MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit DPB a.s., Krasňany, Račianska 149, Bratislava

Správa z energetického auditu

Energetický audit DPB a.s. Krasňany, Račianska 149 Bratislava



Predmet: Energetický audit DPB a.s., Krasňany, Račianska 149, Bratislava

Ulica, č.: Vajnorská 124
Miesto: BA - m.č. Nové Mesto
Okres: Bratislava

Auditor: Ing. I. Niko
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200
Dátum: 10.10.2019

I++ software - copyright ENBO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Energetický audit DPB a.s., Krasňany, Račianska 149, 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., Krasňany, Račianska 149, Bratislava

Ulica, č.: Vajnorská 124
Miesto: BA - m.č. Nové Mesto
Okres: Bratislava III
Kataster: Rača
Parc.čís.: 17029/1

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo objednávateľa:	Olejárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejárska 1, Bratislava

Audítor:	Ing. I. Niko
Sídlo audítora:	ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia:	12042/2011-3200
Dátum:	10.10.2019
Zákazkové číslo:	
Archívne číslo:	

I++ software - copyright I.NIKO

1. Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo objednávateľa:	Olejárska 1, Bratislava
IČO:	00 492 736
DIČ:	2020298756
Štatutárny zástupca:	Ing.Milan Rybanský

2. Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo	Olejárska 1, Bratislava
IČO :	00 492 736
DIČ :	2020298756
Štatutárny zástupca:	Ing.Milan Rybanský

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., Krasňany, Račianska 149, Bratislava
Ulica, č.:	Vajnorská 124
Miesto:	BA - m.č. Nové Mesto
Okres:	Bratislava III
Kataster:	Rača
Parcelné číslo:	17029/1

I++ software - copyright I.NIKO

5. Popis a vyhodnotenie súčasného stavu

5.1 Umiestnenie predmetu EA

Budovy sa nachádzajú v Bratislave, okres Bratislava, obec Bratislava - m.č.Rača,katastrálne územie Rača. Budovy sa nachádzajú v areáli DPB a.s. vozovňa Krasňany. Budovy sú napojené na miestnukomunikáciu 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 - 3

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:	388 MWh/rok19
6.1.3 Úspora nákladov na energie:	193 €/rok
6.1.4 Investičné náklady:	598 400 €
6.1.5 Prevádzkové náklady:	-
6.1.6 Jednoduchá doba návratnosti:	31 rokov
6.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	85,1 %

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 dodať údaje o spotrebe energie pre každé miesto spotrteby.

Opatrenia sú zamerané na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií budov, zníženie projektovaného tepelného, svetelného príkonu a úpravu technických systémov. Pre dosiahnutie požadovaného zníženia spotreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je nutné vymeniť jestvujúce zdroje tepla v budovách a prevádzkach za systém s tepelným čerpadlom, ktoré je možné využívať aj ako zdroj chladu v lete.

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.

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	24 942	0	0	0	24 942	455,5
po opatreniach	0	0	589 400	0	5 748	0	0	0	5 748	67,8
rozdiel	0	0	-589 400	0	19 193	0	0	0	19 193	387,7

Jednoduchá doba návratnosti: 30,7 rokov Ef náklady za dobu životnosti: 0,05 Eur/kWh

Tab.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
			[tony/a]		
pôvodne	0,770	0,169	0,019	97,2	0,187
po opatreniach	0,025	0,006	0,001	11,3	0,006
rozdiel	0,744	0,163	0,018	85,8	0,181

Tab.3 Úspory za rok

[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
19,19	388	85

Ef úspora [Eur/kWh.a]:	0,05
EkCO2 úspora [Eur/kg.a]:	0,22

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.

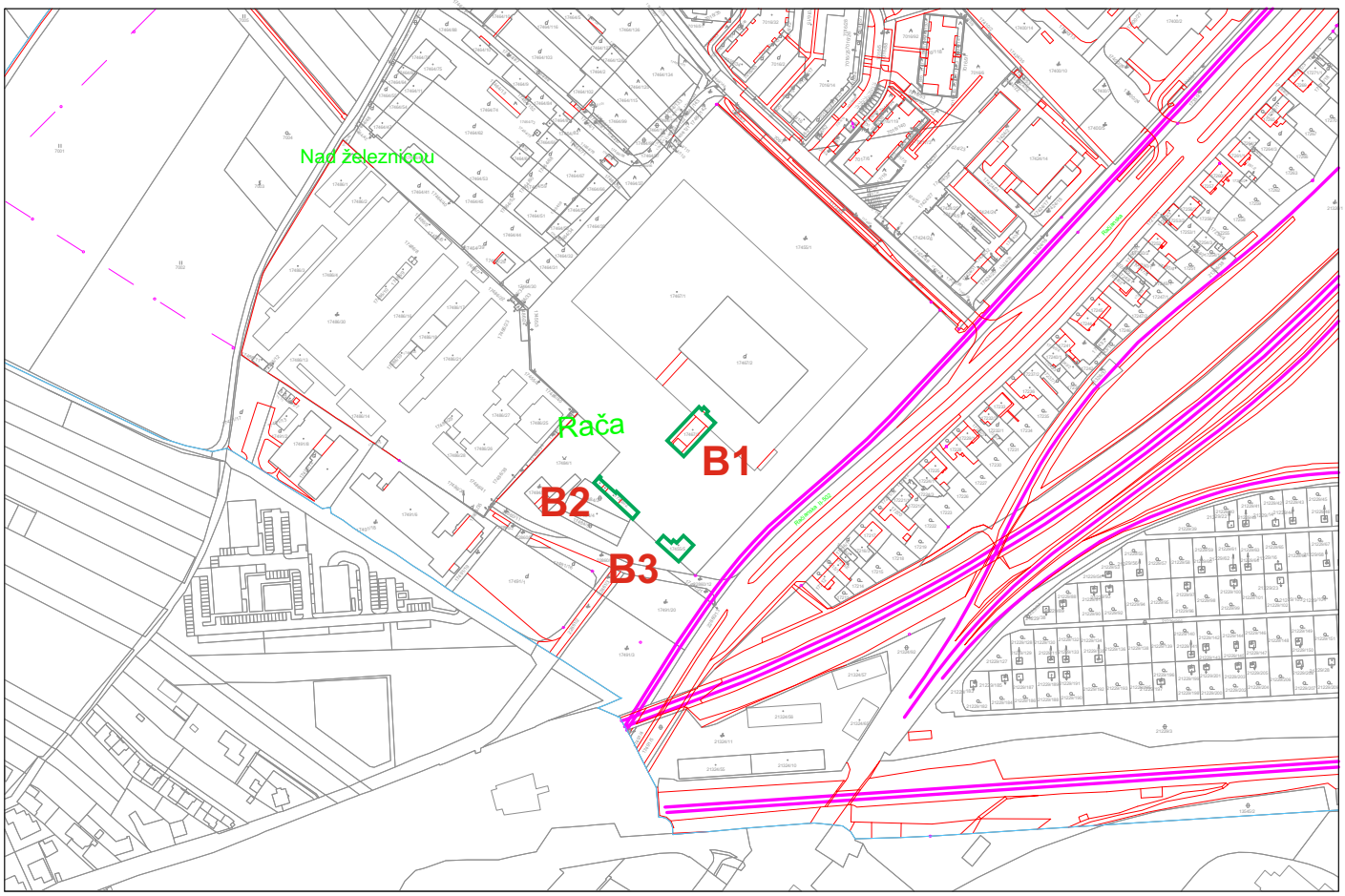
V Bratislave 21. 12. 2011

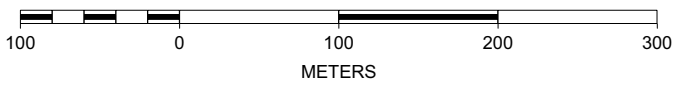
MINISTERSTVO HOSPODÁRST
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 21
3200

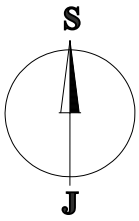
Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Bratislava III
Obec: BA-m.č. RAČA
Katastrálne územie: Rača







Legenda budov

B1 Administratívna budova
B2 Výpravňa električiek
B3 Výpravňa E - busov

Legenda významných technológií

-

Legenda rozvodov energií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Príloha 2
Počet strán:7

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

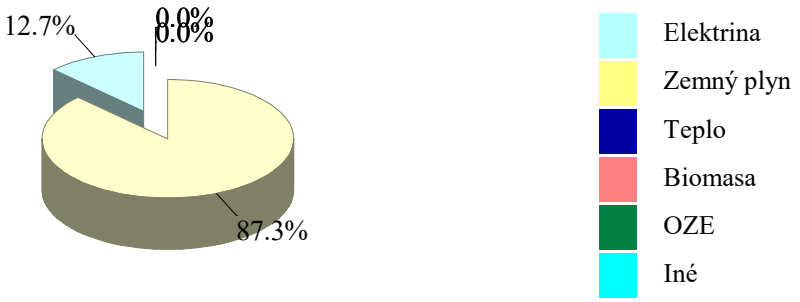
I++ software - copyright I.NIKO

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		57,7	5
Nákup tepla			
Zemný plyn		397,8	20
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílne palivá			
Ťažký vykurovací olej			
Biomasa		0,0	0
Ľahký vykurovací olej			
Nafta			
Iné energeticky využiteľné plyny			
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné	0,0	0
Iné palivá		0,0	0
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,0	0



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	186,900
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	**455,5**	**24,9**
2. Zmena zásob palív	**455,5**	**24,9**
3. Spotreba palív a energie	**455,5**	**24,9**
4. Predaj energie cudzím		
5. .Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie elektrina	**1,5**	**0,1**
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	**18,9**	**0,9**
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	57,70	4,89
1.2 teplo		
1.3 Zemný plyn	397,77	20,05
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			455	24 942	0	0	0	24 942
Navrhované opatrenia spolu	589 400	0	68	5 748	0	0	0	5 748
Ročné úspory spolu			-388	-19 193	0	0	0	-19 193

Tabuľka č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	589,4	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-19,2	[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	49,0	roky
Diskontný faktor	2,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	30,7	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	48,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	19,6	[tis.Euro]
Vnútorné výnosové percento (IRR)	2,2	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	379,7	[tis.Euro]

Iné údaje:

I++ software - copyright I.NIKO

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)	388

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. 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)	589,4
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)	0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)	589,4

Bilančné údaje

	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	455,5	67,8	-387,7
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	24,9	5,7	-19,2

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,187	0,006	0,181
SO2 (t/r)	0,770	0,025	0,744
NOx (t/r)	0,000	0,006	-0,006
CO (t/r)	0,000	0,001	-0,001
CO2 (t/r)	97,152	11,322	85,830

Ekonomické hodnotenie

Cash flow projektu (tis. Euro/r)	19,2	Doba hodnotenia (roky)	49,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	30,7	Diskont (%)	2,0
Reálna doba návratnosti (roky)	48,0	NVP (tis Eur)	19,6
		IRR (%)	2,2

Energetický audítor:	**Ing.Niko**
Dátum:	**10.10.2019**

Príloha č.2
Počet strán:7

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejárska 1, Bratislava
DIČ :	2020298756
IČO :	00 492 736

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava a.s.
Sídlo objednávateľa:	Olejárska 1, Bratislava
IČO:	00 492 736
DIČ:	2020298756

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit DPB a.s., Krasňany, Račianska 149, Bratislava

Ulica, č.:	Vajnorská 124
Miesto:	BA - m.č. Nové Mesto
Okres:	Bratislava III

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	455	19,19	388	85
po opatreniach	68	Ef úspora:	0	Eur/MWh
rozdiel	388	EkCO2 úspora:	224	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	24 942	0	0	0	24 942	0	0
po opatreniach	589 400	0	5 748	0	0	0	5 748	0	0
rozdiel	-589 400	0	19 193	0	0	0	19 193	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 30,71 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Administratívna budova	457	348	17 470
2	B2 Výpravňa električiek	82	25	1 142
3	B3 Výpravňa E-Busov	50	15	582

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		Náklady na technológie energetické	výrobné	Ročné náklady na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]	[tony/a]				
pôvodný stav	0	0	0	0	24 942	0	0	0	24 942	455					
po opatreniach	0	0	589 400	0	5 748	0	0	0	5 748	68					
rozdiel	0	0	-589 400	0	19 193	0	0	0	19 193	388	0,74	0,16	0,02	85,83	0,18

Jednoduchá doba návratnosti: 30,7 rokov
Úspora energie spolu: 387,7 MWh 85,1 %
Úspory nákladov spolu: 19,2 tis. € 77,0 %
Tepelný príkon úspora: 91,8 kW 49,1 %
Tepelný príkon pred opatreniami 186,9 [kW] a po opatreniach 95,1 [kW]

Zoznam opatrení

Číslo: **1**
Názov: **B1 Administratívna budova**

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické	výrobné	Ročné náklady na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]	[tony/a]				
pôvodný stav					21 949				21 949	401	0,68	0,15	0,02	85,42	0,16
po opatreniach			457 000		4 479				4 479	53	0,00	0,00	0,00	8,82	0,00
rozdiel	0	0	-457 000	0	17 470	0	0	0	17 470	348	0,68	0,15	0,02	76,60	0,16

Odporúčané opatrenie.

