

Ing. Alena SLIVKOVÁ – AS-THERM

Stavebná fyzika budov, tepelnotechnické návrhy a posúdenia budov,
energetická certifikácia budov Ev.č. 070*1*2008
 poradenstvo v oblasti zateplovania a riešenia tepelnej ochrany budov
 Helsinská č.19, 040 13 Košice
 mobil + 421 907 763 109
alena.slivkova@gmail.com

ENERGETICKÁ BILANCIA OBJEKTU

PODĽA ZÁKONA 555/2005 Z.z. ZMENA 300/2012 A VYHLÁŠKY 364/2012, KTOROU SA ZÁKON VYKONÁVA
ASR, VYKUROVANIE, PRÍPRAVA TEPLEJ VODY, ELEKTROINŠTALÁCIA



NÁZOV A MIESTO STAVBY	Materská škôlka v obci VÍTAZ P.Č.1174
GENERÁLNY PROJEKTANT	ALVEST MONT MIDDLE EAST S.R.O. Dopravná 12, 040 01 Košice
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT STAVBY Ing. Ladislav Komjáthy autorizovaný stavebný inžinier – reg. č. 5022*SP*I1
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. Petr PANCÁK , KUPRO, s.r.o., Študentská 1, Košice, Autorizovaný stavebný inžinier - reg.č.4652*SP*I4 4.ELEKTROINŠTALÁCIA A ZABUDOVANÉ OSVETLENIE Ing. FEDOR
DÁTUM SPRACOVANIA	11-2016

0. Obsah

0.	OBSAH	2
1.	ÚVOD	3
1.1	ORIGINÁLNE PODKLADY K POSÚDENIU	3
2.	NORMATÍVNE POŽIADAVKY	5
2.1	TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY	5
3.	ŠÍRENIE TEPLA KONŠTRUKCIOU	5
3.1	„SÚČINITEL' PRECHODU TEPLA U_N A TEPELNÝ ODPOR KONŠTRUKCIE „ R_N “	5
3.2	PRIEMERNÝ SÚČINITEL' PRECHODU TEPLA BUDOVY	6
3.3	NAJNIŽŠIA POVRCHOVÁ TEPLOTA KONŠTRUKCIE	6
4.	ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCIÁCH	7
4.1	SKONDENZOVANÉ MNOŽSTVO VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII	7
4.2	CELOROČNÁ BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY VO VNÚTRI KONŠTRUKCIE	7
5.	ŠÍRENIE VZDUCHU V KONŠTRUKCIÁCH	8
6.	TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTÍ	8
7.	ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVY	8
8.	PREDPOKLADY DOSIAHNUTIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-2	9
9.	OKRAJOVÉ VÝPOČTOVÉ PODMIENKY PRE UMIESTNENIE OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-3	9
10.	KLIMATICKÉ PODMIENKY HODNOTENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV PRE ZIMNÉ OBDOBIE PODĽA STN 73 0540-3	10
11.	POŽIADAVKY STN EN ISO 13790	10
12.	UMIESTNENIE POSUDZOVANÉHO OBJEKTU	10
13.	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA PRE TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE [1.1-1]	10
13.1	INFORMÁCIA O POUŽITÝCH ROZMEROCH, VÝPOČTE PODLAHOVEJ PLOCHY	10
14.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE NAVRHOVANOM STAVE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A BUDOVE	11
14.1	VŠEOBECNÉ A TECHNICKÉ ÚDAJE O NAVRHOVANOM OBJEKTE	11
15.	VÝPOČET A POSÚDENIE NAVRHOVANÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU	11
15.1	OBVODOVÝ PLÁŠŤ	11
15.1.1	OBVODOVÝ PLÁŠŤ Z TVAROVIEK PTH PROFI HR. 380 MM + MV 120 MM	12
15.2	STREŠNÁ KONŠTRUKCIA	13
15.2.1	STREŠNÁ KONŠTRUKCIA S1	13
15.2.1	PODLAHOVÁ KONŠTRUKCIA NA TERÉNE	14
15.3	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE	15
16.	PRIEMERNÝ SÚČINITEL' A PRECHODU TEPLA BUDOVY $U_{E,M}$	15
17.	ZHODNOTENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA 730540-2	16
18.	STANOVENIE CELKOVEJ POTREBY A MERNEJ POTREBY TEPLA PRE OBJEKT PODĽA STN 13790	16
19.	INTENZITA VÝMENY VZDUCHU „N“ V OBJEKTE	17
20.	TEPELNÉ MOSTY	17
21.	HYGIENICKÉ KRITÉRIUM - POSÚDENIE DETAILOV OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ	17
21.1.1	NÁROŽIE OBJEKTU POROTHERM PROFI 380 MM SO ZATEPLENÍM – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	18
22.	ZÁKON Č.555/2005 Z.Z. ZMENA 300/2012 Z.Z.	18
23.	POŽIADAVKY VYHLÁŠKY 364/2012	18
24.	HODNOTENIE NA ZÁKLADE VYHLÁŠKY 364/2012	19
24.1	TABUĽKA 1: TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY, POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A CHLADENIE – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	19
24.1	MIESTO POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE –NÁVRH RIEŠENIA	22
24.1.1	TABUĽKA 2: POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	22
24.2	MIESTO POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	24
24.2.1	TABUĽKA 3: POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (TV)	24
24.3	MIESTO POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE	26
24.4	TABUĽKA 8: VÝPOČET POTREBY PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍ CO ₂ – NAVRHOVANÝ STAV	27
25.	ZÁVER	28
25.1	REKAPITULÁCIA A POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE	28
25.2	POSÚDENIE OBJEKTU NA ZÁKLADE POŽIADAVIEK ZÁKONA 555/2005 Z.Z	29

