

OBNOVA KULTÚRNEHO DOMU S KNIŽNICOU V OBCI BORŠA

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Kategória budovy: 3 - Administratívne budovy	Celková potreba energie kWh/(m ² .K)	Primárna energia kWh/(m ² .K)
Globálny ukazovateľ - primárna energia	85	104
Vysoká energetická hospodárnosť		
A0+ / A0 / A1 / A		A1
B	B	
C		
D		
E		
F		
G		
Energeticky nehospodárna		

.....

PODPIS

Miesto stavby: Obec Borša, k.ú. Borša, parc. č. 621, 622, okres Trebišov

Investor: Obec Borša, Ružová 188/2, PSČ: 076 32

Projektant: Ing. Marek Kušnir, PhD.

Časť: Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

Dátum: Máj 2021

OBSAH

1	ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA.....	3
2	PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU.....	3
3	POUŽITÉ PRÍSTROJE	3
4	POPIS STAVBY.....	3
5	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY.....	4
5.1	POSÚDENIE TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ – JESTVUJÚCI STAV.....	4
5.2	POSÚDENIE TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ – NAVRHOVANÝ STAV	5
5.3	VYHODNOTENIE VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty Θ_{si}	5
5.4	POSÚDENIE PRIEMERNEJ VÝMENY VZDUCHU	6
5.5	POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA – JESTVUJÚCI STAV	10
5.6	POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA – NAVRHOVANÝ STAV	14
6	ZÁVER – TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY	14
7	VYKUROVANIE	15
8	PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	15
9	VETRANIE A CHLADENIE	16
10	OSVETLENIE	16
11	POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	17
12	POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY.....	21
13	POTREBA ENERGIE NA CHLADENIE A VETRANIE.....	24
	TABUĽKA 4.: VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA CHLADENIE A VETRANIE.....	24
14	POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE	25
	TABUĽKA 5A.: VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE – PÔVODNÝ STAV	25
	TABUĽKA 5B.: VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE – NAVRHOVANÝ STAV	26
	TABUĽKA 6.: REKAPITULÁCIA	27
15	ZÁVER.....	28
PRÍLOHY		29
16	NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA.....	29
16.1	POŽIADAVKY NA SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA KONŠTRUKCIÍ	29
16.2	POŽIADAVKY NA MINIMÁLNU TEPLotu VNÚTORNEHO POVRCHU $\Theta_{si,N}$ (HYGIENICKÉ KRITÉRIUM)	30
16.3	POŽIADAVKY NA PRIEMERNÚ VÝMENU VZDUCHU V MIESTNOSTI (KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU)	30
16.4	MNOŽSTVO SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY	30
16.5	POŽIADAVKY NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM.....	31
16.6	STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV	31
17	OKRAJOVÉ PODMIENKY	32
18	POPIS TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	33
18.1	SKLADBA A PREHĽAD NETRANSARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – JESTVUJÚCI STAV	33
18.2	SKLADBA A PREHĽAD NETRANSARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ – NAVRHOVANÝ STAV	34
19	TABUĽKA 7A.: VÝPOČET POTREBY ENERGIE – PÔVODNÝ STAV	37
20	TABUĽKA 7B.: VÝPOČET POTREBY ENERGIE – NAVRHOVANÝ STAV.....	38
21	TABUĽKA 8A.: VÝPOČET POTREBY PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍ CO₂ – PÔVODNÝ STAV.....	39
22	TABUĽKA 8B.: VÝPOČET POTREBY PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍ CO₂ – NAVRHOVANÝ STAV	39
23	SCHÉMA TEPOVÝMENNÉHO OBALU RIEŠENEJ BUDOVY	40

1 ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy (PH) je vypracované ako súčasť projektovej dokumentácie **Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša**. Predmetom posúdenia je stanoviť tepelnotechnické parametre obalových konštrukcií - obvodová stena, výplne otvorov, strešná /stropná/ konštrukcia, okenné a vonkajšie dverné konštrukcie: tepelný odpor R [$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$], súčiniteľ prechodu tepla U [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$], priepustnosť vzduchu, potreba tepla na vykurovanie budovy a dokladovať ich výpočtami podľa platných technických noriem pre klimatické podmienky – **Trebišov**.

2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

- Predkladaná projektová dokumentácia,
- platné normy STN a súvisiace predpisy, Zákon č.555 z 8 novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vyhláška 324 z 30. novembra 2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva Zákon č.555/2005,
- vyhláška 35 z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva Zákon č.555/2005 a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

3 POUŽITÉ PRÍSTROJE

- Výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- Office 365,
- výpočtový program Teplo 2014.

4 POPIS STAVBY

Projekt dielu ASR rieši kompletný návrh obnovy kultúrneho domu v katastrálnom území Borša v obci Borša v okrese Trebišov. Riešený objekt sa nachádza na parcelách C KN č. 621 a 622. Budova kultúrneho domu s knižnicou pozostáva vo väčšej časti z jedného nadzemného podlažia, v časti z dvoch nadzemných podlaží a je čiastočne podpivničená. Po vyše 50-ročnej prevádzke si objekt žiada komplexnú rekonštrukciu i menšiu zmenu dispozičného riešenia v snahe využiť disponibilitu objektu, zlepšiť jeho tepelnotechnické podmienky a zvýšiť bezpečnosť stavebných konštrukcií objektu. Rozsah obnovy zahŕňa zateplenie obvodového plášťa aj podstrešného priestoru, výmenu strešnej krytiny, výmenu výplní otvorov, klampiarskych a zámočníckych výrobkov, úpravu odkvapového chodníka, menšie dispozičné zmeny v interiéri objektu a vytvorenie vonkajšieho dvora s bezbariérovými vstupmi do kultúrnych sál. V interiéri budú nové povrchové úpravy – podlahy, omietky, podhlady, vymení sa sanita aj oceľové schodiská.

V obvodovom nosnom murive sa vytvoria nové otvory pre výplňové konštrukcie. Ide o vybrané okenné a dverné konštrukcie podľa PD - rozšírenie a zväčšenie existujúceho otvoru smerom nadol, smerom nahor a súčasne pridanie prekladov nad otvory, preklady budú z tvárnic Ytong. Na murovanie sa používa tenkovrstvová murovacia malta odporúčaná výrobcom. Vybrané stavebné otvory podľa PD budú zamurované. Zvislé deliace nenosné konštrukcie budú realizované z tvárnic Ytong, hr. 200 mm, 150 mm a 100 mm murované na tenkovrstvovú murovaciu maltu odporúčanú výrobcom. Pre zlepšenie tepelnotechnických parametrov obvodového plášťa kultúrneho domu sa navrhuje zateplenie fasády kontaktným zatepľovacím systémom hr. 150 mm, je potrebné zatepliť aj ostenia otvorov - zateplenie musí siahť až k rámu okien, hr. zateplenia maximálna podľa typu okien. Na sokel bude aplikovaný kontaktný zatepľovací systém z XPS polystyrénu hrúbky 150 mm s povrchovou úpravou z mozaikovej omietky. Horná hrana zateplenia sokla min. 300 mm nad úrovňou terénu.

Po demontovaní existujúcej plechovej strešnej krytiny a konštrukcie podhladu je potrebné očistiť nosné oceľové prvky a následne ich ošetriť protikoróznym náterom. Pre zlepšenie tepelnoizolačných vlastností strechy

navrhujeme zatepliť strešný priestor tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 300 mm, po zateplení sa zrealizuje nová vrstva strešnej krytiny, bude taktiež ľahká - plechová.

Výplňové konštrukcie sa vymenia za novšie viackomôrkové na báze PVC s izolačným trojsklom, $U_w \leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

5 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

5.1 Posúdenie teplovýmenných obalových konštrukcií – jestvujúci stav

Tabuľka 1 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a U_{r1}

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou odporúčané $U_{r1} \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	Vyhovuje/Nevyhovuje
OBS 1_hr. 450 mm	1,01	0,22	Nevyhovuje
OBS 2_hr. 250 mm	1,57	0,22	Nevyhovuje
St 1_Stropná konštrukcia	1,35	0,20	Nevyhovuje
Okenné konštrukcie	2,70	0,85	Nevyhovuje
Okno sklobetón	3,00	0,85	Nevyhovuje
Dverné konštrukcie pôvodné 1	3,00	0,85	Nevyhovuje
Dverné konštrukcie pôvodné 2	5,65	0,85	Nevyhovuje

Tabuľka 2 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného tepelného odporu konštrukcie R a R_{r1}

Obvodová konštrukcia	Tepelný odpor stavebnej konštrukcie $R (\text{m}^2.\text{K})/\text{W}$	Odporúčaná hodnota tepelného odporu $R_{r1} (\text{m}^2.\text{K})/\text{W}$	Vyhovuje/Nevyhovuje
PT 1_Podlaha na teréne	0,48	2,50	Nevyhovuje
OBS 3_hr. 450 mm	0,74	2,50	Nevyhovuje
PT 2_Podlaha na teréne	0,08	2,50	Nevyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **posudzované** obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **posudzované** transparentné konštrukcie.

