu

	Tržby z predaja		Náklady na technológie		Ročné náklady					Spotreba	Znečisťujúce látky				
	energie	ostatné	energetické	výrobné	na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	energie	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]	[tony/a]				
pôvodný stav	0	0	0	0	8 870	0	0	0	8 870	168				35,98	
po opatreniach	0	0	273 700	0	2 883	0	0	0	2 883	34				5,55	
rozdiel	0	0	-273 700	0	5 987	0	0	0	5 987	134	0,23	0,05	0,01	30,43	0,05

Úspora energie spolu: 134,0 MWh 79,8 %
Úspory nákladov spolu: 6,0 tis. € 67,5 %
Tepelný príkon úspora: 27,2 kW 36,5 %
Tepelný príkon pred opatreniami 74,5 [kW] a po opatreniach 47,3 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti: 45,7 rokov

I++ software - copyright LNIKO

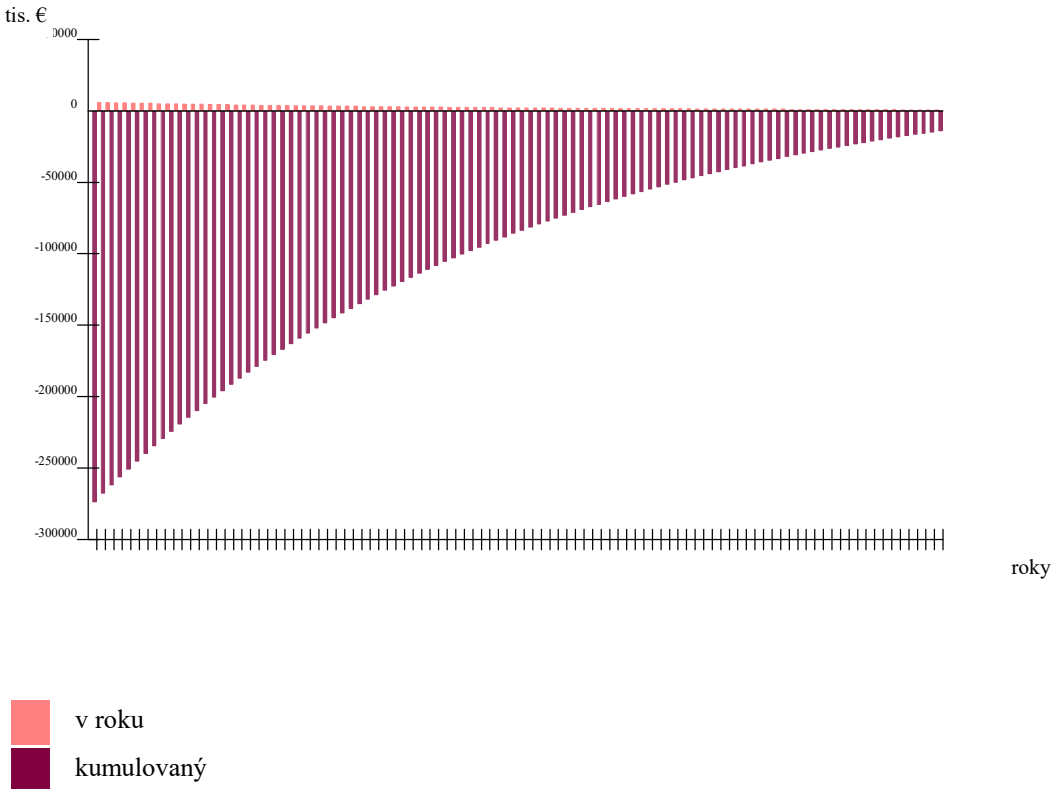
Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 4
Počet strán: 1

Doba hodnotenia [roky]	98
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	3,53
Miera inflácie [%]	1,50
Reálna miera výnosnosti [%]	2,00
Nárast cien energie za rok [%]	1,00
Prírastok odpisov	0
Daň z príjmov	0
Zisk pred zdanením	598 578
Zisk po zdanení	598 578

Inv. náklady na energ. technológie	273 700	[€]			
Inv. náklady na výrobné technológie	0	[€]	Diskontované náklady DN	273 700	[€]
Čistý pracovný kapitál	0	[€]	Priemerné ročné náklady RN	5 530	[€]
Investičné náklady spolu	273 700	[€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0	[€]
náklady na energiu	0	[€]	Celkový peňažný príjem	598 578	[€]
osobné náklady	0	[€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	-13 984	[€]
náklady na opravy a údržbu	0	[€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	598 578	[€]
ostatné náklady	0	[€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	6 108	[€]
Prevádzkové náklady spolu	0	[€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	0,949	
príjmy z predaja energie	598 578	[€]	Vnútorné výnosové percento - IRR	1,85	[%]
ostatné príjmy	0	[€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	45,3	roky
Peňažné príjmy spolu	598 578	[€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	>98	roky

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



I++ software - copyright NIKO 2003-2011

5 **Budovy**

Obsah

5.1 B1 Prevádzkovo-sociálna budova
- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.1.3 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.4 Fotodokumentácia

5.2 B2 Vrátnica
- 5.2.1 Popis a návrh opatrení
- 5.2.2 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.2.3 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.2.4 Fotodokumentácia

I++ software - copyright ENERO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Prevádzkovo-sociálna budova

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

Obsah

5.2.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
5.2.2 Energetická hospodárnosť budovy
5.2.3 Energetické posúdenie budovy
5.2.4 Tepelnotechnické posúdenie
5.2.5 Fotodokumentácia

Stavba:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Prevádzkovo-sociálna budova
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum: 12.12.2019
Ing. I. Niko

Budova č.: **1**

Názov: **B1 Prevádzkovo-sociálna budova**

5.1.1.1 Rekapitulácia

Účel a spôsob využitia

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
Merná plocha: 1 154 [m 2]
Obostavaný objem: 3 902 [m 3]



Foto budovy

Životnosť:
Sezóny pred opatreniami od: do:
Inštalovaný elektrický výkon celkom:
Inštalovaný tepelný výkon celkom:
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:
Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykur. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	80,00	33,00	[kWh/m2]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,79	0,38	[W/(m2.K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	139,36	[MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná spotreba energie pred a po opatreniach:	120,80	56,40	[kWh/m2]
Úspora v spotrebe energie po opatreniach v %:		53,31	%
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,05	0,08	[€/kWh]
Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:		229,90	[tis. €]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	63,10	39,60	[kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	37,24 %		
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	83,38	35,13	[kWh/m2]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	3,38	2,13	[kWh/m2]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	16,00	8,00	[kWh/m2]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	11,76	4,43	[kWh/m2]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[kWh/m2]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	8,00	7,00	[kWh/m2]
Emisie CO2 pred a po opatreniach:	25,89	4,05	[kg/m2]

Potreba energie spolu

Teplo pred a po opatreniach:	128,52	0,00	[MWh]
Elektrina pred a po opatreniach:	9,53	27,95	[MWh]
Iná energia pred a po opatreniach:			[MWh]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[MWh]

Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie	Tržby z predaja ostatné	Náklady na investície energetické	Náklady na investície výrobné	Ročné náklady energie	Ročné náklady osobné	Ročné náklady opravy a udržbu	Ročné náklady ostatné	Ročné náklady celkom	Spotreba energie
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]
pôvodný stav					7 355				7 355	139
po opatreniach			229 900		2 393				2 393	28
rozdiel - úspora	0	0	-229 900	0	4 962	0	0	0	4 962	111

Jednoduchá doba návratnosti: 46,3 roky Úspory energie 79,8%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,236	0,052	0,006	30,149	0,057
po opatreniach	0,048	0,010	0,001	4,712	0,012
rozdiel - úspora	0,188	0,041	0,005	25,437	0,046

I++ software - copyright NIKO

MGU 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 CO2 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 energie 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 príprvu 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_Prevádzkovo-sociálna budova
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:
Dátum: 12.12.2019
Auditor: Ing. I. Niko

ti++ software - copyright NIKO 2003-2008

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1_Prevádzkovo-sociálna budova
Ulica, číslo: Hroboňova č.1
Obec: Obec: BA-m.č. STARE MESTO
Okres: Bratislava I