Energia - úspora 86,8 %
Náklady na energie - úspora 79,6 %
Tepelný príkon, úspora 86,5 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 26,2 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 a iných technických sytémov a zariadení v budove.

Číslo: **3**
Názov: **B3 Výpravňa E-Busov**

	Tržby z predaja energie		Náklady na technológie energetické	výrobné	Ročné náklady na energiu	osobné	oprava a udržba	ostatné	celkom	Spotreba energie	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]	[tony/a]				
pôvodný stav					1 080				1 080	20	0,03	0,01	0,00	4,41	0,01
po opatreniach			50 200		498				498	6	0,01	0,00	0,00	0,98	0,00
rozdiel	0	0	-50 200	0	582	0	0	0	582	15	0,02	0,01	0,00	3,43	0,01

Odporúčané opatrenie.

Energia - úspora 71,2 %
Náklady na energie - úspora 53,8 %
Tepelný príkon, úspora 2,2 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 86,3 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 a iných technických sytémov a zariadení v budove.

I++ software - copyright LNIKO

Príloha 3
Počet strán: 2

Číslo: **2**

Názov: **B2 Výpravňa električiek**

	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					1 913				1 913	34	0,06	0,01	0,00	7,32	0,01
po opatreniach			82 200		771				771	9	0,02	0,00	0,00	1,52	0,00
rozdiel	0	0	-82 200	0	1 142	0	0	0	1 142	25	0,04	0,01	0,00	5,80	0,01

Odporúčané opatrenie.

Energia - úspora 73,6 %
Náklady na energie - úspora 59,7 %
Tepelný príkon, úspora 3,1 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 72,0 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 a iných technických sytémov a zariadení v budove.

Odporúčané 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	24 942	0	0	0	24 942	455				97,15	
po opatreniach	0	0	589 400	0	5 748	0	0	0	5 748	68				11,32	
rozdiel	0	0	-589 400	0	19 193	0	0	0	19 193	388	0,74	0,16	0,02	85,83	0,18

Úspora energie spolu: 387,7 MWh 85,1 %
Úspory nákladov spolu: 19,2 tis. € 77,0 %
Tepelný príkon úspora: 91,8 kW 49,1 %
Tepelný príkon pred opatreniami 186,9 [kW] a po opatreniach 95,1 [kW]

Jednoduchá doba návratnosti: 30,7 rokov

I++ software - copyright I.NIKO

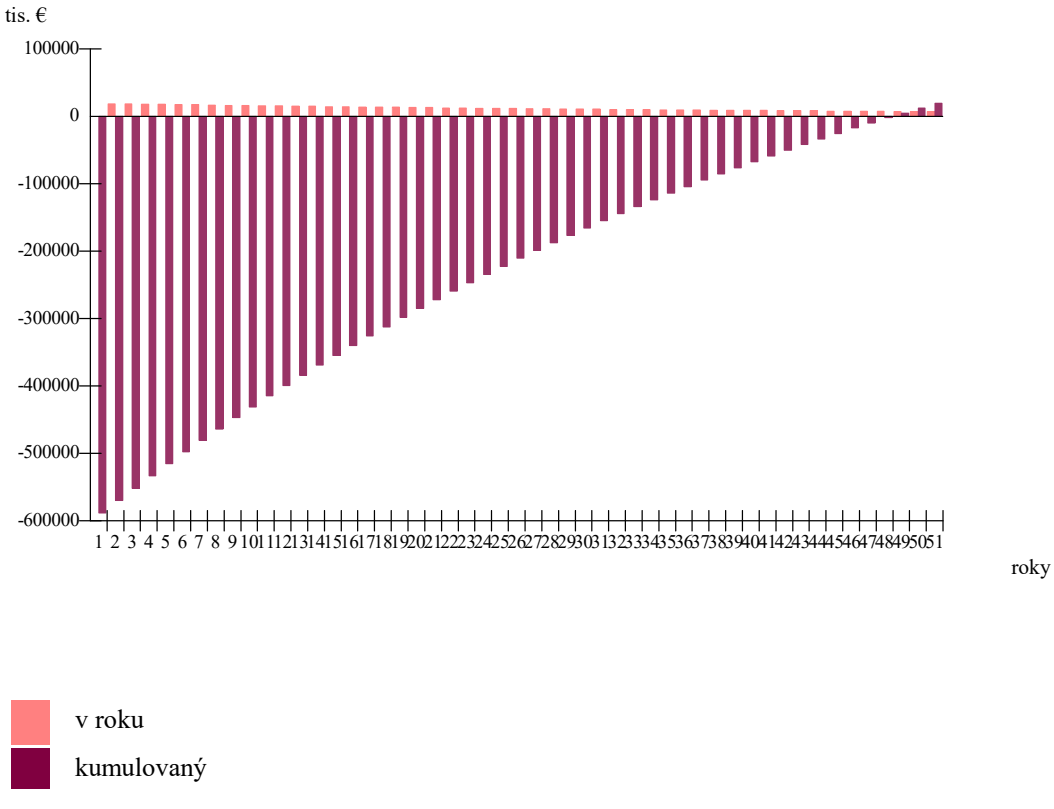
Ekonomické parametre investičného projektu

Príloha 4
Počet strán: 1

Doba hodnotenia [roky]	49
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	969 080
Zisk po zdanení	969 080

Inv. náklady na energ. technológie	589 400	[€]			
Inv. náklady na výrobné technológie	0	[€]	Diskontované náklady DN	589 400	[€]
Čistý pracovný kapitál	0	[€]	Priemerné ročné náklady RN	12 029	[€]
Investičné náklady spolu	589 400	[€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0	[€]
náklady na energiu	0	[€]	Celkový peňažný príjem	969 080	[€]
osobné náklady	0	[€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	19 572	[€]
náklady na opravy a údržbu	0	[€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	969 080	[€]
ostatné náklady	0	[€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	19 777	[€]
Prevádzkové náklady spolu	0	[€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,033	
príjmy z predaja energie	969 080	[€]	Vnútorné výnosové percento - IRR	2,16	[%]
ostatné príjmy	0	[€]	Jednoduchá doba návratnosti -Ts	30,4	roky
Peňažné príjmy spolu	969 080	[€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	48,0	roky

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



I++ software - copyright NIKO 2003-2011

5 **Budovy**

Obsah

5.1 B1 Administratívna 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 Výpravňa električiek
- 5.2.1 Popis a návrh opatrení
- 5.2.2 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.2.3 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.2.4 Fotodokumentácia

5.3 B3 Výpravňa E-Busov
- 5.3.1 Popis a návrh opatrení
- 5.3.2 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.3.3 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.3.4 Fotodokumentácia

I++ software - copyright ENEO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Administratívna budova

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

Obsah

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

Stavba:	DPB a.s. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Administratívna budova
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava III
Kataster:	Rača
Parcelné číslo:	17467/3
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: 2.11.2019
Ing. I. Niko

Budova č.: **1**

Názov: **B1 Administratívna budova**

5.1.1.1 Rekapitulácia

Účel a spôsob využitia

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
Merná plocha: 2 685 [m 2]
Obostavaný objem: 9 594 [m 3]



Foto budovy

Životnosť:
Sezóny pred opatreniami od: 2016 do: 2018
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:	95,00	21,00	[kWh/m2]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,21	0,37	[W/(m2.K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	400,60	[MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná spotreba energie pred a po opatreniach:	149,20	42,92	[kWh/m2]
Úspora v spotrebe energie po opatreniach v %:		71,23	%
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,05	0,08	[€/kWh]
Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:		457,00	[tis. €]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	161,40	74,90	[kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	53,59 %		
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	102,56	22,70	[kWh/m2]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	7,56	1,70	[kWh/m2]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	7,00	7,00	[kWh/m2]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	2,78	2,78	[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:	18,00	7,00	[kWh/m2]
Emisie CO2 pred a po opatreniach:	31,82	3,29	[kg/m2]

Potreba energie spolu

Teplo pred a po opatreniach:	349,48	0,00	[MWh]
Elektrina pred a po opatreniach:	51,12	52,81	[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					21 949				21 949	401
po opatreniach			457 000		4 479				4 479	53
rozdiel - úspora	0	0	-457 000	0	17 470	0	0	0	17 470	348

Jednoduchá doba návratnosti: 26,2 roky Úspory energie 86,8%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,677	0,148	0,016	85,424	0,164
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	8,821	0,000
rozdiel - úspora	0,677	0,148	0,016	76,602	0,164

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 Administratívna budova
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/3
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Dátum:	2.11.2019
Auditor:	Ing. I. Niko

ti++ software - copyright NIKO 2003-2008

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B1 Administratívna budova
Ulica, číslo: Račianska 149
Obec: BA - m.č. Rača
Okres: Bratislava

Parc.č: 17467/3
Kataster: Bratislava

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: Prerušované kúrenie
Typ konštrukcie: Ťažká
Rok kolaudácie:
Rok obnovy:
Merná plocha: 2685,0 m2
Obostavaný objem: 9593,8 m3
Počet podlaží: 7,0
Priemerná výška podl.: 3,6 m
Faktor tvaru: 0,317
Počet bytov: 0
Počet osôb:
Vnútorná teplota. leto: Tsic [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: Tsi [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 698 097 40 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo CDm 375
Strecha: Strop žb doska, škvára, porobetón
Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice
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 2,29
Priemerná teplota obd. chladenia 19,05

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, diaľkové vykurovanie
Priprava teplej vody : Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
Chladenie a vetranie :
Osvetlenie: Elektrina
Obnoviteľný zdroj:
Iné :

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

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	684,67	0,255	9,1
jún	2 255,39	0,840	30,0
júl	3 987,21	1,485	31,0
august	2 958,86	1,102	31,0
september	375,90	0,140	3,9
október	0,00	0,000	0,0
november	0,00	0,000	0,0
december	0,00	0,000	0,0
	10 262,03	3,82	105,00

Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	15 924,68	5,931	31,0
február	7 287,06	2,714	28,0
marec	2 628,61	0,979	23,9
apríl	738,37	0,275	8,7
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	1 519,70	0,566	4,4
november	10 476,83	3,902	30,0
december	16 848,31	6,275	31,0
	55 423,56	20,64	157,00

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie
Potreba tepla na vykurovanie: 21,00 kWh/(m2.a)
Potreba chladu na chladenie: 3,82 kWh/(m2.a)
Merná potreba tepla STN 730540: 25,60 kWh/m2 **nevyhovuje**

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,54 1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,54 1/hod
Projektovaný tepelný príkon 74,90 kW
Priemerný príkon, chladenie 16 kW
Priem.súč.prechodu tepla Um: 0,37 W/(m2.K)
Merná strata: 2 417 W/K

11. Potreba energie a emisie CO_2

	kWh/(m^2.a)	
na vykurovanie	24	A
na prípravu teplej vody	7	B
na chladenie	0	
na osvetlenie	7	A
Celková potreba energie	38	A
Dodaná energia	20	
Primárna energia	43	A0
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	3	