5.2 Posúdenie teplovýmenných obalových konštrukcií – navrhovaný stav

Tabuľka 3 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a U_{r1}

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou odporúčané $U_{r1} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Vyhovuje/Nevyhovuje
OBS 1_hr. 450 mm + 150 mm	0,21	0,22	Vyhovuje
OBS 2_hr. 250 mm + 150 mm	0,24	0,22 / 0,32	Vyhovuje
OBS 3_hr. 300 mm + 150 mm + 150 mm	0,14	0,22	Vyhovuje
OBS 4_hr. 450 mm + 150 mm	0,21	0,22	Vyhovuje
St 1_Stropná konštrukcia	0,14	0,20	Vyhovuje
Okenné konštrukcie	0,85	0,85	Vyhovuje
Dverné konštrukcie	0,84	0,85	Vyhovuje

Tabuľka 4 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného tepelného odporu konštrukcie R a R_{r1}

Obvodová konštrukcia	Tepelný odpor stavebnej konštrukcie $R \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$	Odporúčaná hodnota tepelného odporu $R_{r1} \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$	Vyhovuje/Nevyhovuje
OBS 5_hr. 450 mm + 150 mm	4,14	2,50	Vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií je splnené pre všetky navrhované obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií je splnené pre všetky navrhované transparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča dotepliť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty θ_{si} !

Poznámka:

PT 1 Podlaha na teréne, podlaha suterénu ako aj jeho vnútorné steny prilahlé k zemi nie sú predmetom tejto projektovej dokumentácie.

5.3 Vyhodnotenie vnútornej povrchovej teploty θ_{si}

Pri aplikácii kontaktného zatepľovacieho systému na stavebné konštrukcie v navrhovaných hrúbkach sa docíli eliminácia tepelných mostov, čím sa znížia tepelné straty prechodom cez tieto tepelné mosty. Dôsledkom eliminácie tepelných mostov sa zvýši povrchová teplota stavebných konštrukcií. Pri aplikácii navrhnutého kontaktného zatepľovacieho systému budú povrchové teploty bezpečne vyššie ako najnižšia povrchová teplota $\theta_{si,N}$ v zmysle STN 73 0540. Podľa STN 73 0540 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62^\circ\text{C}$. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestností a spôsob užívania sú nasledovné: miestnosti s neprerušovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien $\Delta\theta_{si} = 0,2^\circ\text{C}$ a stropov a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5^\circ\text{C}$. Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$.

Tabuľka 5 Povrchová teplota θ_{si} – jestvujúci stav

Obvodová konštrukcia	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie θ_{si} (°C)	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si,N}$ (°C)	Vyhovuje/Nevyhovuje
OBS 1_hr. 450 mm	11,63	13,12	Nevyhovuje
OBS 2_hr. 250 mm	7,01	13,12	Nevyhovuje
St 1_Stropná konštrukcia	8,84	13,12	Nevyhovuje
PT 1_Podlaha na teréne	17,24	13,62	Vyhovuje
PT 2_Podlaha na teréne	15,29	13,62	Vyhovuje
OBS 3_hr. 450 mm	15,42	13,12	Vyhovuje

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky **posudzované** netransparentné konštrukcie.

Tabuľka 6 Povrchová teplota θ_{si} – navrhovaný stav

Obvodová konštrukcia	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie θ_{si} (°C)	Najnižšia povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si,N}$ (°C)	Vyhovuje/Nevyhovuje
OBS 1_hr. 450 mm + 150 mm	18,20	13,12	Vyhovuje
OBS 2_hr. 250 mm + 150 mm	18,05	13,12	Vyhovuje
OBS 3_hr. 300 mm + 150 mm + 150 mm	18,84	13,12	Vyhovuje
OBS 4_hr. 450 mm + 150 mm	18,27	13,12	Vyhovuje
St 1_Stropná konštrukcia	18,86	13,12	Vyhovuje
OBS 5_hr. 450 mm + 150 mm	18,70	13,12	Vyhovuje

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** netransparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča dotepliť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty θ_{si} !

5.4 Posúdenie priemernej výmeny vzduchu

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 Priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

Jestvujúci stav:

Obostavaný objem:	3 360,68 m ³
Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti:	1,8 · 10 ⁻⁴ [m ³ /m.s.Pa ^{0,67}]
Dĺžka škár okien a dverí:	254,78 m

Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,34 \geq 0,50$ Výmena vzduchu škármi nie je dostatočná

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené**. Nakoľko požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou nie je dostatočná, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. odvetrávaním bytových, hygienických priestorov, vybaviť výplňové konštrukcie vetracími štrbinami a pod. Súčasne sa odporúča aj pravidelné vetranie miestností. **Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.**

Navrhovaný stav:

Obostavaný objem: 3 643,06 m³
 Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: 1,0 · 10⁻⁴ [m³/m.s.Pa^{0,67}]
 Dĺžka škár okien a dverí: 308,79 m

Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,21 \geq 0,50$ Výmena vzduchu škárami nie je dostatočná

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené**. Nakoľko požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou nie je dostatočná, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. odvetrávaním bytových, hygienických priestorov, vybaviť výplňové konštrukcie vetracími štrbinami a pod. Súčasne sa odporúča aj pravidelné vetranie miestností. **Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.**

Poznámka:

Vo výpočte sa uvažuje s núteným vetraním s jednotkou spätného získavania tepla s účinnosťou min. 85% o objeme vzduchu 80%!

Tabuľka 7 Potreba tepla na vykurovanie – jestvujúci stav

č. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša	
2	Ulica, číslo:		Staničná 157	
3	Mesto:		Borša	
4	Parc. č.:		621, 622	
5	Katastrálne územie:		Borša	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova	
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3 - Administratívna budova	
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	-	
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	-	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	-	%
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	-	%
12		Rok kolaudácie	-	
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-	
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	stenový	
15		Šírka budovy	12,65	m
16		Dĺžka budovy	58,04	m
17		Výška budovy	8,86	m
18		Počet podlaží	2 + 1	
19		Obostavaný objem	3360,68	m³
20		Celková podlahová plocha	914,03	m²
21		Celková teplovýmenná plocha	2112,79	m²
22	Priemerná konštrukčná výška	3,68	m	
23	Faktor tvaru	0,63	1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Sezónna/ Mesačná	
25		Počet dennostupňov	3422 / 3104	K.deň
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i	Teplovýmenná plocha A _i

26	1	OBS 1_hr. 450 mm	1,01	612,11	1,0
27	2	OBS 2_hr. 250 mm	1,57	13,66	1,0
28	3				
29	4				
30	5				
31	6	St 1_Stropná konštrukcia	1,35	645,30	0,8
32	7				
33	8				
34	9				
35	10	PT 1_Podlaha na teréne	0,33	529,28	1,0
36	11	Suterén	0,56	229,01	1,0
37	12	Okenné konštrukcie	2,70	65,55	1,0
38	13	Okno sklobetón	3,00	1,29	1,0
39	14				
40	15				
41	16	Dverné konštrukcie pôvodné 1	3,00	9,58	1,0
42	17	Dverné konštrukcie pôvodné 2	5,65	7,01	1,0
43	18				
44	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			1,00	W/(m ² .K)
45	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s			-	W/K
46	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,10	W/(m ² .K)
47	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			211,28	W/K
	Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i.10^4$
				m	m ² /(s.Pa ^{0,67})
48		1	Okenné konštrukcie	216,06	1,8
49		2	Dverné konštrukcie pôvodné 1	28,36	1,8
50		3	Dverné konštrukcie pôvodné 2	10,36	1,8
51		4			
52		5			
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		-	Pa ^{0,67}
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0,34	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n_{50}		-	1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0,50	1/h
57		Rekuperačná jednotka		nie	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky		-	%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		-	m ³
60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja q		6	W/m ²
61		Vnútorné tepelné zisky Q_i		27903,51	kWh/a
		Orientácia	Intenzita	Priepustnosť	Tieniaci
				Plocha	Účinná

			slniečného žiarenia Isj	slniečného žiarenia g	faktor	zasklených otvorových konštrukcií A	kolekčná plocha plné časti A (chladenie)	
			kWh/m²	-	-	m²	m²	
62	Merna potreba tepla na vykurovanie a	1 S	100	0,60	0,50	2,79	0,84	
63		2 J	320	0,60	0,50	10,50	3,16	
64		3 V	200	0,60	0,50	38,37	11,55	
65		4 Z	200	0,60	0,50	21,08	6,35	
66		5 SV	130	0,60	0,50	0,00	0,00	
67		6 JV	260	0,60	0,50	0,00	0,00	
68		7 SZ	130	0,60	0,50	0,00	0,00	
69		8 JZ	260	0,60	0,50	0,00	0,00	
70		9 Horizontála	340	0,60	0,50	0,00	0,00	
71		Solárne tepelné zisky					4673,38	kWh/a
72	Merna potreba tepla na vykurovanie a	Sezónna metóda						
73		Merná tepelná strata prechodom H _t					2107,40	W/K
74		Merná tepelná strata vetraním H _v					475,62	W/K
75		Merná tepelná strata H					2583,02	W/K
76		Faktor využitia tepelných ziskov					0,99	
77	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					196,74	kWh/(m².a)	
78	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Mesačná metóda						
79		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania					3,86	°C
80		Trvanie obdobia vykurovania					212	dni
81		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					20,0	°C
82		Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno	
83		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					-	h
84		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					-	h
85		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					-	
86		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					-	
87		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					18,5	°C
88		Typ konštrukcie					Stredne ťažká	
89		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)					284,45	J/(K.m²)
90		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda					0,99	
91		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda					175,30	kWh/(m².a)
92		Chladenie						
93		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					-	°C
94		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					-	°C
95		Trvanie obdobia chladenia					-	dni
96		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m²					-	m²
97		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda					-	
98		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda					-	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY								

