



Ing. Alena SLIVKOVÁ – AS-THERM

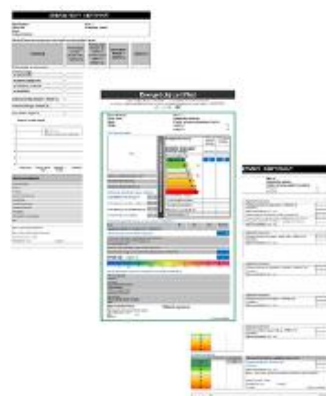
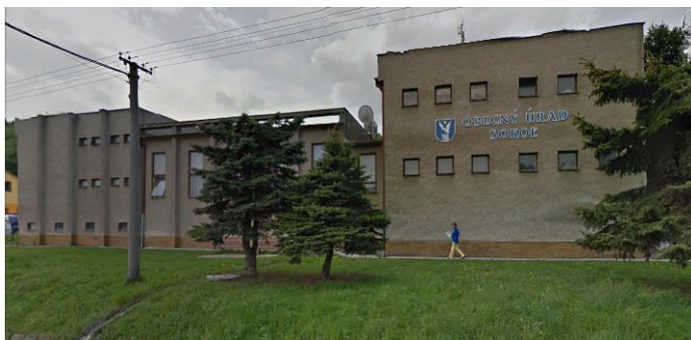
Stavebná fyzika budov, tepelnotechnické návrhy a posúdenia budov, **energetická certifikácia budov Ev.č. 070*1*2008**
poradenstvo v oblasti zatepľovania a riešenia tepelnej ochrany budov

Helsinská č.19, 040 13 Košice
mobil + 421 907 763 109

alena.slivkova@gmail.com

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE STAVBY

PODĽA ZÁKONA 555/2005 Z.z. ZMENA 300/2012 A VYHLÁŠKY 364/2012, KTOROU SA ZÁKON VYKONÁVA



NÁZOV A MIESTO STAVBY	POLYFUNKČNÝ OBJEKT „Obecný úrad a Kultúrny dom - Sokol“ Zateplenie, č.p. 1, k.ú. Sokol' 044 31 Sokol'
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Jarmila VEREŠPEJOVÁ Zodpovedný projektant stavby Lomená 20 040 01 Košice
POSÚDENIE VYPRACOVALI	1. TEPELNÁ OCHRANA STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A BUDOV Ing. Alena SLIVKOVÁ , AS-THERM, Helsinská 19, Košice Ev.č.070*1*2008 2. VYKUROVANIE A PRÍPRAVA TÚV Ing. Alexander LIESKOVSKÝ , Tepelprojekt, Kukučínova 23, Košice Ev.č 114*2*2008 4. ELEKTROINŠTALÁCIA A ZABUDOVANÉ OSVETLENIE EEBProjekt s.r.o. , Ing. Norbert Horváth, Rosná 3 ,040 01 Košice Ev.č 027*4*2007
DÁTUM SPRACOVANIA	08-2016

1. Obsah

1. OBSAH	2
1. ÚVOD	4
1.1 ORIGINALNE PODKLADY K POSÚDENIU	4
2. NORMATÍVNE POŽIADAVKY	6
2.1 TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY	6
3. ŠÍRENIE TEPLA KONŠTRUKCIOU	6
3.1 „SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA U_n A TEPELNÝ ODPOR KONŠTRUKCIE „ R_n “	6
3.2 PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA BUDOVY	7
3.3 NAJNIŽŠIA POVRCHOVÁ TEPLOTA KONŠTRUKCIE	7
4. ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCIÁCH	8
4.1 CELOROČNÁ BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY VO VNÚTRI KONŠTRUKCIE	8
4.2 SKONDENZOVANÉ MNOŽSTVO VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII	8
5. ŠÍRENIE VZDUCHU V KONŠTRUKCIÁCH	9
6. TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTÍ	9
7. ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVY	9
8. PREDPOKLADY DOSIAHNUTIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-2 10	10
9. OKRAJOVÉ VÝPOČTOVÉ PODMIENKY PRE UMIESTNENIE OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-3	10
10. KLIMATICKÉ PODMIENKY HODNOTENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV PRE ZIMNÉ OBDOBIE PODĽA STN 73 0540-3	11
11. POŽIADAVKY STN EN ISO 13790	11
12. UMIESTNENIE POSUDZOVANÉHO OBJEKTU	11
12.1 INFORMÁCIA O POUŽITÝCH ROZMEROCH, VÝPOČTE PODLAHOVEJ PLOCHY	11
13. VÝPOČTOVÁ SCHÉMA PRE TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE PÔVODNÉHO RIEŠENIA [2.1-12]	12
14. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O SÚČASNOM STAVE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A BUDOVE	12
14.1 OBVODOVÝ PLÁŠŤ (PÔVODNÉ RIEŠENIE)	13
14.1.1 OP CP 460 MM BEZ ZATEPLENIA - PÔVODNÉ RIEŠENIE	13
14.1.1 OP CP 320 MM BEZ ZATEPLENIA - PÔVODNÉ RIEŠENIE	14
14.2 STREŠNÁ KONŠTRUKCIA – PÔVODNÉ RIEŠENIE	14
14.2.1 ŠIKMÁ STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S1 BEZ ZATEPLENIA	15
14.2.1 PLOCHÁ STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S2,S3 BEZ ZATEPLENIA	15
14.2.1 PLOCHÁ STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S4,S5 BEZ ZATEPLENIA	16
14.3 VNÚTORNÉ DELIACE KONŠTRUKCIE – PÔVODNÝ STAV	16
14.3.1 PODLAHA NA TERÉNE P1 – PÔVODNÉ RIEŠENIE	17
14.4 PRIESTORY SUTERÉNU	17
14.5 VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE PÔVODNÉ	18
14.5.1 OKNÁ OBJEKTU	18
14.5.1 ZASKLENÁ STENA SCHODISKA	18
14.5.2 KONŠTRUKCIE NOVÉ	19
15. TEPELNÉ MOSTY – PÔVODNÉ RIEŠENIE	19
16. HODNOTENIE PÔVODNÉHO STAVU OBJEKTU	19
16.1 PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA BUDOVY $U_{e,m}$	19
16.2 ZHODNOTENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA 730540	19
16.1 STANOVENIE CELKOVEJ POTREBY A MERNEJ POTREBY TEPLA PRE OBJEKT PODĽA STN 13790 – PÔVODNÉ RIEŠENIE 20	
16.2 INTENZITA VÝMENY VZDUCHU „ N “ V OBJEKTE	21
16.3 TEPELNÉ MOSTY	21
17. HYGIENICKÉ KRITÉRIUM - POSÚDENIE DETAILOV OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	21
18. ZÁKON Č.555/2005 Z.Z. ZMENA 300/2012 Z.Z.	21
19. HODNOTENIE NA ZÁKLADE VYHLÁŠKY 364/2012 – PÔVODNÉ RIEŠENIE	21
19.1 TABUĽKA 1: TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY, POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A CHLADENIE - PÔVODNÉ RIEŠENIE	22
19.2 MIESTO POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE – PÔVODNÝ STAV	25
19.2.1 TABUĽKA 2: POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE – PÔVODNÝ STAV	25

19.3	MIESTO POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY – PÔVODNÝ STAV	26
19.3.1	TABUĽKA 3: POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY - PÔVODNÝ STAV	26
19.4	MIESTO POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE – PÔVODNÝ STAV	26
19.5	TABUĽKA 8: VÝPOČET POTREBY PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍ CO₂ – PÔVODNÝ STAV	28
19.6	POSÚDENIE OBJEKTU NA ZÁKLADE POŽIADAVIEK ZÁKONA 555/2005 Z.z	29
19.6.1	PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – PÔVODNÝ STAV OBJEKTU	29
20.	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA PRE PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE NAVRHOVANÉHO STAVU OBJEKTU [2.1-12]	30
21.	VÝPOČET TEPELNOTECHNICKÝCH CHARAKTERISTÍK OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ V NAVRHOVANOM STAVE	31
21.1	OBVODOVÁ STENA	31
21.1.1	OP CP HR. 460 MM SO ZATEPLENÍM MV HR. 160 MM	31
21.1.1	OP CP HR. 320 MM SO ZATEPLENÍM MV HR. 160 MM	32
21.2	STREŠNÁ KONŠTRUKCIA – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	33
21.2.1	STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S1 SO ZATEPLENÍM	33
21.2.2	STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S2,S3,S4,S5 SO ZATEPLENÍM	34
21.3	VNÚTORNÉ DELIACE KONŠTRUKCIE – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	34
21.3.1	PODLAHA NA TERÉNE P2 - P1 SO ZATEPLENÍM	34
21.4	PRIESTORY SUTERÉNU	35
22.	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE	36
23.	INTENZITA VÝMENY VZDUCHU – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	36
24.	TEPELNÉ MOSTY – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	36
25.	HODNOTENIE NAVRHOVANÉHO STAVU OBJEKTU	36
25.1	PRIEMERNÝ SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY U_{E,M}	36
25.2	ZHODNOTENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA 730540	37
25.3	STANOVENIE CELKOVEJ POTREBY A MERNEJ POTREBY TEPLA PRE OBJEKT PODĽA STN 13790 – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	38
25.4	INTENZITA VÝMENY VZDUCHU „N“ V OBJEKTE	38
26.	STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV Q_{EP} [KWH/M².A]	38
27.	TEPELNÉ MOSTY	38
28.	HYGIENICKÉ KRITÉRIUM - POSÚDENIE NAVRHOVANÝCH DETAILOV OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	39
28.1.1	NÁROŽIE OBJEKTU 460/460 MM SO ZATEPLENÍM	39
29.	POSÚDENIE POŽADOVANÝCH KRITÉRIÍ PODĽA STN 73 0540-2	40
30.	ZHODNOTENIE VÝPOČTOVEJ ÚSPORY TEPOVÝMENNÝM OBALOM OBJEKTU (STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE)	40
31.	ZÁKON Č.555/2005 Z.Z. ZMENA 300/2012 Z.Z.	41
32.	HODNOTENIE NA ZÁKLADE VYHLÁŠKY 364/2012 – PÔVODNÉ RIEŠENIE	41
32.1	TABUĽKA 1: TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY, POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A CHLADENIE - PÔVODNÉ RIEŠENIE	41
32.1	MIESTO POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE – NÁVRH RIEŠENIA	45
32.2	TABUĽKA 2: POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	45
32.3	MIESTO POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	47
32.3.1	TABUĽKA 3: POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (TV)	47
32.1	MIESTO POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE	49
32.1	TABUĽKA 7: VÝPOČET POTREBY ENERGIE	50
32.1	TABUĽKA 8: VÝPOČET POTREBY PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍ CO₂	51
33.	ZÁVER	52
33.1	REKAPITULÁCIA A POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE	52
33.2	PRÍKLADY VÝPOČTU VELIČÍN (PRIMÁRNA ENERGIA, EMISIE CO₂)	53
33.3	POSÚDENIE OBJEKTU NA ZÁKLADE POŽIADAVIEK ZÁKONA 555/2005 Z.z	54
33.3.1	PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	54

1. Úvod

V zmysle požiadavky je potrebné vypracovať: Projektové energetické hodnotenie objektu - Energetickú bilanciu objektu v úrovni pre stavebné povolenie a zatriedenie objektu do energetickej triedy pred a po uskutočnení významnej obnovy.

1.1 Originálne podklady k posúdeniu

1. Pôvodná projektová dokumentácia objektu, skutkové zameranie realizované projektantom obnovy objektu.
2. Projektová dokumentácia: Projektová dokumentácia Polyfunkčný objekt „Obecný úrad a Kultúrny dom - Sokol“- zateplenie. Projekt zhotovený v úrovni pre stavebné povolenie vypracovala Ing. Jarmila Verešpejová, Lomená 20, 040 01 Košice. Dodaná objednávatelom posúdenia v elektronickej forme pdf, dwg.
3. Obhliadka a fotodokumentácia objektu realizovaná spracovateľom projektovej dokumentácie, nutné konzultácie s objednávatelmi posudku
4. Delegované nariadenie Komisie EÚ č.244/2012 zo 16.1.2012, ktorým sa dopĺňa Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov vytvorením rámca porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov
5. Smernica Európskeho parlamentu a rady 2012/27/EÚ z 25.10.2012 o energetickej efektívnosti, ktorou sa menia a dopĺňajú smernice 2009/125/ES a 2010/30/EÚ a ktorou sa rušia smernice 2004/8/ES a 2006/32/ES
6. Zákon 555/2005 - zmena 17/2007 Z.z. – zmena 300/2012 Z.z. s účinnosťou od 1.1.2013 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
7. Vyhláška 364/2012 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12.11.2012, ktorou sa vykonáva zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
8. SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA STN 73 0540

S platnosťou od 1.1.2013 nahrádza, ktorá nahrádza STN 730540-2 a STN 730540-3 a STN 730540-4 z marca 2002 v celom rozsahu. Norma sa vzťahuje na všetky budovy, na ktorých výstavbu alebo zmenu stavby je potrebné ohlásenie stavby alebo stavebné povolenie

STN 73 0540-1:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia

STN 73 0540-2:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky

Norma platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia. Stanovuje tepelnotechnické požiadavky na stavebné konštrukcie a budovy, ktorými sa zabezpečuje splnenie základných požiadaviek na stavby, najmä základnej požiadavky na úsporu energie a ochrany tepla a zabezpečenie hygieny, ochrany zdravia a životného prostredia. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti budov. Platí na všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti (> 4 hod/deň pri trvalom užívaní aspoň 1x do týždňa). Platí na vykurované nové a obnovované budovy, ale aj na posudzovanie existujúcich budov a navýknanie zmeny dokončených budov, stavebných úprav, významnej obnovy a zmeny v užívaní budov.

STN 73 0540-2:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky Zmena 1

S platnosťou od 1.8.2016 STN 730540-2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky z júla 2012, vrátane opravy O1 sa mení takto: Táto norma nahrádza články 8.1.2 a 8.2.2 STN 730540-2/O1 z decembra 2012. Týmto sa STN 730540-2/O1 z decembra 2012 ruší v celom rozsahu

STN 73 0540-2:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných prvkov

Norma platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia. Platí pre všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb. Platí pre vykurované nové a obnovované budovy, ale aj na posudzovanie existujúcich budov a na vykonávanie zmeny dokončených budov, stavebných úprav vrátane vstavieb, nadstavieb a prístavieb a zmeny v užívaní. Norma platí aj pre nevykurované budovy alebo nevykurované časti budov ak sa v nich požaduje určitý stav vnútorného prostredia.

9. STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (ISO 6946) (730559)
10. STN EN ISO 10077-1:2007 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne (ISO 1007-1) (730591)

11. STN EN ISO 10077-2:2007 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy (ISO 1007-2) (730591)
12. STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211) (730551)
13. STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy (ISO 13370) (730562)
14. STN EN ISO 13788 Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy (ISO 13788) (73 0594)
15. STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789:2007) (730563)
16. STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. (ISO 13790) (730703)
17. STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha (730703)
18. STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov (730720)
19. STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetickeho hodnotenia (730712)
20. STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty (730564)
21. STN EN 12831:2003 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu (060210)

Publikácie pre potreby výpočtu

22. Chmúrny I., Petráš D., Smola A., Sternová Z., Székyová M., Valášek J., a kol. – Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov.
23. Sternová Z, a kol – Atlas tepelných mostov, JAGA GROUP, s.r.o. Bratislava 2006
24. Sternová Z, a kol – Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov, JAGA GROUP, s.r.o. Bratislava 2010

2. Normatívne požiadavky

2.1 Tepelnotechnické požiadavky

Tepelnotechnické požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestnosti, mernú potrebu tepla a energetickú hospodárnosť budov. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov, vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požadované hodnoty stanovujú s ohľadom na zabezpečenie hygienických podmienok a rôznych úrovní energetickej hospodárnosti budov.

Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie nasledujúcich kritérií

1-maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie - U	čl. 4.1.1, 4.1.4
2-minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium	čl. 4.3.1 a 4.3.6
3-minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – n	čl. 6.2.1
4-maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium	čl. 8.1.2
5-kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov - stanovenie potreby tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy	čl. 8.2.2

3. Šírenie tepla konštrukciou

3.1 „Súčiniteľ prechodu tepla U_N a tepelný odpor konštrukcie „ R_N “

4.1.1. S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti a splnenie energetických požiadaviek 8.1.2 a 8.2.2 musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby sa splnila podmienka v zimnom období a z hľadiska energetickeho kritéria pre $\varphi \leq 80\%$ sa požaduje

$$U \leq U_N \quad [W/(m^2.K)]$$

STN 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č. 1 – Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie „ U “

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $[W/(m^2.K)]$												
	Maximálna hodnota U_{max}			Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_N			Odporúčaná hodnota U_{r1}			Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2}			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46			0,32			0,22			0,15			
Strecha plochá a šikmá $\leq 45^\circ$	0,30			0,20			0,15			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30			0,20			0,15			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35			0,25			0,20			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} / strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} / strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} , medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch ²	Smer tepelného toku												
		vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol
	do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15
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 $R_{si} = 0,1 (m^2.K)/W$ (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)													

Čl. 4.1.4 STN 730540-3 Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie

$$U_w \leq U_{w,N} \quad W/(m^2.K)$$

Kde U_w výpočtová hodnota vo $W/(m^2.K)$ rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10077-2

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.2 – Požiadavky na „ U_w “ vonkajších otvorových konštrukcií

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $[W/(m^2.K)]$			
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{w,r2}$
Okná, dvere, presklené časti zasklených stien ²⁾ v obvodovej stene	1,7	1,40 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,7	1,5 ³⁾	1,4 ³⁾	1,00 ³⁾
Dvere do ostatných priestorov				
- bez zádveria	4,3	3,0	2,50	$\leq 2,00$
- so zádverím	5,5	4,0	3,00	$\leq 2,00$

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.
²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.
³⁾ Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:
- sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 $W/(m^2.K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2.K)$,
- sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 $W/(m^2.K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2.K)$,
- sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 $W/(m^2.K)$ a trojsklo o + 0,1 $W/(m^2.K)$,
- pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.
⁴⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

3.2 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnením veľkosťou a členením budovy vyjadrený faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie. Stanovuje sa ako

$$U_{e,m} = H_T / A$$

STN 73 0540-2 Tabuľka č.3 – Odporúčané hodnoty „ $U_{e,m}$ “

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ $W/(m^2.K)$			
	Maximálna hodnota ¹⁾	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
≤0,3	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

3.3 Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

Pre steny, stropy a podlahy s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu „ θ_{si} “ bezpečne vyššiu ako je kritická povrchová teplota na vznik plesní „ $\theta_{si,80}$ “.

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad [^\circ C]$$

pre zabezpečenie tepelnej pohody
 $\Delta\theta_{si} = \theta_{ai} - \theta_{si} \leq 6 K$ pre zvislé konštrukcie
 $\Delta\theta_{si} = \theta_{ai} - \theta_{s,podl} \leq 3 K$ pre podlahy

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,w}$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Teplota rosného bodu zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu, pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu $\theta_i=20^{\circ}\text{C}$ a $\varphi = 50\%$ je teplota rosného bodu **9,26 °C**

STN 730540-2 Tabuľka č. 4 - Hodnoty bezpečnostnej prirážky „ $\Delta\theta_{si}$ “

Spôsob vykurovania	Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie „ h_i “ W/(m ² .K)	Bezpečnostná prirážka $\Delta\theta_{si}$ (K)
nepreušované	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	0,2 0,5
tímené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného, vzduchu θ_{ai} do 5K	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	0,5 1,0
prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} do 10 K	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	1,0 1,5
prerušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} nad 10 K		1,5

POZNÁMKA 1: Za miesta $h_i < 8,0$ 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 je nutné zabezpečiť bezchybnú funkciu stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.

4. Šírenie vlhkosti v konštrukciách

4.1 Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobou zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c v kg/(m².a), musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} v kg/(m².a). Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá ak $M_c < M_{ev}$ kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m².rok)

4.2 Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii sa musia navrhnuť strechy, stropy a steny v ktorých 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).

POZNÁMKA 1: Celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukciách sa určí pre klimatické podmienky konkrétnej lokality uvažovanej podľa STN 73 0540-3, resp STN EN ISO 13790/NA

POZNÁMKA 2: Ohrozením požadovanej funkcie je obvyčajne podstatné skrátenie predpokladanej životnosti konštrukcie, zníženie vnútornej povrchovej teploty konštrukcie s rizikom vzniku plesní, objemové zmeny a výrazné zvýšenie hmotnosti konštrukcie nad rámec rezerv statického výpočtu, zvýšenie hmotnostnej vlhkosti materiálu na úroveň, ktorá spôsobuje jeho degradáciu.

POZNÁMKA 3: Ak sa s ohľadom na účel použitia požaduje pre posudzovanú budovu vyššia hodnota relatívnej vlhkosti ako $\varphi = 50\%$, na preukázanie splnenia požiadaviek kapitoly 5 je potrebné uvažovať pri hodnotení príslušných stavebných konštrukcií požadované hodnoty relatívnej vlhkosti podľa STN 730540-3 alebo projektovanej dokumentácie

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

- skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie,
- celoročné prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je pre:

$$\begin{array}{ll} \text{jednoplášťové strechy} & M_c \leq 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{.a)} \\ \text{pre ostatné konštrukcie} & M_c \leq 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)} \end{array}$$

5. Šírenie vzduchu v konštrukciách

Škárová prievzdušnosť - Výplne otvorov oddelujúce schodiská a zádveria od vonkajšieho prostredia a výplne otvorov oddelujúce byty od spoločných nevykurovaných priestorov (chodby, schodiská) sa musia zhotoviť vzduchotesné podľa stavu techniky. Škárky v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti „n“

vyjadruje množstvo vzduchu, ktoré je z daného objemu miestnosti vymenené za hod., pričom musí byť splnená požiadavka

$$n \geq n_N \quad [1/h]$$

n_N – požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu

vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h, kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

6. Tepelná stabilita miestnosti

Tepelná stabilita miestnosti sa určuje podľa STN 730540-2 článok 7.1.- 7.2 pre zimné a letné obdobie na základe neustáleného teplotného stavu daného vnútornou výpočtovou teplotou: v zimnom období na začiatku chladnutia, dĺžkou vykurovacej prestávky, výslednou teplotou pri overovaní $\theta_v(t)$, v letnom období trvalými tepelnými ziskami za slnečného žiarenia, teplom akumulovaným vnútornými konštrukciami miestnosti W .

7. Energetické požiadavky na budovy

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.9 Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ kWh/(m ² .a)							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná hodnota (požadovaná) $Q_{H,nd,N}$ Od 1.1.2013		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2021	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m ³ .a)
≤ 0,3	70,0	25,00	50,0	17,90	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,6	28,10	57,1	20,40	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,1	31,10	64,3	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,7	34,20	71,4	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,3	37,50	78,6	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,9	40,30	85,7	30,60	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,4	43,40	92,9	33,20	46,45	16,60	23,23	8,30
1,0	130,0	46,50	100,0	35,70	50,00	17,86	25,00	8,93

POZNÁMKA 1: Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov, zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

POZNÁMKA 2: Faktor tvaru budovy A/V_b v 1/m stanovený podľa STN EN 15217, je podielom súčtu plôch teplo-výmenných konštrukcií plocha stavebných konštrukcií A v m², ktorými sa uskutočňujú tepelné straty a tepelné zisky o obostavaného priestoru V_b v m³

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd,N}$ (v minulosti v platných STN 730540 na hodnotenia energetického kritéria sa označovala symbolom E). Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$. $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla podľa tabuľky 9, stanovená v kWh/(m².a) pre bytové a nebytové budovy a je stanovená pre nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku kWh/(m³.a), $Q_{H,nd}$ je merná potreba tepla stanovená podľa 8.1.3 v kWh/(m².a) alebo kWh/(m³.a).

Požiadavky na nízkoenergetické budovy majú splniť aj obnovované budovy, **ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné**. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií obnovovaných budov je stanovená požiadavkami na energeticky úsporné budovy

8. Predpoklady dosiahnutia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 73 0540-2

Budovy spĺňajú kritérium **minimálnej** požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (podľa tab.14 STN 730540-2) ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie

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

$Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budov, v kWh/m².a podľa tabuľky 14

Q_{EP} je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/m².a

Predpoklady dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 730540-2, tab.14

Kategórie budov	Faktor tvaru	Konštrukčná výška	Teplota vnútorného vzduchu	Výmena vzduchu	Vnútorná výpočtová teplota počas tlmenej prevádzky	Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie	Počet dennostupňov pre vykurovacie obdobie 212 dní	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy		
								Normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$	Odporúčaná hodnota $Q_{r1,EP}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{r3,EP}$
								kWh/(m ² .a)		
Rodinné domy	0,7	2,9	20	0,5	17	20	3422	81,4	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	2,8	20	0,5	17	20	3422	50,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	3,3	20	0,5	17	18,5	3104	53,5	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	0,3	3,3	20	0,5	17	18,4	3083	53,2	27,6	13,6
Budovy nemocníc	0,3	3,3	22	0,5	19	22	3846	66,3	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	3,3	20	0,5	20	20	3422	67,4	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	4,5	18	0,5	15	16,5	2680	63,0	31,5	15,8
Budovy na veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	3,6	18	0,5	15	15,9	2553	61,7	30,9	15,5

Pre budovy so zmiešaným účelom využitia sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove

9. Okrajové výpočtové podmienky pre umiestnenie objektu podľa STN 73 0540-3

Vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

Sokol'
260 m.n.m v 3 T.O. $\theta_e = -15^\circ\text{C}$

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú v bode 1.2.1. z tabuľky 3 STN -3

$$\varphi_e = 85\%$$

Výpočtové podmienky pre zimné obdobie



Výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre obytné časti objektu

$$\theta_i = +20^\circ\text{C}$$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu

$$\varphi_i = 50\%$$

Prirážka na vykurovanie neprerušované

$$\Delta \theta_{si} = 0,5 \text{ K}$$

10. Klimatické podmienky hodnotenia energetickej hospodárnosti budov pre zimné obdobie podľa STN 73 0540-3

Návrhové vlastnosti vonkajšieho a vnútorného prostredia na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN ISO 13790/NA pre zimné obdobie je uvedené v STN 730540-2

Zimné obdobie																													
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia D_1 pre vnútornú teplotu 20 °C	3 422 K deň																												
Počet dní vykurovacieho obdobia/počet vykurovacích dní podľa mesiacov p (deň)	212																												
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia; priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov \bar{t}_e , v °C	3.86																												
	<table border="1"> <tr><td>Október</td><td>31</td></tr> <tr><td>November</td><td>30</td></tr> <tr><td>December</td><td>31</td></tr> <tr><td>Január</td><td>31</td></tr> <tr><td>Február</td><td>28</td></tr> <tr><td>Marec</td><td>31</td></tr> <tr><td>April</td><td>30</td></tr> <tr><td>Október</td><td>+9,8</td></tr> <tr><td>November</td><td>+4,3</td></tr> <tr><td>December</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>Január</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>Február</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>Marec</td><td>+4,6</td></tr> <tr><td>April</td><td>+9,9</td></tr> </table>	Október	31	November	30	December	31	Január	31	Február	28	Marec	31	April	30	Október	+9,8	November	+4,3	December	-0,3	Január	-1,8	Február	+0,4	Marec	+4,6	April	+9,9
Október	31																												
November	30																												
December	31																												
Január	31																												
Február	28																												
Marec	31																												
April	30																												
Október	+9,8																												
November	+4,3																												
December	-0,3																												
Január	-1,8																												
Február	+0,4																												
Marec	+4,6																												
April	+9,9																												

Celková energia slinečného žiarenia $E_{t,s}$ na jednotku plochy s nasmerovaním / počas štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m ² ·1	Sever		Juh		Východ a západ		Juhozápad, juhovýchod		Severovýchod a severozápad		Horizontálna orientácia	
	100		320		200		260		130		340	
¹⁾ Celková energia slinečného žiarenia pre zimné mesiace štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m ² .												
Orientácia	Mesiace								Spolu X-IV			
	I	II	III	IV	X	XI	XII	X-IV				
Juh	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320				
Sever	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100				
Východ, západ	14,9	24,5	42,0	59,1	32,2	15,4	11,8	200				
Juhovýchod, juhozápad	22,7	33,8	50,9	62,0	44,8	24,9	20,8	260				
Severovýchod, severozápad	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130				
Horizontálna rovina	22,2	38,6	71,4	108,2	55,0	26,2	18,4	340				

11. Požiadavky STN EN ISO 13790

Požiadavka: Hranica vykurovaného priestoru sa skladá zo všetkých prvkov, ktoré oddeľujú uvažovaný vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia, od susediacich vykurovaných zón alebo nevykurovaných priestorov. Ak je vykurovaný priestor neprerušovane vykurovaný na rovnakú teplotu a keď sú vnútorné solárne zisky pomerne malé alebo rovnomerne rozdelené po celej budove, vykoná sa výpočet pre jednu zónu. Vzhľadom na umiestnenie a definovanie využitia vnútorných priestorov objektu, kde prevládajúcim účelom sú priestory, označované ako budova školská je vykonaný výpočet pre objekt zariadený podľa vyhlášky 364/2012 ako **administratívne budovy**. Systémové hranice vykurovaného priestoru pozostávajú zo stien objektu bezprostredne v styku s vonkajším prostredím a to: obvodový plášť, podlahy na teréne, strop (spodný plášť strešného plášťa), ktoré oddeľujú daný vnútorný priestor od vonkajšieho prostredia a od príslušných vykurovaných zón. Podľa STN 73 0540-2 tab.14 administratívne budovy patria do kategórie objektov s požadovanou teplotou vnútorného prostredia **+20 °C**. Vnútorná výpočtová teplota v čase novej tlmenej prevádzky je **+17 °C**. Upravená výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie je v zimnom období a to predstavuje **+18,5°C**. Hodnotenie je uskutočnené pre počet dennostupňov **D = 3104 K.deň** s výpočtovým krokom mesačným.

12. Umiestnenie posudzovaného objektu



Zdroj: GOOGLE EARTH

Názov stavby:
Obecný úrad s KD.

Miesto stavby:
Kostoliarska 159/10
Obec Sokol – Košice okolie

Katastrálne územie
Sokol

Orientácia objektu:
Odklon priečelia od normály severovýchodného smeru predstavuje menej ako 22,5°. Pre výpočet energetickej bilancie bola použitá orientácia objektu S-J

12.1 Informácia o použitých rozmeroch, výpočte podlahovej plochy

- **Celková podlahová plocha „Ab“** je určená z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 364/2012), ktoré zahŕňajú aj hrúbky tepelnej izolácie umiestnenej v zložených stenových konštrukciách. Nezhľadujú sa lokálne vystupujúce konštrukcie (stĺpy, rímsy, pilastre, lokálne zmenšenia obvodového plášťa, ani plochy balkónov, terás a lodžii). Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie, spracovanej a dodanej projektantom.
- **Výška objektu** bola stanovená na základe dodanej projektovej dokumentácie. Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie, zo zakreslených výšok objektu zistených projektantom pri obhliadke objektu a pripočítaní hrúbok tepelných izolantov navrhovaných v PD.

- **Obostavaný objem** novostavby, podliehajúcej hodnoteniu „Vb“ sa stanovil rovnako ako u predchádzajúcich veličín z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 364/2012). Obostavaný objem je vypočítaný v prílohe posúdenia z predchádzajúcich nameraných

13. Výpočtová schéma pre tepelnotechnické posúdenie pôvodného riešenia [1.1-12]

Pre potreby stanovenia obostavaného objemu a teplovýmenných plôch boli dodané pôdorysy a rezy skutkového stavu posudzovaného objektu, ktoré boli zamerané projektantom počas obhliadky. Pre riešenie pôvodného stavu objektu bola použitá dokumentácia skutočného stavu objektu.