Parc.č: 747/1
Kataster: Staré Mesto

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

Režim prevádzky:
Typ konštrukcie: Stredná
Rok kolaudácie:
Rok obnovy:
Merná plocha: 1153,6 m2
Obostavaný objem: 3901,7 m3
Počet podlaží: 3,0
Priemerná výška podl.: 3,4 m
Faktor tvaru: 0,471
Počet bytov: 0
Počet osôb: 57,7
Vnútorná teplota. leto: Tsic [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: Tsi [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 190 350 60 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Porobetón 450
Strecha: Strecha pôvodná
Podlaha: Podlaha_prístavba
Okná: Dvojsklo U=1,1
Iné konštrukcie:

Hodiny za deň prevádzky budovy 6,00 hod
Počet dní v týždni 7,00

Priemerná teplota obd. vykurovania 3,05
Priemerná teplota obd. chladenia 17,62

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 1
Teplotná oblasť, leto: A
Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s
Vonkajšia výp. teplota, zima: Tse [oC] -11,00
Nadmorská výška [m.n.m]: 142,00

7. Druh a metóda výpočtu

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Použité rozmery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovacia sústava : Zemný plyn, štandardný kotol starý
Priprava 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

Chladenie	Q;c;nd [kWh]	Q;c;nd [kWh/m2]	dni
január	0,00	0,000	0,0
február	0,00	0,000	0,0
marec	0,00	0,000	0,0
apríl	0,00	0,000	0,0
máj	1 963,50	1,702	15,4
jún	3 827,78	3,318	30,0
júl	4 819,91	4,178	31,0
august	3 447,08	2,988	31,0
september	1 046,35	0,907	30,0
október	363,40	0,315	10,4
november	0,00	0,000	0,0
december	0,00	0,000	0,0
	15 468,01	13,41	147,80

Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	10 240,86	8,877	31,0
február	5 618,23	4,870	28,0
marec	2 744,51	2,379	31,0
apríl	1 762,76	1,528	19,9
máj	0,00	0,000	0,0
jún	0,00	0,000	0,0
júl	0,00	0,000	0,0
august	0,00	0,000	0,0
september	0,00	0,000	0,0
október	1 512,42	1,311	7,0
november	6 493,84	5,629	30,0
december	9 989,37	8,659	31,0
	38 361,99	33,25	177,90

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie
Potreba tepla na vykurovanie: 33,00 kWh/(m2.a)
Potreba chladu na chladenie: 13,41 kWh/(m2.a)
Merná potreba tepla STN 730540: 31,10 kWh/m2 **nevyhovuje**

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,52 1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,52 1/hod
Projektovaný tepelný príkon 39,60 kW
Priemerný príkon, chladenie 17 kW
Priem.súč.prechodu tepla Um: 0,38 W/(m2.K)
Merná strata: 1 276 W/K

11. Potreba energie a emisie CO_2

	kWh/(m^2.a)	
na vykurovanie	35	B
na prípravu teplej vody	8	B
na chladenie	0	
na osvetlenie	7	A
Celková potreba energie	50	A
Dodaná energia	24	
Primárna energia	53	A1
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	4	

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

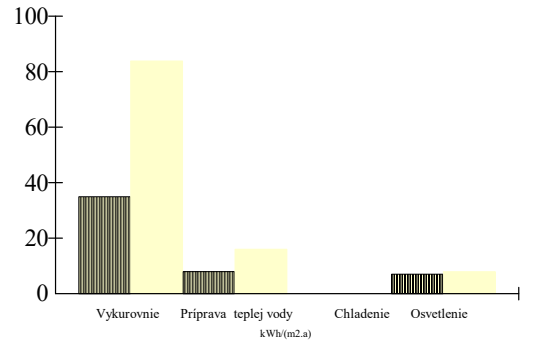
	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Porobetón 450 + 200 EPS	766	85,00	65,10
Strecha:	Strecha pôvodná + 400 MV	396	70,00	27,74
Podlaha:	Podlaha_prístavba	396	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6	278	350,00	97,44
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			39,60
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				
Investície spolu [tis.€]				**229,90**

13. Projektovaný tepelný príkon: 39,6 [kW], pred opatreniami: 63,1 [kW], úspory: 37,2 %

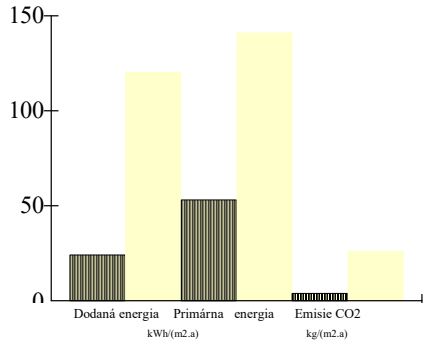
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	17		53		36	69
Strecha:	2		6		4	67
Podlaha:	3		3		0	13
Otvorové konštrukcie :	18		25		8	31
Vetranie:	39		40		2	4
Tepelné mosty :	6		13		7	52
Vnútorné tepelné zisky :	27		30		4	12
Solárne tepelné zisky:	24		30		6	21
Potreba tepla na vykurovanie	33		80		47,00	58,75
Potreba tepla na chladenie	13		9		-4,15	-44,81
Potreba energie na vykurovanie	35	B	84	C	49	58
Potreba energie na prípravu TV	8	B	16	D	8	50
Potreba energie na chladenie	0		0		0,0	
Potreba energie na osvetlenie	7	A	8	A	1	13
Celková potreba energie v kWh/(m^2.a)	50	A	108	C	58	54
*Celková potreba energie v kWh/(m^2.a)	24		120		95	80
Primárna energia v kWh/(m^2.a)	53	A1	141	B	88	62
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	4		26		22	84

Graf č.1 Celková potreba energie



Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO_2



15. Namerané hodnoty spotreby a ceny za energie

Sledovaný rok	Elektrina		Teplo		Iné		Spolu	
	MWh	tis.€	MWh	tis.€	MWh	tis.€	kWh/(m2.a)	Spolu
2016	10,85	0,92	128,51	6,48			120,80	139,4 MWh
2017	10,85	0,92	128,51	6,48			120,80	7,4 tis.€
2018	10,85	0,92	128,51	6,48			120,80	
Priemer:	10,85	0,92	128,51	6,48			120,80	
Fixná zložka ceny pred a po opatreniach, %			0,0		0,0		0,0	

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	27,95		
Energia pred opatreniami [MWh]	128,52	9,53		
J.cena za energie [€/kWh]	0,050	0,085	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	2,37		
Cena pred opatreniami [tis.€]	6,48	0,81		
Úspora [tis.€]	6,48	-1,56	0,00	4,92

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] : 47

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a trransformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1_Prevádzkovo-sociálna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
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:		0	
13	Rok obnovy:		0	
14	Stavebná sústava:			
15	Šírka budovy:		8,90	m
16	Dĺžka budovy:		42,55	m
17	Výška budovy:		10,15	m
18	Počet podlaží:		3,00	
19	Obostavaný objem:		3 901,68	m3
20	Celková podlahová plocha:		1 153,64	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		1 836,8	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,38	m
23	Faktor tvaru budovy:		0,471	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		3 015	[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	Porobetón 450 + 200 EPS	0,731	765,9	
28	Strecha			
29	Strecha pôvodná + 400 MV	0,075	396,3	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha_prístavba	0,000	396,3	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6	0,941	278,4	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,38	W/(m2.K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,05	W/(m2.K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		91,8	W/K

Tepelné straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6	688,2	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		3 316,4
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,52
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,52
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		0,0
45	Predchladenie [kWh/rok]:		0,0
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

I++ software - copyright NIKO

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

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	**Vnútorné tepelné zisky:**	**30 653,72**	**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		320	0,75	0,50		
51	2	juhovýchodné	211,46	260	0,70	0,65		
52	3	juhozápadné		260		0,50		
53	4	východné		200		0,50		
54	5	západné		200		0,50		
55	6	sev.východné	13,92	130	0,70	0,68		
56	7	sev.západné	53,04	130	0,70	0,67		
57	8	severné		100	0,75	0,50		
58	9	horizontálne		340		0,50		
59		**Solárne tepelné zisky:**					**27 551**	**kWh/a**

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	606,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	92	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	578	W/K
63	Faktor vuyžitia tepelných ziskov:	0,87	
64	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**38**	**kWh/(m2.a)**

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	177,90	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	41,4	
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:	0,87	
78	**Merná potreba tepla mesačaná metóda:**	**33,00**	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	147,80	dni
82	Účinná solárna kolekčná plocha :	1 440,5	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,79	
84	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	13	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	**Merná tepelná strata:**	**1 854,3**	**W/K**
86	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**37,9**	**kWh/(m2.a)**
87	**Merná potreba tepla mesačná metóda:**	**33,0**	**kWh/(m2.a)**
88	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	**13**	**kWh/(m2.a)**