99	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	2583,02	W/K
100	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	53,51	kWh/(m ³ .a)
101	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	47,68	kWh/(m ³ .a)
102	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	196,74	kWh/(m ² .a)
103	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	175,30	kWh/(m ² .a)

5.5 Posúdenie energetického kritéria – jestvujúci stav

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540:

Odporúčané hodnoty			Normalizované hodnoty		
$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r1}$			$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$		
196,74	\leq	36,73 kWh/(m ² .K)	196,74	\leq	73,46 kWh/(m ² .K)
nevyhovuje			nevyhovuje		

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre **normalizovanú** potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania **nie je splnené**.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h, teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20,0$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540:

Odporúčané hodnoty			Normalizované hodnoty		
$Q_{ep} \leq Q_{ep,r1}$			$Q_{ep} \leq Q_{ep,N}$		
175,30	\leq	26,80 kWh/(m ² .K)	175,30	\leq	53,50 kWh/(m ² .K)
nevyhovuje			nevyhovuje		

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov, ktorý zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie **nie je splnený pre normalizované hodnoty**.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; upravená výpočtová teplota $\theta_{ai} = 18,5$ °C, počet dennostupňov $D_t = 3\,104$ K.deň.

Tabuľka 8 Potreba tepla na vykurovanie – navrhovaný stav

č. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša		
2	Ulica, číslo:		Staničná 157		
3	Mesto:		Borša		
4	Parc. č.:		621, 622		
5	Katastrálne územie:		Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova		
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3 - Administratívna budova		
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1	-		
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2	-		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	-	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	-	%	
12		Rok kolaudácie	-		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	stenový		
15		Šírka budovy	12,95	m	
16		Dĺžka budovy	58,34	m	
17		Výška budovy	9,16	m	
18		Počet podlaží	2 + 1		
19		Obostavaný objem	3643,06	m³	
20		Celková podlahová plocha	946,46	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha	2198,57	m²	
22	Priemerná konštrukčná výška	3,85	m		
23	Faktor tvaru	0,60	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Sezónna/ Mesačná		
25		Počet dennostupňov	3422 / 3104	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i	Teplovýmenná plocha A _i	Teplotný redukčný faktor b
26		1 OBS 1_hr. 450 mm + 150 mm	0,22	582,47	1,0
27		2 OBS 2_hr. 250 mm + 150 mm	0,24	48,23	1,0
28		3 OBS 3_hr. 300 mm + 150 mm + 150 mm	0,14	3,35	1,0
29		4 OBS 4_hr. 450 mm + 150 mm	0,21	13,78	1,0
30		5			
31		6 St 1_Stropná konštrukcia	0,14	665,88	0,8
32		7			
33		8			
34		9			
35		10 PT 1_Podlaha na teréne	0,32	544,96	1,0
36		11 Suterén	0,41	236,09	1,0

37		12	Okenné konštrukcie			0,85	76,50	1,0
38		13						
39		14						
40		15						
41		16	Dverné konštrukcie			0,84	27,31	1,0
42		17						
43		18						
44		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m					0,31	W/(m².K)
45		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s					-	W/K
46		Vplyv tepelných mostov ΔU					0,05	W/(m².K)
47		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}					109,93	W/K
	Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie					Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁴
							m	m²/(s.Pa ^{0,67})
48		1	Okenné konštrukcie			243,08	1,0	
49		2	Dverné konštrukcie			65,71	1,0	
50		3						
51		4						
52		5						
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					-	Pa ^{0,67}
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n					0,21	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀					-	1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n					0,50	1/h
57		Rekuperačná jednotka					áno	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky					85,00%	%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					2914	m³
60	Tepelné zisky	Tepelný výkon vnútorného zdroja q					6	W/m²
61		Vnútorné tepelné zisky Q _i					28893,53	kWh/a
		Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj}	Priepustnosť slnečného žiarenia g	Tieniacci faktor	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A	Účinná kolekčná plocha plné časti A (chladenie)
				kWh/m²	-	-	m²	m²
62		1	S	100	0,46	0,50	16,11	3,69
63		2	J	320	0,46	0,50	15,09	3,46
64		3	V	200	0,46	0,50	40,73	9,33
65		4	Z	200	0,46	0,50	27,99	6,41
66		5	SV	130	0,46	0,50	0,00	0,00
67		6	JV	260	0,46	0,50	0,00	0,00
68		7	SZ	130	0,46	0,50	0,00	0,00
69		8	JZ	260	0,46	0,50	0,00	0,00

70		9	Horizontála	340	0,46	0,50	0,00	0,00
71			Solárne tepelné zisky				4623,57	kWh/a
72	Merná potreba tepla na vykurovanie a		Sezónna metóda					
73			Merná tepelná strata prechodom H_t				685,24	W/K
74			Merná tepelná strata vetraním H_v				217,98	W/K
75			Merná tepelná strata H				903,22	W/K
76			Faktor využitia tepelných ziskov				0,98	
77			Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				43,66	kWh/(m².a)
78	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie		Mesačná metóda					
79			Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C
80			Trvanie obdobia vykurovania				212	dni
81			Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20,0	°C
82			Prerušované vykurovanie (áno/nie)				áno	
83			Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				-	h
84			Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				-	h
85			Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				-	
86			Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				-	
87			Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,5	°C
88			Typ konštrukcie				Stredne ťažká	
89			C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)				274,71	J/(K.m²)
90			Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda				0,97	
91			Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				36,93	kWh/(m².a)
92			Chladenie					
93			Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia				-	°C
94			Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia				-	°C
95			Trvanie obdobia chladenia				-	dni
96			Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²				-	m²
97			Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda				-	
98			Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda				-	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY								
99			Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				903,22	W/K
100			Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				11,34	kWh/(m³.a)
101			Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				9,59	kWh/(m³.a)
102			Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				43,66	kWh/(m².a)
103			Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda				36,93	kWh/(m².a)

5.6 Posúdenie energetického kritéria – navrhovaný stav

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540:

$$\begin{array}{ccc} \text{Odporúčané hodnoty} & & \\ Q_{H,nd} & \leq & Q_{H,nd,r1} \\ 11,34 & \leq & 12,80 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{array}$$

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre odporúčanú potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania je splnené.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h, rekuperácia s účinnosťou min. 85% o objeme vzduchu 80%; teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20,0$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540:

Odporúčané hodnoty			Normalizované hodnoty		
Q_{ep}	\leq	$Q_{ep,r1}$	Q_{ep}	\leq	$Q_{ep,N}$
36,93	\leq	26,80 kWh/(m ² ·K)	36,93	\leq	53,50 kWh/(m ² ·K)
nevyhovuje			vyhovuje		

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov, ktorý zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie je splnený pre normalizované hodnoty.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; rekuperácia s účinnosťou min. 85% o objeme vzduchu 80%; upravená výpočtová teplota $\theta_{ai} = 18,5$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,104$ K.deň.

Tabuľka 9 Výsledné porovnanie prínosu navrhovaného riešenia

	Existujúci stav	Navrhovaný stav	Úspora
Tepelná strata objektu (W)	72 109,80	15 728,81	56 381,00
Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)	160 227,98	34 949,41	125 278,57
Celková úspora (%)			78,19

6 ZÁVER – TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY

Toto projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je súčasťou projektovej dokumentácie **Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša** pre dokumentáciu pre stavebné povolenie. Výpočet energetickej hospodárnosti budovy preukázal, že **navrhované** stavebné konštrukcie **spĺňajú** minimálne požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií v zmysle normy STN 73 0540. Navrhovanými opatreniami sa potreba tepla na vykurovanie **zníži o 78,19%** oproti jestvujúcemu stavu.

7 VYKUROVANIE

Jestvujúci stav:

V objekte je zrealizované konvekčné teplotné vykurovanie s teplotným spádom 70/55°C. V priestoroch sú osadené doskové vykurovacie telesá. Vykurovacie telesá sú napojené na horizontálny rozvod z ocele, ktorý je vedený vo vykurovaných priestoroch posudzovanej budovy. Potrubie je čiastočne tepelne izolované. Systém nie je hydraulicky vyregulovaný. Zdrojom tepla je stacionárny plynový kotol Modratherm PKM 45 E s menovitým tepelným výkonom 43 kW.