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo CDm 375 + 200 EPS	1 545	85,00	131,31
Strecha:	Strop žb doska, škvára, porobetón + 300 EPS	406	70,00	28,41
Podlaha:	Podlaha beton. ker. dlaždice	406	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	683	350,00	239,15
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			58,10
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

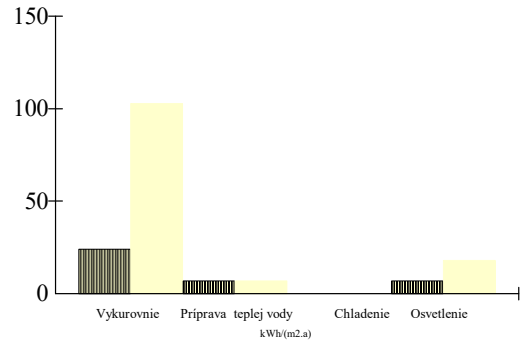
Investície spolu [tis.€] **457,00**

13. Projektovaný tepelný príkon: 74,9 [kW], pred opatreniami: 161,4 [kW], úspory: 53,6 %

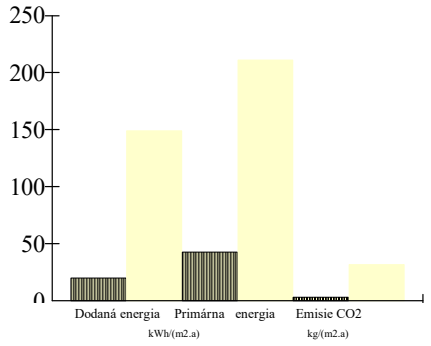
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	8		66		58	88
Strecha:	1		6		5	82
Podlaha:	3		4		1	23
Otvorové konštrukcie :	17		28		11	40
Vetranie:	37		47		10	22
Tepelné mosty :	2		9		8	82
Vnútorné tepelné zisky :	27		35		7	21
Solárne tepelné zisky:	20		32		12	38
Potreba tepla na vykurovanie	21		95		74,00	77,89
Potreba tepla na chladenie	4		9		5,53	59,13
Potreba energie na vykurovanie	24	A	103	D	79	77
Potreba energie na prípravu TV	7	B	7	B	0	0
Potreba energie na chladenie	0		0		0,0	
Potreba energie na osvetlenie	7	A	18	B	11	61
Celková potreba energie v kWh/(m^2.a)	38	A	128	C	90	70
*Celková potreba energie v kWh/(m^2.a)	20		149		130	87
Primárna energia v kWh/(m^2.a)	43	A0	211	C	168	80
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	3		32		29	90

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)
2016	51,11	4,33	349,49	17,61			2 110,70
2017	51,11	4,33	349,49	17,61			2 138,20
2018	51,11	4,33	349,49	17,61			1 829,60
Priemer:	51,11	4,33	349,49	17,61			2 026,17

Spolu 400,6 MWh
21,9 tis.€

Fixná zložka ceny pred a po opatreniach, %

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	52,81		
Energia pred opatreniami [MWh]	349,48	51,12		
J.cena za energie [€/kWh]	0,050	0,085	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	4,48		
Cena pred opatreniami [tis.€]	17,61	4,33		
Úspora [tis.€]	17,61	-0,15	0,00	17,46

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] : 26

* 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 Administratívna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3**
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:		13,20	m
16	Dĺžka budovy:		30,75	m
17	Výška budovy:		25,34	m
18	Počet podlaží:		7,00	
19	Obostavaný objem:		9 593,75	m3
20	Celková podlahová plocha:		2 684,99	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		3 039,9	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,57	m
23	Faktor tvaru budovy:		0,317	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		2 781	[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 CDm 375 + 200 EPS	0,190	1 544,8	
28	Strecha			
29	Strop žb doska, škvára, porobetón + 300 EPS	0,099	405,9	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	405,9	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,850	683,3	
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:		60,8	W/K

Tepelné straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	1 533,6	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		7 195,3
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,54
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,54
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:**	**73 134,70**	**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			
51	2	juhovýchodné	357,12	260	0,50	0,69		
52	3	juhozápadné	36,72	260	0,50	0,70		
53	4	východné		200				
54	5	západné		200				
55	6	sev.východné	15,12	130	0,50	0,66		
56	7	sev.západné	274,32	130	0,50	0,67		
57	8	severné		100	0,75			
58	9	horizontálne		340				
59		**Solárne tepelné zisky:**					**53 360**	**kWh/a**

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	1067,8	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	61	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	1288	W/K
63	Faktor vuyžitia tepelných ziskov:	0,89	
64	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**28**	**kWh/(m2.a)**

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	157,00	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	80,2	
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 vukurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie: Ťažká		
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,89	
78	**Merná potreba tepla mesačaná metóda:**	**21,00**	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	105,00	dni
82	Účinná solárna kolekčná plocha :	2 634,0	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,82	
84	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	4	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	**Merná tepelná strata:**	**3 704,8**	**W/K**
86	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**27,8**	**kWh/(m2.a)**
87	**Merná potreba tepla mesačná metóda:**	**21,0**	**kWh/(m2.a)**
88	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	**4**	**kWh/(m2.a)**

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1 Administratívna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova			
8	Celková podlahová plocha:			2 685	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:			21	kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			2 296	W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	DÍžka budovy:			30,80	m
26	Šírka budovy:			13,20	m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		3,62	25,34	m
28	Počet podlaží:			7,00	
29	Merná tepelná strata:			2 417	W/K
30	Teplota okolitého prostredia:			13,0	oC
31	Stredná teplota vykur. látky:			35,0	oC
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	6,00	157	942,00	h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			22	kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			1	kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			23,74	kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0	kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohladnení ziskov:			23,74	kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0	W
39	Čas prevádzky počas roka:			942,0	h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			1,04	kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0	kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			7 195	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:	21,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	23,74	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	23,74	kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	1,04	kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	63,60	%
	Energetická trieda:	A	

i++ software - copyright NIKO

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1 Administratívna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3**
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:		2 685	m2
11	Distribučný systém:	Potrubný systém		
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia		
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:		20,0	mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy		

Zdroj tepla

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

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:			0,00	m3/deň
22	Potrebný objem TV na m2:			0,00	m3/m2
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:			6	kWh/(m2.a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:			20,0	mm
25	Dĺžka potrubí:			67	m
26	Merná tepelná strata:			2 417	W/K
27	Teplota vody v potrubí:			55,0	oC
28	Teplota okolitého prostredia :			20,0	oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			1	kWh/(m2.a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:			0,00	kWh/(m2.a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:			0,78	kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :			6,79	kWh/(m2.a)
33	Dĺžka obdobia:	24,00	hod/deň	365,00	dni
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:				kWh/(m2.a)
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné			
36	Príkon čerpadiel:			0,00	W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:			8 760,00	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,01	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:			6,79	kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá			
46	Dĺžka potrubia:			0	m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:			20,00	mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:			0	kWh/(m2.a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %		0	kWh/(m2.a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	6,79	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	6,79	kWh/(m2.a)
51	Vlastná energia:	0,01	kWh/(m2.a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	18,52	%
	Energetická trieda:	B	

1=+ software - copyright NRO

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1 Administratívna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla	
10	Celková podlahová plocha:	2 684,99	m2
11	Pi - inštalovaný príkon:	8,59	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:	21 480	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:	18,32	%
	Energetická trieda:	A	

I++ software - copyright NRO

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B1 Administratívna budova**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3**
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		21,0	128,0	107,00	83,59
8	Potreba energie	na vykurovanie:	24,0	138,0	114	83
9		na prípravu teplej vody	7,0	7,0	0	0
10		na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11		na osvetlenie	7,0	18,0	11	61
12	Celková potreba energie		38,0	163,0	125	77
13	Primárna energia		43,0	264,0	221	84
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.											
	21,00	1,70	0,80	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	23,74	0,00	23,74
Príprava teplej vody:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	6,0	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	-0,80	0,00	0,01	6,79	0,00	6,79
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
	34,17	2,50	0,80	1,70	0,00	0,00	-0,80	0,00	1,05	36,67	0,00	37,73

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	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	9,8	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	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	2,6	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	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	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	43,3	0,0					43,0
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	3,3	0,0					3,3
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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Adminstratívna budova
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/3
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Dátum:	2.11.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna budova**

1. Opis budovy

Miesto:	BA - m.č. Rača
Budova:	B1 Adminstratívna budova
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova

Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,317
Počet podlaží	7,0
Konštrukčná výška [m]	25,34
Zastavaná plocha [m2]	405,90
Merná plocha [m2]	2 684,99
Obostavaný priestor [m3]	9 593,75
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	3 039,9
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,37
Počet osôb	
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	698 097 400
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	422,0	5,25	1,0	80,3
juhozápadné	297,8	5,25	1,0	56,7
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	320,2	5,25	0,9	52,0
sev.západné	504,8	5,25	1,0	96,1
severné	0,0			
spolu	1544,8	5,3		285,1
Stropy	**405,9**	**10,07**	**1,0**	**40**
Podlahy	**405,90**	**3,05**	**0,0**	**162**

Okná	**Plocha**	**U**	**Bx**	**Fzima**	**Fleto**	**g**	**H**	**Qs**
	[m2]	**[W/(m2.K)]**					**[W/K]**	**[kWh/a]**
južné					0,10	0,75		
juhovýchodné	357,12	0,84	1,0	0,69	0,10	0,50	301,2	46425,6
juhozápadné	36,72	0,84	1,0	0,70	0,10	0,50	30,9	4773,6
východné					0,10			
západné					0,10			
sev.východné	15,12	0,87	1,0	0,66	0,10	0,50	13,1	982,8
sev.západné	274,32	0,86	1,0	0,67	0,10	0,50	235,6	17830,8
severné					0,10	0,75		
horizontálne					0,10			
spolu	683,3	0,85					580,8	53360,4

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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna 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	1 129	82 432	30 689
- prechodom tepla cez steny	285	22 020	6 730
- prechodom tepla cez okná a dvere	581	44 855	13 709
- prechodom tepla cez podlahu	162	7 757	7 866
- prechodom tepla cez strop	40	3 104	949
- prechodom tepla cez tepelné mosty	61	4 991	4 991
Vetraním	1 288	99 485	30 406
Spolu	2 417	181 917	61 095
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		73 135	59 156
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		53 360	12 200
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		55 422	10 261
Dĺžka sezóny		157,0 dni	105,0 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		21,00 [kWh/m2]	3,82 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		27,83 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 20,1	25,60 [kWh]	

4. Poznámky

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

Účel výpočtu: Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]
R = -0,09 + 0,04 + 0,17 = 0,12 [m2.K/W)]
Ra = -0,09 [m2.K/W)] *nevyhovuje*
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,87 C
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]

Stena: Murivo CDm 375 + 200 EPS

U = 0,20 [W/(m2.K)]
R = 4,91 + 0,04 + 0,13 = 5,08 [m2.K/W]
Ra = 4,91 [m2.K/W] *vyhovuje*
Tip = 19,23 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,76 C
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]

Strop: Strop žb doska, škvára, porobetón + 300 EPS

U = 0,10 [W/(m2.K)]
R = 9,73 + 0,04 + 0,10 = 9,87 [m2.K/W]
Ra = 9,73 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,87 C
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	
0,867	0,600	1,200	0,6644	0,0300	*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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna 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	0,933	18,5	15597	19402	35000	7289	11986	19274	0,55	0,990	15925	31,0	673
Február	28	0,6	0,925	18,6	12598	15539	28137	11248	10826	22074	0,78	0,945	7287	28,0	543
Marec	31	5,3	1,000	20,0	11783	14088	25870	16231	11986	28216	1,09	0,824	2629	23,9	351
Apríl	30	10,7	1,000	20,0	7643	8625	16269	10135	11599	21734	1,34	0,715	738	8,7	81
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	8402	9583	17985	8641	11986	20627	1,15	0,798	1520	4,4	44
November	30	4,5	1,000	20,0	11960	14375	26335	4547	11599	16146	0,61	0,982	10477	30,0	465
December	31	-0,1	0,928	18,5	14449	17873	32322	3566	11986	15552	0,48	0,995	16848	31,0	623
													55424	157	2 781
										Potreba tepla na 1 m2			20,6	[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	9412	9967	19378	2623	11986	14609	0,75	0,719	1,00	685	9,10
Jún	30	18,6	7020	6863	13883	2902	11599	14501	1,04	0,882	1,00	2255	30,00
Júl	31	20,3	6031	5463	11493	2898	11986	14884	1,30	0,948	1,00	3987	31,00
August	31	19,7	6462	6038	12500	2441	11986	14427	1,15	0,917	1,00	2959	31,00
September	30	15,4	9247	9831	19078	1336	11599	12935	0,68	0,658	1,00	376	3,90
Október	31	10,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	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
												10262	105,00
										Potreba chladu na 1 m2		3,8	[kWh/m2]