Dodaná výkresová dokumentácia – pôvodný stav objektu. Projektová dokumentácia použitá so súhlasom autora

14. Základné údaje o súčasnom stave stavebných konštrukcií a budove

Všetky technické informácie sú podľa projektovej dokumentácie pôvodného stavu. Podľa [1.1-1,2]

14.1 Obvodový plášť (pôvodné riešenie)

VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET	
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^\circ\text{C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 84\%$

Obvodový plášť školského je vytvorený tehlovým murivom z tehál CP (zisťovanie projektantom obnovy objektu). Murivo je po zameraní celkovej hrúbky 320, 460 mm, kde omietkové vrstvy z exteriérovej strany sú hr. cca 10 mm a vnútorné cca 10 mm. Pri výpočtoch je uvažovaná hodnota súčiniteľ tepelnej vodivosti podľa STN 730540-3 tab. 18 $\lambda = 0,800 \text{ W/(m.K)}$. **Murivo objektu v čase obhliadky bolo celoplošne bez zateplenia. Obvodová stena v súčasnosti z hľadiska svojej hydroizolačnej a tepelnoizolačnej funkcie nie je vyhovujúca.**

14.1.1 OP CP 460 mm bez zateplenia - pôvodné riešenie

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET				
	Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
	Vnútorná omietka	0,010	0,870	6,0
	CP tehla	0,460	0,800	8,5
	Vonkajšia omietka	0,005	0,900	25,0

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 0,630 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 1,250 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W/(m}^2\text{.K)}]$

1,250 \geq 0,32* NEVYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W/(m}^2\text{.K)}]$

1,250 \geq 0,22* NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu $+20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$

10,50 \leq 13,1* NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLNKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg/(m}^2\text{.a)}$

2,729 \geq 0,50

$M_c \leq M_{ev} \text{ vvypariteľná vp)} \quad \text{kg/(m}^2\text{.a)}$

2,729 \geq 2,283 NEVYHOVUJE

14.1.1 OP CP 320 mm bez zateplenia - pôvodné riešenie

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET				
	Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
	Vnútorná omietka cca	0,010	0,870	6,0
	CP tehla	0,320	0,800	8,5
	Vonkajšia omietka cca	0,010	0,900	25,0

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 0,400 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 1,754 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$

1,754 \geq 0,32* NEVYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$

1,754 \geq 0,22* NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prirážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$

7,270 \leq 13,1* NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$

4,803 \geq 0,50

$M_c \leq M_{ev} \text{ vvypariteľná vp)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$

4,803 \geq 4,285 NEVYHOVUJE

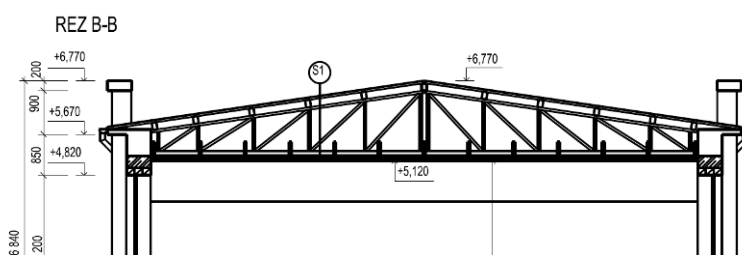
14.2 Strešná konštrukcia – pôvodné riešenie

Vzhľadom na všetky skladby strešných konštrukcií, ktoré nevyhovujú z tepelnotechnického hľadiska je navrhované riešenie odstránením pôvodných vrstiev skladieb podľa PD na nosnú konštrukciu (prípadne celkom) a následné riešenie nového strešného plášťa, podľa umiestnenia a účelu strešného plášťa.

VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET	
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^\circ\text{C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\phi_e = 85\%$

14.2.1 Šikmá strešná konštrukcia S1 bez zateplenia

UMIESTNENIE A ZLOŽENIE STREŠNÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



Ⓢ1 Predpokladaná skladba:

- plechová krytina
- nepiesk. lepenka
- záklop
- krokvy
- oceľový priehradový nosník
- rohož skelnej vaty 50 mm
- fošňové trámy
- podbjanie
- rákos. omietka

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 1,110 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,800 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$

0,800 \geq 0,2* NEVYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$

0,800 \geq 0,15* NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$

13,74 \geq 13,1* VYHOVUJE

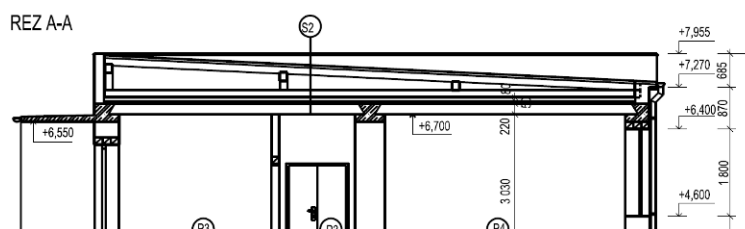
HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a}) \quad \text{VYHOVUJE}$

Za uvedených podmienok a skladby v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

14.2.1 Plochá strešná konštrukcia S2,S3 bez zateplenia

UMIESTNENIE A ZLOŽENIE STREŠNÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



Ⓢ2 Predpokladaná skladba:

- plechová krytina
- drevená konštrukcia krovu
- betónová mazanina 80 mm
- tepelná izolácia 50 mm
- stropné panely PZD 66n-50/500
- štuková omietka

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 1,310 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,690 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

$$0,690 \geq 0,2^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

$$0,690 \geq 0,15^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^{\circ}C]$$

$$14,54 \geq 13,1^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_C \leq M_{N \text{ (max.podľa STN)}} \quad \text{kg}/(m^2 \cdot a)$$

$$0,059 \leq 0,10$$

$$M_C \leq M_{ev \text{ vvypariteľná vp}} \quad \text{kg}/(m^2 \cdot a)$$

$$0,059 \leq 1,538 \quad \text{VYHOVUJE}$$

14.2.1 Plochá strešná konštrukcia S4,S5 bez zateplenia

Strešné konštrukcie sú vytvorené len železobetónovou stropnou konštrukciou so spádovou vrstvou (predpoklad škvárobeton) a umiestnenou krytinou plechom.

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

$$\text{Tepelný odpor} \quad R = 0,415 \quad m^2K/W$$

$$\text{Súčiniteľ prechodu tepla} \quad U = 1,802 \quad W/(m^2K)$$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

$$1,802 \geq 0,2^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

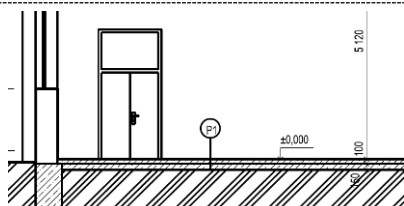
$$1,802 \geq 0,15^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

14.3 Vnútorne deliace konštrukcie – pôvodný stav

Objekt je v časti definovanej podľa PD podpivničený. Vzhľadom na to, že priestory sú vykurované a využívané je suterén a jeho obalové konštrukcie započítané do teplovýmeného obalu. Podlahové konštrukcie sú v skladbách uvažované na základe obhliadky objektu projektantom obnovy objektu a podľa poskytnutej projektovej dokumentácie. Prevažujúcou podlahovou konštrukciou vyskytujúcou sa vo väčšine miestností je možná skladba uvedená nižšie

14.3.1 Podlaha na teréne P1 – pôvodné riešenie

UMIESTNENIE A ZLOŽENIE STREŠNÉHO PLAŠŤA PODĽA PD



(P1) Predpokladaná skladba:

- parketové vlysy 19 mm
- asfaltové lepidlo
- betónová mazanina
- izolácia 2xASF, NÁTER, 1x lepenka
- podkladná betónová mazanina hr.150 mm

(P2) Predpokladaná skladba:

- keramická dlažba
- lepidlo
- betónová mazanina
- izolácia 2xASF, NÁTER, 1x lepenka
- podkladná betónová mazanina hr.150 mm

Výpočet uskutočnený na základe STN EN ISO 13 370 (73 0562) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor

$R = 0,10 \quad m^2/KW$

$R_{f*} \geq R_{normové} \quad [W/(m^2.K)]$

$0,10 \leq 1,50$

NEVYHOVUJE

*Pre vrstvy nad hydroizoláciou bez uvažovania vplyvu jednotlivých nášľapných vrstiev, vplyvu zeminy a súvisiaceho okolitého muriva suterénu. Pre podlahy v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny.

Podlaha na teréne ak $dt < B'$ (mierne izolované podlahy)		
plocha podlahy A	[m ²]	659,301
obvod podlahy P	[m]	93,850
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		14,050
celková hrúbka obvodových stien w	[m]	0,46
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	2,0
odpor pri prestupe tepla R_{si} R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R_{se} R_{se}	[m ² .K/W]	0,04
<p>tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy</p> <p>$R_f = \sum d_j \cdot \lambda_j$ [m².K/W] 0,100</p> <p>ekvivalentná hrúbka</p> <p>$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$ 1,080</p>		
<p>Základná hodnota súčiniteľa prechodu ak $dt < B'$ neizolované a málo izolované podlahy</p> <p>$U_0 = 2 \cdot \lambda / (\pi \cdot B' + d_t) \cdot \ln[(\pi \cdot B') / d_t] + 1$ [W/(m².K)] 0,330</p>		
<p>Podlaha na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch súčiniteľ prechodu tepla U = U₀ [W/(m².K)] 0,330</p>		

14.4 Priestory suterénu

Podlaha suterénu + murivo suterénu		
plocha podlahy A	[m ²]	147,340
obvod podlahy P	[m]	42,140
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		6,993
hĺbka spodného povrchu podlahy pod úrovňou terénu Z	[m]	1,580
celková hrúbka obvodových stien w	[m]	0,46
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	2,0
odpor pri prestupe tepla R_{si} R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R_{se} R_{se}	[m ² .K/W]	0,04
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy		
R_f = Σ d_i · λ_i	[m ² .K/W]	0,1
<p>tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev</p> <p>$R_w = \sum d_i \cdot \lambda_i$ [m².K/W] 0,630</p> <p>ekvivalentná hrúbka</p> <p>$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$ 1,08</p> <p>$d_t + 1/2z < B'$ 1,870</p>		
<p>ekvivalentná hrúbka</p> <p>$d_w = \lambda(R_{si} + R_w + R_{se})$ 1,680</p> <p>Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U₀ ak $dt + 1/2z \leq B'$</p> <p>$U_{bf} = (2\lambda / (\pi \cdot B' + d_t + 1/2z)) \cdot \ln((\pi \cdot B') / (d_t + 1/2z)) + 1$ [W/(m².K)] 0,427</p> <p>$U_{bw} = (2\lambda / (\pi \cdot z)) \cdot (1 + ((0,5dt) / (dt + z))) \cdot \ln(z / d_w + 1)$ [W/(m².K)] 0,643</p>		
<p>Efektívny súčiniteľ prechodu tepla U'</p> <p>$U' = (A \cdot U_{bf} + (z \cdot P \cdot U_{bw})) / (A + z \cdot P)$ [W/K] 0,494</p>		

Podlaha suterénu – pôvodné riešenie

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor

$R = 0,10 \quad m^2/KW$

Stena suterénu – pôvodné riešenie

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor

$R = 0,63 \quad m^2/KW$

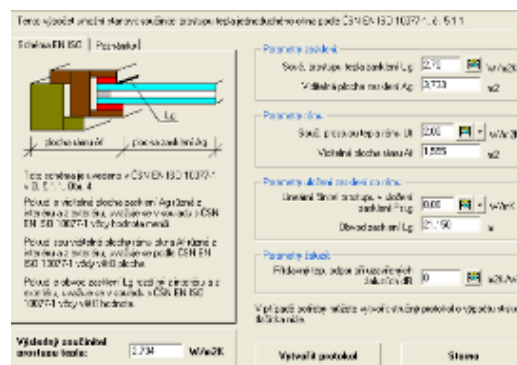
14.5 Výplňové konštrukcie pôvodné

14.5.1 Okná objektu

Okenné konštrukcie na posudzovanom objekte sú už v havarijnom stave - drevené rámy vykazujú známky rozsiahlych porúch povrchovej úpravy, netesnosti krídel rámov, vypadnuté olejové tmely okenných tabúľ. Parapety okien sú skorodované, zdeformované, vyspádované nesprávne, čím neplnia svoju funkciu a dochádza k zatekaniu vody do muriva. Okná, dvere a zasklené steny sú typové zdvojené. Stav okenných krídel a rámov je zodpovedajúci veku nespĺňajú súčasné tepelnotechnické vlastnosti. Okná sú poškodené, netesné. Cez okná dochádza ku infiltrácii vzduchu, čo spôsobuje zvýšenú energetickú náročnosť.



Vstupné údaje pre potreby výpočtu U-hodnoty okenného systému so známymi hodnotami rámu a zasklenia



Príklad výpočtu súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie okna v pôvodnom riešení

$$U = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \psi_g \cdot I_g}{A_g + A_f} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

U_g – súčiniteľ prechodu tepla zasklenia vo $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 A_g – plocha zasklenia získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m^2
 U_f – súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie vo $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
 A_f – plocha rámov a krídel získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m^2
 ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$
 I_g – obvod zasklenia v krídle

Výpočtové hodnoty súčiniteľa prechodu tepla okien U_w a dverí U_d vo $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$, ktoré sú zabudované v budovách pôvodnej výstavby, sa stanovujú pre okná akýchkoľvek rozmerov podľa tabuľky 19 – STN 73 0540-3. Pod pôvodnou výstavbou sa uvažujú budovy a ich časti postavené do roku 1992.

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie (okná)

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 2,7	W/(m²K)
Súčiniteľ prievzdušnosti	i = 1,4	10 ⁴ [m ² /s.Pa ^{0,67}]

14.5.1 Zasklená stena schodiska

Je v pôvodnom riešení. Tvoria ju konštrukcie z jaklových profilov so zasklením obyčajným sklom. Stav rámu je zodpovedajúci veku nespĺňa súčasné tepelnotechnické vlastnosti. Rámy sú netesné. Cez okná dochádza ku infiltrácii vzduchu, čo spôsobuje zvýšenú energetickú náročnosť.

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie (okná)

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 5,65	W/(m²K)
Súčiniteľ prievzdušnosti	i = 1,9	10 ⁴ [m ² /s.Pa ^{0,67}]

14.5.2 Konštrukcie nové

Na objekte sa nachádzajú výplňové konštrukcie vymenené za nové so zlepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami. Nové výplňové konštrukcie sú plastovou rámovou konštrukciou so zasklením izolačným dvojsklom. Ich poloha a rozmery boli stanovené pri obhliadke objektu projektantom obnovy



Na základe STN 73 0540-4 článok 9, ak sú známe hodnoty súčiniteľa prechodu tepla rámovej konštrukcie a skleneného systému (vrátane výplne medzi zasklením a uloženia okennej konštrukcie v obvodovej konštrukcii) je možné vypočítať hodnotu súčiniteľa prechodu tepla celej konštrukcie okna podľa 9.1.1.

<ul style="list-style-type: none"> Hodnota súčiniteľa prechodu tepla rámovej konštrukcie $U_f = 1,4 = \text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla skleneného systému s tepelnoizolačným dvojsklom $U_g = 1,1 = \text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ Hodnota škárovej prievzdušnosti $i_{Lv} = 1,0 \cdot 10^4 [\text{m}^2/(\text{s}\cdot\text{Pa}^{0,67})]$ 	Tepelnotechnické vlastnosti okenných konštrukcií		
	Súčiniteľ prechodu tepla 2,75/2,68	U = 1,395	W/(m ² K)
	Súčiniteľ prechodu tepla 2,78/2,68	U = 1,395	W/(m ² K)
	Súčiniteľ prechodu tepla 1,2/1,8	U = 1,397	W/(m ² K)
	Súčiniteľ prechodu tepla ZS	U = 1,389	W/(m ² K)

15. Tepelné mosty – pôvodné riešenie

Na základe obhliadky objektu sa jedná o obalové konštrukcie u ktorých **nie je celková súvislá vrstva tepelnej izolácie** na vonkajšom povrchu, preto je hodnota ΔU (zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov vo W/m².K) uvažovaná hodnotou 0,10.

16. Hodnotenie pôvodného stavu objektu

16.1 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

$$U_{em} = H_T / A \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$$

Objekt v pôvodnom riešení, kde je zohľadnený skutočný počet pôvodných a vymenených výplňových konštrukcií objektu, pri faktore tvaru $A_f/V_b = 0,588$ 1/m a priemernej hodnote súčiniteľa prechodu tepla $U_{em(ss)} = 1,025 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ **NESPLŇA** podľa STN 730540-2 tab.3 minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov.