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1_Prevádzkovo-sociálna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova			
8	Celková podlahová plocha:			1 154	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			
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:			33	kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			3 038	W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	DÍžka budovy:			42,50	m
26	Šírka budovy:			8,90	m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		3,38	10,15	m
28	Počet podlaží:			3,00	
29	Merná tepelná strata:			1 276	W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0	oC
31	Stredná teplota vykur. látky:			55,0	oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	6,00	178	1 067,40	h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			34	kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			1	kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			35,32	kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0	kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohladnení ziskov:			35,32	kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0	W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 067,4	h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,19	kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0	kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			3 316	m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:				%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0	kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:				
46	DÍžka 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 alabo iného obnoviteľného zdroja:			0,00	kWh/(m2.a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	33,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	35,32	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	35,32	kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,19	kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	69,55	%
	Energetická trieda:	B	

i++ software - copyright NIKO

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1_Prevádzkovo-sociálna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
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:		1 154	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	DÍžka potrubí:			90	m
26	Merná tepelná strata:			1 276	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:			2	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:			2,43	kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :			8,44	kWh/(m2.a)
33	DÍžka obdobia:	6,00	hod/deň	364,00	dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:				kWh/(m2.a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné			
36	Príkon čerpadiel:			6 921,84	W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:			2 184,00	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,03	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 zohladnení energie z OZE:			8,44	kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá			
46	DÍžka 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 %		0	kWh/(m2.a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	8,44	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	8,44	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:	15,86	%
	Energetická trieda:	B	

1+ software - copyright NRO

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1_Prevádzkovo-sociálna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

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:	1 153,64	m2
11	Pi - inštalovaný príkon:	3,69	kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00	kWh/(m2.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:	9 229	kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	16,0	kWh/(m2.a)
22	Emisie CO2:	2,7	kg/(m2.a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0	kWh/(m2.a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	7,20	kWh/(m2.a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	13,94	%
	Energetická trieda:	A	

I++ software - copyright NRO

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1_Prevádzkovo-sociálna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

	Veličina		Potreba tepla / energie po opatreniach kWh/(m2.a)	Potreba tepla / energie aktuálny stav kWh/(m2.a)	Úspora tepla /energie kWh/(m2.a)	Úspora tepla /energie %
7	Potreba tepla na vykurovanie		33,0	80,0	47,00	58,75
8	Potreba energie	na vykurovanie:	35,0	84,0	49	58
9		na prípravu teplej vody	8,0	16,0	8	50
10		na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11		na osvetlenie	7,0	8,0	1	13
12	Celková potreba energie		50,0	108,0	58	54
13	Primárna energia		53,0	141,0	88	62
14	Odpočítateľná energia	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15		solárna fotovoltická	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 odovzdávaní a regulácii	distribúcii	akumulácii	Spätne získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe	distribúcii	Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	33,03	2,10	1,30	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	35,32	0,00	35,32
Príprava teplej vody:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	6,0	2,40	0,00	2,40	0,00	0,00	-2,40	0,00	0,00	8,44	0,00	8,44
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
	46,27	4,50	1,30	3,20	0,00	0,00	-2,40	0,00	0,20	50,77	0,00	50,96

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO_2

Energetický nosič / Miesto spotreby	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykur.	Diaľkové chladenie	Drevo	*Teplo z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Solárna energia fotovolt.	Kogenerácia elektrina	Kogenerácia teplo	Vážená energia
						[kWh/m2.a]									
Vykurovanie	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	13,7	0,0	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	0,0	0,0	
Príprava teplej vody	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Osvetlenie	7,3	0,0					0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Medzisúčet	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Výroba z OZE v budove a blízkosti											0,0	0,0	0,0	0,0	
mimo							0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Primárna energia															
Váhové faktory		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00					
[kWh/m2.a]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	0,0					53,0
Emisie CO_2															
Váhové faktory		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00					
[kg/(m2.a)]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0					4,0
Straty mimo budovy pri výrobe						0,0	0,0	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	0,0	0,0	

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

I=+ software - copyright NIKO

Príloha 5.1.3

Počet strán: 3

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

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:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1_Prevádzkovo-sociálna budova
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B1_Prevádzkovo-sociálna budova**

1. Opis budovy

Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Budova:	B1_Prevádzkovo-sociálna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova

Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,471
Počet podlaží	3,0
Konštrukčná výška [m]	10,15
Zastavaná plocha [m2]	396,25
Merná plocha [m2]	1 153,64
Obostavaný priestor [m3]	3 901,68
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	1 836,8
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,38
Počet osôb	58
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	190 350 600
Vnútornrný tepelný zisk: [W/m2]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	142,000
Teplotná oblasť zima	1
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]	-11,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	**Plocha**	**R**	**Bx**	**H**
	[m2]	**[m2.K/W]**		**[W/K]**
južné	0,0			
juhovýchodné	220,4	5,25	1,0	42,0
juhozápadné	90,3	0,70	0,4	45,1
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	76,4	5,25	1,0	14,6
sev.západné	378,7	1,01	0,4	146,6
severné	0,0			
spolu	765,9	1,4		248,3
Stropy	**396,3**	**13,39**	**1,0**	**30**
Podlahy	**396,25**	**2,70**	**0,0**	**66**

Okná	**Plocha**	**U**	**Bx**	**Fzima**	**Fleto**	**g**	**H**	**Qs**
	[m2]	**[W/(m2.K)]**					**[W/K]**	**[kWh/a]**
južné				0,50		0,75		
juhovýchodné	211,46	0,95	1,0	0,65	0,33	0,70	200,1	38485,7
juhozápadné				0,50				
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	13,92	0,91	1,0	0,68	0,36	0,70	12,7	1266,7
sev.západné	53,04	0,93	1,0	0,67	0,34	0,70	49,2	4826,6
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	278,4	0,94					262,1	27550,6

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

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

I++ software - copyright NIKO

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B1_Prevádzkovo-sociálna budova**

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

	Merná tepelná strata	Potreba tepla / chladu	
		Vykurovanie	Chladenie
	[W/K]	[kWh]	[kWh]
Prechodom tepla	698	51 950	22 919
- prechodom tepla cez steny	248	19 167	7 551
- prechodom tepla cez okná a dvere	262	20 226	7 969
- prechodom tepla cez podlahu	66	3 175	3 703
- prechodom tepla cez strop	30	2 294	904
- prechodom tepla cez tepelné mosty	92	7 540	7 540
Vetraním	578	44 616	17 577
Spolu	1 276	96 566	40 496
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		30 654	30 567
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		27 551	25 400
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		38 361	15 470
Dĺžka sezóny		177,9 dni	147,8 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		33,00 [kWh/m2]	13,41 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		37,91 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 25,7	31,10 [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_prístavba

Up = 0,00 [W/(m2.K)]
R = 0,20 + 0,04 + 0,17 = 0,41 [m2.K/W]
Ra = 0,20 [m2.K/W)] *nevyhovuje*
Tip = 19,77 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,90 C
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 0,0 [W.s1/2/(m2.K)] **I. veľmi teplá**

Stena: Porobetón 450 + 200 EPS

U = 0,12 [W/(m2.K)]
R = 8,12 + 0,04 + 0,13 = 8,29 [m2.K/W]
Ra = 8,12 [m2.K/W] *vyhovuje*
Tip = 19,52 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,85 C
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]

Strop: Strecha pôvodná + 400 MV

U = 0,07 [W/(m2.K)]
R = 13,16 + 0,04 + 0,10 = 13,30 [m2.K/W]
Ra = 13,16 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,77 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,90 C
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]

Okno:* Trojsklo 0,6

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	
0,870	0,600	1,200	0,7287	0,0600	*vyhovuje*

* okno alebo zasklenná 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

I++ software - copyright NIKO

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B1_Prevádzkovo-sociálna 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	-1,7	0,932	18,5	9931	8698	18628	3504	5150	8653	0,46	0,969	10241	31,0	673
Február	28	0,6	0,924	18,5	7994	6964	14958	5631	4651	10283	0,69	0,908	5618	28,0	543
Marec	31	5,3	1,000	20,0	7407	6322	13729	8939	5150	14089	1,03	0,780	2745	31,0	456
Apríl	30	10,7	1,000	20,0	4711	3871	8581	3698	4984	8682	1,01	0,785	1763	19,9	185
Máj	31	15,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	18,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	20,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	19,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	15,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Október	31	10,0	1,000	20,0	5197	4301	9497	5753	5150	10902	1,15	0,732	1512	7,0	70
November	30	4,5	1,000	20,0	7532	6451	13983	2939	4984	7923	0,57	0,945	6494	30,0	465
December	31	-0,1	0,927	18,5	9180	8010	17190	2229	5150	7379	0,43	0,976	9989	31,0	623
													38362	178	3 015