1. Úvod

V zmysle požiadavky je potrebné vypracovať: Projektové energetické hodnotenie novostavby objektu - Energetickú bilanciú objektu v úrovni pre stavebné povolenie a zatriedenie objektu do predbežnej energetickej triedy.

1.1 Originálne podklady k posúdeniu

1. Projektová dokumentácia novostavby objektu: Materská škôlka, VÍŤAZ. Zodpovedný projektant Ing. Ladislav Komjáthy, autorizovaný inžinier SKSI reg. č. 5022*SP*I1 Dodaná objednávatelom posúdenia v elektronickej forme pdf, dwg.
2. 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 úrovni minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov
3. 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
4. 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
5. 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.
6. 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 navýšovanie 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.

7. STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (ISO 6946) (730559)
8. STN EN ISO 10077-1:2007 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne (ISO 1007-1) (730591)
9. 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)
10. STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211) (730551)

- 11.STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy (ISO 13370) (730562)
- 12.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)
- 13.STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789:2007) (730563)
- 14.STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. (ISO 13790) (730703)
- 15.STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha (730703)
- 16.STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov (730720)
- 17.STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (730712)
- 18.STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty (730564)
- 19.STN EN 12831:2003 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu (060210)

Publikácie pre potreby výpočtu

- 20.Chmúrny I., Petráš D., Smola A., Sternová Z., Székelyová M., Valášek J., a kol. – Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov.
- 21.Sternová Z, a kol – Atlas tepelných mostov, JAGA GROUP, s.r.o. Bratislava 2006
- 22.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 $\phi \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, aby sa splnila podmienka v zimnom období a z hľadiska energetického kritéria pre $\phi \leq 80\%$ 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/(m².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°	0,46			0,32			0,22			0,15			
Strecha plochá a šikmá ≤ 45°	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 (m².K)/W												
	a) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,17 (m².K)/W (tepelný tok zhora nadol)												
	b) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,1 (m².K)/W (tepelný tok zdola nahor)												
	c) Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,13 (m².K)/W (tepelný tok vodorovne)												

Čl. 4.1.4 STN 730540-3 Vonkajšie okná a dvere bytových a 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 $\leq 40^\circ$ zhoršuje dvojsklo o + 0,4 $W/(m^2.K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2.K)$,
- sklon od 40° do $\leq 60^\circ$ zhoršuje dvojsklo o + 0,3 $W/(m^2.K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2.K)$,
- sklon od 60° do $\leq 70^\circ$ 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
$\leq 0,3$	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

$$\Delta\theta_{si} = \theta_{ai} - \theta_{si} \leq 6 \text{ K pre zvislé konštrukcie}$$

$$\Delta\theta_{si} = \theta_{ai} - \theta_{s,podl} \leq 3 \text{ K pre podlahy}$$

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 $\varphi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu **9,26 °C**

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

Spôsob vykurovania	Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie „ h_i “ W/(m ² .K)	Bezpečnostná prírážka $\Delta\theta_{si}$ (K)
nepreušované	$h_i \geq 8,0$ $h_i < 8,0$	0,2 0,5
timené, 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 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 projektovej 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 neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- celoročné prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je pre:

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

4.2 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 dlhodobo 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)

5. Šírenie vzduchu v konštrukciách

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

Priemerná výmena 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 miestností

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

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)

STN 73 0540-2/O1 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/Vb 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 Vb v m³

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

Preukázanie predpoklady splnenia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 730540-2:2012/Z1:2016, 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 $Q_{1,EP}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{3,EP}$
								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


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

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

<p>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</p> <p>Vit'az 510 m.n.m v 3 T.O. $\theta_e = -16^\circ\text{C}$</p> <p>Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú v bode 1.2.1. z tabuľky 3 STN –3</p> <p>$\varphi_e = 85\%$</p>	<p>Výpočtové podmienky pre zimné obdobie</p> 
<p>Výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre obytné časti objektu pre 3420 dennostupňov</p> <p>$\theta_i = +20^\circ\text{C}$</p>	
<p>Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu</p> <p>$\varphi_i = 50\%$</p>	
<p>Prirážka na vykurovanie neprerušované</p> <p>$\Delta \theta_{si} = 0,5 \text{ K}$</p>	

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 uvedený v STN 730540-2

Zimné obdobie		
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia Δ pre vnútornú teplotu 20 °C	3 422 K deň	
Počet dní vykurovacieho obdobia/počet vykurovacích dní podľa mesiacov p (deň)	212	Október 31 November 30 December 31 Január 31 Február 28 Marec 31 April 30
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov $t_{e,v}$ v °C	3,86	Október +9,8 November +4,3 December -0,3 Január -1,8 Február +0,4 Marec +4,6 April +9,9

Celková energia slnečného žiarenia E_t na jednotku plochy s nasmerovaním / počas štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m ² ¹⁾	Sever	100
	Juh	320
	Východ a západ	200
	Juhovýchod, juhovýchod	260
	Severovýchod a severozápad	130
	Horizontálna orientácia	340

¹⁾ Celková energia slnečného žiarenia pre zimné mesiace štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m².

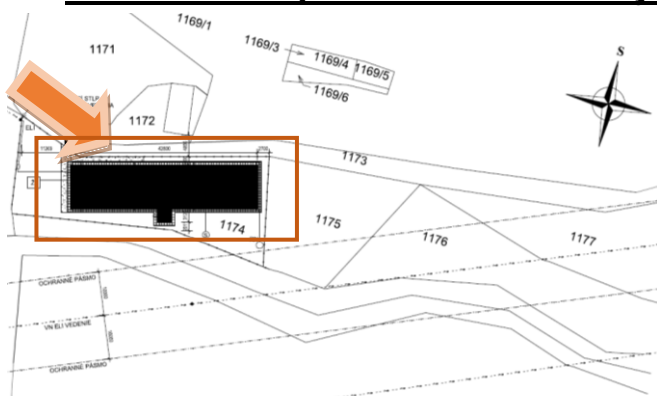
Orientácia	Mesiace							Spolu X-IV
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Juh	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
Sever	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
Východ, západ	14,9	24,5	42,0	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Juhovýchod, juhovýchod	22,7	33,8	50,9	62,0	44,8	24,9	20,8	260
Severovýchod, severozápad	10,2	16,1	26,8	41,6	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 nevypurovaných 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 školské triedy je vykonaný výpočet pre objekt zatriedený podľa vyhlášky 364/2012 ako **BUDOVY ŠKÔL A SKOLSKÝCH ZARIADENÍ**. 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 príľahlých vykurovaných zón.

Podľa STN 73 0540-2 tab.14 **BUDOVY ŠKÔL A SKOLSKÝCH ZARIADENÍ** 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 +18,4°C. Hodnotenie je uskutočnené pre počet dennostupňov **D = 3083 K.deň** s výpočtovým krokom mesačným.