STN 73 0540-2 Tabuľka č.3 – Odporúčané hodnoty „ $U_{e,m}$ “

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)			
	Maximálna hodnota ¹⁾	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21

16.2 Zhodnotenie energetického kritéria 730540

Hodnotenie v prípade objektov nebytových budov v ktorých konštrukčná výška presahuje viac ako 2,8 m. je podľa kWh/m³.rok

STANOVANIE A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

podľa STN 73 0540-2 (normalizovaná hodnota - pôvodné riešenie)

4.2 Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} = 178,75$
	normová	$Q_{H,nd1, N1} = 70,6$
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	178,75 ≥ 70,6	nevyhovuje požiadavke STN
4.1 Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} = 50,38$
	normová	$Q_{H,nd2, N2} = 25,2$
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	50,38 ≥ 25,2	nevyhovuje požiadavke STN

STANOVANIE A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

podľa STN 73 0540-2 (odporúčaná hodnota - pôvodné riešenie)

4.2 Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} = 178,75$
	normová	$Q_{H,nd1, N1} = 35,3$
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	178,75 ≥ 35,3	nevyhovuje požiadavke STN
4.1 Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} = 50,38$
	normová	$Q_{H,nd2, N2} = 12,6$
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	50,38 ≥ 12,6	nevyhovuje požiadavke STN

ZÁVER 1 : Objekt pred realizáciou navrhovaných úprav obalových konštrukcií v projekte pre stavebné povolenie na teplovýmennom obale nespĺňa požiadavku na energetické kritérium

16.1 Stanovenie celkovej potreby a mernej potreby tepla pre objekt podľa STN 13790 – pôvodné riešenie

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.9 Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ kWh/(m ² .a)							
	Maximálna hodnota $Q_{H, nd, max}$		Normalizovaná hodnota (požadovaná) $Q_{H, nd, N}$ Od 1.1.2013		Odporúčaná hodnota $Q_{H, nd, r1}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H, nd, r2}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2021	
	$Q_{H, nd, max1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H, nd, max2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H, nd, N1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H, nd, N2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H, nd, r1,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H, nd, r1,2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H, nd, r2,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H, nd, r2,2}$ kWh/(m ³ .a)
0,5	87,1	31,10	64,3	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,7	34,20	71,4	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,3	37,50	78,6	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02

Objekt v pôvodnom riešení pri faktore tvaru $A/V = 0,588$ 1/m a hodnote potreby tepla na vykurovanie uvedených v tabuľke vyššie nespĺňa podľa STN 730540-2 tab.3 požiadavky na normalizovanú ani odporúčanú hodnotu mernej potreby tepla na vykurovanie.

STANOVANIE CELKOVEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

(pôvodné riešenie)

Potreba tepla na vykurovanie	Q_H kWh/a	196192,80
------------------------------	-------------	-----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	44,395
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	157,529

16.2 Intenzita výmeny vzduchu „n“ v objekte

$n_{\text{vypočítané}}$	\geq	$n_{\text{normové}}$	[1/h]
0,481	\leq	0,5	NEVYHOVUJE

Pre stanovenie energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,5 [1/h].

Pre stanovenie energetickej bilancie bola započítaná hodnota vypočítaná 0,881 [1/h].

Poznámka: V prípade nesplnenia normovej požiadavky STN 73 0540-2 podľa čl.6 Šírenie vzduchu konštrukciami 6.2. - na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom na normou požadovanú minimálnu hodnotu 0,5 [1/h]. Intenzitu výmeny vzduchu je potrebné zabezpečiť správnym užívaním vnútorných priestorov vlastníckmi a nájomcami priestorov (správne vetranie priestorov). Pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a mikroventiláciou

16.3 Tepelné mosty

V pôvodnom riešení (objekt pred realizáciou obnovy) sa jedná o objekt s konštrukciami u ktorých **nie je celková súvislá vrstva tepelnej izolácie** na vonkajšom povrchu, preto je hodnota ΔU (zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov vo W/m².K) uvažovaná paušálnou hodnotou **0,1**.

17. Hygienické kritérium - posúdenie detailov obalových konštrukcií

V kritických miestach na vnútornom povrchu detailov pôvodného stavu objektu nie je splnená požiadavka na minimálnu teplotu povrchov. Problematické detaily boli posúdené z hľadiska plošných teplotných polí a difúzie vodných pár.

18. Zákon č.555/2005 Z.z. zmena 300/2012 Z.Z.

Zákon 555 z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov Zmena 300/2012 Z.z. účinná od 1.januára 2013 podľa čl.1 §2 ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom stanoviť jednotnú metodiku výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti budovy, určenie a uplatnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových budov, existujúcich budov pri ich významnej obnove a stavebných konštrukcií a prvkov tvoriacich ich časť, ktoré oddeľujú vnútorné prostredie budov od vonkajšieho prostredia.

19. Hodnotenie na základe Vyhlášky 364/2012 – pôvodné riešenie

Pre výkon zákona č.555/2005 Z.z – Zmena 300/2012 Z.z. bola ustanovená a schválená vykonávacia vyhláška 364 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12.novembra 2012.Na účely výpočtu podľa vyššie spomenutého zákona sa budovy podliehajúce certifikácii členia budovy na kategórie podľa Zákona 555/2005 Z.z – Zmena 300/2012 Z.z.. §3 odst.(5) a následne podrobnejšie členenie pre stanovenie vnútornej výpočtovej teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu pre rôzne typy priestorov v budovách podľa Vyhlášky 364/2012 Príloha č.1, tab.1:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) rodinné domy | f) budovy hotelov a reštaurácií |
| b) bytové domy | g) športové haly a iné budovy určené na šport |
| c) administratívne budovy | h) budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby |
| d) budovy škôl a školských zariadení | i) ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu |
| e) budovy nemocníc | |

19.1 Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - pôvodné riešenie

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM (podľa STN 13790)						
Obecný úrad s kultúrnym domom v obci Sokol'						
Druh budovy	administratívna budova					
Druh realizácie	stav pred realizáciou navrhovaných úprav					
Obostavaný objem V_b =	4419,24	[m ³]	Konštrukčná výška		3,55	[m]
Merná plocha Ab =	1245,44	[m ²]	h_{kpriem} =			
1.MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]						
(pôvodné riešenie)						
1.1 MERNÁ TEPELNÁ STRATA PRECHODOM TEPLA H_t						
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladz. Plocha	Tepelná priepustnosť	Ochladz. Plocha	Redukčný faktor	U _i .A _i .b _x i
	U _i [W/(m ² .K)]	A _i [m ²]	A _i .U _i [W/K]	[%]	b _x [-]	[W/K]
obvodový plášť						
murivo suterénu pod terénom	0,494	46,776	23,11	1,80	1	23,1
murivo suterénu čiastočne pod terénom	0,494	62,236	30,74	2,40	1	30,7
murivo suterénu nad terénom	1,250	42,097	52,62	1,62	1	52,6
OP CP 460 mm bez ti	1,250	738,44	923,05	28,43	1	923,0
OP CP 320 mm bez ti	1,754	66,39	116,47	2,56	0,5	58,2
strechy						
strecha S1	0,800	179,37	143,50	6,91	1	143,5
strecha S2	0,690	291,67	201,15	11,23	1	201,2
strecha S3	0,690	135,39	93,37	5,21	1	93,4
strecha S4	1,802	35,49	63,94	1,37	1	63,9
strecha S5-1	1,802	11,73	21,14	0,45	1	21,1
strecha S5-2	1,802	5,64	10,16	0,22	1	10,2
podlahy, stropy						
podlaha suterénu	0,494	147,34	72,79	5,67	1	72,8
podlaha na teréne	0,330	659,30	217,57	25,38	1	217,6
výplňové konštrukcie						
severozápad						
1np						
1,2/0,6 2ks	2,700	1,44	3,89	0,06	1	3,9
1,2/1,8 4ks	2,700	8,64	23,33	0,33	1	23,3
2,75/2,68 NOK	1,400	7,37	10,32	0,28	1	10,3
2,78/2,68 NOK	1,400	7,45	10,43	0,29	1	10,4
0,9/0,6 1ks	2,700	0,54	1,46	0,02	1	1,5
2np						
1,2/0,6 2ks	2,700	1,44	3,89	0,06	1	3,9
1,2/1,8 NOK 2ks	1,400	4,32	6,05	0,17	1	6,0
0,82/2,36+1,5/1,23 NOK	1,400	3,73	5,23	0,14	1	5,2
ZS 3,05/5,16	5,650	15,74	88,92	0,61	1	88,9
2,06/2,36	2,700	4,86	13,13	0,19	1	13,1

severovýchod								
1pp								
0,9/0,6	4ks	2,700	2,16	5,83	0,08	1	5,8	
1np								
0,9/0,9	6ks	2,700	4,86	13,12	0,19	1	13,1	
1,2/2,4	1ks	2,700	2,88	7,78	0,11	1	7,8	
1,2/3,2	5ks	2,700	19,20	51,84	0,74	1	51,8	
0,9/0,6	4ks	2,700	2,16	5,83	0,08	1	5,8	
2np								
0,9/0,9	6ks	2,700	4,86	13,12	0,19	1	13,1	
0,9/0,6	4ks	2,700	2,16	5,83	0,08	1	5,8	
juhovýchod								
1pp								
0,9/0,6	1ks	2,700	0,54	1,46	0,02	1	1,5	
1np								
1,2/1,5	5ks	2,700	9,00	24,30	0,35	1	24,3	
0,9/1,5	2ks	2,700	2,70	7,29	0,10	1	7,3	
0,6/0,6	2ks	2,700	0,72	1,94	0,03	1	1,9	
0,9/1,5	4ks	2,700	5,40	14,58	0,21	1	14,6	
0,84/1,5	1ks	2,700	1,26	3,40	0,05	1	3,4	
0,96/2,03		2,700	1,95	5,26	0,08	1	5,3	
1,2/1,5		4ks	2,700	3,60	9,72	0,14	1	9,7
0,9/1,5	2ks	2,700	2,70	7,29	0,10	1	7,3	
2np								
1,2/1,5	6ks	2,700	10,80	29,16	0,42	1	29,2	
1,2/1,2	2ks	2,700	2,88	7,78	0,11	1	7,8	
1,2/1,8	6ks	2,700	2,88	7,78	0,11	1	7,8	
1,2/1,2		4ks	2,700	5,76	15,55	0,22	1	15,6
0,9/1,2	14ks	2,700	1,08	2,92	0,04	1	2,9	
juhozápad								
1np								
0,9/0,9		2,700	0,81	2,19	0,03	1	2,2	
0,9/2,3		2,700	2,07	5,59	0,08	1	5,6	
1,2/2,4		2,700	2,88	7,78	0,11	1	7,8	
1,2/3,2	5ks	2,700	19,20	51,84	0,74	1	51,8	
0,96/2,0		2,700	1,92	5,18	0,07	1	5,2	
2np								
0,9/0,9		2,700	0,81	2,19	0,03	1	2,2	
1,2/0,9		2,700	1,08	2,92	0,04	1	2,9	
0,9/0,6		3ks	2,700	1,62	4,37	0,06	1	4,4
SUMA			2597,35	2460,08	100,00		2401,8	

Započítanie vplyvu tepelných mostov ΔH_{TM} vo [W/(m².K)] exaktne, paušálne:		
exaktne:	výpočtom podľa STN EN ISO 10211-1	
paušálne	panelové, murované, sendvičové, ľahké drevené roštové, kovoplastické obvodové konštrukcie	$\Delta U = 0,1$
	za predpokladu spojitých tepelnoizolačných vrstiev na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002	$\Delta U = 0,05$
Vplyv tepelných mostov	[W/K]	$\Delta U \cdot \Sigma A_i = 259,73$
Priemerný súč. prechodu tepla	[W/m ² .K]	$U_{em} = 1,025$
Faktor tvaru budovy	[-]	$A_i/V_b = 0,588$
Merná tep.strata prechodom tepla	Ht [W/K]	Ht = 2661,6

1.2 MERNÁ TEPELNÁ STRATA VETRAMÍM Hv

Otvorová konštrukcia	Celková dĺžka škár otvor.konštrukcií	Súčiniteľ škár. prievzdušnosti $i_{Lv} \cdot 10^4 [m^3 / m.s.Pa^{0.67}]$
	I [m]	
Intentenzita výmeny vzduchu	n [1/h]	0,479
Merná tep.strata vetramím	[W/K]	H_v = 583,34
Merná tepelná strata	[W/K]	H = 3244,9

TEPELNÁ STRATA Q_L [kWh]

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Priemerná vonkajšia teplota °C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Požadovaná/upravená vnútorná teplota °C	18,5						
Merná tepelná strata budovy H [W/K]	3244,9						
Merná tepelná strata budovy H [kW/K]	3,245						
Tepelná strata Q _L [kWh]	49008,64	39468,58043	33557,639	20092,5291	21003,702	33176	45387,31
Tepelná strata Q _L [kWh]	241694,43						

VNÚTORNÝ TEPELNÝ ZISK Qi [kWh]

Priemerný tepelný výkon vnútorného zdroja tepla q _i [W/m ²]							Vypočítaná priemerná hodnota Qi
	rodinný dom	qi = 4					
	bytový dom	qi = 5					7472,6502
	verejná budova	qi = 6					

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Priemerná hodnota vnútorným tepelných ziskov Ø _i [W]	7472,65						
Priemerná hodnota vnútorným tepelných ziskov Ø _i [kW]	7,47						
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Vnútorný tepelný zisk	5559,652	5021,62	5559,65	5380,31	5559,65	5380,31	5559,65
Celkový vnútorný tepelný zisk	38020,84						

PASÍVNY SOLÁRNY TEPELNÝ ZISK Qs [kWh]

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
SPOLU Qs (pre jednotlivé mesiace)	948,56	1441,28	2251,33	3025,84	1814,09	990,19	807,54
Suma pasívnych solárnych ziskov [kWh]	11278,85						

2.CELKOVÉ VNÚTORNÉ ZISKY Q[kWh] (pôvodné riešenie)

Celkový pasívny solárny tepelný zisk Q_s [kWh]	11278,85						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_i [kWh]	38020,84						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_h [kWh] - mesačný	6508	6462,90	7810,99	8406,15	7373,75	6370,50	6367,19
Celkové tepelné zisky - $Q_i + Q_s$ [kWh]	49299,69						

3.FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV η (pôvodné riešenie)

Pomer tepelných ziskov a strát γ	0,13	0,16	0,23	0,42	0,35	0,19	0,14
C - vnútorná tepelná kapacita	260000,00						
τ = časová konštanta budovy	27,72						
a číselný parameter faktora využitia	2,848						
a_0	1,00						
τ_0	15						
η (podľa nomogramu)	1,00	1,00	0,99	0,60	0,97	0,99	1,00
Potreba tepla na vykurovanie Q_h	42518	33037	25841	15026	13877	26852	39040
Celková potreba tepla na vykurovanie Q_h kWh/rok	196192,80						

STANOVANIE CELKOVEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

(pôvodné riešenie)

Potreba tepla na vykurovanie	Q_H kWh/a	196192,80
------------------------------	-------------	-----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	44,395
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	157,529

19.2 Miesto potreby energie na vykurovanie – pôvodný stav

Popis systému vykurovania: zdrojom tepla sú dve kotolne umiestnené na 1.P.P. a 2.N.P.. osadené nízkotepelné kotle Protherm Medveď s výkonom 45 kW. Odovzdávanie tepla je radiátormi s osadenými termostatickými ventilmi a regulačným šrúbením na spiatocke. Rozvody sú kovové, vedené nad podlahou a pod stropom, neizolované. Regulácia teploty ekvitermická pomocou vnútorného čidla.