Potreba tepla na 1 m2 33,3 [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	-1,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	10,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	15,6	5681	4473	10153	4720	5150	9870	0,97	0,779	1,00	1963	15,40
Jún	30	18,6	4132	3080	7212	5373	4984	10357	1,44	0,905	1,00	3828	30,00
Júl	31	20,3	3471	2451	5922	5265	5150	10415	1,76	0,945	1,00	4820	31,00
August	31	19,7	3753	2709	6462	4151	5150	9300	1,44	0,906	1,00	3447	31,00
September	30	15,4	5588	4412	10000	2995	4984	7978	0,80	0,693	1,00	1046	30,00
Október	31	10,0	8314	6881	15195	2896	5150	8045	0,53	0,506	1,00	363	10,40
November	30	4,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-0,1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
												15468	147,80

Potreba chladu na 1 m2 13,4 [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]	3,05
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,84
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	66,3
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	248,3
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	29,7
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	262,1
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	91,8
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	631,9
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	578,0

I++ software - copyright NIKO

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:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1_Prevádzkovo-sociálna budova
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Zhotoviteľ:	
Sídlo zhotoviteľa:	
Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B1_Prevádzkovo-sociálna budova**

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A

Nadmorská výška	142	m.n.m
Počet podlaží	3,00	
Konštrukčná výška	10,15	[m]
Obvod	102,90	[m]
Zastavaná plocha	396,25	[m2]
Merná plocha	1153,64	[m2]
Obostavaný priestor	3901,68	[m3]
Plocha teplovým. obalu	1836,8	[m2]
Počet osôb	57,68	
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,52	1/hod
Faktor tvaru budovy	0,471	[1/m]
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]
Súčiniteľ využitia ziskov	0,87	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,38	[W/(m2.K)]

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	148	178	3015 [K.deň)]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H_{TM}	91,84
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H_U	606,38
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		**H_T**	**698,22**
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{min}	0,52
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n_{inf}	0,52
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{max}	0,52
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V_f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V_v	3 316,42
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	**H_v**	**578,05**
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	**H**	**1 276,27**
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q_i	30 653,72
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q_s	27 550,56
Celkový tepelný zisk budovy		**Q_g**	**58 204,28**
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta$_h$	0,87
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		**Q_T**	51 950,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		**Q_V**	44 615,58
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		**Q_H**	38 070,12

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V_b	0,47
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q_h	38 070,12
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q_{EP}	33,00
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]		$Q_{r1,EP}$	26,8
Cieľová odporäčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		$Q_{r2,EP}$	
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia 2019	Qep<= Qn,ep	Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q_{CHU}	37,91
Kategória budovy	**Administratívna budova**		
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy			**B**

I+= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DPB a.s. Hroboňova
Objekt: SO1
Miesto: BA-m.č. STARÉ MESTO
Budova: B1_Prevádzkovo-sociálna budova

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia		
Faktor tvaru budovy	0,471 [1/m]		
Počet norm.dennostupňov	3 015 [K.deň]	Ti	20,0 C
Počet podlaží	3,00	Te	-11, C
Konštrukčná výška	10,15 [m]	Teplotná oblasť leto	A
Obvod	102,90 [m]	Teplotná oblasť zima	1
Zastavaná plocha	396,25 [m2]	Nadmorská výška	142,00 m.n.m
Merná plocha	1153,64 [m2]	Počet dennostupňov	3230 [K.deň]
Obostavaný priestor	3901,68 [m3]		
Objem vzduchu	3316,42 [m3]		
Plocha teplovýmenného obalu	1836,8 [m2]		
Priemerný súč.prechodu tepla	0,38 [W/(m2.K)]		
Počet osôb	57,68		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00		31,1		
juhovýchodné	220,42	5,246	0,0	1,0	42,0
juhozápadné	90,34	0,701	0,0	0,4	45,1
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	76,42	5,246	0,0	1,0	14,6
sev.západné	378,69	1,011	0,0	0,4	146,6
severné	0,00		11,3		
	765,9	**1,4**			**248,3**

2.Strechy a stropy	**396,25**	**13,390**	**0,0**	**1,0**	**30**
3.Podlahy	**396,25**	**2,697**		**0,0**	**66**

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		320		0,75	0,50			
juhovýchodné	211,46	260	0,95	0,70	0,65	1,0	24 944,9	200,14
juhozápadné		260			0,50			
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	13,92	130	0,91	0,70	0,68	1,0	864,1	12,73
sev.východné	53,04	130	0,93	0,70	0,67	1,0	3 231,6	49,18
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	278,42		**0,941**				**29 040,6**	**262,1**

5.Tepelné mosty	výpočet			91,84
	paušálne - 0,1	1836,79	m2	183,68
	paušálne - 0,05	1836,79	m2	91,84
	paušálne - 0,025	1836,79	m2	36,74

6.Vetranie				
	objem výmeny v zime	3316,42 [m3]	0,33 x 3316,42 x 0,52 =	578,05
	intezita výmeny v zime	0,5229 [1/hod]		
	dĺžka škár [m]	688,22 [m]		

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)		oC
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK	*Nevyhovuje*	
- kachle, podlahové vykur. max 4 oK	*Nevyhovuje*	
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC	19,7	oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,5	oC

Tepelná stabilita v letnom období

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

I= - software - copyright NIKO

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

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	51 950,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	19 166,6 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	20 226,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	3 175,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	2 293,8 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	7 540,0 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	44 615,6 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	30 653,7 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	27 550,6 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	38 070,1 [kWh/a]

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

	13,4	26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
			2019 *Nevyhovuje*
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2		*25,7*	31,1 [kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			*37,9 [kWh/(m2.a)]*
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje		33,0 [kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: **Podlaha_prístavba**

Up = 0,00 [W/(m2.K]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 0,41 + 0,04 + 0,17 = 0,62 [m2.K/W]
Ra = 0,41 [m2.K/W]
Tip = 19,77 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,90 C

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: **Porobetón 450 + 200 EPS**

U = 0,12 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W)]
R = 8,29 + 0,04 + 0,13 = 8,46 [m2.K/W]
Ra = 8,29 [m2.K/W]
Tip = 19,52 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,85 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: **Strecha pôvodná + 400 MV**

U = 0,07 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W)]
R = 13,30 + 0,04 + 0,10 = 13,44 [W/(m2.K)]
Ra = 13,30 [m2.K/W)]
Tip = 19,77 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,90 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

Okno: **Trojsklo 0,6**

šírka	výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
0,800	1,970	1,58	0,870	0,600	1,200	0,7287	0,0600

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

I= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B1_Prevádzkovo-sociálna budova**

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha_prístavba

	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]
exteriér							*0,040*
1	Lôžko zo štrkodrviny	0,300	1750	840,0	0,950	4,0	0,32
2	Podkladový betón + sieťovina	0,150	2400	1020,0	1,580	29,0	0,09
3	Izolácia proti zemnej vlhkosti	0,004	1345	880,0		14500,0	
4	Podlaha - vnútorná úprava	0,001	0			200,0	
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 = 0,41 [m2.K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,50	2,50

U - len pre podlahu nad terénom

Tepelná prijímavosť podlahy
b = 0,0 [W.s1/2/(m2.K)]

2.Stena Porobetón 450 + 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*	-11,00
1	Expandovaný polystyrén	0,200	30	2060,0	0,034	19,0	5,88	-10,85
2	Vápenná omietka	0,030	1600	840,0	0,880	6,0	0,03	10,70
3	Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,400	450	840,0	0,170	6,0	2,35	10,82
4	Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,44
5	-							19,52
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,52
interiér							*0,130*	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 = 8,29 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 8,29 + 0,13 = 8,46 [m2.K/W]

U = 0,12 [W/(m2.K)] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

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

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu
Tip = 19,5 °C *vyhovuje*
Tep = -10,9 °C *neprerušované vykurovanie*