Zatriedenie – potreba energie na vykurovanie – skutkový stav:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „G“ pre miesto spotreby energie na vykurovanie.

Navrhovaný stav:

V objekte je navrhnuté vykurovanie doskovými telesami s teplotným spádom 50/35°C. V priestoroch sú osadené doskové vykurovacie telesá. Vykurovacie telesá sú napojené na horizontálny rozvod z plastových, ktorý je vedený vo vykurovaných priestoroch posudzovanej budovy. Potrubie je čiastočne tepelne izolované. Systém je hydraulicky vyregulovaný. Ako zdroj tepla pre objekt je navrhnuté tepelné čerpadlo vzduch-voda napr. IDM TERRA AL32 Twin s výkonom 38,51kW (A7/W35). Zdroj tepla je navrhnutý na teplotný spád 50/35°C.

Zatriedenie – potreba energie na vykurovanie – navrhovaný stav:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „B“ pre miesto spotreby energie na vykurovanie.

8 PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Jestvujúci stav:

Príprava teplej vody je v posudzovanej budove riešená pomocou elektrického zásobníkového ohrievača teplej vody Tatramat. Cirkulácia teplej vody nie je v danej budove realizovaná. Rozvody teplej vody sú vedené vo vykurovaných priestoroch posudzovanej budovy. Rozvody teplej vody sú z oceľových potrubí a sú čiastočne tepelne izolované.

Zatriedenie – potreba energie na prípravu teplej vody:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „B“ pre miesto spotreby energie na prípravu teplej vody.

Navrhovaný stav:

Príprava teplej vody bude v posudzovanej budove riešená pomocou tepelného čerpadla (vzduch/voda) a zásobníka teplej vody. Cirkulácia teplej vody bude v posudzovanej budove realizovaná. Rozvody teplej vody budú vedené vo vykurovaných priestoroch posudzovanej budovy. Rozvody teplej vody budú z plastových potrubí a budú tepelne izolované PE izoláciou.

Zatriedenie – potreba energie na prípravu teplej vody:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „B“ pre miesto spotreby energie na prípravu teplej vody.

9 VETRANIE A CHLADENIE

Navrhovaný stav:

Systém vetrania je zabezpečený centrálnou vzduchotechnickou jednotkou s rekuperáciou. Ohrev vetracieho vzduchu je uvažovaný v mieste spotreby vykurovanie. Na predohrev vzduchu v kritických chladných zimných dňoch je osadený elektrický ohrievač. Na chladenie je použitá splitová jednotka s priamym výparníkom vo vzduchotechnickej jednotke. V priestoroch suterénu je riešené podtlakové vetranie odsávacími ventilátormi.

Zatriedenie – potreba energie na prípravu teplej vody:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „B“ pre miesto spotreby energie na prípravu teplej vody.

10 OSVETLENIE

Jestvujúci stav:

Osvetľovacia sústava v predmetom objekte je v pôvodnom stave. V hlavných priestoroch ide o ovládanie osvetlenia z jedného miesta. Svietidlá sú volené na základe predpokladaného časového využitia. V priestoroch nie je použité programové a čiastočne je použité senzorové riadenie. Vo svietidlách sú inštalované žiarovkové svetelné zdroje s výkonom 60W, 75W, ale aj lineárne žiarivkové svietidlá s konvenčným predradníkom s vyššou energetickou účinnosťou s výkonom 36W. Riadenie osvetlenia je manuálne (typ R1). V miestnostiach sú použité núdzové svietidlá. Potreba energie na osvetlenie je 34 143,40 kWh.

Zatriedenie – potreba energie na osvetlenie:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „C“ pre miesto spotreby energie na osvetlenie.

Navrhovaný stav:

Osvetľovacia sústava je uvažovaná s použitím rôznych typov svietidiel aj svetelných zdrojov. V hlavných priestoroch ide o ovládanie osvetlenia z jedného miesta. Svietidlá sú volené na základe predpokladaného časového využitia. V priestoroch nie je použité programové ani senzorové riadenie. Osvetľovacia sústava sa v budove uvažuje nová. V riešenej budove sú v svietidlách inštalované svetelné zdroje LED s výkonom 7W až 44W. V miestnostiach je použité núdzové osvetlenie. Potreba energie na osvetlenie je 9 172,23 kWh.

Zatriedenie – potreba energie na osvetlenie:

Posudzovaná budova spĺňa zaradenie do energetickej triedy „A“ pre miesto spotreby energie na osvetlenie.

11 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

Tabuľka 2a.: Výpočet potreby energie na vykurovanie – jestvujúci stav

Tabuľka 2a: Potreba energie na vykurovanie - SKUTKOVÝ STAV				
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou		
2	Ulica, číslo:	Ružová 188/2		
3	Obec:	Borša		
4	Parc. č.:	621,622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3-Administratívne budovy	
8		Celková podlahová plocha	914,03	m²
9		Vykurovací systém	prerušované - konvekčné	
10		Distribučný systém	oceľ	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 10	mm
13		Teplotný spád	70/55	°C
14		Druh a typ rekuperácie	-	
15	Zdroj tepla	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17		Typ zdroja	plynový kotol	
18		Energetický nosič	plyn, elektrina	
19		Umiestnenie zdroja	v budove	
20		Účinnosť výroby tepla	90	%
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	175,300	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná	
	Potreba tepla a energie	Podrobná metóda:		
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	1060	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	-	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	-	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,038	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0 - 10	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	62,5	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	58,04	m
32		Šírka zóny	12,65	m
33		Výška zóny	8,86	m
34		Počet podlaží v zóne	2	
35	Merná tepelná strata	0,0	W/K	
36	Teplota okolitého prostredia	20	°C	

37	Stredná teplota vykurovacej látky	62,5	°C
38	Počet prevádzkových hodín	5 088	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	31,368	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,000	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	211,818	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,058	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	211,760	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	70	W
45	Čas prevádzky počas roka	5088	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	5,150	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	-	m³/h
49	Účinnosť	-	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	-	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia	-	
52	Dĺžka potrubia	-	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	-	
54	Čas prevádzkovania siete	-	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	175,300	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	211,760	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	211,760	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	5,150	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	83	%

Tabuľka 2b.: Výpočet potreby energie na vykurovanie – navrhovaný stav

Tabuľka 2b: Potreba energie na vykurovanie - NAVRHOVANÝ STAV				
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou		
2	Ulica, číslo:	Ružová 188/2		
3	Obec:	Borša		
4	Parc. č.:	621,622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3-Administratívne budovy	
8		Celková podlahová plocha	946,46	m²
9		Vykurovací systém	prerušované - konvekčné	
10		Distribučný systém	uhlíková oceľ	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 15	mm
13		Teplotný spád	50/35	°C
14		Druh a typ rekuperácie	centrálna	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	tepelné čerpadlo	
18		Energetický nosič	elektrina	
19		Umiestnenie zdroja	v budove	
20		Účinnosť výroby tepla	276	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	36,930	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná	
		Podrobná metóda:		
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	1060	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	-	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	-	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,038	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0 - 10	mm
28		Teplota okolitého prostredia	12 - 20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	42,5	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	58,34	m
32		Šírka zóny	12,95	m
33		Výška zóny	9,16	m
34		Počet podlaží v zóne	2	
35		Merná tepelná strata	0,0	W/K
36		Teplota okolitého prostredia	12 - 20	°C

37	Stredná teplota vykurovacej látky	42,5	°C
38	Počet prevádzkových hodín	5088	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	3,549	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,000	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	45,171	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,056	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	45,116	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	70	W
45	Čas prevádzky počas roka	5088	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	1,523	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	3,17	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	7900	m³/h
49	Účinnosť	91,6	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	-	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia	voľne	
52	Dĺžka potrubia	210	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	min. vlna	
54	Čas prevádzkovania siete	2544	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,000	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	31,58	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	36,930	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	45,116	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	13,535	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	1,523	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	53	

12 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY

Tabuľka 3a.: Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody – jestvujúci stav

Tabuľka 3a: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - SKUTKOVÝ STAV				
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou		
2	Ulica, číslo:	Ružová 188/2		
3	Obec:	Borša		
4	Parc. č.:	621,622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3-Administratívne budovy	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	v budove	
10		Celková podlahová plocha	914,03	m²
11		Distribučný systém	oceľ, plast	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 6	mm
14	Meranie a regulácia	áno		
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	elektrický ohrievač teplej vody	
16		Energetický nosič	elektrina	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,43	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,0005	m3/m2
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,00	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0 - 6	mm
24		Dĺžka potrubí	10	m
25		Merná tepelná strata	1,44	W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	12 - 20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,100	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,000	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,100	kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6,04	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,058	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla	-	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,000	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	0	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,000	kWh/(m2.a)
38		Obnoviteľný zdroj	-	
39		Ročné využíteľné teplo zo slnečného žiarenia	0,00	kWh/a

40		Plocha slnečných kolektorov	0,00	m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov	0,00	%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	6,04	kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia	-	
45		Dĺžka potrubia	0,00	m
46		Hrúbka tepelnej izolácie	0,00	mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,00	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY				
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	6,00	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	6,04	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	6,04	kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	2	%