8.Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m2

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

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	20,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	2,29
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,84
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	161,7
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	285,1
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	40,2
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	580,8
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	60,8
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	966,9
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	1288,1

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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B1 Adminstratívna budova
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/3
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Dátum:	2.11.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna 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	7,00			
Konštrukčná výška	25,34	[m]		
Obvod	87,90	[m]		
Zastavaná plocha	405,90	[m2]		
Merná plocha	2684,99	[m2]		
Obostavaný priestor	9593,75	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	3039,9	[m2]		
Počet osôb				
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,54	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,317	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,89			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,37	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:
STN EN ISO 13790, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov	
	105	157	2781	[K.deň)]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H_{TM}	60,80
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H_U	1 067,81
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		**H_T**	**1 128,61**
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{min}	0,54
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n_{inf}	0,54
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{max}	0,54
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V_f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V_v	7 195,32
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	**H_v**	**1 288,10**
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	**H**	**2 416,70**
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q_i	73 134,70
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q_s	53 360,45
Celkový tepelný zisk budovy		**Q_g**	**126 495,15**
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta$_h$	0,89
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		**Q_T**	82 432,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		**Q_V**	99 485,37
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		**Q_H**	56 384,79

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy		A / V_b	0,32
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]		Q_h	56 384,79
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]		Q_{EP}	21,00
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	Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]		Q_{CHU}	27,83
Kategória budovy	**Administratívna budova**		
Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy			**A**

I= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna budova**

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia		
Faktor tvaru budovy	0,317 [1/m]		
Počet norm.dennostupňov	2 781 [K.deň]	Ti	20,0 C
Počet podlaží	7,00	Te	-11, C
Konštrukčná výška	25,34 [m]	Teplotná oblasť leto	A
Obvod	87,90 [m]	Teplotná oblasť zima	1
Zastavaná plocha	405,90 [m2]	Nadmorská výška	142,00 m.n.m
Merná plocha	2684,99 [m2]	Počet dennostupňov	3230 [K.deň]
Obostavaný priestor	9593,75 [m3]		
Objem vzduchu	7195,32 [m3]		
Plocha teplovýmenného obalu	3039,9 [m2]		
Priemerný súč.prechodu tepla	0,37 [W/(m2.K)]		
Počet osôb			
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00				
juhovýchodné	422,04	5,253	0,0	1,0	80,3
juhozápadné	297,75	5,253	0,0	1,0	56,7
východné	0,00				
západné	0,00				
sev.východné	320,16	5,253	0,0	0,9	52,0
sev.západné	504,84	5,253	0,0	1,0	96,1
severné	0,00				
	1544,8	**5,3**			**285,1**
2.Strechy a stropy	**405,90**	**10,073**	**0,0**	**1,0**	**40**
3.Podlahy	**405,90**	**3,049**		**0,0**	**162**

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				
juhovýchodné	357,12	260	0,84	0,50	0,69	1,0	32 228,1	301,15
juhozápadné	36,72	260	0,84	0,50	0,70	1,0	3 324,9	30,94
východné		200						
západné		200						
sev.západné	15,12	130	0,87	0,50	0,66	1,0	653,0	13,10
sev.východné	274,32	130	0,86	0,50	0,67	1,0	12 027,9	235,57
severné		100		0,75				
horizontálne		340						
	683,28		**0,850**				**48 234,0**	**580,8**

5.Tepelné mosty				
	výpočet			60,80
	paušálne - 0,1	3039,87	m2	303,99
	paušálne - 0,05	3039,87	m2	151,99
	paušálne - 0,025	3039,87	m2	60,80

6.Vetranie				
objem výmeny v zime	7195,32	[m3]	0,33 x 7195,32 x 0,54 =	1288,10
intezita výmeny v zime	0,5371	[1/hod]		
dĺžka škár [m]	1533,6	[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	0,0	oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,2	oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=		
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

I++ software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DPB a.s. Krasňany
Objekt: SO1
Miesto: BA - m.č. Rača
Budova: B1 Adminstratívna budova

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		82 432,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		22 020,3 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		44 855,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		7 756,9 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		3 103,6 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		4 991,5 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv		99 485,4 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		73 134,7 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		53 360,4 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd		56 384,8 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep		
	13,4 26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
		2019 *Vyhovuje*
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	*20,1*	25,6 [kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		*27,8 [kWh/(m2.a)]*
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	21,0 [kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: **Podlaha beton. ker. dlaždice**

Up = 0,00 [W/(m2.K]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 0,12 + 0,04 + 0,17 = 0,33 [m2.K/W]
Ra = 0,12 [m2.K/W]
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie *nevyhovuje*
Tep = -10,87 C
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: **Murivo CDm 375 + 200 EPS**

U = 0,19 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W)]
R = 5,08 + 0,04 + 0,13 = 5,25 [m2.K/W]
Ra = 5,08 [m2.K/W]
Tip = 19,23 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,76 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: **Strop žb doska, škvára, porobetón + 300 EPS**

U = 0,10 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W)]
R = 9,87 + 0,04 + 0,10 = 10,01 [W/(m2.K)]
Ra = 9,87 [m2.K/W)]
Tip = 19,69 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,87 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka / výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
0,000 0,000	0,00	0,867	0,600	1,200	0,6644	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

I+= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B1 Adminstratívna budova**

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha beton. ker. dlaždice

	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	Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10
2	Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02
3	-						
4	-						
5	-						
6	-						
7	-						
8	-						
9	-						
10	-						
11	-						
interiér							*0,170*

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykurovaného priestoru na teréne ostatné prípady

R0 = 0,12 [m2.K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U				
R0			2,00	2,00

U - len pre podlahu nad terénom

Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)] *IV. studená*

2.Stena Murivo CDm 375 + 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	Vypeňovaný polystyrén fasádny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-10,76
2	Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	16,06
3	Murivo z tehál metrického formátu 365mm	0,365	1550	960,0	0,730	7,0	0,50	16,18
4	Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,13
5	-							19,23
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,23
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 = 5,08 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 5,08 + 0,13 = 5,25 [m2.K/W]

U = 0,19 [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 = 19,2 °C *vyhovuje*
Tep = -10,8 °C *neprerušované vykurovanie*

3.Strecha Strop žb doska, škvára, porobetón + 300 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	Vypeňovaný polystyrén	0,300	40	1270,0	0,037	50,0	8,11	-10,88
2	Porobetón P 2/580 a P 3/580	0,150	550	840,0	0,190	6,0	0,79	14,23
3	Škvara	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	16,67
4	Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	18,39
5	Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	19,68
6	-							19,69
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,69
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 = 9,87 [m2.K/W] *Vyhovuje cieľovým požiadavkám*
R = 0,04 + 9,87 + 0,10 = 10,01 [m2.K/W]

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

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

°C
°C

I++ software - copyright NIKO

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.2 Pohľad juhozápadný



Obr.č.3 Pohľad severozápadný



Obr.č.4 Výplne otvorov



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Prvky systému vykurovania



Obr.č.8 Prvky systému vykurovania

4+= software : copyright LNHGS

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.10 Prvky systému zdravotechniky



Obr.č.11 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.12 Prvky systému osvetlenia

4+= software = copyright LNHGS

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B2 Výpravňa električiek

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

Obsah

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

Stavba:	DPB a.s. Krasňany
Objekt:	SO2
Budova - zóna:	B2 Výpravňa električiek
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava III
Kataster:	Rača
Parcelné číslo:	17455/2
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: 1.11.2019
Ing. I. Niko

Budova č.: **2**

Názov: **B2 Výpravňa električiek**

5.2.1.1 Rekapitulácia

Účel a spôsob využitia

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
Merná plocha: 275 [m 2]
Obostavaný objem: 853 [m 3]



Foto budovy

Životnosť:
Sezóny pred opatreniami od: 2016 do: 2018
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:	66,00	46,00 [kWh/m2]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,42	0,30 [W/(m2.K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	34,49 [MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná spotreba energie pred a po opatreniach:	125,30	85,18 [kWh/m2]
Úspora v spotrebe energie po opatreniach v %:		32,02 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,05	0,08 [€/kWh]
Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:		82,20 [tis. €]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	15,70	12,60 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	19,75 %	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	74,49	51,07 [kWh/m2]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	8,49	5,07 [kWh/m2]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	15,00	15,00 [kWh/m2]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	11,19	11,19 [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:	18,00	7,00 [kWh/m2]
Emisie CO2 pred a po opatreniach:	26,57	5,52 [kg/m2]

Potreba energie spolu

Teplo pred a po opatreniach:	29,39	0,00 [MWh]
Elektrina pred a po opatreniach:	5,08	9,09 [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	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					1 913				1 913	34
po opatreniach			82 200		771				771	9
rozdiel - úspora	0	0	-82 200	0	1 142	0	0	0	1 142	25

Jednoduchá doba návratnosti: 72,0 roky Úspory energie 73,6%

Tab. 5.2.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,058	0,013	0,001	7,317	0,014
po opatreniach	0,015	0,003	0,000	1,519	0,004
rozdiel - úspora	0,043	0,009	0,001	5,798	0,010

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 Výpravňa električiek
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17455/2
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:	1.11.2019
Autor:	Ing. I. Niko

ti++ software - copyright NIKO 2003-2008

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: B2 Výpravňa električiek
Ulica, číslo: Račianska 149
Obec: BA - m.č. Rača
Okres: Bratislava

Parc.č: 17467/3, 17455/2, 17455/5
Kataster: Bratislava

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: Prerušované kúrenie
Typ konštrukcie: Ťažká
Rok kolaudácie:
Rok obnovy:
Merná plocha: 275,2 m2
Obostavaný objem: 853,2 m3
Počet podlaží: 1,0
Priemerná výška podl.: 3,1 m
Faktor tvaru: 0,978
Počet bytov: 0
Počet osôb:
Vnútorná teplota. leto: Tsic [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: Tsi [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 71 557 200 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Murivo PT 380 +70eps
Strecha: Strop žb doska, perlit 100, 200 eps
Podlaha: Podlaha EPS 37/40
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 4,13
Priemerná teplota obd. chladenia 18,81

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, diaľkové vykurovanie
Priprava teplej vody : Zemný plyn, diaľkové vykurovanie
Chladenie a vetranie :
Osvetlenie: Elektrina
Obnoviteľný zdroj:
Iné :

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

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	246,32	0,895	13,1
jún	565,58	2,055	30,0
júl	725,76	2,637	31,0
august	442,00	1,606	31,0
september	104,58	0,380	7,3
október	0,00	0,000	0,0
november	0,00	0,000	0,0
december	0,00	0,000	0,0
	2 084,24	7,57	112,40

Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	3 175,76	11,539	31,0
február	1 783,70	6,481	28,0
marec	936,57	3,403	31,0
apríl	777,77	2,826	25,7
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	69,91	0,254	3,5
október	625,30	2,272	26,4
november	2 206,71	8,018	30,0
december	3 141,36	11,414	31,0
	12 717,09	46,21	206,60

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie
Potreba tepla na vykurovanie: 46,00 kWh/(m2.a)
Potreba chladu na chladenie: 7,57 kWh/(m2.a)
Merná potreba tepla STN 730540: 49,21 kWh/m2 **nevyhovuje**