19.2.1 Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie – pôvodný stav

VÝSLEDKY																																																																																				
51	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe so zohľadnením obnoviteľného zdroja	196,25	kWh/(m ² .a)																																																																																	
<p>A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m².a)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Miesto spotreby</th> <th rowspan="2">Kategorie budov</th> <th colspan="7">Triedy energetickej hospodárnosti budovy</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Vykurovanie</td> <td>rodinné domy</td> <td>≤ 42</td> <td>43-86</td> <td>87-129</td> <td>130-172</td> <td>173-215</td> <td>216-258</td> <td>> 258</td> </tr> <tr> <td>bytové domy</td> <td>≤ 27</td> <td>28-53</td> <td>54-80</td> <td>81-106</td> <td>107-133</td> <td>134-159</td> <td>> 159</td> </tr> <tr> <td>administratívne budovy</td> <td>≤ 28</td> <td>29-56</td> <td>57-84</td> <td>85-112</td> <td>113-140</td> <td>141-168</td> <td>> 168</td> </tr> <tr> <td>budovy škôl a školských zariadení</td> <td>≤ 28</td> <td>29-56</td> <td>57-84</td> <td>85-112</td> <td>113-140</td> <td>141-168</td> <td>> 168</td> </tr> <tr> <td>budovy nemocníc</td> <td>≤ 35</td> <td>36-70</td> <td>71-105</td> <td>106-140</td> <td>141-175</td> <td>176-210</td> <td>> 210</td> </tr> <tr> <td>budovy hotelov a reštaurácií</td> <td>≤ 36</td> <td>37-71</td> <td>72-107</td> <td>108-142</td> <td>143-178</td> <td>179-213</td> <td>> 213</td> </tr> <tr> <td>športové haly a iné budovy určené na šport</td> <td>≤ 33</td> <td>34-66</td> <td>67-99</td> <td>100-132</td> <td>133-165</td> <td>166-198</td> <td>> 198</td> </tr> <tr> <td>budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby</td> <td>≤ 33</td> <td>34-65</td> <td>66-98</td> <td>99-130</td> <td>131-163</td> <td>164-195</td> <td>> 195</td> </tr> </tbody> </table>				Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							A	B	C	D	E	F	G	Vykurovanie	rodinné domy	≤ 42	43-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258	bytové domy	≤ 27	28-53	54-80	81-106	107-133	134-159	> 159	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195
Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy																																																																																		
		A	B	C	D	E	F	G																																																																												
Vykurovanie	rodinné domy	≤ 42	43-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258																																																																												
	bytové domy	≤ 27	28-53	54-80	81-106	107-133	134-159	> 159																																																																												
	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168																																																																												
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168																																																																												
	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210																																																																												
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213																																																																												
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198																																																																												
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195																																																																												
	<p>Potreba energie na vykurovanie je určená osobou odborne spôsobilou na spracovanie projektového energetického posúdenia pre miesto potreby energie na prípravu UK – zemný plyn</p> <p>$Q_H = 196,25$ kWh/(m².a).</p> <p>Objekt je v pôvodnom stave v kategórii G.</p>																																																																																			

19.3 Miesto potreby energie na prípravu teplej vody – pôvodný stav

Popis systému zásobovania teplou vodou: zásobníkový plynový ohrievač Quadriga objemu 300 l, osadenom na 2.N.P.. Rozvody kovové, tepelne izolované trubicami hr. 10 mm. Cirkulačné potrubie nie je osadené. Výtokové armatúry sú zmiešavacie.

19.3.1 Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody - pôvodný stav

VÝSLEDKY																																																																											
Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		7,26	kWh/(m ² .a)																																																																								
<p>B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m².a)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>≤ 12</th> <th>13-24</th> <th>25-36</th> <th>37-48</th> <th>49-60</th> <th>61-72</th> <th>> 72</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rodinné domy</td> <td>≤ 12</td> <td>13-24</td> <td>25-36</td> <td>37-48</td> <td>49-60</td> <td>61-72</td> <td>> 72</td> </tr> <tr> <td>bytové domy</td> <td>≤ 13</td> <td>14-26</td> <td>27-39</td> <td>40-52</td> <td>53-65</td> <td>66-78</td> <td>> 78</td> </tr> <tr> <td>administratívne budovy</td> <td>≤ 4</td> <td>5-8</td> <td>9-12</td> <td>13-16</td> <td>17-20</td> <td>21-24</td> <td>> 24</td> </tr> <tr> <td>budovy škôl a školských zariadení</td> <td>≤ 6</td> <td>7-12</td> <td>13-18</td> <td>19-24</td> <td>25-30</td> <td>31-36</td> <td>> 36</td> </tr> <tr> <td>budovy nemocníc</td> <td>≤ 26</td> <td>27-52</td> <td>53-78</td> <td>79-104</td> <td>105-130</td> <td>131-156</td> <td>> 156</td> </tr> <tr> <td>budovy hotelov a reštaurácií</td> <td>≤ 32</td> <td>33-64</td> <td>65-96</td> <td>97-128</td> <td>129-160</td> <td>161-192</td> <td>> 192</td> </tr> <tr> <td>športové haly a iné budovy určené na šport</td> <td>≤ 6</td> <td>7-12</td> <td>13-18</td> <td>19-24</td> <td>25-30</td> <td>31-36</td> <td>> 36</td> </tr> <tr> <td>budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby</td> <td>≤ 5</td> <td>6-9</td> <td>10-14</td> <td>15-18</td> <td>19-23</td> <td>24-27</td> <td>> 27</td> </tr> </tbody> </table>			≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72	rodinné domy	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72	bytové domy	≤ 13	14-26	27-39	40-52	53-65	66-78	> 78	administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24	budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36	budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27	<p>Potreba energie na prípravu teplej vody je určená osobou odborne spôsobilou na spracovanie projektového energetického posúdenia pre miesto potreby energie na prípravu TUV – zemný plyn</p> <p>Q_H = 7,26 kWh/(m².a). Objekt bude predbežne v kategórii B.</p>	
	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72																																																																				
rodinné domy	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72																																																																				
bytové domy	≤ 13	14-26	27-39	40-52	53-65	66-78	> 78																																																																				
administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24																																																																				
budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36																																																																				
budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156																																																																				
budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192																																																																				
športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36																																																																				
budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27																																																																				

19.4 Miesto potreby energie na osvetlenie – pôvodný stav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy: Zateplenie obecného úradu - Sokol'	
2	Ulica, číslo: Kostolianska ulica 159/10	
3	Obec: 044 31 Sokol'	
4	Parc.č.:	
5	Katastrálne územie: Sokol'	
6	Účel spracovania energetického certifikátu: významná obnova-projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na osvetlenie		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Kategória budovy	B1 -
8	Celkový počet miestností v budove	50 -
9	Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	- -
10	Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	- -
11	Celková podlahová plocha	1245,44 m ²
12	Lokalita - zemepisná šírka	48 °
13	Lokalita - zemepisná dĺžka	21 °
14	Prevádzkový čas od:	7,00 h
15	Prevádzkový čas do:	16,30 h
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	0,71 -
17	Celkový počet inštalovaných svietidiel	142 ks
18	Celkový inštalovaný príkon svietidiel	6,41 kW
19	Celkový nabíjajúci príkon núdzových svietidiel	0 kW
20	Celkový pasívny príkon radiacií jednotiek vo svietidlách	0 kW
21	Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	6,193 kW
22	Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,056 kW
23	z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0 kW

24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien				89	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov				147,87	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom				608,6	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky				0	m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílkové svetlíky				0	m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód				R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)				1	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)				0,728	-
32		Priemerný činiteľ konštatnej osvetlenosti v budove (F_C)				1	-
VÝSLEDKY							
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W_L)				32 059,02	kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_p)				0	kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)				25,74	kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)				-	kWh/(m ² .lx.a)
37	Kategória objektu podľa potreby energie LENI		$23 \leq \mathbf{25,74} \leq 27$			D	

19.6 Posúdenie objektu na základe požiadaviek zákona 555/2005 Z.z

19.6.1 PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – pôvodný stav objektu

Názov budovy: **Obecný úrad**
 Ulica, číslo: **Kostolianska 10**
 Obec: **Sokoľ**
 Okres: **Košice - okolie**
 Kat.budovy: **administratívna budova**

Parc. č.:
 Katastr. územie: **Sokoľ**
 Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	> 168	G

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	196,25
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) pre K deň:	157,53
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K deň):	178,75
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	35,40
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 4	
B	5 - 8	B
C	9 - 12	
D	13 - 16	
E	17 - 20	
F	21 - 24	
G	> 24	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	7,26
Požiadavka:	4,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Chladienie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤	
B	-	
C	-	
D	-	
E	-	
F	-	
G	>	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladienie a vetranie v kWh/(m ² .a):	-
Požiadavka:	
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 10	
B	11 - 20	
C	21 - 25	
D	26 - 30	D
E	31 - 38	
F	39 - 45	
G	> 45	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	25,74
Požiadavka:	10,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 42	
B	43 - 84	
C	85 - 121	
D	122 - 159	
E	160 - 197	
F	198 - 237	F
G	> 237	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	229,25
Požiadavka:	42,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Primárna energia

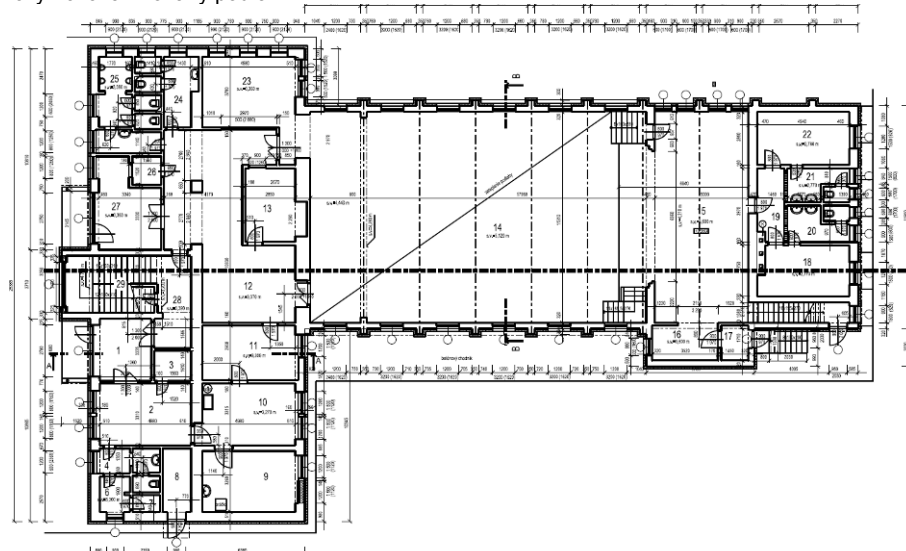
Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 38	
A1	39 - 76	
B	77 - 152	
C	153 - 234	
D	235 - 317	
E	318 - 396	E
F	397 - 475	
G	> 475	

Výsledok hodnotenia:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	349,95
Požiadavka:	75,78
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov: Ing. Alena Slivková Obchodné meno a sídlo: Ing. Alena SLIVKOVÁ - AS-THERM, Helsinská,19, 04013 Košice - Sídliisko Ťahanovce Identifikačné číslo: 0070 1 2008 Register: Obv.úrad KE č. zápisu: 820-58101	
Podpis a pečiatka:	

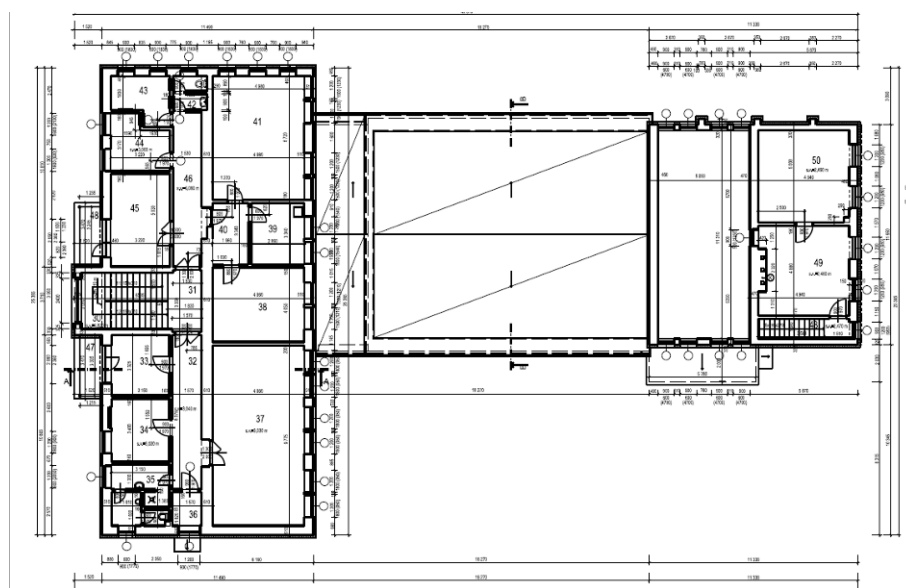
20. Výpočtová schéma pre projektové energetické hodnotenie navrhovaného stavu objektu [1.1-12]

Pre potreby stanovenia obostavaného objemu a teplotových plôch boli dodané pôdorysy a rezy posudzovaného objektu, ktoré boli projektované na základe požiadaviek projektantom podľa platných predpisov a noriem. Pre riešenie navrhovaného stavu objektu bola použitá dodaná projektová dokumentácia.

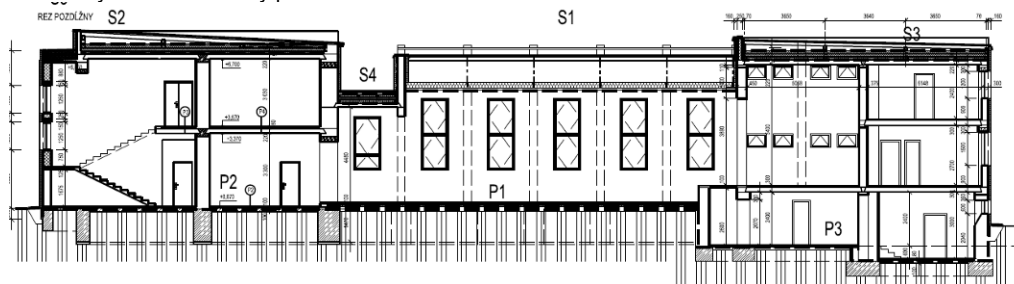
Pôdorys 1np – nový novonavrhovaný podľa PD



Pôdorys 2np – nový novonavrhovaný podľa PD



Rez objektom - nový novonavrhovaný podľa PD



Rez objektom - nový novonavrhovaný podľa PD

Dodaná výkresová dokumentácia – pôvodný stav objektu. Projektová dokumentácia použitá so súhlasom autora

21. Výpočet tepelnotechnických charakteristík obalových konštrukcií v navrhovanom stave

Projekt rieši návrh rekonštrukcie objektu, komplexne pre všetky obalové konštrukcie na teplovýmennom obale objektu, cez ktoré vznikajú tepelné straty. **Predmetné posúdenie nie je totožné s certifikáciou objektu.** Zateplenie objektu a skladby a hrúbky zateplenia sú uvedené a prevzaté do tepelnotechnického výpočtu z výkresovej dokumentácie.