3.Strecha Strecha pôvodná + 400 MV

	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*	-11,00
1	Mineralna vlna s usmer. vláknami	0,400	75	920,0	0,046	2,0	8,70	-10,91
2	Asflatová zálievka	0,001	1100			1200,0		9,16
3	Plynosilikát	0,150	30	2060,0	0,034	19,0	4,41	9,16
4	Parozábrana, Geotextília	0,001	2700	880,0		500000,0		19,33
5	Spádová vrstva: drevný pórobetón	0,025	2100	1020,0	1,230	17,0	0,02	19,33
6	Stropný panel	0,250	2400		1,580	29,0	0,16	19,38
7	Vnútorná omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,75
8	-							19,77
9	-							
10	-							
11	-	0,000						
								19,77
interiér							*0,100*	20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 13,30 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 13,30 + 0,10 = 13,44 [m2.K/W]

U = 0,07 [W/(m2.K)] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

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

I++ software - copyright NIKO

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.2 Pohľad severovýchodný



Obr.č.3 Pohľad juhozápadný



Obr.č.4 Výplne otvorov



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Prvky systému vykurovania



Obr.č.7 Prvky systému vykurovania



Obr.č.8 Prvky systému prípravy teplej vody

EPC software - copyright LNHCO

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.10 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.11 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.12 Zdravotechnické zariadenie

4+= software = copyright I-NERGO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B2 Vrátnica

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

Obsah

5.2.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
5.2.2 Energetická hospodárnosť budovy
5.2.3 Energetické posúdenie budovy
5.2.4 Tepelnotechnické posúdenie
5.2.5 Fotodokumentácia

Stavba:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO2
Budova - zóna:	B2 Vrátnica
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:
Archívne číslo:

Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

Budova č.: **2**

Názov: **B2 Vrátnica**

5.2.1.1 Rekapitulácia

Účel a spôsob využitia

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
Merná plocha: 105 [m 2]
Obostavaný objem: 279 [m 3]



Foto budovy

Životnosť:
Sezóny pred opatreniami od: do:
Inštalovaný elektrický výkon celkom:
Inštalovaný tepelný výkon celkom:
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:
Pohotový elektrický výkon celkom:

Potreba tepla na vykur. pred a po opatreniach

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	186,00	99,00	[kWh/m2]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,72	0,37	[W/(m2.K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	28,60	[MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná spotreba energie pred a po opatreniach:	271,60	145,51	[kWh/m2]
Úspora v spotrebe energie po opatreniach v %:		46,43	%
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,05	0,08	[€/kWh]
Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:		43,80	[tis. €]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	11,40	7,70	[kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	32,46	%	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	203,03	103,20	[kWh/m2]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	17,03	4,20	[kWh/m2]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	20,00	20,00	[kWh/m2]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	16,44	16,44	[kWh/m2]
Potreba energie na chladenie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[kWh/m2]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	20,00	7,00	[kWh/m2]
Emisie CO2 pred a po opatreniach:	55,29	7,95	[kg/m2]

Potreba energie spolu

Teplo pred a po opatreniach:	26,44	0,00	[MWh]
Elektrina pred a po opatreniach:	2,14	5,77	[MWh]
Iná energia pred a po opatreniach:			[MWh]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[MWh]

Tab. 5.2.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie	ostatné	Náklady na investície energetické	výrobné	Ročné náklady energie	osobné	opravy a udržbu	ostatné	celkom	Spotreba energie
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]
pôvodný stav					1 515				1 515	29
po opatreniach			43 800		490				490	6
rozdiel - úspora	0	0	-43 800	0	1 025	0	0	0	1 025	23

Jednoduchá doba návratnosti: 42,7 roky Úspory energie 79,8%

Tab. 5.2.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,048	0,011	0,001	5,828	0,012
po opatreniach	0,010	0,002	0,000	0,838	0,002
rozdiel - úspora	0,039	0,008	0,001	4,990	0,009

I++ software - copyright NIKO

MGU 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 CO2 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 energie 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 príprvu 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:	B2 Vrátnica
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	Obec: BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

tv+ software - copyright NIKO 2003-2008

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B2 Vrátnica
Ulica, číslo: Hroboňova č.1
Obec: Bratislava I
Okres: Bratislava

Parc.č: 747/1
Kataster: Staré Mesto

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

Režim prevádzky:
Typ konštrukcie: Stredná
Rok kolaudácie:
Rok obnovy:

Merná plocha:	105,3	m2
Obostavaný objem:	279,1	m3
Počet podlaží:	1,0	
Priemerná výška podl.:	5,3	m
Faktor tvaru:	1,220	
Počet bytov:	0	
Počet osôb:	5,3	
Vnútorná teplota. leto: Tsic [oC]	26,00	
Vnútorná teplota zima: Tsi [oC]	20,00	
Vnútorná tepelná kapacita:	17 377 800	J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť:	Murivo zo siporexových tvárníc
Strecha:	Strecha_vrátnica
Podlaha:	Podlaha pôvodná_vrátnica
Okná:	Dvojsklo U=1,1
Iné konštrukcie:	

Hodiny za deň prevádzky budovy	6,00 hod
Počet dní v týždni	7,00
Priemerná teplota obd. vykurovania	4,20
Priemerná teplota obd. chladenia	18,48

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima: 1
Teplotná oblasť, leto: A
Veterná oblasť: Vietor <2.0 m/s
Vonkajšia výp. teplota, zima: Tse [oC] -11,00
Nadmorská výška [m.n.m]: 142,00

7. Druh a metóda výpočtu

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Použité rozmery: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

Vykurovacia sústava : Elektrina, elektrické vykurovanie
Priprava teplej vody : Elektrina, elektrický ohrev vodv
Chladenie a vetranie :
Osvetlenie:
Obnoviteľný zdroj:
Iné :

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

Chladenie	Q;c;nd [kWh]	Q;c;nd [kWh/m2]	dni
január	0,00	0,000	0,0
február	0,00	0,000	0,0
marec	0,00	0,000	0,0
apríl	0,00	0,000	0,0
máj	278,89	2,648	17,9
jún	467,52	4,439	30,0
júl	540,71	5,134	31,0
august	376,31	3,573	31,0
september	181,99	1,728	15,0
október	0,00	0,000	0,0
november	0,00	0,000	0,0
december	0,00	0,000	0,0
	1 845,42	17,52	124,90

Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	2 382,13	22,618	31,0
február	1 541,99	14,641	28,0
marec	1 061,52	10,079	31,0
apríl	686,58	6,519	20,0
máj	0,00	0,000	0,0
jún	0,00	0,000	0,0
júl	0,00	0,000	0,0
august	0,00	0,000	0,0
september	127,12	1,207	5,8
október	685,11	6,505	31,0
november	1 675,33	15,907	30,0
december	2 271,02	21,563	31,0
	10 430,79	99,04	207,80

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie

Potreba tepla na vykurovanie:	99,00	kWh/(m2.a)	
Potreba chladu na chladenie:	17,52	kWh/(m2.a)	
Merná potreba tepla STN 730540:	50,00	kWh/m2	nevyhovuje

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime	1,54	1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu	1,54	1/hod
Projektovaný tepelný príkon	7,70	kW
Priemerný príkon, chladenie	2	kW
Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,37	W/(m2.K)
Merná strata:	247	W/K

11. Potreba energie a emisie CO_2

	kWh/(m^2.a)	
na vykurovanie	103	D
na prípravu teplej vody	20	E
na chladenie	0	
na osvetlenie	7	A
Celková potreba energie	130	C
Dodaná energia	55	
Primárna energia	105	B
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	8	

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo zo siporexových tvárníc + 200 EPS	149	85,00	12,67
Strecha:	Strecha_vrátnica + 400 MV	69	70,00	4,84
Podlaha:	Podlaha pôvodná_vrátnica	69	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6	53	350,00	18,55
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			7,70
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:				
OZE:				
Iné:				