Tabuľka 3b.: Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody – navrhovaný stav

Tabuľka 3b: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - NAVRHOVANÝ STAV				
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou		
2	Ulica, číslo:	Ružová 188/2		
3	Obec:	Borša		
4	Parc. č.:	621,622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3-Administratívne budovy	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	v budove	
10		Celková podlahová plocha	946,46	m²
11		Distribučný systém	PPR	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	0 - 13	mm
14		Meranie a regulácia	áno	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	tepelné čerpadlo	
16		Energetický nosič	elektrina	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	276	%
19	en	Potrebný objem TV	0.43	m3/deň

20	Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,0004	m3/m2
21	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,00	kWh/(m².a)
22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	0 - 13	mm
24	Dĺžka potrubí	80,8	m
25	Merná tepelná strata	11,08	W/K
26	Teplota vody v potrubí	55	°C
27	Teplota okolitého prostredia	12 - 20	°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	2,410	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,000	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	2,410	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	8,37	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,400	kWh/(m².a)
34	Typ čerpadla	cirkulačné	
35	Príkon čerpadla (spolu)	0,050	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	3 650	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,193	kWh/(m².a)
38	Obnoviteľný zdroj	-	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	-	kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	-	m2
41	Účinnosť slnečných kolektorov	-	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	5,86	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	2,51	kWh/(m².a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia	-	
45	Dĺžka potrubia	-	m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	-	mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,00	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,00	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	8,37	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	2,51	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,193	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	10	%

13 POTREBA ENERGIE NA CHLADENIE A VETRANIE

Tabuľka 4.: Výpočet potreby energie na chladenie a vetranie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša		
2	Ulica, číslo:	Staničná 157		
3	Obec:	Borša		
4	Parc. č.:	621, 622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na nútené vetranie a chladenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Typ systému chladenia/vetrania	VZT s rekuperáciou	
10		Počet dennostupňov	1 320	K.deň
11		Celková podlahová plocha budovy	946.46	m²
12		Celková podlahová plocha priestorov s vetraním	750.00	m²
13		Celková podlahová plocha prietorov s chladením	750.00	m²
14		Redukovaná plocha priestorov vzhľadom na pomer chladenej plochy		m²
15		Atmosférický tlak	100	kPa
16		Zima:		kPa
17		Teplota vonkajšieho vzduchu	-13	°C
18		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	62	%
19		Hustota vonkajšieho vzduchu	1.34	kg/m³
20		Entalpia	11.24	kJ/kg
21		Leto:		
22		Teplota vonkajšieho vzduchu	30	°C
23		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	35	%
24		Hustota vonkajšieho vzduchu	1.14	kg/m³
25		Entalpia	54.27	kJ/kg
26	Zdroj	Zdroj chladu	TČ vzduch/voda	
27		Obnoviteľný zdroj chladu		
28		Zdroj pre nútené vetranie		
29		Energetický nosič pre ohrev vzduchu	elektrina	
30	Potreba energie	Potreba energie na nútené vetranie - ohrev	0.00	kWh/(m².a)
31		Potreba energie na nútené vetranie – elektrická energia	16.02	kWh/(m².a)
32		Potreba energie na chladenie	2.73	kWh/(m².a)
33		Rekuperácia tepla - účinnosť	85	%
34		Potreba energie na krytie strát distribúcie vzduchu	0.33	kWh/(m².a)
35		Potreba energie na krytie strát distribúcie chladu	0.20	kWh/(m².a)
36		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla)	1.05	kWh/(m².a)
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (motory ventilátorov)	18.60	kWh/(m².a)
38		Celková potreba elektrickej energie na vetranie a chladenie	19.65	kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY			
39		Potreba energie na chladenie a vetranie	21.33	kWh/(m².a)

14 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

Tabuľka 5a.: Výpočet potreby energie na osvetlenie – pôvodný stav

Č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:		Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša	
2	Ulica, číslo:		Staničná 157	
3	Mesto:		Borša	
4	Parc. č.:		621, 622	
5	Katastrálne územie:		Borša	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	3 – Administratívna budova	
8		Celkový počet miestností v budove	30	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	3	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11		Celková podlahová plocha	914,03	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,39	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,71	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15		Prevádzkový čas do:	16:30	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	5/7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	69	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	7,63	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	914,03	kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0,00	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	7,52	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,10	kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,10	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	37	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	262,84	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	580,59	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,00	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,00	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,77	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	1,00	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1,00	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W _L)	10467,10	kWh
34		Pasívna ročná potreba energie (W _P)	1,00	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LEN _I)	37,35	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η _e)	0,14	kWh/(m².lx.a)

Tabuľka 5b.: Výpočet potreby energie na osvetlenie – navrhovaný stav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou v obci Borša		
2	Ulica, číslo:	Staničná 157		
3	Mesto:	Borša		
4	Parc. č.:	621, 622		
5	Katastrálne územie:	Borša		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	3 – Administratívna budova	
8		Celkový počet miestností v budove	26	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	3	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11		Celková podlahová plocha	946,46	m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,39	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,71	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15		Prevádzkový čas do:	16:30	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	5/7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	106	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	6,88	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	946,46	kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0,00	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	6,88	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,00	kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,00	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	39	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	408,28	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	556,15	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0,00	m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,00	m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,76	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	1,00	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1,00	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W _L)	8225,77	kWh
34		Pasívna ročná potreba energie (W _P)	1,00	kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie (LEN _I)	9,69	kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η _e)	0,04	kWh/(m ² .lx.a)

Tabuľka 6.: Rekapitulácia

Celková potreba energie je súčet hodnôt potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby. Je to množstvo energie, ktoré súvisí s normalizovaným užívaním budovy. V nasledujúcej tabuľke je zhodnotený rozdiel energie, teda ušetrené množstvo energie pri realizácii navrhovaných opatrení.

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou			
2	Ulica, číslo:	Ružová 188/2			
3	Obec:	Borša			
4	Parc. č.:	621,622			
5	Katastrálne územie:	Borša			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	175,30	36,93	138,4	78,9
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	211,76	45,12	166,6	78,7
9	na prípravu teplej vody	6,04	8,37	-2,3	-38,7
10	na chladenie/vetrание	0,00	21,33	-21,3	-
11	na osvetlenie	37,35	9,69	27,7	74,1
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	255,15	84,51	170,6	66,9
13	Primárna energia kWh/(m².a):	334,06	103,55	230,5	69,0
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná	-	-	-	-
16	solárna fotovoltaická	-	-	-	-
17	kogenerácia	-	-	-	-
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	-	37,44	-	-

15 ZÁVER

Navrhované technické riešenia v projektovej dokumentácii pre stavebné povolenie predloženej na posúdenie zabezpečujú že:

Tepelnoizolačné vlastností obalových konštrukcií objektu spĺňajú kritéria, ktoré určuje norma STN 73 05 40 – TEPELNA OCHRANA BUDOV.

Celková potreba energie pre skutkový stav je **255 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **F**. Celková potreba energie pre navrhovaný stav je **85 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **B**. Úspora celkovej potreby energie je **170,64 kWh/m².rok** čo predstavuje energetickú úsporu na úrovni **66,88%**.

Celková potreba energie– pôvodný stav

Potreba energie celková	(kWh/rok)	Q_C	233 213,18	F
Merná potreba energie celková	(kWh/m ² .rok)	Q_C	255	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,C}$	94	
Posúdenie budovy - celková potreba energie		$Q_C > Q_{N,C}$	Nevyhovuje	

Celková potreba energie– navrhovaný stav

Potreba energie celková	(kWh/rok)	Q_C	79 984,63	B
Merná potreba energie celková	(kWh/m ² .rok)	Q_C	85	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,C}$	124	
Posúdenie budovy - celková potreba energie		$Q_C \leq Q_{N,C}$	Vyhovuje	

Globálny ukazovateľ primárnej energie pre skutkový stav je **334 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **D**. Globálny ukazovateľ primárnej energie pre navrhovaný stav je **104 kWh/m².rok**, čo je v rozpätí energetickej triedy hospodárnosti budovy **A1**. Úspora primárnej energie je **230,51 kWh/m².rok** čo predstavuje energetickú úsporu na úrovni **69,0%**.

Primárna energia – pôvodný stav

Potreba energie celková primárna	(kWh/rok)	Q_{Cprim}	305 336,44	D
Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ² .rok)	Q_{Cprim}	334	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,Cprim}$	90	
Posúdenie budovy - primárna energia		$Q_{Cprim} > Q_{N,Cprim}$	Nevyhovuje	

Primárna energia – navrhovaný stav

Potreba energie celková primárna	(kWh/rok)	Q_{Cprim}	98 003,01	A1
Merná potreba energie celková primárna	(kWh/m ² .rok)	Q_{Cprim}	104	
Normalizovaná hodnota	(kWh/m ²)	$Q_{N,Cprim}$	122	
Posúdenie budovy - primárna energia		$Q_{Cprim} \leq Q_{N,Cprim}$	Vyhovuje	

PRÍLOHY

16 NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

V zmysle normy STN 73 0540 Funkčné vlastnosti na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v štyroch kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U),
- minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu),
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium).