21.1 Obvodová stena

21.1.1 OP CP hr. 460 mm so zateplením MV hr. 160 mm

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET			
Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
pôvodná skladba konštrukcie			
Vnútoraná omietka cca	0,010	0,870	6,0
CP tehla	0,460	0,800	8,5
Vonkajšia omietka cca	0,010	0,900	25,0
navrhovaná skladba zateplenia			
Lepiacia malta	0,005	0,800	23
TI minerálna vlna	0,160	0,038	2
Lepiacia malta	0,005	0,800	23
Omietka podľa návrhu	0,002	0,700	37

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 4,870 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,198 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normalizovaná hodnota (do konca roku 2015)

U_N konštrukcie $\leq U_N$ normové [W/(m².K)]

0,198 \leq 0,32* **VYHOVUJE**

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

U_N konštrukcie $\leq U_N$ normové [W/(m².K)]

0,198 \leq 0,22* **VYHOVUJE**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

θ_{si} vypočítané $\geq \theta_{si}$ normové [°C]

18,30 \leq 13,1* **VYHOVUJE**

HODNOTENIE NA ZÁKLADE TEPLOTNÉHO FAKTORA PODĽA STN 730540-2 4.3.5. A STN EN ISO 10211

f_{Rsi} vypočítané $\geq f_{Rsi,N}$ (normové) [°C]

0,952 \leq 0,79 **VYHOVUJE**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N$ (max.podľa STN) kg/(m².a)

0,010 \leq 0,50

$$M_c \leq M_{ev \text{ vypariteľná vp}} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,010 \leq 8,27$$

VYHOVUJE

21.1.1 OP CP hr. 320 mm so zateplením MV hr. 160 mm

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
pôvodná skladba konštrukcie			
Vnútorná omietka cca	0,010	0,870	6,0
CP tehla	0,320	0,800	8,5
Vonkajšia omietka cca	0,010	0,900	25,0
navrhovaná skladba zateplenia			
Lepiaca malta	0,005	0,800	23
TI minerálna vlna	0,160	0,038	2
Lepiaca malta	0,005	0,800	23
Omietka podľa návrhu	0,002	0,700	37

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

$$\text{Tepelný odpor} \quad R = 4,690 \quad \text{m}^2\text{K/W}$$

$$\text{Súčiniteľ prechodu tepla} \quad U = 0,206 \quad \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Normalizovaná hodnota (do konca roku 2015)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$0,206 \leq 0,32^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$0,206 \leq 0,22^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$18,24 \leq 13,1^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

HODNOTENIE NA ZÁKLADE TEPLOTNÉHO FAKTORA PODĽA STN 730540-2 4.3.5. A STN EN ISO 10211

$$f_{Rsi} \text{ vypočítané} \geq f_{Rsi,N} \text{ (normové)} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$0,950 \leq 0,79 \quad \text{VYHOVUJE}$$

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

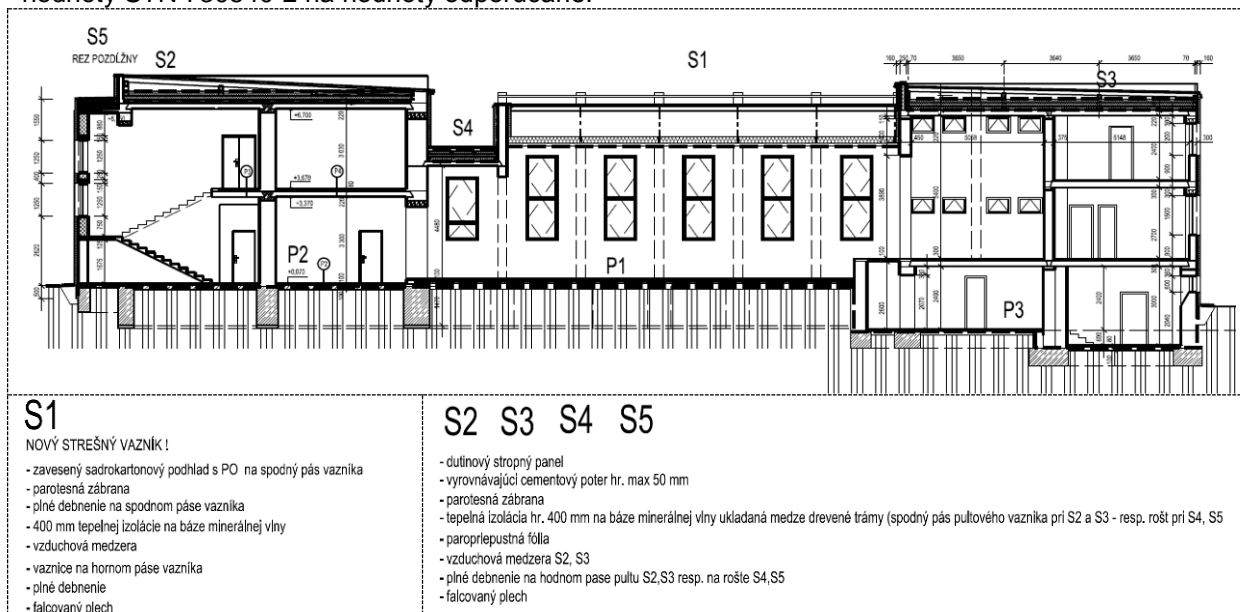
$$0,025 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev \text{ vypariteľná vp}} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,025 \leq 8,27 \quad \text{VYHOVUJE}$$

21.2 Strešná konštrukcia – navrhované riešenie

Vzhľadom na stav pôvodných konštrukcií striech je navrhované celkové odstránenie pôvodných skladieb jednotlivých strešných konštrukcií tak, aby nový návrh zateplenia spĺňal požadované hodnoty STN 730540-2 na hodnoty odporúčané.



21.2.1 Strešná konštrukcia S1 so zateplením

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 11,78 \text{ m}^2/\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,084 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

0,084 \leq 0,25* **VYHOVUJE**

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

0,084 \leq 0,20* **VYHOVUJE**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$

19,28 \geq 13,1* **VYHOVUJE**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_n \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \quad \text{VYHOVUJE}$

Za uvedených podmienok a skladby v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

21.2.2 Strešná konštrukcia S2,S3,S4,S5 so zateplením

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 11,61 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,850 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Normalizovaná (požadovaná) hodnota (do konca roku 2015)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

0,085 \leq 0,25* VYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

0,085 \leq 0,20* VYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ\text{C}]$

19,26 \geq 13,1* VYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a}) \quad \text{VYHOVUJE}$

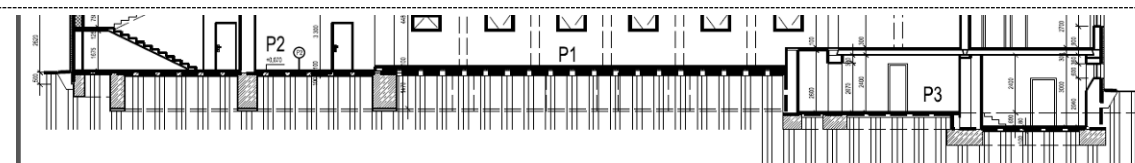
Za uvedených podmienok a skladby v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

21.3 Vnútorne deliace konštrukcie – navrhované riešenie

Podlahové konštrukcie v PD označené a definované ako P2,P3 nie sú navrhované na zateplenie. Nie je to technicky uskutočniteľné vzhľadom na nepretržitú prevádzku. Nie je to ekonomicky vhodné, vzhľadom na čiastočné výmeny nášľapných vrstiev v predchádzajúcich obdobiach.

21.3.1 Podlaha na teréne P2 - P1 so zateplením

UMIESTNENIE A ZLOŽENIE STREŠNÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



Výpočet uskutočnený na základe STN EN ISO 13 370 (73 0562) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor P2 $R = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{f*} \geq R_{\text{normové}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

0,10 \leq 2,50 NEVYHOVUJE

*Pre vrstvy nad hydroizoláciou bez uvažovania vplyvu jednotlivých nášľapných vrstiev, vplyvu zeminou a súvisiaceho okolitého muriva suterénu. Pre podlahy v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny.

Tepelný odpor P1 $R = 2,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{f*} \geq R_{\text{normové}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

2,67 \leq 2,50 VYHOVUJE

Podlaha na teréne časť P1		
Podlaha na teréne ak $dt < B'$ (mierne izolované podlahy) P2		
plocha podlahy A	[m ²]	303,576
obvod podlahy P	[m]	65,800
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		9,227
celková hrúbka obvodových stien		
w	[m]	0,62
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy		
λ	[W/(m.K)]	2,0
odpor pri prestupe tepla R _{si}		
R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R _{se}		
R_{se}	[m ² .K/W]	0,04
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy		
R_f = Σd_j.λ_j	[m ² .K/W]	0,100
ekvivalentná hrúbka		
d_t = w + λ(R_{si} + R_f + R_{se})		1,240
Základná hodnota súčiniteľa prechodu		
ak $dt < B'$ neizolované a málo izolované podlahy		
U₀ = 2.λ/(π.B'+d_t).ln[(((π.B')/d_t)+1)]	[W/(m ² .K)]	0,423

Podlaha na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch

$$U = U_0 \quad [W/(m^2.K)] \quad 0,423$$

Podlaha na teréne s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_0 + ((2 \cdot \Delta\psi)/B') \quad [W/(m^2.K)] \quad 0,353$$

Korekčný stratový súčiniteľ Δψ

hrúbka prídavnej izolácie d_n	[m]	0,1
hĺbka zaizolovania základu D	[m]	0,6
tepelný odpor v alebo z izolácie R_D	[m ² .K/W]	2,632
prídavná efektívna hrúbka d' = R_D . λ - d_n		5,163

$$\text{pre izoláciu umiestnenú zvisle} \quad \Delta\psi \quad -0,322$$

Ustálená tepelná priepustnosť L_s

$$L_s = (A \cdot U_0) + (P \cdot \Delta\psi) \quad [W/K] \quad 107,134$$

Podlaha na teréne časť P2		
Podlaha na teréne ak $dt \geq B'$ (dobře izolované podlahy)		
plocha podlahy A	[m ²]	220,615
obvod podlahy P	[m]	36,540
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		12,075
celková hrúbka obvodových stien		
w	[m]	0,62
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy		
λ	[W/(m.K)]	2,0
odpor pri prestupe tepla R _{si}		
R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R _{se}		
R_{se}	[m ² .K/W]	0,04
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy		
R_f = Σd_j.λ_j	[m ² .K/W]	2,67
ekvivalentná hrúbka		
d_t = w + λ(R_{si} + R_f + R_{se})		6,38
Základná hodnota súčiniteľa prechodu		
ak $dt \geq B'$ dobre izolované podlahy		
U₀ = λ/(0,457.B'+d_t)	[W/(m ² .K)]	0,168

Podlaha na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch

$$U = U_0 \quad [W/(m^2.K)] \quad 0,168$$

Podlaha na teréne s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_0 + ((2 \cdot \Delta\psi)/B') \quad [W/(m^2.K)] \quad 0,160$$

Korekčný stratový súčiniteľ Δψ

hrúbka prídavnej izolácie d_n	[m]	0,1
hĺbka zaizolovania základu D	[m]	0,6
tepelný odpor v alebo z izolácie R_D	[m ² .K/W]	2,632
prídavná efektívna hrúbka d' = R_D . λ - d_n		5,163

$$\text{pre izoláciu umiestnenú zvisle} \quad \Delta\psi \quad -0,047$$

Ustálená tepelná priepustnosť L_s

$$L_s = (A \cdot U_0) + (P \cdot \Delta\psi) \quad [W/K] \quad 35,375$$

Podlaha na teréne s tepelnou izoláciou po okrajoch

súčiniteľ prechodu tepla

$$U = ((U_1.P_1) + (U_2.P_2)) / (P_1 + P_2) \quad [W/(m^2.K)] \quad 0,272$$

21.4 Priestory suterénu

Podlaha suterénu – P3 ostáva v pôvodnom riešení

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor **R = 0,10** **m²/K/W**

Stena suterénu – navrhované zateplenie XPS hr. 100 mm

Tepelnotechnické vlastnosti podľa STN 73 0540 – R_{fA}

Tepelný odpor **R = 3,262** **m²/K/W**

Podlaha suterénu + murivo suterénu		
plocha podlahy A	[m ²]	152,842
obvod podlahy P	[m]	42,540
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		7,186
hĺbka spodného povrchu podlahy pod úroveň terénu Z	[m]	1,580
celková hrúbka obvodových stien w	[m]	0,46
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	2,0
odpor pri prestupe tepla R _{si} R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R _{se} R_{se}	[m ² .K/W]	0,04
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy R_f = Σd_i.λ_i	[m ² .K/W]	0,1
tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev		
tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev R_w = Σd_j.λ_j	[m ² .K/W]	3,262
ekvivalentná hrúbka d_t = w + λ(R_{si} + R_f + R_{se})		1,08
d_t + 1/2z < B'		1,870
ekvivalentná hrúbka d_w = λ(R_{si} + R_w + R_{se})		6,943
Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o ak dt + 1/2z ≤ B'		
U_{bf} = (2λ/((π.B') + dt + 1/2z)).ln(((π.B')(dt + 1/2z) + 1))	[W/(m ² .K)]	0,421
U_{bw} = (2λ/((π.z)).(1 + ((0,5dt)/(dt + z))).ln(z/dw + 1))	[W/(m ² .K)]	0,199
Efektívny súčiniteľ prechodu tepla U'		
U' = (A.U_{bf}) + (z.P.U_{bw})/(A + z.P)	[W/K]	0,353

22. Výplňové konštrukcie

Na objekte sa navrhuje výmena konštrukcií okien a dverí, tie ktoré ešte neboli vymenené. Návrh je za nové plastové minimálne šesťkomorové so zasklením izolačným trojsklom s výplňou vzácnym plynom čím, sú splnené tepelnotechnické požiadavky. Navrhuje sa kompletná výmena výplňových konštrukcií, **ktoré ešte neboli vymenené** (označené v projektovej dokumentácii), pred realizáciou fasádneho zateplenia. Pri osadzovaní okien do stien je potrebné dbať o to, aby ostenia a nadpražie okna bolo možné zatepliť tepelným izolantom hrúbky min 20 mm ak je to technicky možné. Vzhľadom na možnosti výberu rámových konštrukcií a zasklení sú vo výpočte použité hodnoty vytvárajúce predpoklad splnenia normovej požiadavky. Hodnoty rámovej konštrukcie a zasklenia určené na základe STN 73 0540-3.

23. Intenzita výmeny vzduchu – navrhované riešenie

$$n_{\text{vypočítané}} \geq n_{\text{normové}} \quad [1/h]$$

$$0,315 \leq 0,5$$

Pre stanovenie energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,5 [1/h].

Poznámka: V prípade nesplnenia normovej požiadavky STN 73 0540-2 podľa čl.6 Šírenie vzduchu konštrukciami 6.2. - na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom na normou požadovanú minimálnu hodnotu 0,5 [1/h]. Intenzitu výmeny vzduchu je potrebné zabezpečiť správnym užívaním vnútorných priestorov vlastníckmi a nájomcami priestorov (správne vetranie priestorov). Pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a mikroventiláciou

24. Tepelné mosty – navrhované riešenie

Na základe projektového návrhu sa jedná o obalové konštrukcie u ktorých, je spojitá tepelnoizolačná vrstva na vonkajšom povrchu konštrukcie a sú použité nové systémy murovaných konštrukcií najmä po roku 2002 (zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov vo W/m².K) uvažovaná hodnotou 0,05.

25. Hodnotenie navrhovaného stavu objektu

25.1 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy U_{e,m}

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

$$U_{em} = H_T / A \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U _{e,m} W/(m ² .K)			
	Maximálna hodnota ¹⁾	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22

Hodnotenie v prípade objektov nebytových budov v ktorých konštrukčná výška presahuje viac ako 2,8 m.

Objekt v pôvodnom riešení, kde je zohľadnený skutočný počet pôvodných a vymenených výplňových konštrukcií objektu, pri faktore tvaru $A_i/V_b = 0,563$ 1/m a priemernej hodnote súčiniteľa prechodu tepla $U_{em(ss)} = 0,307$ W/(m².K) **SPĺŇA** podľa STN 730540-2 tab.3 minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov.

25.2 Zhodnotenie energetického kritéria 730540

Hodnotenie v prípade objektov nebytových budov v ktorých konštrukčná výška presahuje viac ako 2,8 m. je podľa kWh/m³.rok

STANOVANIE A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2 (normalizovaná hodnota - pôvodné riešenie)

4.2 Merná potreba tepla na vykurovanie Q _{H,nd1} kWh/[m ² .a]	vypočítaná	Q _{H,nd1} = 57,25
	normová	Q _{H,nd1, N1} = 68,9
Hodnotenie Q _{H,nd1}	57,25 ≤ 68,9	vyhovuje požiadavke STN
4.1 Merná potreba tepla na vykurovanie Q _{H,nd2} kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	Q _{H,nd2} = 15,24
	normová	Q _{H,nd2, N2} = 24,6
Hodnotenie Q _{H,nd2}	15,24 ≤ 24,6	vyhovuje požiadavke STN

STANOVANIE A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2 (odporúčaná hodnota - pôvodné riešenie)

4.2 Merná potreba tepla na vykurovanie Q _{H,nd1} kWh/[m ² .a]	vypočítaná	Q _{H,nd1} = 57,25
	normová	Q _{H,nd1, N1} = 34,4
Hodnotenie Q _{H,nd1}	57,25 ≥ 34,4	nevyhovuje požiadavke STN
4.1 Merná potreba tepla na vykurovanie Q _{H,nd2} kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	Q _{H,nd2} = 15,24
	normová	Q _{H,nd2, N2} = 12,3
Hodnotenie Q _{H,nd2}	15,24 ≥ 12,3	nevyhovuje požiadavke STN

ZÁVER 1 : Objekt po realizácii navrhovaných úprav obalových konštrukcií v projekte pre stavebné povolenie na teplovýmennom obale spĺňa požiadavku na energetické kritérium na základe normalizovaných hodnôt

25.3 Stanovenie celkovej potreby a mernej potreby tepla pre objekt podľa STN 13790 – navrhované riešenie

STANOVANIE CELKOVEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

(projektové riešenie)

Potreba tepla na vykurovanie	Q_H kWh/a	67412,89
------------------------------	-------------	----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

projektové riešenie

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	13,877
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	52,118

Objekt v navrhovanom riešení pri faktore tvaru $A/V = 0,563$ 1/m a hodnote potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2} = 13,877$ kWh/(m³.a) a $Q_{H,nd1} = 41,11$ kWh/(m².a) **spĺňa** podľa STN 730540-2 tab.3 požiadavky na normalizovanú hodnotu mernej potreby tepla na vykurovanie.