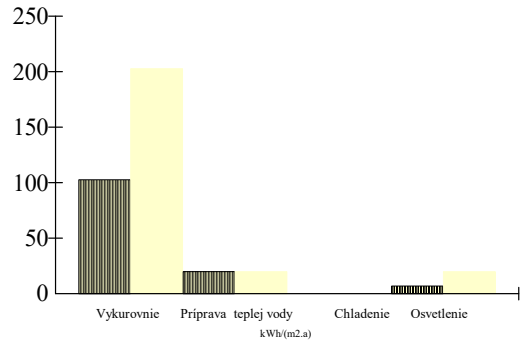
Investície spolu [tis.€] **43,80**

13. Projektovaný tepelný príkon: 7,7 [kW], pred opatreniami: 11,4 [kW], úspory: 32,5 %

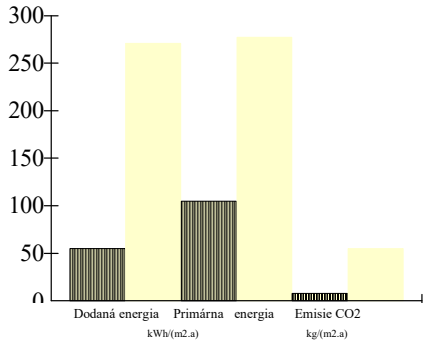
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m².a)		Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m².a)		Úspora tepla/energie v kWh/(m².a)	Úspora v %
Steny:	14		60		45	76
Strecha:	5		20		16	77
Podlaha:	22		25		3	12
Otvorové konštrukcie :	40		56		15	28
Vetranie:	93		97		4	4
Tepelné mosty :	5		27		22	81
Vnútorné tepelné zisky :	29		32		3	10
Solárne tepelné zisky:	51		66		15	22
Potreba tepla na vykurovanie	99		186		87,00	46,77
Potreba tepla na chladenie	18		14		-3,50	-24,95
Potreba energie na vykurovanie	103	D	203	G	100	49
Potreba energie na prípravu TV	20	E	20	E	0	0
Potreba energie na chladenie	0		0		0,0	
Potreba energie na osvetlenie	7	A	20	B	13	65
Celková potreba energie v kWh/(m².a)	130	C	243	F	113	47
*Celková potreba energie v kWh/(m².a)	55		271		217	80
Primárna energia v kWh/(m².a)	105	B	277	C	172	62
CO_2 emisie v kg/(m².a)	8		55		47	86

Graf č.1 Celková potreba energie



Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO_2



15. Namerané hodnoty spotreby a ceny za energie

Sledovaný rok	Elektrina MWh	tis.€	Teplo MWh	tis.€	Iné MWh	tis.€	Spolu kWh/(m2.a)	Spolu
	2,16	0,18	26,45	1,33			271,60	28,6 MWh
1	2,16	0,18	26,45	1,33			271,60	1,5 tis.€
2	2,16	0,18	26,45	1,33			271,60	
Priemer:	2,16	0,18	26,45	1,33			271,60	
Fixná zložka ceny pred a po opatreniach, %			0,0		0,0		0,0	

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	5,77		
Energia pred opatreniami [MWh]	26,44	2,14		
J.cena za energie [€/kWh]	0,050	0,085	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	0,49		
Cena pred opatreniami [tis.€]	1,33	0,18		
Úspora [tis.€]	1,33	-0,31	0,00	1,02

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] : 43

* 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 5.2.2
Tab.č.1 str. 3 / 8

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Vrátnica**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
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:		0	
13	Rok obnovy:		0	
14	Stavebná sústava:			
15	Šírka budovy:		5,75	m
16	DĺŽka budovy:		23,40	m
17	Výška budovy:		5,30	m
18	Počet podlaží:		1,00	
19	Obostavaný objem:		279,09	m3
20	Celková podlahová plocha:		105,32	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		340,5	m2
22	Priemerná výška podlažia:		2,65	m
23	Faktor tvaru budovy:		1,220	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		3 283	[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	Murivo zo siporexových tvárníc + 200 EPS	0,127	149,1	1,0
28	Strecha			
29	Strecha_vrátnica + 400 MV	0,088	69,2	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha pôvodná_vrátnica	0,000	69,2	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6	0,990	53,0	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,37	W/(m2.K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02	W/(m2.K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		6,8	W/K

Tepelné straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6	144,9	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		237,2
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		1,54
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		1,54
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

I++ software - copyright NIKO

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

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	**Vnútorné tepelné zisky:**	**3 008,07**	**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	6,45	320	0,70	0,59		
51	2	juhovýchodné	1,25	260	0,70	0,35		
52	3	juhozápadné	26,62	260	0,70	0,68		
53	4	východné		200				
54	5	západné	6,45	200	0,70	0,59		
55	6	sev.východné	10,95	130	0,70	0,56		
56	7	sev.západné	1,25	130	0,70	0,35		
57	8	severné		100	0,75			
58	9	horizontálne		340				
59		**Solárne tepelné zisky:**					**5 418**	**kWh/a**

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	118,9	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	7	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	122	W/K
63	Faktor vuyžitia tepelných ziskov:	0,82	
64	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**115**	**kWh/(m2.a)**

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	207,80	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	19,5	
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:	0,82	
78	**Merná potreba tepla mesačaná metóda:**	**99,00**	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	124,90	dni
82	Účinná solárna kolekčná plocha :	271,3	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,64	
84	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	18	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	**Merná tepelná strata:**	**369,1**	**W/K**
86	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**115,4**	**kWh/(m2.a)**
87	**Merná potreba tepla mesačná metóda:**	**99,0**	**kWh/(m2.a)**
88	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	**18**	**kWh/(m2.a)**

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Vrátnica**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova			
8	Celková podlahová plocha:			105	m2
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie			
10	Distribučný systém:				
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			
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:			100	kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			376	W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	DÍžka budovy:			23,40	m
26	Šírka budovy:			5,80	m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		5,30	5,30	m
28	Počet podlaží:			1,00	
29	Merná tepelná strata:			247	W/K
30	Teplota okolitého prostredia:				oC
31	Stredná teplota vykur. látky:				oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	24,00	212	5 088,00	h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			103	kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			0	kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			103,20	kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0	kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohladnení ziskov:			103,20	kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0	W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 272,0	h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,00	kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0	kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			237	m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:				%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0	kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:				
46	DÍžka 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 alabo iného obnoviteľného zdroja:			0,00	kWh/(m2.a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	99,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	103,20	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	103,20	kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,00	kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	79,11	%
	Energetická trieda:	D	

i++ software - copyright NIKO

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Vrátnica**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
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:		105	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	DÍžka potrubí:			48	m
26	Merná tepelná strata:			247	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:			14	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:			14,44	kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :			20,49	kWh/(m2.a)
33	DÍžka obdobia:	6,00	hod/deň	364,00	dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:				kWh/(m2.a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné			
36	Príkon čerpadiel:			631,92	W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:			2 184,00	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			1,00	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 zohladnení energie z OZE:			20,49	kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá			
46	DÍžka 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 %		0	kWh/(m2.a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	20,49	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	20,49	kWh/(m2.a)
51	Vlastná energia:	0,06	kWh/(m2.a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	15,33	%
	Energetická trieda:	E	

1= software - copyright NRO

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Vrátnica**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

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:	105,32	m2
11	Pi - inštalovaný príkon:	0,34	kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	20,00	kWh/(m2.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:	843	kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	0,0	kWh/(m2.a)
22	Emisie CO2:	0,0	kg/(m2.a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0	kWh/(m2.a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	7,20	kWh/(m2.a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	5,38	%
	Energetická trieda:	A	

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Vrátnica**
2	**Ulica a číslo:**	**Hroboňova č.1**
3	**Obec:**	**Bratislava I**
4	**Katastr.územie:**	**Staré Mesto**
5	**Parc.č.:**	**747/1**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

	Veličina		Potreba tepla / energie po opatreniach kWh/(m2.a)	Potreba tepla / energie aktuálny stav kWh/(m2.a)	Úspora tepla /energie kWh/(m2.a)	Úspora tepla /energie %
7	Potreba tepla na vykurovanie		99,0	186,0	87,00	46,77
8	Potreba energie	na vykurovanie:	103,0	203,0	100	49
9		na prípravu teplej vody	20,0	20,0	0	0
10		na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11		na osvetlenie	7,0	20,0	13	65
12	Celková potreba energie		130,0	243,0	113	47
13	Primárna energia		105,0	277,0	172	62
14	Odpočítateľná energia	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
15		solárna fotovoltická	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 odovzdávaní a regulácii	distribúcii	akumulácii	Spätne získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe	distribúcii	Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	99,00	4,20	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,20	0,00	103,20
Príprava teplej vody:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	6,0	14,40	0,00	14,40	0,00	0,00	-14,40	0,00	0,06	20,49	0,00	20,49
Chladenie a vetranie:												
	0,00									0,00		0,00
Osvetlenie:												
	7,20	0,00	0,00		0,00	0,00				7,20	0,00	7,20
	112,24	18,60	4,20	14,40	0,00	0,00	-14,40	0,00	0,06	130,84	0,00	130,89