16.1 Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\theta_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_{r1}, \text{ resp. } R > R_{r1}$$

U_{r1} - odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$. Odporúčané hodnoty U_{r1} sú v Tab.5. Stanovené sú z hodnôt R_{r1} a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} , podľa vzťahu:

$$U_{r1} = 1/(R_{si} + R_{r1} + R_{se}) [W/(m^2.K)]$$

R_{r1} - odporúčaná hodnota tepelného odporu konštrukcie v $(m^2.K)/W$. Odporúčané hodnoty R_{r1} sú v normatívnej prílohe A STN 73 0540 - 1.

Tabuľka 10 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$)

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná (požadovaná) hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová hodnota	
	U_{max}	U_N	U_{r1}	U_{r2} normalizovaná	U_{r3} odporúčaná
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15
Strecha plochá a šikmá so sklonom $\leq 45^\circ$	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10
Strop nad nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 m^2.K/W$					
a) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 (m^2.K)/W$ (tepelný tok zhora nadol)					
b) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 (m^2.K)/W$ (tepelný tok zdola nahor)					
c) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 (m^2.K)/W$ (tepelný tok vodorovne)					

Tepelný odpor stavebnej konštrukcie sa stanovuje ako priemerná hodnota tepelných odporov častí stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov a stykov, prislúchajúcej obalovej konštrukcii miestnosti.

Súčiniteľ prechodu tepla je stanovený s uvažovaním hodnoty súčiniteľa prestupu tepla na vnútornom povrchu podľa smeru tepelného toku (nadol alebo nahor).

16.2 Požiadavky na minimálnu teplotu vnútorného povrchu $\theta_{si,N}$ (hygienické kritérium)

Podľa STN 73 0540, článku 4.3.1 Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \leq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Tabuľka 11 Normalizované hodnoty bezpečnostnej prírážky $\Delta\theta_{si}$

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	$\Delta\theta_{si}$ [K]
Neprerušované	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	0,2
	- v kúte styku konštrukcií	0,5
Tlmené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 5K	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	0,5
	- v kúte styku konštrukcií	1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 10 K	- na vnútornej ploche výseku konštrukcie	1,0
	- v kúte styku konštrukcií	1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i nad 10 K		1,5
Poznámka 1: Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.		
Poznámka 2: Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje $\theta_{si,w} > \theta_{dp}$. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.		

16.3 Požiadavky na priemernú výmenu vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N,$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

- ak nie je splnená požiadavka na výmenu vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom,
- pre všetky vnútorné priestory obytných a občianskych budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

16.4 Množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu: $M_c = 0$, kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m².a).

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnúť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

- Skondenzovaná vodná para neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1$ kg/(m².a),

- pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.2 sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$, kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

16.5 Požiadavky na energetické kritérium

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

Budovy spínajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r1}$$

Tabuľka 12 Normalizované hodnoty $Q_{H,nd}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie									
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$		Cieľová hodnota			
							$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná		$Q_{H,nd,r3}$ odporúčaná	
	$Q_{H,nd,max1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,max2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,N1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,N2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
≤ 0,3	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,6	46,45	16,6	23,23	8,30
1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	50,00	17,86	25,00	8,93

16.6 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

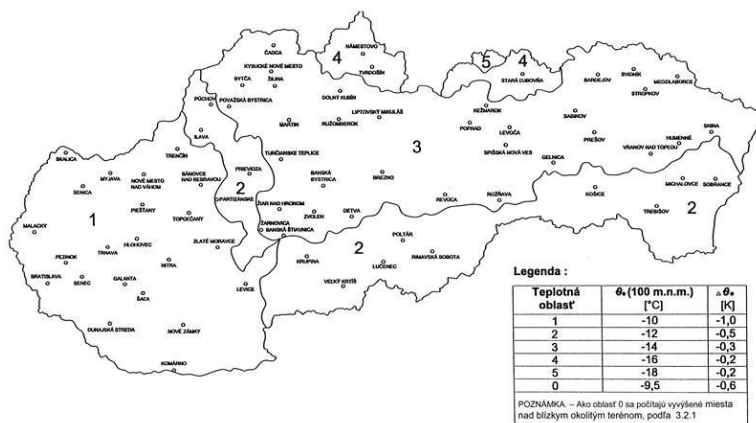
Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{r1,EP}$$

17 OKRAJOVÉ PODMIENKY

Pri riešení predmetného projektového hodnotenia boli uvažované nasledovné okrajové podmienky, podľa STN 73 0540, lokalita Trebišov:



Obrázok 1 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Tabuľka 13 Okrajové podmienky

Vlastnosti vonkajšieho prostredia	
nadmorská výška	102,97 m n.m.
teplotná oblasť	2
vonkajšia výpočtová teplota	$\theta_{ae} = -13^{\circ}\text{C}$
veterná oblasť	2 (rýchlosť od 2 do 5 m/s)
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 84\%$
súčiniteľ prestupu tepla – vonkajší povrch	$h_e = 23 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$
Vlastnosti vnútorného prostredia	
teplota vzduchu	$\theta_{ai} = 20,0^{\circ}\text{C}$
upravená výpočtová teplota	$\theta_{ai} = 18,5^{\circ}\text{C}$
relatívna vlhkosť	$\varphi_i = 50\%$
Hodnotenie jednorozmerného šírenia tepla	
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nahor	$h_i = 10 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku vodorovne	$h_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$
súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nadol	$h_i = 6 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

18 POPIS TEPELOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

18.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – jestvujúci stav

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 1_hr. 450 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	612,11
	Tehla + Škvarobetón	0,450	0,570			
	Omietkový systém	0,015	0,990			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				1,01		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						620,73

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 2_hr. 250 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	13,66
	Tehla + Škvarobetón	0,250	0,570			
	Omietkový systém	0,015	0,990			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				1,57		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						21,50

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
St 1_Stropná konštrukcia	Heraklit	0,050	0,093	0,10	0,10	645,3
	Parozábrana	0,001	0,350			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				1,35		
Redukčný faktor b _x [-]						0,80
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						698,51

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
PT 1_Podlaha na teréne	Nášľapná vrstva	0,010	1,010	0,17	0,04	529,28
	Lepiaca malta	0,005	1,160			
	Cementový poter	0,065	1,360			
	Tepelná izolácia	0,020	0,050			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,210			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,33		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						177,25

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Suterén	Nášľapná vrstva	0,010	1,010	0,17	0,04	116,02
	Lepiaca malta	0,005	1,160			
	Cementový poter	0,065	1,360			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,210			
	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]			0,57		
	Omietkový systém	0,01	0,87	0,13	0,04	112,9856
	Tehlové murivo	0,45	0,86			
	Lepiaca malta	0,01	0,8			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,21			
	Prímurovka	0,15	0,86			
	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]			0,56		
Redukčný faktor b _x [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						128,94

18.2 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – navrhovaný stav

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 1_hr. 450 mm + 150 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	582,47
	Tehla + Škvarobetón	0,450	0,570			
	Omietkový systém	0,015	0,990			
	Lepiaca malta	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,150	0,042			
	Výstužná malta + sieťovina	0,005	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,005	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,22		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						127,12

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 2_hr. 250 mm + 150 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	48,23
	Tehla + Škarobeton	0,250	0,570			
	Omietkový systém	0,015	0,990			
	Lepiaca malta	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,150	0,042			
	Výstužná malta + sieťovina	0,005	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,005	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,24		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						11,40

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 3_hr. 300 mm + 150 mm + 150 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	3,35
	Pórobetónové tvárnice	0,150	0,135			
	Pórobetónové tvárnice	0,300	0,135			
	Lepiaca malta	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,150	0,042			
	Výstužná malta + sieťovina	0,005	0,800			
	Tenkovrstvová omietka	0,005	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,14		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						0,47

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
OBS 4_hr. 450 mm + 150 mm	Omietkový systém	0,010	0,870	0,13	0,04	13,78
	Tehla + Škvarobetón	0,450	0,570			
	Omietkový systém	0,015	0,990			
	Lepiaca malta	0,010	0,800			
	Tepelná izolácia	0,150	0,040			
	Výstužná malta + sieťovina	0,005	0,800			
	Soklová omietka	0,005	0,860			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,21		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						2,89

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
St 1_Stropaná konštrukcia	Podhľad	0,015	0,202	0,10	0,10	665,88
	Parozábrana	0,001	0,350			
	Tepelná izolácia	0,300	0,043			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,14		
Redukčný faktor b _x [-]						0,80
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						73,45

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
PT 1_Podlaha na teréne	Nášľapná vrstva	0,010	1,010	0,17	0,04	544,96
	Lepiaca malta	0,005	1,160			
	Cementový poter	0,065	1,360			
	Tepelná izolácia	0,020	0,050			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,210			
Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]				0,34		
Redukčný faktor b _x [-]						1,00
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						174,69