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.9 Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ kWh/(m ² .a)							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná hodnota (požadovaná) $Q_{H,nd,N}$ Od 1.1.2013		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2021	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m ³ .a)
0,5	87,1	31,10	64,3	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,7	34,20	71,4	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,3	37,50	78,6	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02

25.4 Intenzita výmeny vzduchu „n“ v objekte

$$n_{\text{vypočítané}} \geq n_{\text{normové}} \quad [1/h]$$

$$0,313 \leq 0,5$$

Pre stanovenie energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,5 [1/h].

26. Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov Q_{EP} [kWh/m².a]

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

$$52,118 \text{ kWh/(m}^2\text{a)} \geq 26,8 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

NESPLŇA NORMALIZOVANÚ POŽIADAVKU NA DOSIAHNUTIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI

27. Tepelné mosty

V navrhovanom riešení (objekt po realizácii obnovy s uvažovaním čiastočných riešení zmeny tepelnoizolačnej funkcie obalových konštrukcií) sa jedná o objekt s konštrukciami u ktorých je celková súvislá vrstva tepelnej izolácie na vonkajšom povrchu, preto je hodnota ΔU (zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov vo W/m².K) uvažovaná hodnotou **0,05**.

28. Hygienické kritérium - posúdenie navrhovaných detailov obalových konštrukcií

Poznámka: Vzhľadom na zhotovenie posúdenia z dodanej projektovej dokumentácie na stavebné povolenie, je v možná zmena v realizačnom projekte. Detaily budú presne spracované pre realizačnú dokumentáciu a vtedy budú podrobnejšie posudzované na riziko vzniku plesní. V prípade akejkoľvek zmeny z hľadiska tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií je potrebné vypracovať nové tepelnotechnické posúdenie.

minimálna vnútorná povrchová teplota musí byť vyššia ako teplota rosného bodu, pre vylúčenie povrchovej kondenzácie,

$$\theta_{dp} = +9,26 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ pre } \varphi_i = 50 \% \text{ a } \theta_i = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimálna vnútorná povrchová teplota musí byť vyššia ako kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie teplota na vylúčenie rizika vzniku plesní

$$\theta_{si,80} = +12,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ pre } \varphi_i = 50 \% \text{ a } \theta_i = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

bezpečnostná prírážka $\Delta\theta_{si} = 0,5 \text{ K}$ pre $h_i < 8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ pre vykurovanie tlmené s poklesom teploty vnútorného vzduchu do 5 K

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

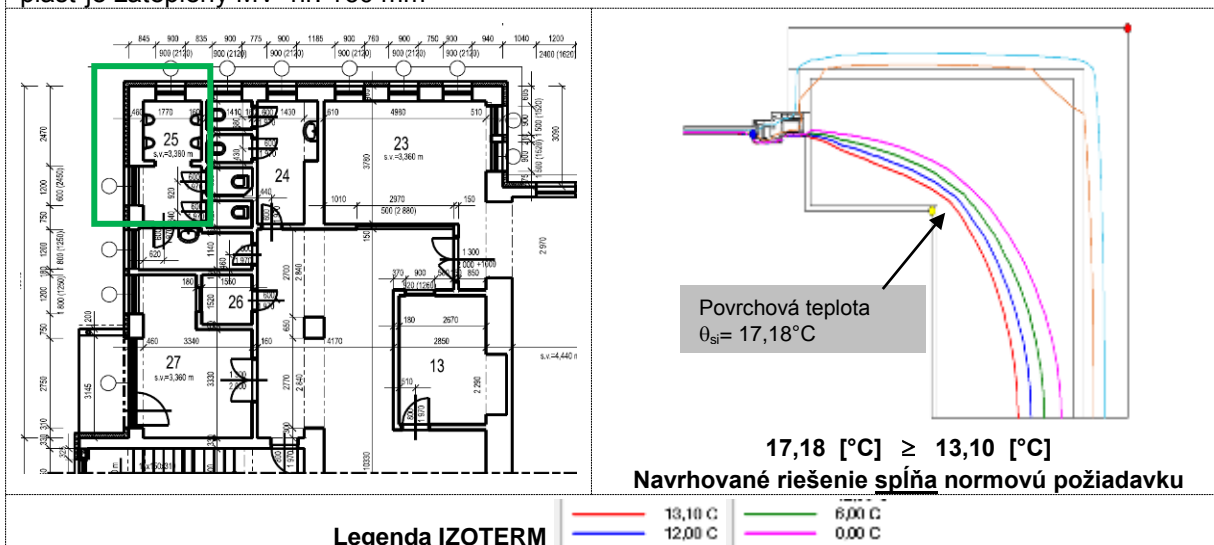
$$\theta_{si} \geq +13,1 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$$

V kritických miestach na vnútornom povrchu detailov pôvodného stavu objektu nie je splnená požiadavka na (obnove obalových konštrukcií objektu) splnená požiadavka na minimálnu teplotu povrchov. Problematické detaily boli posúdené z hľadiska plošných teplotných polí a difúzie vodných pár.

28.1.1 Nárožie objektu 460/460 mm so zateplením

Zodpovednosť za geometrickú schému (rozmery objektu), za skladby jestvujúcich aj navrhovaných úprav konštrukcií nesie projektant obnovy objektu. Všetky zmeny pri realizácii diela oproti projektu, a pri zistení odlišností oproti predpokladaných skladbám konštrukcií je potrebné konzultovať s projektantom zateplenia. Pri zmenách materiálovej bázy a hrúbok tepelných izolantov je potrebné preverenie novým tepelnotechnickým výpočtom.

Popis modelového detailu – Hodnotenie kritického detailu ukončenia zateplenia na rohu budovy - konštrukcia nárožia obvodového plášťa tvoreného konštrukciou z CP muriva hr.460 mm v styku so stenou rovnakého zloženia hr. 460 mm , s napojením na osadenie okenej konštrukcie. Obvodový plášť je zateplený MV hr. 160 mm



29. Posúdenie požadovaných kritérií podľa STN 73 0540-2

1. Kritérium maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie - U (čl. 4.1.1, 4.1.4),

Obalové konštrukcie, ktoré na základe projektového návrhu sú riešené obnovou a sú hodnotené na základe maximálnej aj normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií - U podľa (čl. 4.1.1, 4.1.4), **spĺňajú** požiadavky STN 730540-2,3 na základe projektového návrhu pre jednotlivé úrovne výstavby.

2. Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium (čl. 4.3.1 a 4.3.6)

Konštrukcie hodnotené na základe minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium (čl. 4.3.1 a 4.3.6) jednotlivých povrchov a detailov ktoré sú v projektovej dokumentácii navrhované na obnovu stavebných konštrukcií **spĺňajú** požiadavky STN 730540-2,3.

3. Kritérium minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – n (čl. 6.2.1),

Objekt hodnotený ako celok na základe minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – n (čl. 6.2.1) splní požiadavky STN 730540 na základe projektového návrhu v prípade správneho spôsobu vetrania vnútorných priestorov.

4. Kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium (čl. 8.1.2)

Na základe posúdenia danou metodikou je možné konštatovať, že objekt pri akceptovaní navrhovaného riešenia obnovy v projektovej dokumentácii **vyhovuje** z hľadiska požiadaviek STN na maximálnu aj normalizovanú potrebu tepla na vykurovanie energetické kritérium (čl. 8.1.2). Nespĺňa požiadavky odporúčaných hodnôt.

5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov - stanovenie potreby tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy – (čl. 8.2.2).

Na základe posúdenia danou metodikou je možné konštatovať, že objekt pri akceptovaní navrhovaného riešenia obnovy v projektovej dokumentácii vyhovuje na hodnotenie kritéria minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy na hodnotu normalizovanú, nie hodnotu odporúčanú – (čl. 8.2.2.).

Na základe výsledkov výpočtu potreby tepla na vykurovanie boli urobené projektové riešenia v oblasti vykurovania a prípravy teplej vody tak, aby objekt spĺňal požiadavku zatriedenia na základe primárnej energie do kategórie A1.

30. Zhodnotenie výpočtovej úspory teplovýmenným obalom objektu (stavebné konštrukcie)

STANOVANIE VÝPOČTOVEJ ÚSPORY		
vplyvom konštrukcií na teplovýmennom obale		
Výpočtová tepelná strata objektov pred úpravami kWh/m ² .rok	157,53	
Výpočtová tepelná strata objektu po úpravách kWh/m ² .rok	52,12	
Výpočtová úspora v [kWh/(m ² .rok) a v %]	105,411	67%
Vypočtová tepelná strata objektov pred úpravami kWh/rok	196192,80	
Výpočtová tepelná strata objektu po úpravách kWh/rok	67412,89	
Vykurovaná plocha [m ²] pred zateplením	1245,4	
Vykurovaná plocha [m ²] po zateplení	1293,5	
Výpočtová úspora úspora v kWh/rok	128779,9	
Výpočtová úspora v GJ/rok	463,74	
Výpočtová úspora v m ³ plynu	13880,20	
Výpočtová úspora v tmp (tona merného paliva)	15,82	

Hodnotenie je uskutočnené na základe navrhovaných úpravy obalových konštrukcií na teplovýmennom obale zateplením (obvodový plášť, strešná konštrukcia, podlaha na teréne), výmenou (výplňové konštrukcie ktoré ešte neboli vymenené). Zateplením obalových konštrukcií dochádza ku mimoriadne vysokým výpočtovým (nie skutočným) úsporám v potrebe tepla na vykurovanie. Vzhľadom na technické a ekonomické možnosti, nie je navrhované kompletne zateplenie konštrukcie podlahy.

31. Zákon č.555/2005 Z.z. zmena 300/2012 Z.Z.

Zákon 555 z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov Zmena 300/2012 Z.z. účinná od 1.januára 2013 podľa čl.1 §2 ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom stanoviť jednotnú metodiku výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti budovy, určenie a uplatnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových budov, existujúcich budov pri ich významnej obnove a stavebných konštrukcií a prvkov tvoriacich ich časť, ktoré oddeľujú vnútorné prostredie budov od vonkajšieho prostredia.

32. Hodnotenie na základe Vyhlášky 364/2012 – pôvodné riešenie

Pre výkon zákona č.555/2005 Z.z – Zmena 300/2012 Z.z. bola ustanovená a schválená vykonávacia vyhláška 364 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12.novembra 2012.Na účely výpočtu podľa vyššie spomenutého zákona sa budovy podliehajúce certifikácii členia budovy na kategórie podľa Zákona 555/2005 Z.z – Zmena 300/2012 Z.z.. §3 odst.(5) a následne podrobnejšie členenie pre stanovenie vnútornej výpočtovej teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu pre rôzne typy priestorov v budovách podľa Vyhlášky 364/2012 Príloha č.1, tab.1:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) rodinné domy | f) budovy hotelov a reštaurácií |
| b) bytové domy | g) športové haly a iné budovy určené na šport |
| c) administratívne budovy | h) budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby |
| d) budovy škôl a školských zariadení | i) ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu |
| e) budovy nemocníc | |

32.1 Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - pôvodné riešenie

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM (podľa STN 13790)					
Obecný úrad s kultúrnym domom v obci Sokol'					
Druh budovy	administratívna budova				
Druh realizácie	výpočtový stav po realizácii navrhovaných úprav				
Obostavaný objem V_b =	4857,82	[m ³]	Konštrukčná výška		
Memná plocha A_b =	1293,46	[m ²]	h_{kpriem} =		3,76 [m]

1.MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]

(projektové riešenie)

1.1 MERNÁ TEPELNÁ STRATA PRECHODOM TEPLA H_t

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladz. Plocha	Tepelná priepustnosť	Ochladz. Plocha	Redukčný faktor	U _i .A _i .b _x i
	U _i [W/(m ² .K)]	A _i [m ²]	A _i .U _i [W/K]	[%]	b _x [-]	[W/K]
obvodový plášť						
murivo suterénu pod terénom	0,353	47,016	16,60	1,72	1,0	16,6
murivo suterénu čiastočne pod terénom	0,353	61,731	21,79	2,26	1,0	21,8
murivo suterénu nad terénom	0,206	42,717	8,79	1,56	1,0	8,8
OP CP 460 mm +160MM	0,198	812,18	161,15	29,68	1,0	161,1
OP CP 320 mm +160MM	0,206	76,72	15,79	2,80	1,0	15,8

strechy							
strecha S1		0,084	184,17	15,45	6,73	0,8	12,4
strecha S2		0,085	303,58	25,84	11,10	1,0	25,8
strecha S3		0,085	140,98	12,00	5,15	1,0	12,0
strecha S4		0,085	36,44	3,10	1,33	1,0	3,1
strecha S5-1		0,085	12,38	1,05	0,45	1,0	1,1
strecha S5-2		0,085	6,13	0,52	0,22	1,0	0,5
podlahy, stropy							
podlaha suterénu		0,353	152,84	53,95	5,59	1,0	54,0
podlaha na teréne		0,272	683,68	185,96	24,99	1,0	186,0
výplňové konštrukcie							
severozápad							
1np							
1,2/0,6	2ks	1,000	1,44	1,44	0,05	1	1,4
1,2/1,8	4ks	1,000	8,64	8,64	0,32	1	8,6
2,75/2,68	NOK	1,400	7,37	10,32	0,27	1	10,3
2,78/2,68	NOK	1,400	7,45	10,43	0,27	1	10,4
0,9/0,6	1ks	1,000	0,54	0,54	0,02	1	0,5
2np							
1,2/0,6	2ks	1,000	1,44	1,44	0,05	1	1,4
1,2/1,8	NOK 2ks	1,400	4,32	6,05	0,16	1	6,0
0,82/2,36+1,5/1,23	NOK	1,400	3,73	5,23	0,14	1	5,2
ZS 3,05/5,16		1,000	15,74	15,74	0,58	1	15,7
2,06/2,36		1,000	4,86	4,86	0,18	1	4,9
severovýchod							
1pp							
0,9/0,6	4ks	1,000	2,16	2,16	0,08	1	2,2
1np							
0,9/0,9	6ks	1,000	4,86	4,86	0,18	1	4,9
1,2/2,4	1ks	1,000	2,88	2,88	0,11	1	2,9
1,2/3,2	5ks	1,000	19,20	19,20	0,70	1	19,2
0,9/0,6	4ks	1,000	2,16	2,16	0,08	1	2,2
2np							
0,9/0,9	6ks	1,000	4,86	4,86	0,18	1	4,9
0,9/0,6	4ks	1,000	2,16	2,16	0,08	1	2,2
juhovýchod							
1pp							
0,9/0,6	1ks	1,000	0,54	0,54	0,02	1	0,5
1np							
1,2/1,5	5ks	1,000	9,00	9,00	0,33	1	9,0
0,9/1,5	2ks	1,000	2,70	2,70	0,10	1	2,7
0,6/0,6	2ks	1,000	0,72	0,72	0,03	1	0,7
0,9/1,5	4ks	1,000	5,40	5,40	0,20	1	5,4
0,84/1,5	1ks	1,000	1,26	1,26	0,05	1	1,3
0,96/2,03		1,000	1,95	1,95	0,07	1	1,9
2np							
1,2/1,5	4ks	1,000	3,60	3,60	0,13	1	3,6
0,9/1,5	2ks	1,000	2,70	2,70	0,10	1	2,7
2np							
1,2/1,5	6ks	1,000	10,80	10,80	0,39	1	10,8
1,2/1,2	2ks	1,000	2,88	2,88	0,11	1	2,9
1,2/1,8	6ks	1,000	2,88	2,88	0,11	1	2,9
2np							
1,2/1,2	4ks	1,000	5,76	5,76	0,21	1	5,8
0,9/1,2	14ks	1,000	1,08	1,08	0,04	1	1,1

juhozápad						
1np						
0,9/0,9	1,000	0,81	0,81	0,03	1	0,8
0,9/2,3	1,000	2,07	2,07	0,08	1	2,1
1,2/2,4	1,000	2,88	2,88	0,11	1	2,9
1,2/3,2	1,000	19,20	19,20	0,70	1	19,2
0,96/2,0	1,000	1,92	1,92	0,07	1	1,9
2np						
0,9/0,9	1,000	0,81	0,81	0,03	1	0,8
1,2/0,9	1,000	1,08	1,08	0,04	1	1,1
3ks						
0,9/0,6	1,000	1,62	1,62	0,06	1	1,6
SUMA		2736,04	706,61	100,00		703,5