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO_2

Energetický nosič / Miesto spotreby	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykur.	Diaľkové chladenie	Drevo	*Teplo z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Solárna energia fotovolt.	Kogenerácia elektrina	Kogenerácia teplo	Vážená energia
						[kWh/m2.a]									
Vykurovanie	39,7	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	39,7	0,0	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	0,0	0,0	
Príprava teplej vody	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Osvetlenie	7,2	0,0					0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Medzisúčet	54,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Výroba z OZE v budove a blízkosti											0,0	0,0	0,0	0,0	
mimo							0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Primárna energia															
Váhové faktory		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00					
[kWh/m2.a]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,6	0,0					105,0
Emisie CO_2															
Váhové faktory		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00					
[kg/(m2.a)]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0					8,0
Straty mimo budovy pri výrobe						0,0	0,0	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	0,0	0,0	

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

I=+ software - copyright NIKO

Príloha 5.2.3

Počet strán: 3

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

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:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO2
Budova - zóna:	B2 Vrátnica
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B2 Vrátnica**

1. Opis budovy

Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Budova:	B2 Vrátnica
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova

Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	1,220
Počet podlaží	1,0
Konštrukčná výška [m]	5,30
Zastavaná plocha [m2]	69,23
Merná plocha [m2]	105,32
Obostavaný priestor [m3]	279,09
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	340,5
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,37
Počet osôb	5
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	17 377 800
Vnútornrný tepelný zisk: [W/m2]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	142,000
Teplotná oblasť zima	1
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]	-11,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	**Plocha**	**R**	**Bx**	**H**
	[m2]	**[m2.K/W]**		**[W/K]**
južné	8,3	7,87	1,0	1,1
juhovýchodné	13,6	7,87	1,0	1,7
juhozápadné	29,1	7,87	1,0	3,7
východné	15,4	7,87	1,0	2,0
západné	8,3	7,87	1,0	1,1
sev.východné	49,2	7,87	1,0	6,3
sev.západné	9,8	7,87	1,0	1,2
severné	15,4	7,87	1,0	2,0
spolu	149,1	7,9		18,9
Stropy	**69,2**	**11,39**	**1,0**	**6**
Podlahy	**69,23**	**0,82**	**0,0**	**41**

Okná	**Plocha**	**U**	**Bx**	**Fzima**	**Fleto**	**g**	**H**	**Qs**
	[m2]	**[W/(m2.K)]**					**[W/K]**	**[kWh/a]**
južné	6,45	1,00	1,0	0,59	0,35	0,70	6,4	1444,8
juhovýchodné	1,25	1,21	1,0	0,35	0,46	0,70	1,5	227,5
juhozápadné	26,62	0,95	1,0	0,68	0,36	0,70	25,3	4877,6
východné								
západné	6,45	1,00	1,0	0,59	0,35	0,70	6,4	903,0
sev.východné	10,95	1,03	1,0	0,56	0,31	0,70	11,2	996,4
sev.západné	1,25	1,21	1,0	0,35	0,43	0,70	1,5	113,8
severné						0,75		
horizontálne								
spolu	53,0	0,99					52,4	5418,3

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

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

I++ software - copyright NIKO

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B2 Vrátnica**

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

	Merná tepelná strata	Potreba tepla / chladu	
		Vykurovanie	Chladenie
	[W/K]	[kWh]	[kWh]
Prechodom tepla	126	9 063	3 086
- prechodom tepla cez steny	19	1 524	345
- prechodom tepla cez okná a dvere	52	4 219	955
- prechodom tepla cez podlahu	41	2 281	1 550
- prechodom tepla cez strop	6	490	111
- prechodom tepla cez tepelné mosty	7	559	559
Vetraním	122	9 794	2 218
Spolu	247	18 857	5 304
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		3 008	2 320
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		5 418	4 828
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		10 431	1 845
Dĺžka sezóny		207,8 dni	124,9 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		99,00 [kWh/m2]	17,52 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		115,36 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 52,8	50,00 [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 pôvodná_vrátnica

Up = 0,00 [W/(m2.K)]
R = 0,79 + 0,04 + 0,17 = 1,00 [m2.K/W)]
Ra = 0,79 [m2.K/W)] *nevyhovuje*
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,89 C
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 0,0 [W.s1/2/(m2.K)] **I. veľmi teplá**

Stena: Murivo zo siporexových tvárnic + 200 EPS

U = 0,13 [W/(m2.K)]
R = 7,53 + 0,04 + 0,13 = 7,70 [m2.K/W]
Ra = 7,53 [m2.K/W] *vyhovuje*
Tip = 19,49 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,84 C
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]

Strop: Strecha_vrátnica + 400 MV

U = 0,08 [W/(m2.K)]
R = 11,05 + 0,04 + 0,10 = 11,19 [m2.K/W]
Ra = 11,05 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,89 C
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]

Okno:* Trojsklo 0,6

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	
0,999	0,600	1,200	0,7000	0,0600	*vyhovuje*

* okno alebo zasklenná 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

I++ software - copyright NIKO

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B2 Vrátnica**

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	-1,7	0,932	18,5	9931	8698	18628	3504	5150	8653	0,46	0,969	2382	31,0	673
Február	28	0,6	0,924	18,5	7994	6964	14958	5631	4651	10283	0,69	0,908	1542	28,0	543
Marec	31	5,3	1,000	20,0	7407	6322	13729	8939	5150	14089	1,03	0,780	1062	31,0	456
Apríl	30	10,7	1,000	20,0	4711	3871	8581	3698	4984	8682	1,01	0,785	687	20,0	186
Máj	31	15,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	18,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	20,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	19,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	15,4	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	127	5,8	27
Október	31	10,0	1,000	20,0	5197	4301	9497	5753	5150	10902	1,15	0,732	685	31,0	310
November	30	4,5	1,000	20,0	7532	6451	13983	2939	4984	7923	0,57	0,945	1675	30,0	465
December	31	-0,1	0,927	18,5	9180	8010	17190	2229	5150	7379	0,43	0,976	2271	31,0	623
													10431	208	3 283

Potreba tepla na 1 m2 99,0 [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	-1,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	0,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	5,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	10,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	15,6	5681	4473	10153	4720	5150	9870	0,97	0,779	1,00	279	17,90
Jún	30	18,6	4132	3080	7212	5373	4984	10357	1,44	0,905	1,00	468	30,00
Júl	31	20,3	3471	2451	5922	5265	5150	10415	1,76	0,945	1,00	541	31,00
August	31	19,7	3753	2709	6462	4151	5150	9300	1,44	0,906	1,00	376	31,00
September	30	15,4	5588	4412	10000	2995	4984	7978	0,80	0,693	1,00	182	15,00
Október	31	10,0	8314	6881	15195	2896	5150	8045	0,53	0,506	1,00	0	0,00
November	30	4,5	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	-0,1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
												1845	124,90

Potreba chladu na 1 m2 17,5 [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]	4,20
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,84
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	66,3
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	248,3
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	29,7
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	262,1
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	91,8
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	631,9
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	578,0

I++ software - copyright NIKO

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:	DPB a.s. Hroboňova
Objekt:	SO2
Budova - zóna:	B2 Vrátnica
Ulica, č.:	Hroboňova č.1
Miesto:	BA-m.č. STARÉ MESTO
Okres:	Bratislava I
Kataster:	Staré Mesto
Parcelné číslo:	747/1
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	
Dátum:	12.12.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B2 Vrátnica**

Vstupné údaje

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter: Rekonštruovaná budova

Ti	20,0 oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0 oC	Teplotná oblasť leto	A

Nadmorská výška	142	m.n.m
Počet podlaží	1,00	
Konštrukčná výška	5,30	[m]
Obvod	58,30	[m]
Zastavaná plocha	69,23	[m2]
Merná plocha	105,32	[m2]
Obostavaný priestor	279,09	[m3]
Plocha teplovým. obalu	340,5	[m2]
Počet osôb	5,27	
Intenzita výmeny vzduchu v zime	1,54	1/hod
Faktor tvaru budovy	1,220	[1/m]
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]
Súčiniteľ využitia ziskov	0,82	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,37	[W/(m2.K)]

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

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	125	208	3283 [K.deň)]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H_{TM}	6,81
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H_U	118,86
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		**H_T**	**125,67**
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{min}	1,54
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n_{inf}	1,54
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{max}	1,54
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V_f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V_v	237,23
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	**H_v**	**121,72**
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	**H**	**247,39**
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q_i	3 008,07
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q_s	5 418,35
Celkový tepelný zisk budovy		**Q_g**	**8 426,42**
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta$_h$	0,82
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		**Q_T**	9 063,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		**Q_V**	9 794,42
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		**Q_H**	10 426,68