12. Umiestnenie posudzovaného objektu



Názov stavby:
Materská škola

Miesto stavby:
Obec Vít'az

Parcela číslo, katastrálne územie:
1174

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

Zdroj: Dodaná výkresová dokumentácia

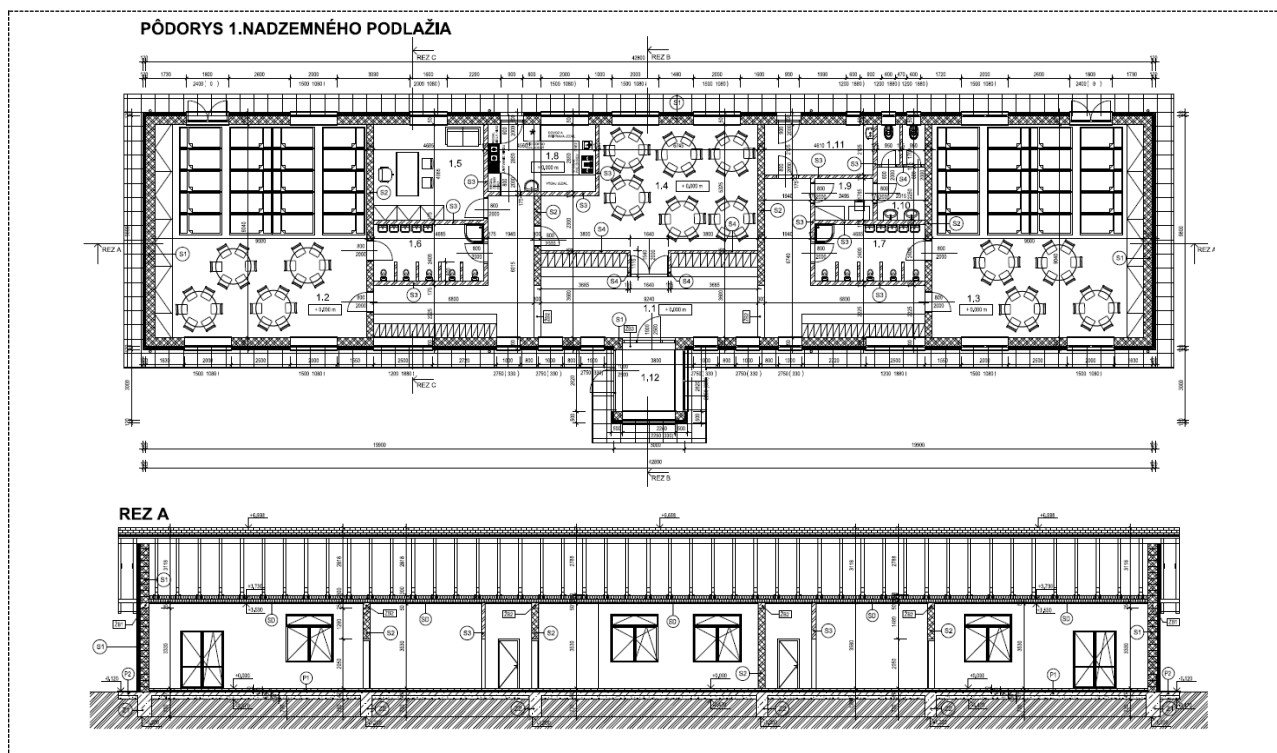
13. Výpočtová schéma pre tepelnotechnické posúdenie [1.1-1]

13.1 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. Nezohľadňujú sa lokálne vystupujúce konštrukcie (stĺpy, rímky, pilastre, lokálne zmenšenia obvodového plášťa, ani plochy balkónov, terás a lodžií). 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 hodnôt v kombinácii s naprojektovanými materiálovými skladbami,

Pre potreby stanovenia obostavaného objemu a teplovýmenných plôch boli dodané pôdorysy a rezy novostavby objektu.



Projektová dokumentácia použitá so súhlasom autora

14. Základné údaje navrhovanom stave stavebných konštrukcií a budove

14.1 Všeobecné a technické údaje o navrhovanom objekte

Všeobecné a podrobné technické informácie sú podrobne popísané v technickej správe a sú súčasťou výkresovej dokumentácie. Podľa [1.1-1]

15. Výpočet a posúdenie navrhovaných obalových konštrukcií objektu

15.1 Obvodový plášť

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	$\theta_i = +20 \text{ °C}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3083 dennostupňov	$\theta_i = +18,4 \text{ °C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -16 \text{ °C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\phi_e = 85\%$

15.1.1 Obvodový plášť z tvaroviek PTH Profi hr. 380 mm + MV 120 mm

VSTUPNÉ ÚDAJE MATERIÁLU OBVODOVÉHO PLÁŠŤA

Na zhotovenie obvodového muriva je navrhovaná keramická tvarovka POROTHERM Profi hr. 38 mm (alt je možné použiť materiály s rovnakými tepelnotechnickými a vlhkosťnými parametrami)