Započítanie vplyvu tepelných mostov ΔH_{TM} vo $[W/(m^2.K)]$ exaktne, paušálne:

exaktne:	výpočtom podľa STN EN ISO 10211-1	
paušálne	panelové, murované, sendvičové, ľahké drevené roštové, kovoplastické obvodové konštrukcie	$\Delta U = 0,1$
	za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002	$\Delta U = 0,05$
Vplyv tepelných mostov	$[W/K]$	$\Delta U \cdot \Sigma A_f = 136,80$
Priemerný súč. prechodu tepla	$[W/m^2.K]$	$U_{em} = 0,307$
Faktor tvaru budovy	$[-]$	$A_i/V_b = 0,563$
Merná tep.strata prechodom tepla	$H_t [W/K]$	$H_t = 840,3$

1.2 MERNÁ TEPELNÁ STRATA VETRANÍM H_v

Otvorová konštrukcia	Celková dĺžka škár otvor.konštrukcií		Súčiniteľ škár. prievzdušnosti	
	l [m]		$i_{lv} \cdot 10^4 [m^3 / m.s.Pa^{0.67}]$	
Intenzita výmeny vzduchu	n [1/h]	0,313		$n_{pr \min} = 0,500$
Merná tep.strata vetraním		$[W/K]$		$H_v = 641,23$
Merná tepelná strata		$[W/K]$		H = 1481,5

TEPELNÁ STRATA Q_L [kWh]

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Priemerná vonkajšia teplota $^{\circ}C$	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Požadovaná/upravená vnútorná teplota $^{\circ}C$	18,5						
Merná tepelná strata budovy H [W/K]	1481,5						
Merná tepelná strata budovy H [kW/K]	1,482						
Tepelná strata Q_L [kWh]	22376,14	18020,38503	15321,594	9173,7556	9589,7747	15147,4	20722,732
Tepelná strata Q_L [kWh]	110351,75						

VNÚTORNÝ TEPELNÝ ZISK Q_i [kWh]							
Priemerný tepelný výkon vnútorného zdroja tepla q_i [W/m ²]							Vypočítaná priemerná hodnota Q_i
	rodinný dom	$q_i = 4$					
	bytový dom	$q_i = 5$					
	verejná budova	$q_i = 6$					7760,7888
Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Priemerná hodnota v nútorných tepelných ziskov \bar{Q}_i [W]	7760,79						
Priemerná hodnota v nútorných tepelných ziskov \bar{Q}_i [kW]	7,76						
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Vnútorný tepelný zisk	5774,027	5215,25	5774,03	5587,77	5774,03	5587,77	5774,03
Celkový vnútorný tepelný zisk	39486,89						
PASÍVNY SOLÁRNY TEPELNÝ ZISK Q_s [kWh]							
Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
SPOLU Q_s (pre jednotlivé mesiace)	948,56	1441,28	2251,33	3025,84	1814,09	990,19	807,54
Suma pasívnych solárnych ziskov [kWh]	11278,85						
2.CELKOVÉ VNÚTORNÉ ZISKY Q [kWh] (projektové riešenie)							
Celkový pasívny solárny tepelný zisk Q_s [kWh]	11278,85						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_i [kWh]	39486,89						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_h [kWh] - mesačný	6723	6656,53	8025,36	8613,61	7588,12	6577,96	6581,57
Celkové tepelné zisky - $Q_i + Q_s$ [kWh]	50765,74						
3.FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV η (projektové riešenie)							
Pomer tepelných ziskov a strát γ	0,30	0,37	0,52	0,94	0,79	0,43	0,32
C - vnútorná tepelná kapacita	260000,00						
τ = časová konštanta budovy	63,05						
a číselný parameter faktora využitia	5,204						
a_0	1,00						
τ_0	15						
η (podľa nomogramu)	1,00	1,00	0,98	0,19	0,92	0,99	1,00
Potreba tepla na vykurovanie Q_h	15663	11387	7431	7548	2613	8618	14153
Celková potreba tepla na vykurovanie Q_h kWh/rok	67412,89						

STANOVANIE CELKOVEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

(projektové riešenie)

Potreba tepla na vykurovanie	Q_H kWh/a	67412,89
------------------------------	-------------	----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

projektové riešenie

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	13,877
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	52,118

32.1 Miesto potreby energie na vykurovanie – návrh riešenia**32.2 Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie**

Vykurovanie : Zdrojom tepla je plynový kondenzačný kotol Hoval s výkonom 2 x 24 kW, napojenom na trivalentný zásobník, ktorý je napojený na solárne kolektory s podporou do vykurovania a teplej vody, max. teplotou 60/40°C, max. pretlak 0,25MPa, jeden regulovateľný okruh. Ležatý vykurovací rozvod tepelne izolovaný trubicami hr. 10 mm, radiátory osadené termohlavicami, hydraulicky zaregulované.

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	NÁZOV BUDOVY:	Budova AB	
2	ULICA, ČÍSLO:	Kostolianska 159/10	
3	OBEC:	Sokol'	
4	PARC. Č.:		
5	KATASTRÁLNE ÚZEMIE:	Sokol'	
6	ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU:	Projektové hodnotenie ku projektu na stavebné povolenie	
VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	AB
8		Celková podlahová plocha	1293,46 m ²
9		Vykurovací systém	teplovodný
10		Distribučný systém	radiátorový
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	trubice
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 mm
13		Teplotný spád	60/40 °C
14		Druh a typ rekuperácie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol + solárne kolektory
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	kotolňa
20		Účinnosť výroby tepla	99 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	52,118 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	sezónna
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	W/(m.K)

27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
28	Teplota okolitého prostredia		°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok		h
	Zjednodušená metóda		
31	DĹŽKA ZÓNY	42,93	m
32	ŠÍRKA ZÓNY	25,705	m
33	VÝŠKA ZÓNY	7,95	m
34	Počet podlaží v zóne	2 + 1	
35	Merná tepelná strata	8	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	-15	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	50	°C
38	Počet prevádzkových hodín	5232	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	2,31	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3,44	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	57,87	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	3,15	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	54,72	kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	2x45	W
45	Čas prevádzky počas roka	5188	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,86	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m ³ /s
49	Účinnosť		%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	0	kWh/(m ² .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	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,78	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	19,73	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	52,12	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	56,36	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	36,63	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,86	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	93	%

32.3 Miesto potreby energie na prípravu teplej vody

Teplá voda : zásobníkový ohrev objemu 210 l, napojenom na plynový kotol a solárne kolektory. Rozvody plastové, tepelne izolované trubicami hr. 10 mm. Cirkulačné potrubie je osadené s čerpadlom UP 15-40. Predhrev TV solárnymi kolektormi 4 ks so samostatnou reguláciou.

32.3.1 Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	NÁZOV BUDOVY:	Budova AB		
2	ULICA, ČÍSLO:	Kostolianska 159/10		
3	OBEC:	Sokol'		
4	PARC. Č.:			
5	KATASTRÁLNE ÚZEMIE:	Sokol'		
6	ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU:	Projektové hodnotenie ku projektu na stavebné povolenie		
VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova AB	
8		Spôsob hodnotenia	projektové	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový	
10		Celková podlahová plocha	1293,46	m ²
11		Distribučný systém	potrubný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	trubice	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10	mm
14		Meranie a regulácia	áno	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol + solárne kolektory	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	kotolňa	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,23	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,0002	m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	3,18	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10	mm
24		Dĺžka potrubí	68	m
25		Merná tepelná strata	8	W/K
26		Teplota vody v potrubí	45	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,11	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,38	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,66	kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6,33	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	218	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	3,15	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	UP15/40	
35		Príkion čerpadla (spolu)	30	kW

36	Počet prevádzkových hodín v roku	8240	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadá v budove)	0,72	kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj	Solárne kolektory	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	2880	kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	8	m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov	78	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	4,88	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	2,89	kWh/(m ² .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	kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,72	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	3,18	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	7,77	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	2,89	kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadá)	0,72	kWh/(m ² .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	7	%

32.1 Miesto potreby energie na osvetlenie

Potreba energie na osvetlenie - navrhovaný stav			
Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy: Zateplenie obecného úradu - Sokol'		
2	Ulica, číslo: Kostolianska 159/10		
3	Obec: Sokol'		
4	Parc.č.:		
5	Katastrálne územie: Sokol'		
6	Účel spracovania energetického certifikátu: významná obnova-projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B1 -
8		Celkový počet miestností v budove	50 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	- -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	- -
11		Celková podlahová plocha	1293,46 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21 °
14		Prevádzkový čas od:	7,00 h
15		Prevádzkový čas do:	16,30 h
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71 -	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	186 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	5,875 kW
19		Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel	0 kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	5,568 kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0 kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0 kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	89 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	147,87 m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	608,6 m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0 m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0 m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,67 -
32		Priemerný činiteľ konštatnej osvetlenosti v budove (F_C)	1 -
VÝSLEDKY			
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W_L)	9 438,78 kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0 kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	7,3 kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)	- kWh/(m ² .lx.a)
37	Kategória objektu podľa potreby energie LENI		7,3 ≤ 10
			A

32.1 Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

POTREBA ENERGIE:											
NÁZOV BUDOVY:		Budova AB									
ULICA, ČÍSLO:		Kostolianska 159/10									
OBEC:		Sokoľ									
PARC. Č.:											
KATASTRÁLNE ÚZEMIE:		Sokoľ									
ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU:		Projektové hodnotenie ku projektu na stavebné povolenie									
MIESTO SPOTREBY	VYKUROVANIE			TEPLÁ VODA			CHLADENIE A VETRANIE		OSVETLENIE		SPOLU
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
ZDROJ / ENERGETICKÝ NOSIČ	Z.P.			Z.P.			ELI				
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	52,12			3,18					7,30		62,6
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	2,31			0,66							
Straty pri rozvoде tepla	3,44			1,11							
Straty pri akumulácii tepla				1,38							
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	3,15										
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,86			0,72							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	55,58			7,05					7,30		69,93
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	56,36			7,77					7,30		71,40
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	19,73			4,88					0		24,61
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	36,63			2,89					7,30		46,55

32.1 Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

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	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂	
1	POTREBA ENERGIE V BUDOVE	Vykurovanie	56,36	35,77						0,86		19,73					
2		Príprava teplej vody	7,77	2,17						0,72		4,88					
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	8,45							7,30							
5		CELKOVÁ POTREBA ENERGIE V BUDOVE	72,58		37,94					8,88		24,61					
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	MIMO BUDOVI	Straty pri výrobe															
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	DODANÁ ENERGIA kWh/(m².a)	72,58		37,94						8,88		24,61					
12	PRIMÁRNA ENERGIA, CO ₂	Typ energetického nosiča		Z.P.						ELI							
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,36						2,764							
14		PRIMÁRNA ENERGIA kWh/(m².a)			51,60					24,54							76,14
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,277					0,293							
16		EMISIE CO₂ v kg/(m².a)			10,51					2,600							13,11

33. Záver

33.1 Rekapitulácia a potenciál úspor energie

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
	MERNÁ PLOCHA Ab	1245,44	1293,46	-	-
1	POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE 13790	157,529	52,118	105,411	66,915
POTREBA ENERGIE:					
2	NA VYKUROVANIE	196,25	36,63	159,62	81,34
3	NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	7,26	2,89	4,37	60,19
4	NA CHLADENIE/VETRANIE				
5	NA OSVETLENIE	25,74	7,30	18,44	71,64
6	CELKOVÁ POTREBA ENERGIE (dodaná energia) kWh/(m ² .a):	229,25	46,82	182,43	79,58
7a	PRIMÁRNA ENERGIA kWh/(m ² .a):	349,95	76,14	273,81	78,24
7b	PRIMÁRNA ENERGIA kWh/a:	435 841,73	98 484,04	337 357,69	77,40
8a	EMISIE CO ₂ v kg/(m ² .a)	63,937	13,11	50,827	50,83
8b	EMISIE CO ₂ v t/a	79,629	16,957	62,671	78,70

33.2 Príklady výpočtu veličín (primárna energia, emisie CO₂)

Merná plocha objektu				
Merná plocha - pôvodný sta		Merná plocha - navrhovaný stav		
m ²	A _{b ss}		A _{b ns}	
		1245,44	str 22 TP	1293,46
Poznámka - Memá plocha objektu pred a po navrhovaných úpravách nie je totožná so zatepľovanou plochou objektu				

Odhadované ročné zníženie emisií skleníkových plynov v renovovaných budovách - CO ₂				
kg/m ² .a	63,937	tab 33.1.str 52	13,11	tab 33.1.str 52
príklad výpočtu: $(63,937 \cdot 1245,44) / 1000 = 79,629$ tony za rok (t/a) $(13,11 \cdot 1293,46) / 1000 = 16,957$ tony za rok (t/a)				
t/a	79,630		16,957	
rozdiel/úspora CO ₂ t/a		62,672		
Odhadované ročné zníženie emisií z hodnoty 79,63 t/a na hodnotu 16,957 t/a CO ₂ predstavuje úsporu 62,672 t/a				

Zníženie ročnej spotreby primárnej energie v renovovaných verejných budovách				
	pôvodný stav		navrhovaný stav	
kWh/m ² .a	349,95	tab 33.1.str 52	76,14	tab 33.1.str 52
príklad výpočtu: $(349,95 \cdot 1245,44) = 435\,841,73$ $(76,14 \cdot 1293,46) = 98484,04$				
kWh/a	435841,73		98484,04	
rozdiel/úspora kWh/a		337357,68		
Zníženie ročnej spotreby primárnej energie v renovovaných verejných budovách z hodnoty 435 841,73 kWh/a na hodnotu 98484,04 kWh/a predstavuje úsporu 337 357,68 kWh/a				

33.3 Posúdenie objektu na základe požiadaviek zákona 555/2005 Z.z

33.3.1 PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – navrhované riešenie

Názov budovy: **Obecný úrad**
 Ulica, číslo: **Kostolianska 159/10**
 Obec: **Sokoľ**
 Okres: **Košice - okolie**
 Kat.budovy: **administratívna budova**

Parc. č.:
 Katastr. územie: **Sokoľ**
 Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	B
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	> 168	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	36,63
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) pre K deň:	52,12
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K deň):	57,25
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	34,40
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 4	A
B	5 - 8	
C	9 - 12	
D	13 - 16	
E	17 - 20	
F	21 - 24	
G	> 24	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	2,89
Požiadavka:	4,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Chladienie/vetracie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤	
B	-	
C	-	
D	-	
E	-	
F	-	
G	>	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladienie a vetranie v kWh/(m ² .a):	-
Požiadavka:	
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 10	A
B	11 - 20	
C	21 - 25	
D	26 - 30	
E	31 - 38	
F	39 - 45	
G	> 45	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	7,30
Požiadavka:	10,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 42	B
B	43 - 84	
C	85 - 121	
D	122 - 159	
E	160 - 197	
F	198 - 237	
G	> 237	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	46,82
Požiadavka:	42,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 38	A1
A1	39 - 76	
B	77 - 152	
C	153 - 234	
D	235 - 317	
E	318 - 396	
F	397 - 475	
G	> 475	

Výsledok hodnotenia:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	76,14
Požiadavka:	75,78
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov: Ing. Alena Slivková Obchodné meno a sídlo: Ing. Alena SLIVKOVÁ - AS-THERM, Helsinská,19, 04013 Košice - Sídliisko Ťahanovce Identifikačné číslo: 0070 1 2008 Register: Obv.úrad KE č. zápisu: 820-58101	
Podpis a pečiatka:	

Vypracovali

: Ing. Alena Slivková
 Ing. Alexander Lieskovský
 Ing. Norbert Horváth