Názov konštrukcie	Vrstvy konštrukcie	Hrúbka vrstvy [m]	λ [W/(m.K)]	R_{si}	R_{se}	Plocha [m ²]
Suterén	Nášľapná vrstva	0,010	1,010	0,17	0,04	120,92
	Lepiaca malta	0,005	1,160			
	Cementový poter	0,065	1,360			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,210			
	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]			0,57		
	Omietkový systém	0,01	0,87	0,13	0,04	115,17
	Tehlové murivo	0,45	0,86			
	Lepiaca malta	0,01	0,8			
	Hydroizolačný systém	0,004	0,21			
	Tepelná izolácia	0,075	0,042			
	Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)]			0,25		
Redukčný faktor b _x [-]						1,0
Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K]						97,32

19 Tabuľka 7a.: Výpočet potreby energie – pôvodný stav

Tabuľka 7a: Výpočet potreby energie - SKUTKOVÝ STAV											
Potreba energie											
Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou										
Ulica, číslo:	Ružová 188/2										
Obec:	Borša										
Parc. č.:	621,622										
Katastrálne územie:	Borša										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	plyn	el. energia	drevo	plyn	el. energia	drevo	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	175,30	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00				37,35	218,65
Straty vykurovacieho systému v budove	31,37	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00					31,47
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	31,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					31,37
Straty pri rozvode tepla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00					0,10
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00					0,12
Vlastná energia v budove:	0,00	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00					5,15
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,00	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00					5,15
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	206,61	5,15	0,00	0,00	6,04	0,00				37,35	255,15
Straty mimo hranice budovy:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Straty pri distribúcii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	206,61	5,15	0,00	0,00	6,04	0,00				37,35	255,15
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00	0,00			0,00	0,00					0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	206,61	5,15	0,00	0,00	6,04	0,00				37,35	255,15

20 Tabuľka 7b.: Výpočet potreby energie – navrhovaný stav

Tabuľka 7b: Výpočet potreby energie - NAVRHOVANÝ STAV

Potreba energie											
Názov budovy:	Obnova kultúrneho domu s knižnicou										
Ulica, číslo:	Ružová 188/2										
Obec:	Borša										
Parc. č.:	621,622										
Katastrálne územie:	Borša										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladienie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	plyn	el. energia	drevo	plyn	el. energia	drevo	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	0,00	36,93	0,00	0,00	6,00	0,00		21,33		9,69	73,95
Straty vykurovacieho systému v budove	0,00	3,55	0,00	0,00	2,41	0,00					5,96
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	0,00	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00					3,55
Straty pri rozvode tepla	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00					2,41
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,00	0,06	0,00	0,00	0,23	0,00					0,29
Vlastná energia v budove:	0,00	4,69	0,00	0,00	0,19	0,00					4,89
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,00	4,69	0,00	0,00	0,19	0,00					4,89
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	0,00	45,12	0,00	0,00	8,37	0,00		21,33		9,69	84,51
Straty mimo hranice budovy:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Straty pri distribúcii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	0,00	45,12	0,00	0,00	8,37	0,00		21,33		9,69	84,51
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00	31,58			5,86	0,00					37,44
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	0,00	13,53	0,00	0,00	2,51	0,00		21,33		9,69	47,07

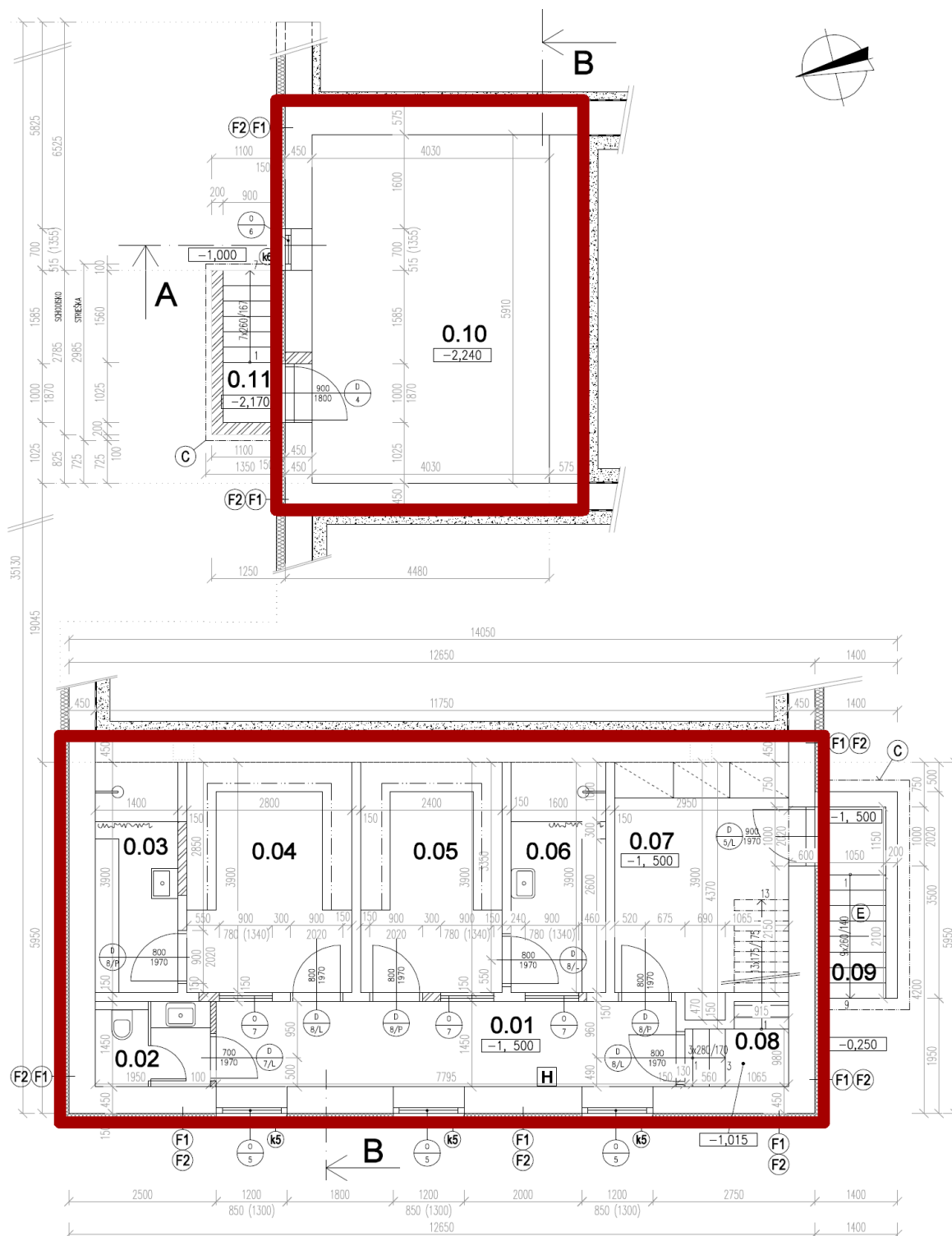
21 Tabuľka 8a.: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – pôvodný stav

Tabuľka 8a: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO ₂ - SKUTKOVÝ STAV																		
Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Rekuperácia tepla	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Tepló z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	211,76		206,61				0,00		5,150							
2		Príprava teplej vody	6,04		0,00				0,00		6,04							
3		Chladenie a vetranie	0,00															
4		Osvetlenie	37,35								37,35							
5		Celková potreba energie v budove	255,15		206,61				0,00		48,54							
6	OZE	V budove a v blízkosti	0,00							0,00				0,00	0,00			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou																
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe																
7		Straty pri distribúcii mimo budovy																
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																
9	Primárna energia, CO ₂	Dodaná energia kWh/(m ² .a)	255,15		206,61				0,00		48,54							
10		Typ energetického nosiča																
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,10				0,10		2,20							
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)			227,27				0,00		106,78							334,06
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22				0,02		0,167							
14		Emisie CO2 v kg/(m ² .a)			45,454				0		8,11							53,56