Tepelnotechnické údaje muriva

na penu Dryfix extra alebo na maltu Porotherm Profi	u (%)	λ_{10} (W/m·K)	R_u (m²·K/W)	U_{ext} (W/m²·K)
• bez omietok v suchom stave	0	0,123	3,10	0,31
• bez omietok pri praktickej vlhkosti 1 %	1	0,132	2,88	0,33
• s omietkami v suchom stave	0	0,125	3,39	0,28
• s omietkami pri praktickej vlhkosti 1 %	1	0,134	3,17	0,30

<http://wienerberger.sk/produkty/porotherm-38-ti-profi>

VSTUPNÉ ÚDAJE MATERIÁLU ZATEPLENIA OBVODOVÉHO PLÁŠŤA

NOBASIL FKD S Thermal

Technický parameter	Symbol	Hodnota	Protokol	Normový predpis
Deklarovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti	λ_i	0,035 W/m·K		EN 12 667
Trieda reakcie na oheň	-	A1	FIRES Battovce	EN 13 501-1
Trieda presnosti tolerancie hmotnosti	-	T5		EN 13 162
Hodnoty namerané podľa ETAG 004				
Dlhodobá nasiakavosť	WL(P)	max. 3,0 kg/m²	1776 CSI Praha	EN 12 087
Kritická nasiakavosť	WS	max. 1,0 kg/m²	1775 CSI Praha	EN 1609
Priepustnosť vodnej pary	μ	max. 3,5	1775 CSI Praha	EN 12 086
Pevnosť v ťahu	τ	min. 20 kPa	AP 492-35/09 CSI Praha	EN 12 090

Na zateplenie obvodového muriva je navrhovaná tepelná izolácia na báze minerálnych vlákien fasádne dosky napr. FKD N Thermal (alt je možné použiť materiály s rovnakými tepelnotechnickými a vlhkosťnými parametrami). Určenie návrhovej hodnoty určenej podľa STN EN ISO 10450 z deklarovanej hodnoty udanej výrobcom. Transformačný faktor pre objemovú hmotnosť F_m v závislosti od transformačného súčiniteľa vlhkosti $f_\varphi = 4,0$ podľa tab. STN A.16. Faktor transformácie $F_m = 1,0833$. Súčiniteľ tepelnej vodivosti po transformácii $\lambda = 0,035 \cdot 1,0833 = 0,037915$. Po zaokrúhlení na 0,001 hodnota pre výpočet predstavuje $\lambda = 0,038 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

http://www.knaufinsulation.sk/sites/sk.knaufinsulation.net/files/technicke_listy/TL_FKD-S-Thermal.pdf

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Pôvodná skladba konštrukcie			
Vnútna omietka	0,015	0,870	6
PTH Profi	0,380	0,132	10
Navrhovaná skladba zateplenia			
Lepiaca malta	0,005	0,800	18
MV FKD S Thermal	0,120	0,038	1,9
Stierková hmota so sieťkou	0,005	0,800	18
Omietka podľa návrhu	0,0015	0,700	37

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

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 6,090 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 0,160 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Odporúčaná hodnota (požadovaná – normalizovaná od 1.1.2016)

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

0,160 \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]

18,59 \geq 13,1*

VYHOVUJE

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

$$0,961 \geq 0,79$$

VYHOVUJE

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

$$0,026 \leq 0,50$$

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

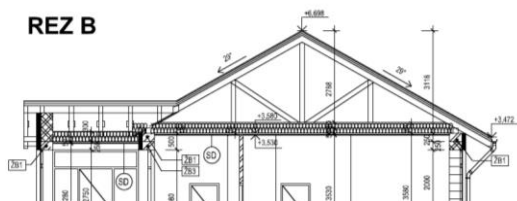
$$0,026 \leq 5,032$$

VYHOVUJE

15.2 Strešná konštrukcia

UMIESTNENIE STREŠNEJ KONŠTRUKCIE PODĽA PD

REZ B



STR 1

1. PLECHOVÁ KRYTINA Z POPLAST, PROFILOVANÉHO PLECHU
2. DREVENÉ LATY 50X60 MM
3. DREVENÉ KONTRA LATY 50X50
4. PAROPRIEPUSTNÁ FÓLIA SYSTÉMU
5. DREVENÁ KONŠTRUKČNÁ KROKVA 120X180
6. VZDUCHOVÁ MEDZERA POVALY
7. TEPELNÁ IZOLÁCIA Z MINERÁLNEJ VLNÝ
8. SADROKART, PODHLAD NA CD POZINKOVANÝCH ROŠTOCH