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V_b	1,22
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q_h	10 426,68
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q_{EP}	99,00
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]		$Q_{r1,EP}$	26,8
Cieľová odporäčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2]		$Q_{r2,EP}$	
Posúdenie budovy podľa 73 0540-2	Rok hodnotenia 2019	Qep<= Qn,ep	Nevyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q_{CHU}	115,36

Kategória budovy	**Administratívna budova**
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Predpoklad zaradenie do energetickej triedy **D**

I-- software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DPB a.s. Hroboňova
Objekt: SO1
Miesto: BA-m.č. STARÉ MESTO
Budova: B2 Vrátnica

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia		
Faktor tvaru budovy	1,220 [1/m]		
Počet norm.dennostupňov	3 283 [K.deň]	Ti	20,0 C
Počet podlaží	1,00	Te	-11, C
Konštrukčná výška	5,30 [m]	Teplotná oblasť leto	A
Obvod	58,30 [m]	Teplotná oblasť zima	1
Zastavaná plocha	69,23 [m2]	Nadmorská výška	142,00 m.n.m
Merná plocha	105,32 [m2]	Počet dennostupňov	3230 [K.deň]
Obostavaný priestor	279,09 [m3]		
Objem vzduchu	237,23 [m3]		
Plocha teplovýmenného obalu	340,5 [m2]		
Priemerný súč.prechodu tepla	0,37 [W/(m2.K)]		
Počet osôb	5,27		
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	8,33	7,870	31,1	1,0	1,1
juhovýchodné	13,64	7,870	31,7	1,0	1,7
juhozápadné	29,06	7,870	36,8	1,0	3,7
východné	15,37	7,870	32,0	1,0	2,0
západné	8,33	7,870	39,5	1,0	1,1
sev.východné	49,20	7,870	22,0	1,0	6,3
sev.západné	9,77	7,870	30,6	1,0	1,2
severné	15,37	7,870	11,3	1,0	2,0
	149,1	**7,9**			**18,9**
2.Strechy a stropy	**69,23**	**11,388**	**39,3**	**1,0**	**6**
3.Podlahy	**69,23**	**0,824**		**0,0**	**41**

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	6,45	320	1,00	0,70	0,59	1,0	856,5	6,44
juhovýchodné	1,25	260	1,21	0,70	0,35	1,0	80,2	1,52
juhozápadné	26,62	260	0,95	0,70	0,68	1,0	3 307,2	25,28
východné		200						
západné	6,45	200	1,00	0,70	0,59	1,0	535,3	6,44
sev.západné	10,95	130	1,03	0,70	0,56	1,0	555,7	11,25
sev.východné	1,25	130	1,21	0,70	0,35	1,0	40,1	1,52
severné		100		0,75				
horizontálne		340						
	52,97		**0,990**				**5 375,0**	**52,4**

5.Tepelné mosty			
	výpočet		6,81
	paušálne - 0,1	340,50 m2	34,05
	paušálne - 0,05	340,50 m2	17,03
	paušálne - 0,025	340,50 m2	6,81

6.Vetranie			
	objem výmeny v zime	237,23 [m3]	0,33 x 237,23 x 1,54 = 121,72
	intezita výmeny v zime	1,5395 [1/hod]	
	dĺžka škár [m]	144,92 [m]	

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)		oC
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK	*Nevyhovuje*	
- kachle, podlahové vykur. max 4 oK	*Nevyhovuje*	
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC	19,7	oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,5	oC

Tepelná stabilita v letnom období

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

[illegible] - software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DPB a.s. Hroboňova
Objekt: SO1
Miesto: BA-m.č. STARÉ MESTO
Budova: B2 Vrátnica

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

Potreba tepla na vykurovanie za rok		Normalizované podmienky
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt		9 063,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		1 524,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		4 219,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		2 280,8 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		490,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		559,1 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv		9 794,4 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		3 008,1 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		5 418,3 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd		10 426,7 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	13,4 26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
		2019 *Nevyhovuje*
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	*52,8*	50,0 [kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		*115,4 [kWh/(m2.a)]*
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje	99,0 [kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: **Podlaha pôvodná_vrátnica**

Up = 0,00 [W/(m2.K]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 1,00 + 0,04 + 0,17 = 1,21 [m2.K/W]
Ra = 1,00 [m2.K/W]
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,89 C

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: **Murivo zo siporexových tvárníc + 200**

U = 0,13 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W)]
R = 7,70 + 0,04 + 0,13 = 7,87 [m2.K/W]
Ra = 7,70 [m2.K/W]
Tip = 19,49 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,84 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje

Strecha: **Strecha_vrátnica + 400 MV**

U = 0,08 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W)]
R = 11,19 + 0,04 + 0,10 = 11,33 [W/(m2.K)]
Ra = 11,19 [m2.K/W)]
Tip = 19,73 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,89 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

Okno: **Trojsklo 0,6**

šírka	výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
0,800	1,970	1,58	0,999	0,600	1,200	0,7000	0,0600

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

I+= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Hroboňova**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA-m.č. STARÉ MESTO**
Budova: **B2 Vrátnica**

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha pôvodná_vrátnica

	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]
exteriér							*0,040*
1	Štrkové lôžko	0,100	1000	790,0	0,520	6,0	0,19
2	Podkladný betón	0,100	2200	1020,0	1,300	20,0	0,08
3	2x sklobit	0,010	1345	880,0		14500,0	
4	Izomin	0,030	450	900,0	0,050	1,0	0,60
5	Voľne položená lepenka	0,010	1400	1470,0	0,210	9000,0	0,05
6	Betónová mazanina	0,080	2100	1020,0	1,230	17,0	0,07
7	Cementové lôžke	0,022	2000	840,0	0,990	19,0	0,02
8	Keramická dlažba	0,008	2000	1470,0		200,0	
9	-						
10	-						
11	-	0,000					
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 = 1,00 [m2.K/W] — *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,50	2,50

U - len pre podlahu nad terénom

Tepelná prijímavosť podlahy
b = 0,0 [W.s1/2/(m2.K)]

2.Stena Murivo zo siporexových tvárníc + 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*	-11,00
1	Expandovaný polystyrén	0,200	30	2060,0	0,034	19,0	5,88	-10,84
2	Vápenocementová omietka	0,030	2000	790,0	0,990	19,0	0,03	12,33
3	Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,300	450	840,0	0,170	6,0	1,76	12,45
4	Vápenná omietka	0,020	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,40
5	-							19,49
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
interiér							*0,130*	19,49 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 = 7,70 [m2.K/W] — *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 7,70 + 0,13 = 7,87 [m2.K/W]

U = 0,13 [W/(m2.K)] — *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

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

Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu
Tip = 19,5 °C — *vyhovuje*
Tep = -10,8 °C — *neprerušované vykurovanie*

3.Strecha Strecha_vrátnica + 400 MV

	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*	-11,00
1	Mineralna vlna s usmer. vláknami	0,400	75	920,0	0,046	2,0	8,70	-10,89
2	Reflexný asfaltový náter	0,001	1100			1200,0		12,91
3	Sklobit	0,001	1400	1200,0	0,820	4830,0	0,00	12,91
4	Drevený záklop	0,100	600	2510,0	0,220	157,0	0,45	12,91
5	Odvetraná vzduchová medzera	0,120	1	1010,0	0,625	1,0	0,19	14,15
6	Rotaflex/perlitový vankúš	0,080	70	840,0	0,047	1,0	1,70	14,68
7	Lepenka	0,010	1400		0,210	9000,0	0,05	19,34
8	Železobetónová stropná doska	0,150	2400	1010,0	1,580	29,0	0,09	19,47
9	-							19,73
10	-							
11	-	0,000						
interiér							*0,100*	19,73 20,00

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

Druh stavebnej konštrukcie — Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st

R0 = 11,19 [m2.K/W] — *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 11,19 + 0,10 = 11,33 [m2.K/W]

U = 0,09 [W/(m2.K)] — *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*

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

I++ software - copyright NIKO

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.2 Pohľad severovýchodný



Obr.č.3 Pohľad juhozápadný



Obr.č.4 Výplne otvorov



Obr.č.5 Prvky systému vykurovania



Obr.č.6 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.7 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.8 Zdravotechnické zariadenie