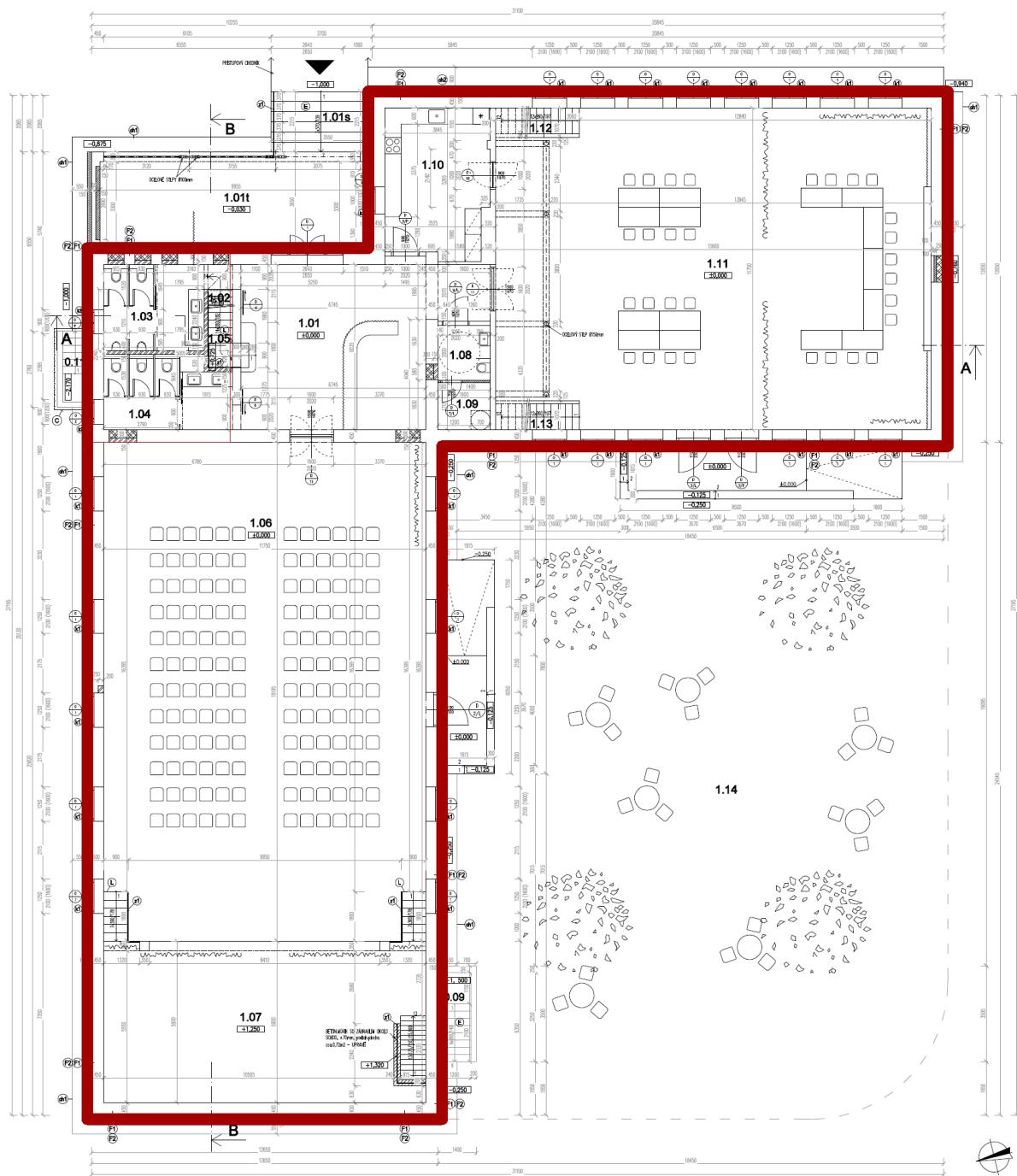
22 Tabuľka 8b.: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – navrhovaný stav

Tabuľka 8b: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO ₂ - NAVRHOVANÝ STAV																		
Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Rekuperácia tepla	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Tepló z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	45,12		0,00				0,00		45,12							
2		Príprava teplej vody	8,37		0,00				0,00		8,37							
3		Chladenie a vetranie	21,33								21,33							
4		Osvetlenie	9,69								9,69							
5		Celková potreba energie v budove	84,51		0,00				0,00		84,51							
6	OZE	V budove a v blízkosti	37,44							37,44				0,00	0,00			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou																
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe																
7		Straty pri distribúcii mimo budovy																
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																
9	Primárna energia, CO ₂	Dodaná energia kWh/(m ² .a)	47,07		0,00				0,00		47,07							
10		Typ energetického nosiča																
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,10				0,10		2,20							
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)			0,00				0,00		103,55							103,55
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22				0,02		0,167							
14		Emisie CO2 v kg/(m ² .a)			0				0		7,86							7,86

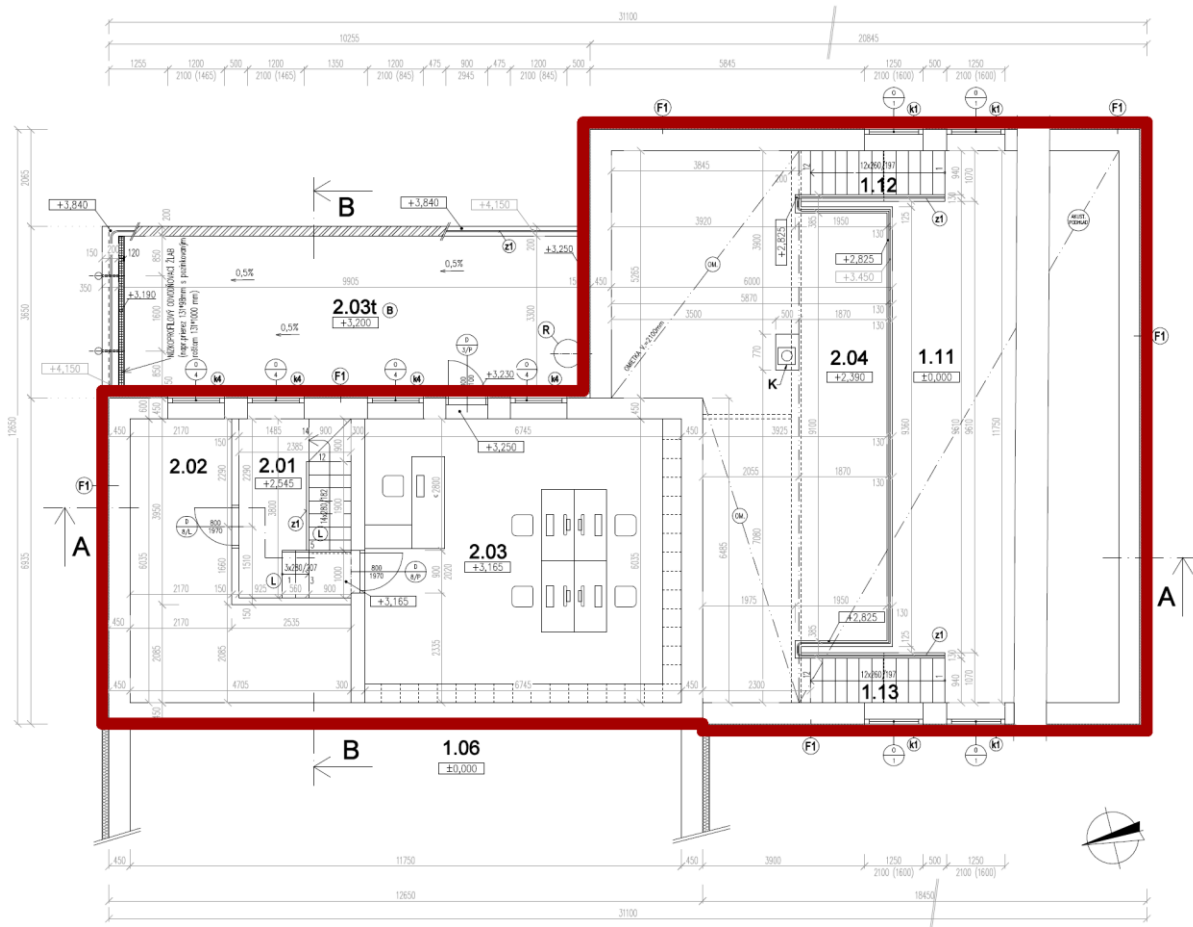
23 Schéma teplovýmenného obalu riešenej budovy



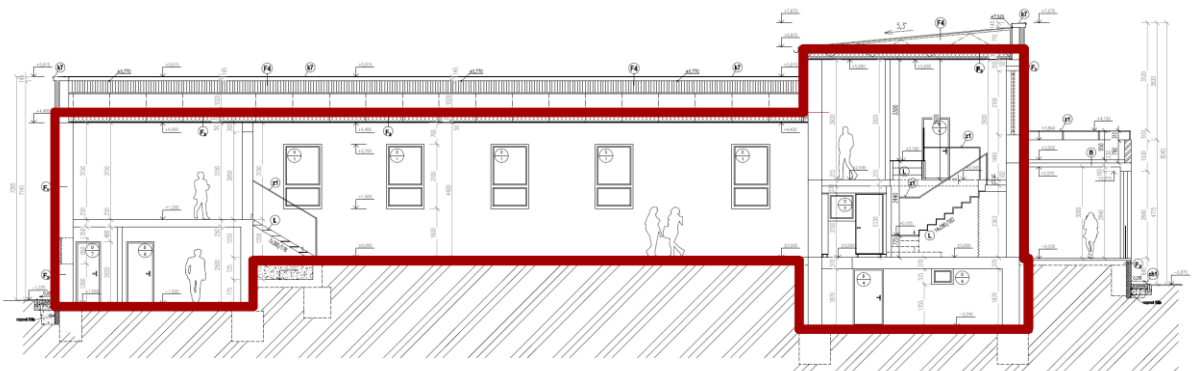
Obrázok 2 Pôdorys 1.PP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 3 Pôdorys 1.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 4 Pôdorys 2.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 5 Priečny rez A-A s vyznačeným teplovýmenným obalom

V Košiciach, máj 2021

Ing. Marek Kušnír, PhD.
Ing. Anton Pitoňák, PhD.