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,72 1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,72 1/hod
Projektovaný tepelný príkon 12,60 kW
Priemerný príkon, chladenie 3 kW
Priem.súč.prechodu tepla Um: 0,30 W/(m2.K)
Merná strata: 405 W/K

11. Potreba energie a emisie CO_2

	kWh/(m^2.a)	
na vykurovanie	51	B
na prípravu teplej vody	15	D
na chladenie	0	
na osvetlenie	7	A
Celková potreba energie	73	B
Dodaná energia	33	
Primárna energia	73	A1
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	6	

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo PT 380 +200eps	185	85,00	15,71
Strecha:	Strop žb doska, perlit 100, 200 eps	275	70,00	19,26
Podlaha:	Podlaha EPS 37/40	275	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	99	350,00	34,65
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			12,60
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

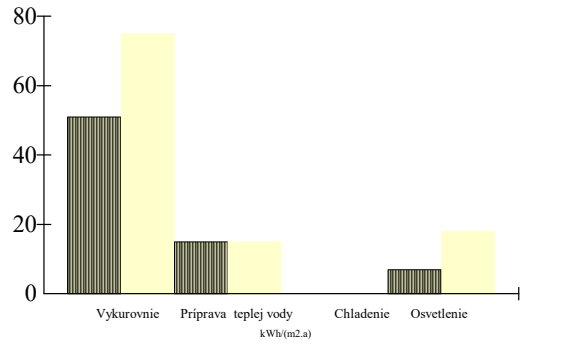
Investície spolu [tis.€] **82,20**

13. Projektovaný tepelný príkon: 12,6 [kW], pred opatreniami: 15,7 [kW], úspory: 19,7 %

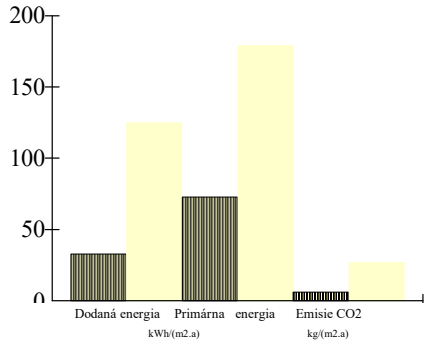
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	8		13		5	41
Strecha:	13		13		-0	-0
Podlaha:	17		17		-0	-0
Otvorové konštrukcie :	23		39		16	40
Vetranie:	45		46		2	3
Tepelné mosty :	5		12		7	60
Vnútorné tepelné zisky :	30		30		-0	-1
Solárne tepelné zisky:	34		45		11	24
Potreba tepla na vykurovanie	46		66		20,00	30,30
Potreba tepla na chladenie	8		16		8,55	53,02
Potreba energie na vykurovanie	51	B	75	C	24	32
Potreba energie na prípravu TV	15	D	15	D	0	0
Potreba energie na chladenie	0		0		0,0	
Potreba energie na osvetlenie	7	A	18	B	11	61
Celková potreba energie v kWh/(m².a)	73	B	108	C	35	32
*Celková potreba energie v kWh/(m².a)	33		125		92	74
Primárna energia v kWh/(m².a)	73	A1	179	C	106	59
CO_2 emisie v kg/(m².a)	6		27		21	79

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
2016	5,08	0,43	29,39	1,48			125,20	34,5 MWh
2017	5,08	0,43	29,39	1,48			125,20	1,9 tis.€
2018	5,08	0,43	29,39	1,48			125,20	
Priemer:	5,08	0,43	29,39	1,48			125,20	
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	9,09		
Energia pred opatreniami [MWh]	29,39	5,08		
J.cena za energie [€/kWh]	0,050	0,085	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	0,77		
Cena pred opatreniami [tis.€]	1,48	0,43		
Úspora [tis.€]	1,48	-0,34	0,00	1,14

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] : 72

* 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:**	**B2 Výpravňa električiek**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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:		7,12	m
16	DĺŽka budovy:		38,66	m
17	Výška budovy:		3,10	m
18	Počet podlaží:		1,00	
19	Obostavaný objem:		853,19	m3
20	Celková podlahová plocha:		275,22	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		834,2	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,10	m
23	Faktor tvaru budovy:		0,978	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		3 279	[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 PT 380 +200eps	0,146	184,8	
28	Strecha			
29	Strop žb doska, perlit 100, 200 eps	0,166	275,2	1,0
30	Podlaha			
31	Podlaha EPS 37/40	0,000	275,2	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	0,805	99,0	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,30	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:		16,7	W/K

Tepelné straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	182,4	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		639,9
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,72
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,72
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:**	**8 392,87**	**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			
51	2	juhovýchodné	13,44	260	0,50	0,84		
52	3	juhozápadné	59,19	260	0,50	0,75		
53	4	východné		200				
54	5	západné		200				
55	6	sev.východné	26,35	130	0,50	0,68		
56	7	sev.západné		130				
57	8	severné		100	0,75			
58	9	horizontálne		340				
59		**Solárne tepelné zisky:**					**9 414**	**kWh/a**

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	235,4	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	17	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	153	W/K
63	Faktor vuyžitia tepelných ziskov:	0,88	
64	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**63**	**kWh/(m2.a)**

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	206,60	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	49,0	
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 vukurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie: Ťažká		
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,88	
78	**Merná potreba tepla mesačaná metóda:**	**46,00**	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	112,40	dni
82	Účinná solárna kolekčná plocha :	559,0	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,75	
84	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	8	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	**Merná tepelná strata:**	**558,5**	**W/K**
86	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**63,0**	**kWh/(m2.a)**
87	**Merná potreba tepla mesačná metóda:**	**46,0**	**kWh/(m2.a)**
88	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	**8**	**kWh/(m2.a)**

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Výpravňa električiek**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova			
8	Celková podlahová plocha:			275	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:			46	kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			482	W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	Dĺžka budovy:			38,70	m
26	Šírka budovy:			7,10	m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		3,10	3,10	m
28	Počet podlaží:			1,00	
29	Merná tepelná strata:			405	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	207	1 239,60	h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			48	kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			3	kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			51,34	kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0	kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohladnení ziskov:			51,34	kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0	W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 239,6	h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,27	kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0	kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			640	m3
43	Účinnosť rekuperácie v %:				%
44	Získaná energia z rekuperácie:			0	kWh/(m2.a)
45	Spôsob uloženia potrubia:				
46	Dĺžka potrubia:			0	m
47	Technické údaje o potrubí:				
48	Čas prevádzky siete:				h
49	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy:			0	kWh/(m2.a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:			0	kWh/(m2.a)
51	Tepelná energia zo solárneho alabo iného obnoviteľného zdroja:			0,00	kWh/(m2.a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	46,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	51,34	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	51,34	kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,27	kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	69,54	%
	Energetická trieda:	B	

i++ software - copyright NIKO

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Výpravňa električiek**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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:		275	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:	Čierne uhlie diaľkové vyk., výroba elektriny a tepla		
16	Energetický nosič:	Uhlie		
17	Účinnosť [%]:		75,0	%
18	Faktor primárnej energie:		0,700	
19	Faktor emisií CO2:		0,360	
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:		81	m
26	Merná tepelná strata:		405	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:		9	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:		9,19	kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :		15,20	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:		0,00	W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:		2 184,00	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:		0,17	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:		15,20	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:	75 %	0	kWh/(m2.a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	15,20	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	15,20	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:	20,49	%
	Energetická trieda:	D	

1=+ software - copyright NRO

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**DPB a.s. Krasňany**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova	
8	Spôsob hodnotenia:	Upravené hodnotenie	
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla	
10	Celková podlahová plocha:	275,22	m2
11	Pi - inštalovaný príkon:	0,88	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:	2 202	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:	9,56	%
	Energetická trieda:	A	

I++ software - copyright NRO

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**B2 Výpravňa električiek**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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		46,0	66,0	20,00	30,30
8	Potreba energie	na vykurovanie:	51,0	75,0	24	32
9		na prípravu teplej vody	15,0	15,0	0	0
10		na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
11		na osvetlenie	7,0	18,0	11	61
12	Celková potreba energie		73,0	108,0	35	32
13	Primárna energia		73,0	179,0	106	59
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.											
	46,07	5,00	1,90	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	51,34	0,00	51,34
Príprava teplej vody:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
	6,0	9,20	0,00	9,20	0,00	0,00	-9,20	0,00	0,00	15,20	0,00	15,20
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				7,20	0,00	7,20
	59,26	14,20	1,90	12,30	0,00	0,00	-9,20	0,00	0,27	73,46	0,00	73,74

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	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	19,9	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	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	5,8	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	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	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	72,7	0,0					73,0
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	5,5	0,0					5,5
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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B2 Výpravňa električiek
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/4
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Dátum:	1.11.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B2 Výpravňa električiek**

1. Opis budovy

Miesto:	BA - m.č. Rača
Budova:	B2 Výpravňa električiek
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova

Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,978
Počet podlaží	1,0
Konštrukčná výška [m]	3,10
Zastavaná plocha [m2]	275,22
Merná plocha [m2]	275,22
Obostavaný priestor [m3]	853,19
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	834,2
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,30
Počet osôb	
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	71 557 200
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	8,6	6,84	1,0	1,3
juhozápadné	60,6	6,84	1,0	8,9
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	93,5	6,84	1,0	13,7
sev.západné	22,1	6,84	1,0	3,2
severné	0,0			
spolu	184,8	6,8		27,0
Stropy	**275,2**	**6,02**	**1,0**	**46**
Podlahy	**275,22**	**0,56**	**0,0**	**83**

Okná	**Plocha**	**U**	**Bx**	**Fzima**	**Fleto**	**g**	**H**	**Qs**
	[m2]	**[W/(m2.K)]**					**[W/K]**	**[kWh/a]**
južné					0,50	0,75		
juhovýchodné	13,44	0,73	1,0	0,84	0,45	0,50	9,8	1747,2
juhozápadné	59,19	0,80	1,0	0,75	0,38	0,50	47,3	7694,7
východné					0,50			
západné					0,50			
sev.východné	26,35	0,86	1,0	0,68	0,35	0,50	22,6	1712,8
sev.západné					0,50			
severné					0,50	0,75		
horizontálne					0,50			
spolu	99,0	0,80					79,7	9413,9

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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B2 Výpravňa električiek**

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	252	18 191	7 310
- prechodom tepla cez steny	27	2 176	581
- prechodom tepla cez okná a dvere	80	6 413	1 713
- prechodom tepla cez podlahu	83	4 581	3 675
- prechodom tepla cez strop	46	3 678	982
- prechodom tepla cez tepelné mosty	17	1 370	1 370
Vetraním	153	12 333	3 294
Spolu	405	30 524	10 604
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		8 393	6 064
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		9 414	6 624
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		12 717	2 084
Dĺžka sezóny		206,6 dni	112,4 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		46,00 [kWh/m2]	7,57 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		62,95 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 44,4	49,21 [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 EPS 37/40

Up = 0,00 [W/(m2.K)]
R = 1,36 + 0,04 + 0,17 = 1,57 [m2.K/W)]
Ra = 1,36 [m2.K/W)] *nevyhovuje*
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -14,76 C
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 228,3 [W.s1/2/(m2.K)]

Stena: Murivo PT 380 +200eps

U = 0,15 [W/(m2.K)]
R = 6,50 + 0,04 + 0,13 = 6,67 [m2.K/W]
Ra = 6,50 [m2.K/W] *vyhovuje*
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,81 C
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]

Strop: Strop žb doska, perlit 100, 200 eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]
R = 5,69 + 0,04 + 0,10 = 5,83 [m2.K/W]
Ra = 5,69 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -14,76 C
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	
0,730	0,600	1,200	0,8392	0,0300	*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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B2 Výpravňa električiek**

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	3074	2305	5379	1006	1229	2235	0,42	0,986	3176	31,0	673
Február	28	0,6	0,924	18,5	2516	1846	4362	1619	1110	2729	0,63	0,945	1784	28,0	543
Marec	31	5,3	1,000	20,0	2470	1675	4145	2577	1229	3805	0,92	0,843	937	31,0	456
Apríl	30	10,7	1,000	20,0	1733	1026	2758	1052	1189	2241	0,81	0,884	778	25,7	239
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	1,000	20,0	1160	507	1668	1720	1189	2909	1,74	0,549	70	3,5	16
Október	31	10,0	1,000	20,0	1878	1140	3018	1665	1229	2894	0,96	0,827	625	26,4	264
November	30	4,5	1,000	20,0	2487	1710	4197	850	1189	2039	0,49	0,976	2207	30,0	465
December	31	-0,1	0,927	18,5	2873	2123	4996	644	1229	1873	0,37	0,990	3141	31,0	623
													12717	207	3 279
										Potreba tepla na 1 m2			46,2	[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	2299	1185	3485	1388	1229	2617	0,75	0,680	1,00	246	13,10
Jún	30	18,6	1860	816	2676	1582	1189	2771	1,04	0,824	1,00	566	30,00
Júl	31	20,3	1708	650	2358	1549	1229	2777	1,18	0,870	1,00	726	31,00
August	31	19,7	1784	718	2502	1217	1229	2446	0,98	0,801	1,00	442	31,00
September	30	15,4	2250	1169	3419	888	1189	2077	0,61	0,577	1,00	105	7,30
Október	31	10,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	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
												2084	112,40
										Potreba chladu na 1 m2		7,6	[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]	4,13
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,84
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	83,1
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	27,0
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	45,7
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	79,7
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	16,7
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	169,1
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	153,2

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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B2 Výpravňa električiek
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/4
Objednávateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo objednávateľa:	Olejkárska 1, Bratislava
Prevádzkovateľ:	Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť
Sídlo prevádzkovateľa:	Olejkárska 1, Bratislava

Dátum:	1.11.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B2 Výpravňa električiek**

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	3,10	[m]		
Obvod	91,55	[m]		
Zastavaná plocha	275,22	[m2]		
Merná plocha	275,22	[m2]		
Obostavaný priestor	853,19	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	834,2	[m2]		
Počet osôb				
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,72	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,978	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,88			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,30	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:
STN EN ISO 13790, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	112	207	3279 [K.deň)]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H_{TM}	16,68
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H_U	235,44
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		**H_T**	**252,13**
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{min}	0,72
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n_{inf}	0,72
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{max}	0,72
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V_f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V_v	639,89
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	**H_v**	**153,19**
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	**H**	**405,32**
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q_i	8 392,87
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q_s	9 413,86
Celkový tepelný zisk budovy		**Q_g**	**17 806,72**
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta$_h$	0,88
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		**Q_T**	18 191,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		**Q_V**	12 332,78
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		**Q_H**	12 660,12

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy			A / V_b	0,98
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]			Q_h	12 660,12
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]			Q_{EP}	46,00
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	Vyhovuje
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň [kWh/m2]			Q_{CHU}	62,95
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. Krasňany
Objekt: SO1
Miesto: BA - m.č. Rača
Budova: B2 Výpravňa električiek

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia		
Faktor tvaru budovy	0,978 [1/m]		
Počet norm.dennostupňov	3 279 [K.deň]	Ti	20,0 C
Počet podlaží	1,00	Te	-11, C
Konštrukčná výška	3,10 [m]		
Obvod	91,55 [m]	Teplotná oblasť leto	A
Zastavaná plocha	275,22 [m2]	Teplotná oblasť zima	1
Merná plocha	275,22 [m2]	Nadmorská výška	142,00 m.n.m
Obostavaný priestor	853,19 [m3]	Počet dennostupňov	3230 [K.deň]
Objem vzduchu	639,89 [m3]		
Plocha teplovýmenného obalu	834,2 [m2]		
Priemerný súč.prechodu tepla	0,30 [W/(m2.K)]		
Počet osôb			
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]		

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K
južné	0,00				
juhovýchodné	8,63	6,837	0,0	1,0	1,3
juhozápadné	60,64	6,837	0,0	1,0	8,9
východné	0,00				
západné	0,00				
sev.východné	93,48	6,837		1,0	13,7
sev.západné	22,07	6,837		1,0	3,2
severné	0,00				
	184,8	**6,8**			**27,0**

2.Strechy a stropy	**275,22**	**6,025**	**0,0**	**1,0**	**46**
3.Podlahy	**275,22**	**0,561**		**0,0**	**83**

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				
juhovýchodné	13,44	260	0,73	0,50	0,84	1,0	1 466,2	9,81
juhozápadné	59,19	260	0,80	0,50	0,75	1,0	5 763,5	47,29
východné		200						
západné		200						
sev.západné	26,35	130	0,86	0,50	0,68	1,0	1 159,2	22,56
sev.východné		130						
severné		100		0,75				
horizontálne		340						
	98,98		**0,805**				**8 388,8**	**79,7**

5.Tepelné mosty	výpočet			16,68
	paušálne - 0,1	834,24	m2	83,42
	paušálne - 0,05	834,24	m2	41,71
	paušálne - 0,025	834,24	m2	16,68

6.Vetranie				
	objem výmeny v zime	639,89 [m3]	0,33 x 639,89 x 0,72 =	153,19
	intezita výmeny v zime	0,7183 [1/hod]		
	dĺžka škár [m]	182,39 [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	19,4	oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,4	oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=		
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

I= - software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DPB a.s. Krasňany
Objekt: SO1
Miesto: BA - m.č. Rača
Budova: B2 Výpravňa električiek

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	18 191,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	2 176,2 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	6 413,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	4 580,5 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	3 678,0 [kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	1 369,8 [kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	12 332,8 [kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	8 392,9 [kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	9 413,9 [kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	12 660,1 [kWh/a]

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

13,4 26,8 53,5 [kWh/(m2.a)]
2019 *Vyhovuje*

Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	*44,4*	49,2 [kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		*63,0 [kWh/(m2.a)]*
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	46,0 [kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: **Podlaha EPS 37/40**

Up = 0,00 [W/(m2.K]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 1,57 + 0,04 + 0,17 = 1,78 [m2.K/W]
Ra = 1,57 [m2.K/W]
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -14,76 C
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 228,3 [W.s1/2/(m2.K)]

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena: **Murivo PT 380 +200eps**

U = 0,15 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W)]
R = 6,67 + 0,04 + 0,13 = 6,84 [m2.K/W]
Ra = 6,67 [m2.K/W]
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,81 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: **Strop žb doska, perlit 100, 200 eps**

U = 0,16 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W)]
R = 5,83 + 0,04 + 0,10 = 5,96 [W/(m2.K)]
Ra = 5,83 [m2.K/W)]
Tip = 19,41 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -14,76 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka	výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
5,600	2,400	13,44	0,730	0,600	1,200	0,8392	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

I=- software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B2 Výpravňa električiek**

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha EPS 37/40

	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	Železobetón I.	0,050	2300	1020,0	1,430	23,0	0,03
2	Vypeňovaný polystyrén	0,040	40	1270,0	0,037	50,0	1,08
3	Drevotrieskové dosky s cementom	0,050	300	1580,0	0,110	6,5	0,45
4	-						
5	-						
6	-						
7	-						
8	-						
9	-						
10	-						
11	-						
interiér							*0,170*

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny

R0 = 1,57 [m2.K/W] *Nevyhovuje*

	min.	norm.	odporuč.	cieľové
U			1,22	0,04
R0			0,10	

U - len pre podlahu nad terénom

Tepelná prijímavosť podlahy
b = 228,3 [W.s1/2/(m2.K)] *I. veľmi teplá*

2.Stena Murivo PT 380 +200eps

	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	Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-10,82
2	Murivo z tvaroviek s vyp.črepom PD s cem	0,380	850	960,0	0,180	7,0	2,11	9,79
3	Vápenocementová omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	19,36
4	-							19,41
5	-							
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,41
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 = 6,67 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 6,67 + 0,13 = 6,84 [m2.K/W]

U = 0,15 [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 = 19,4 °C *vyhovuje*
Tep = -10,8 °C *neprerušované vykurovanie*

3.Strecha Strop žb doska, perlit 100, 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	Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-14,77
2	Perlit	0,100	250	850,0	0,100	7,0	1,00	11,90
3	Strop doska	0,150	710		0,600	17,0	0,25	17,77
4	Perlitová omietka	0,003	250	850,0	0,100	7,0	0,03	19,24
5	-							19,41
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,41
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 = 5,83 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 5,83 + 0,10 = 5,96 [m2.K/W]

U = 0,17 [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

°C
°C

I++ software - copyright NIKO

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.2 Pohľad juhozápadný



Obr.č.3 Pohľad severovýchodný



Obr.č.4 Výplne otvorov



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Prvky systému vykurovania



Obr.č.8 Prvky systému vykurovania

4+= software = copyright LNHGS

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.10 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.11 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.12 Prvky systému osvetlenia

EPC software - copyright ENERGO

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B3 Výpravňa E-Busov

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

Obsah

5.3.1 Popis a návrh opatrení
5.3.2 Energetická hospodárnosť budovy
5.3.3 Energetické posúdenie budovy
5.3.4 Tepelnotechnické posúdenie
5.3.5 Fotodokumentácia

Stavba:	DPB a.s. Krasňany
Objekt:	SO3
Budova - zóna:	B3 Výpravňa E-Busov
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Rača
Parcelné číslo:	17467/3, 17455/2, 17455/5
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.: **3**

Názov: **B3 Výpravňa E-Busov**

5.3.1.1 Rekapitulácia

Účel a spôsob využitia

Kategória budovy: Administratívna budova
Charakter budovy: Rekonštruovaná budova
Merná plocha: 181 [m 2]
Obostavaný objem: 628 [m 3]



Foto budovy

Životnosť:
Sezóny pred opatreniami od: 2016 do: 2018
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	52,00	[kWh/m2]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	0,38	0,26	[W/(m2.K)]

Nameraná spotreba energie na prevádzku

Nameraná spotreba energie:	20,41	[MWh]

Potreba energie na prevádzku

Vypočítaná spotreba energie pred a po opatreniach:	112,80	80,41	[kWh/m2]
Úspora v spotrebe energie po opatreniach v %:		28,71	%
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,05	0,08	[€/kWh]
Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:		50,20	[tis. €]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	9,80	7,60	[kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	22,45	%	
Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	80,00	52,00	[kWh/m2]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[kWh/m2]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	13,00	13,00	[kWh/m2]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	9,03	9,03	[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:	24,38	5,43	[kg/m2]

Potreba energie spolu

Teplo pred a po opatreniach:	18,91	0,00	[MWh]
Elektrina pred a po opatreniach:	1,50	5,88	[MWh]
Iná energia pred a po opatreniach:			[MWh]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00	[MWh]

Tab. 5.3.1.1 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					1 080				1 080	20
po opatreniach			50 200		498				498	6
rozdiel - úspora	0	0	-50 200	0	582	0	0	0	582	15

Jednoduchá doba návratnosti: 86,3 roky Úspory energie 71,2%

Tab. 5.3.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,034	0,008	0,001	4,411	0,008
po opatreniach	0,010	0,002	0,000	0,982	0,002
rozdiel - úspora	0,025	0,005	0,001	3,429	0,006

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:	Energetický audit DPB a.s.
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Rača
Parcelné číslo:	17467/3, 17455/2, 17455/5
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
Autor: Ing. I. Niko

ei++ software - copyright NIKO 2003-2008

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy: Energetický audit DPB a.s.
Ulica, číslo: Bratislava, p.č.
Obec: Bratislava
Okres: Bratislava

Parc.č:
Kataster: Bratislava

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: Prerušované kúrenie
Typ konštrukcie: Stredná
Rok kolaudácie:
Rok obnovy:
Merná plocha: 180,9 m2
Obostavaný objem: 627,8 m3
Počet podlaží: 1,0
Priemerná výška podl.: 3,5 m
Faktor tvaru: 0,939
Počet bytov: 0
Počet osôb:
Vnútorná teplota. leto: Tsic [oC] 26,00
Vnútorná teplota zima: Tsi [oC] 20,00
Vnútorná tepelná kapacita: 29 851 800 J/K

Typické konštrukcie pred opatreniami

Obvodový plášť: Porobetón 400 +70eps
Strecha: Strop žb doska, 200eps
Podlaha: Podlaha EPS 37/80
Okná:
Iné konštrukcie:

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

Priemerná teplota obd. vykurovania 4,88
Priemerná teplota obd. chladenia 18,90

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	219,82	1,215	17,8
jún	371,07	2,051	30,0
júl	470,21	2,599	31,0
august	370,71	2,049	31,0
september	68,93	0,381	0,0
október	0,00	0,000	0,0
november	0,00	0,000	0,0
december	0,00	0,000	0,0
	1 500,73	8,29	109,80

Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	1 979,45	10,941	31,0
február	1 305,70	7,217	28,0
marec	1 010,44	5,585	31,0
apríl	477,27	2,638	30,0
máj	87,02	0,481	5,5
jún	0,00	0,000	0,0
júl	0,00	0,000	0,0
august	0,00	0,000	0,0
september	201,00	1,111	8,0
október	780,49	4,314	31,0
november	1 557,36	8,608	30,0
december	2 004,41	11,079	31,0
	9 403,14	51,97	225,50

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia: Normalizované hodnotenie
Potreba tepla na vykurovanie: 52,00 kWh/(m2.a)
Potreba chladu na chladenie: 8,29 kWh/(m2.a)
Merná potreba tepla STN 730540: 47,81 kWh/m2 **nevyhovuje**

Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime 0,59 1/hod
Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu 0,59 1/hod
Projektovaný tepelný príkon 7,60 kW
Priemerný príkon, chladenie 2 kW
Priem.súč.prechodu tepla Um: 0,26 W/(m2.K)
Merná strata: 245 W/K

11. Potreba energie a emisie CO_2

	kWh/(m^2.a)	
na vykurovanie	52	B
na prípravu teplej vody	13	D
na chladenie	0	
na osvetlenie	7	A
Celková potreba energie	72	B
Dodaná energia	32	
Primárna energia	71	A1
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	5	

Správa k EHB

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Porobetón 400 +200eps	188	85,00	15,96
Strecha:	Strop žb doska, 400eps	181	70,00	12,66
Podlaha:	Podlaha EPS 37/80	181	0,00	0,00
Otvorové konštr.:	Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03	40	350,00	13,93
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			7,60
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.			
Chladenie:				
Osvetlenie:	Elektrina			
OZE:				
Iné:				

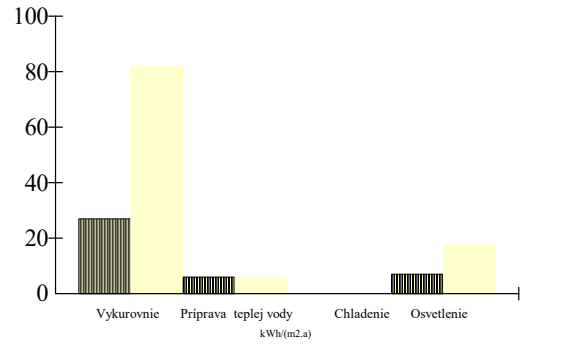
Investície spolu [tis.€] **50,20**

13. Projektovaný tepelný príkon: 7,6 [kW], pred opatreniami: 9,8 [kW], úspory: 22,4 %

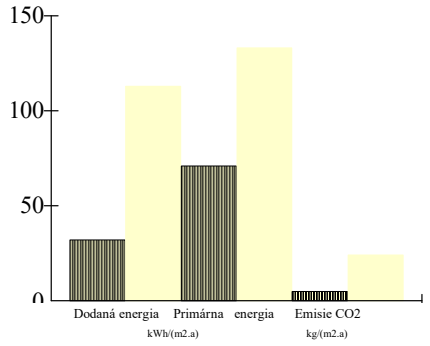
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m^2.a)		Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m^2.a)		Úspora tepla/energie v kWh/(m^2.a)	Úspora v %
Steny:	12		22		9	42
Strecha:	9		17		8	49
Podlaha:	21		21		-0	-0
Otvorové konštrukcie :	17		24		8	32
Vetranie:	43		43		-0	-0
Tepelné mosty :	5		14		8	60
Vnútorné tepelné zisky :	34		34		0	1
Solárne tepelné zisky:	21		26		5	18
Potreba tepla na vykurovanie	52		80		28,00	35,00
Potreba tepla na chladenie	8		5		-3,07	-58,87
Potreba energie na vykurovanie	52	B	80	C	28	35
Potreba energie na prípravu TV	13	D	13	D	0	0
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)	72	B	101	C	29	29
*Celková potreba energie v kWh/(m^2.a)	32		113		80	71
Primárna energia v kWh/(m^2.a)	71	A1	133	B	62	47
CO_2 emisie v kg/(m^2.a)	5		24		19	78

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
2016	1,50	0,13	18,91	0,95			112,80	20,4 MWh
2017	1,50	0,13	18,91	0,95			112,80	1,1 tis.€
2018	1,50	0,13	18,91	0,95			112,80	
Priemer:	1,50	0,13	18,91	0,95			112,80	
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	5,88		
Energia pred opatreniami [MWh]	18,91	1,50		
J.cena za energie [€/kWh]	0,050	0,085	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	0,50		
Cena pred opatreniami [tis.€]	0,95	0,13		
Úspora [tis.€]	0,95	-0,37	0,00	0,58

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] : 87

* 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:**	**Energetický audit DPB a.s.**
2	**Ulica a číslo:**	**Bratislava, p.č.**
3	**Obec:**	**Bratislava**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	
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:		14,15	m
16	DĺŽka budovy:		18,64	m
17	Výška budovy:		3,47	m
18	Počet podlaží:		1,00	
19	Obostavaný objem:		627,80	m3
20	Celková podlahová plocha:		180,92	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		589,4	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,47	m
23	Faktor tvaru budovy:		0,939	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		3 409	[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		0,144	187,8	
28	Strecha			
29		0,106	180,9	1,0
30	Podlaha			
31		0,000	180,9	0,0
32	Otvorové konštrukcie			
33		0,904	39,8	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,26	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:		11,8	W/K

Tepelné straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38		109,5	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m3:		470,8
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,59
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,15
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,59
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:**	**6 101,74**	**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	6,12	260	0,50	0,58		
52	3	juhozápadné	10,73	260	0,50	0,62		
53	4	východné		200		0,50		
54	5	západné		200		0,50		
55	6	sev.východné	11,18	130	0,50	0,61		
56	7	sev.západné	11,72	130	0,50	0,63		
57	8	severné		100	0,75	0,50		
58	9	horizontálne		340		0,50		
59	**Solárne tepelné zisky:**						**3 789**	**kWh/a**

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	141,7	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	12	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	92	W/K
63	Faktor vuyžitia tepelných ziskov:	0,86	
64	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**71**	**kWh/(m2.a)**

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	225,50	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	33,8	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	6,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	42	hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vukurovanie:	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:	0,86	
78	**Merná potreba tepla mesačaná metóda:**	**52,00**	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	102,70	dni
82	Účinná solárna kolekčná plocha :	408,4	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,67	
84	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	5	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	**Merná tepelná strata:**	**337,3**	**W/K**
86	**Merná potreba tepla sezónna metóda:**	**70,5**	**kWh/(m2.a)**
87	**Merná potreba tepla mesačná metóda:**	**52,0**	**kWh/(m2.a)**
88	**Merná potreba chladu mesačná metóda:**	**5**	**kWh/(m2.a)**

I++ software - copyright NIKO

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**DPB a.s. Krasňany**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
6	**Účel spracovania:**	**Energetický audit**

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Administratívna budova			
8	Celková podlahová plocha:			181	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:	Mimo zóny			

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:			52	kWh/(m2.a)
23	Tepelná strata:			277	W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje			
25	DÍžka budovy:			18,60	m
26	Šírka budovy:			14,20	m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):		3,47	3,47	m
28	Počet podlaží:			1,00	
29	Merná tepelná strata:			245	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	226	1 353,00	h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:			54	kWh/(m2.a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:			5	kWh/(m2.a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:			59,15	kWh/(m2.a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:			0	kWh/(m2.a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohladnení ziskov:			59,15	kWh/(m2.a)
38	Príkon čerpadiel:			0	W
39	Čas prevádzky počas roka:			1 353,0	h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,18	kWh/(m2.a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:			0	kWh/(m2.a)
42	Výpočtový objem vzduchu m3:			471	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:	52,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie vrátane strát:	59,15	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	59,15	kWh/(m2.a)
54	Vlastná energia:	0,18	kWh/(m2.a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	74,54	%
	Energetická trieda:	C	

i++ software - copyright NIKO

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

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**DPB a.s. Krasňany**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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:		181	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:	Zemný plyn, štandardný kotol starý		
16	Energetický nosič:	Zemný plyn		
17	Účinnosť [%]:		89,0	%
18	Faktor primárnej energie:		1,100	
19	Faktor emisií CO2:		0,220	
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne		

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:			0,00	m3/deň
22	Potrebný objem TV na m2:			0,00	m3/m2
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:			6	kWh/(m2.a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:			20,0	mm
25	Dĺžka potrubí:			41	m
26	Merná tepelná strata:			245	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:			7	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:			7,03	kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :			13,05	kWh/(m2.a)
33	Dĺžka 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:			1 085,52	W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:			2 184,00	h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:			0,31	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:			13,05	kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá			
46	Dĺžka potrubia:			0	m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:			20,00	mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:			0	kWh/(m2.a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	89 %		0	kWh/(m2.a)

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00	kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	13,05	kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohladnením obnov.zdrojov:	13,05	kWh/(m2.a)
51	Vlastná energia:	0,02	kWh/(m2.a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	16,45	%
	Energetická trieda:	D	

1+ software - copyright NRO

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**DPB a.s. Krasňany**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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:		180,92	m2
11	Pi - inštalovaný príkon:		0,58	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:		1 447	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:	8,84	%
	Energetická trieda:	A	

I++ software - copyright NRO

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	**Názov budovy:**	**DPB a.s. Krasňany**
2	**Ulica a číslo:**	**Račianska 149**
3	**Obec:**	**BA - m.č. Rača**
4	**Katastr.územie:**	**Bratislava**
5	**Parc.č.:**	**17467/3, 17455/2, 17455/5**
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		52,0	80,0	28,00	35,00
8	Potreba energie	na vykurovanie:	59,0	80,0	21	26
9		na prípravu teplej vody	13,0	13,0	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		79,0	113,0	34	30
13	Primárna energia		82,0	159,0	77	48
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.											
	51,97	7,00	2,30	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	59,15	0,00	59,15
Príprava teplej vody:	Zemný plyn, štandardný kotol starý											
	6,0	7,00	0,00	7,00	0,00	0,00	-7,00	0,00	0,02	13,05	0,00	13,05
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
	65,20	14,00	2,30	11,70	0,00	0,00	-7,00	0,00	0,20	79,20	0,00	79,40

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	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	22,9	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	14,7	0,0	14,6	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	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	44,8	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	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	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00					
[kWh/m2.a]		0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,3	0,0					82,0
Emisie CO_2															
Váhové faktory		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00					
[kg/(m2.a)]		0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0					8,3
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 5.3.3

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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B3 Výpravňa E-Busov
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/3, 17455/2, 17455/5
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:	31.10.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Energetické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

1. Opis budovy

Miesto:	BA - m.č. Rača
Budova:	B3 Výpravňa E-busov
Kategória budovy:	Administratívna budova
Charakter:	Rekonštruovaná budova

Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,939
Počet podlaží	1,0
Konštrukčná výška [m]	3,47
Zastavaná plocha [m2]	180,92
Merná plocha [m2]	180,92
Obostavaný priestor [m3]	627,80
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	589,4
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,26
Počet osôb	
Vnútorná tepelná kapacita: [J/K]	29 851 800
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	0,0			
juhovýchodné	43,0	6,96	1,0	6,2
juhozápadné	53,9	6,96	1,0	7,7
východné	0,0			
západné	0,0			
sev.východné	53,5	6,96	1,0	7,7
sev.západné	37,4	6,96	1,0	5,4
severné	0,0			
spolu	187,8	7,0		27,0
Stropy	**180,9**	**9,41**	**1,0**	**19**
Podlahy	**180,92**	**0,40**	**0,0**	**60**

Okná	**Plocha**	**U**	**Bx**	**Fzima**	**Fleto**	**g**	**H**	**Qs**
	[m2]	**[W/(m2.K)]**					**[W/K]**	**[kWh/a]**
južné				0,50		0,75		
juhovýchodné	6,12	0,93	1,0	0,58	0,35	0,50	5,7	795,6
juhozápadné	10,73	0,90	1,0	0,62	0,34	0,50	9,6	1394,9
východné				0,50				
západné				0,50				
sev.východné	11,18	0,91	1,0	0,61	0,33	0,50	10,2	726,7
sev.západné	11,72	0,89	1,0	0,63	0,34	0,50	10,5	761,8
severné				0,50		0,75		
horizontálne				0,50				
spolu	39,8	0,90					35,9	3788,5

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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

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	153	11 593	3 248
- prechodom tepla cez steny	27	2 259	389
- prechodom tepla cez okná a dvere	36	3 009	518
- prechodom tepla cez podlahu	60	3 731	1 894
- prechodom tepla cez strop	19	1 606	277
- prechodom tepla cez tepelné mosty	12	968	968
Vetraním	92	7 701	1 326
Spolu	245	19 294	4 574
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		6 102	3 204
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		3 789	2 249
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		9 403	880
Dĺžka sezóny		225,5 dni	102,7 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		52,00 [kWh/m2]	4,86 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		70,53 [kWh]	
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje 38,6	47,81 [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 EPS 37/80

Up = 0,00 [W/(m2.K)]
R = 2,06 + 0,04 + 0,17 = 2,27 [m2.K/W)]
Ra = 2,06 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,86 C
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1396,0 [W.s1/2/(m2.K)] **IV. studená**

Stena: Porobetón 400 +200eps

U = 0,15 [W/(m2.K)]
R = 6,62 + 0,04 + 0,13 = 6,79 [m2.K/W]
Ra = 6,62 [m2.K/W] *vyhovuje*
Tip = 19,42 C neprerušované kúrenie .....
Tep = -10,82 C
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]

Strop: Strop žb doska, 400eps

U = 0,10 [W/(m2.K)]
R = 9,07 + 0,04 + 0,10 = 9,21 [m2.K/W]
Ra = 9,07 [m2.K/W)] *vyhovuje*
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,86 C
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]

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

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc*Ft*Ff	
0,884	0,600	1,200	0,6415	0,0300	*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. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

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	0,000	14,6	0	0	0	15	0	0	0,00	0,000	1979	31,0	53
Február	28	0,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	1306	28,0	-17
Marec	31	5,3	0,000	30,2	23	0	0	0	7	0	0,00	0,000	1010	31,0	-164
Apríl	30	10,7	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	477	30,0	-321
Máj	31	15,6	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	87	5,5	-86
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	201	8,0	-123
Október	31	10,0	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	780	31,0	-310
November	30	4,5	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	1557	30,0	-135
December	31	-0,1	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	2004	31,0	3
													9403	226	3 409

Potreba tepla na 1 m2 ??? [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	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	128	17,20
Jún	30	18,6	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	224	30,00
Júl	31	20,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	295	31,00
August	31	19,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	233	24,50
September	30	15,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Október	31	10,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	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
												880	102,70

Potreba chladu na 1 m2 [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]	0,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	4,88
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	9,84
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez stropy a strechy Htr,roof [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	0,0
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	0,0
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	0,0
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	0,0

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. Krasňany
Objekt:	SO1
Budova - zóna:	B3 Výpravňa E-Busov
Ulica, č.:	Račianska 149
Miesto:	BA - m.č. Rača
Okres:	Bratislava
Kataster:	Bratislava
Parcelné číslo:	17467/3, 17455/2, 17455/5
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:	31.10.2019
Autor:	Ing. I. Niko

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

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	3,47	[m]
Obvod	65,57	[m]
Zastavaná plocha	180,92	[m2]
Merná plocha	180,92	[m2]
Obostavaný priestor	627,80	[m3]
Plocha teplovým. obalu	589,4	[m2]
Počet osôb		
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,59	1/hod
Faktor tvaru budovy	0,939	[1/m]
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]
Súčiniteľ využitia ziskov	0,86	
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,26	[W/(m2.K)]

Druh a metóda výpočtu:
STN EN ISO 13790, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	103	226	3409 [K.deň)]

Tab.1 Potreba tepla

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H_{TM}	11,79
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H_U	141,68
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		**H_T**	**153,47**
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{min}	0,59
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n_{inf}	0,59
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n_{max}	0,59
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V_f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V_v	470,85
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	**H_v**	**91,94**
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	**H**	**245,41**
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q_i	6 101,74
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q_s	3 788,54
Celkový tepelný zisk budovy		**Q_g**	**9 890,29**
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta$_h$	0,86
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		**Q_T**	11 593,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		**Q_V**	7 700,54
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		**Q_H**	9 407,84

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy			A / V_b	0,94
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciu sezónu [kWh]			Q_h	9 407,84
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 [kWhm2]			Q_{EP}	52,00
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}	70,53

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. Krasňany
Objekt: SO1
Miesto: BA - m.č. Rača
Budova: B3 Výpravňa E-busov

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

Charakter budovy	Rekonštrukcia		
Faktor tvaru budovy	0,939 [1/m]		
Počet norm.dennostupňov	3 409 [K.deň]	Ti	20,0 C
Počet podlaží	1,00	Te	-11, C
Konštrukčná výška	3,47 [m]	Teplotná oblasť leto	A
Obvod	65,57 [m]	Teplotná oblasť zima	1
Zastavaná plocha	180,92 [m2]	Nadmorská výška	142,00 m.n.m
Merná plocha	180,92 [m2]	Počet dennostupňov	3230 [K.deň]
Obostavaný priestor	627,80 [m3]		
Objem vzduchu	470,85 [m3]		
Plocha teplovýmenného obalu	589,4 [m2]		
Priemerný súč.prechodu tepla	0,26 [W/(m2.K)]		
Počet osôb			
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	42,98	6,962	0,0	1,0	6,2
juhozápadné	53,93	6,962	0,0	1,0	7,7
východné	0,00		32,0		
západné	0,00		39,5		
sev.východné	53,48	6,962	22,0	1,0	7,7
sev.západné	37,38	6,962	30,6	1,0	5,4
severné	0,00		11,3		
	187,8	**7,0**			**27,0**
2.Strechy a stropy	**180,92**	**9,406**	**0,0**	**1,0**	**19**
3.Podlahy	**180,92**	**0,404**		**0,0**	**60**

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	6,12	260	0,93	0,50	0,58	1,0	464,4	5,66
juhozápadné	10,73	260	0,90	0,50	0,62	1,0	867,9	9,64
východné		200			0,50			
západné		200			0,50			
sev.západné	11,18	130	0,91	0,50	0,61	1,0	441,0	10,17
sev.východné	11,72	130	0,89	0,50	0,63	1,0	480,1	10,46
severné		100		0,75	0,50			
horizontálne		340			0,50			
	39,75		**0,904**				**2 253,4**	**35,9**

5.Tepelné mosty				
	výpočet			11,79
	paušálne - 0,1	589,36	m2	58,94
	paušálne - 0,05	589,36	m2	29,47
	paušálne - 0,025	589,36	m2	11,79

6.Vetranie				
	objem výmeny v zime	470,85	[m3]	0,33 x 470,85 x 0,59 = 91,94
	intezita výmeny v zime	0,5858	[1/hod]	
	dĺžka škár [m]	109,46	[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	17,9	oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,4	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

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

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		11 593,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		2 259,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		3 009,4	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		3 730,9	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		1 606,3	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		967,7	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv		7 700,5	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		6 101,7	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		3 788,5	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd		9 407,8	[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	*38,6*	47,8	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		*70,5*	*[kWh/(m2.a)]*
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje	52,0	[kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha: **Podlaha EPS 37/80**

Up = 0,00 [W/(m2.K]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 2,27 + 0,04 + 0,17 = 2,48 [m2.K/W]
Ra = 2,27 [m2.K/W]
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,86 C
Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1396,0 [W.s1/2/(m2.K)] **IV. studená**

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Stena: **Porobetón 400 +200eps**

U = 0,14 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W)]
R = 6,79 + 0,04 + 0,13 = 6,96 [m2.K/W]
Ra = 6,79 [m2.K/W]
Tip = 19,42 C neprerušované kúrenie .....
Tep = -10,82 C

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha: **Strop žb doska, 400eps**

U = 0,10 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W)]
R = 9,21 + 0,04 + 0,10 = 9,35 [W/(m2.K)]
Ra = 9,21 [m2.K/W)]
Tip = 19,67 C neprerušované kúrenie *vyhovuje*
Tep = -10,86 C

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

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

šírka	/ výška	plocha	Uokna	Uskla	Urámu	g	Psí
1,325	1,500	1,99	0,884	0,600	1,200	0,6415	0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

I= software - copyright NIKO

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: **DPB a.s. Krasňany**
Objekt: **SO1**
Miesto: **BA - m.č. Rača**
Budova: **B3 Výpravňa E-busov**

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha Podlaha EPS 37/80

	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	Železobetón I.	0,050	2300	1020,0	1,430	23,0	0,03
2	Vypeňovaný polystyrén	0,080	40	1270,0	0,037	50,0	2,16
3	Malta cementová, cement.poter	0,080	2000	840,0	1,160	19,0	0,07
4	-						
5	-						
6	-						
7	-						
8	-						
9	-						
10	-						
11	-						
interiér							*0,170*

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

Druh stavebnej konštrukcie Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny

R0 = 2,27 [m2.K/W] *Vyhovuje normalizovaným požiadavkám*

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

U - len pre podlahu nad terénom

Tepelná prijímavosť podlahy
b = 1396,0 [W.s1/2/(m2.K)] *IV. studená*

2.Stena Porobetón 400 +200eps

	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	Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	-10,82
2	Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,200	40	1270,0	0,044	50,0	4,55	-10,80
3	Porobetón P 2/480 a P 3/480	0,380	450	840,0	0,170	6,0	2,24	9,44
4	Vápenná omietka	0,005	1600	840,0	0,880	6,0	0,01	19,40
5	-							19,42
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,42
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 = 6,79 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 6,79 + 0,13 = 6,96 [m2.K/W]

U = 0,14 [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 = 19,4 °C *vyhovuje*
Tep = -10,8 °C *neprerušované vykurovanie*

3.Strecha Strop žb doska, 400eps

	Popis vrstvy	Hrúbka [m]	Objemová hmotnosť [kg/m3]	Merná tep. kapacita [J/(kg.K]	Lambda [W/(m.K)]	Mí [1]	Tepelný odpor [m2.K/W]	Teplota [◦C]
exteriér							*0,040*	-11,00
1	Vypeňovaný polystyrén fasadny	0,400	40	1270,0	0,044	50,0	9,09	-10,87
2	Železobetón II. 2400	0,150	2400	1020,0	1,580	29,0	0,09	19,29
3	Vápenocementová omietka	0,020	2000	790,0	0,990	19,0	0,02	19,60
4	-							19,67
5	-							
6	-							
7	-							
8	-							
9	-							
10	-							
11	-							
								19,67
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 = 9,21 [m2.K/W] *Vyhovuje odporúčaným požiadavkám*
R = 0,04 + 9,21 + 0,10 = 9,35 [m2.K/W]

U = 0,11 [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

°C
°C

I++ software - copyright NIKO

Budovy



Obr.č.1 Pohľad juhovýchodný



Obr.č.2 Pohľad juhozápadný



Obr.č.3 Pohľad severovýchodný



Obr.č.4 Pohľad severozápadný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Prvky systému vykurovania



Obr.č.8 Prvky systému vykurovania

EPC software © copyright LINKO



Obr.č.9 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.10 Zdravotechnické prvky



Obr.č.11 Prvky systému osvetlenia



Obr.č.12 Prvky systému osvetlenia

4+4 software - copyright LNHGO