HR.35 MM
HR.50 MM
HR.50 MM
HR.180MM
HR. 300MM
HR.12,5MM

VSTUPNÉ ÚDAJE TEPELNOIZOLAČNÉHO MATERIÁLU

Na zateplenie strešného plášťa je navrhovaný tepelnoizolačný materiál na báze minerálnych vlákien so súčiniteľom teplej vodivosti $\lambda = 0,033 \text{ W/m.K}$, minimálnej hrúbky 300 mm. Napr. ISOVER Unirol Profi. Na zateplenie je možné použiť materiál s rovnakými tepelnoizolačnými vlastnosťami (λ , μ)

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 vnútornom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3083 dennostupňov	$\theta_i = +18,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -16 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 85\%$

15.2.1 Strešná konštrukcia S1

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Horný strešný plášť s plechovou krytinou – podľa PD			
Vzduchová medzera – priestor podkrovia			
TI ISOVER Unirol Profi ($\lambda_d=0,033\text{W/mK}$)	0,300	0,034	1
SDK doska	0,015	0,22	9

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 8,880 \text{ m}^2\text{K/W}$ Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,111 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Odporúčaná hodnota (požadovaná – normalizovaná od 1.1.2016)

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

$$0,111 \leq 0,20^*$$

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

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

$$19,15 \geq 13,1^*$$

VYHOVUJE

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

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

$$0,973 \geq 0,79$$

VYHOVUJE

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

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

VYHOVUJE

Za daných podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

15.2.1 Podlahová konštrukcia na teréne

<p>Architectural cross-section of a floor construction. The diagram shows a concrete slab (P1) with a thickness of 150 mm, a sand layer (P2) with a thickness of 100 mm, and a screed layer (P3) with a thickness of 60 mm. The floor is finished with a laminate floor (P5) and a floating floor (P6). The ground level is marked with a dashed line at +0.000. The floor level is marked with a solid line at +0.120. The diagram also shows the thermal insulation layer (P4) with a thickness of 100 mm.</p>	<table><tr><td rowspan="10">P1</td><td>1.</td><td>LAMINÁTOVÁ PODLAHA</td><td>HR. 8 MM</td></tr><tr><td>2.</td><td>MIRELONOVÁ PODLOŽKA</td><td>HR. 2 MM</td></tr><tr><td>3.</td><td>SAMONIVELAČNÁ STIERKOVÁ HMOTA</td><td>HR. 3 MM</td></tr><tr><td>4.</td><td>PENETRAČNÝ NÁTER NA BETÓN DO INTERIÉRU</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>BETÓNOVÝ POTER PODLAHY HLADENÝ</td><td>HR. 60 MM</td></tr><tr><td>6.</td><td>EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN</td><td>HR. 100 MM</td></tr><tr><td>7.</td><td>SEPARAČNÁ TEXTÍLIA O PLOŠNEJ HMOTNOSTI 300g/m2</td><td></td></tr><tr><td>8.</td><td>HYDROIZOLÁCIA PVC FÓLIA 810</td><td></td></tr><tr><td>9.</td><td>PODKLADNÝ BETÓN STUŽENÝ KARI ROHOŽOU</td><td>HR. 150 MM</td></tr><tr><td>10.</td><td>ZHUTNENÉ ŠTRKOVÉ LOŽKO ZO ŠTRKU FRAKCIE 0/4 mm</td><td>HR. 150 MM</td></tr></table>	P1	1.	LAMINÁTOVÁ PODLAHA	HR. 8 MM	2.	MIRELONOVÁ PODLOŽKA	HR. 2 MM	3.	SAMONIVELAČNÁ STIERKOVÁ HMOTA	HR. 3 MM	4.	PENETRAČNÝ NÁTER NA BETÓN DO INTERIÉRU		5.	BETÓNOVÝ POTER PODLAHY HLADENÝ	HR. 60 MM	6.	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN	HR. 100 MM	7.	SEPARAČNÁ TEXTÍLIA O PLOŠNEJ HMOTNOSTI 300g/m2		8.	HYDROIZOLÁCIA PVC FÓLIA 810		9.	PODKLADNÝ BETÓN STUŽENÝ KARI ROHOŽOU	HR. 150 MM	10.	ZHUTNENÉ ŠTRKOVÉ LOŽKO ZO ŠTRKU FRAKCIE 0/4 mm	HR. 150 MM
P1	1.		LAMINÁTOVÁ PODLAHA	HR. 8 MM																												
	2.		MIRELONOVÁ PODLOŽKA	HR. 2 MM																												
	3.		SAMONIVELAČNÁ STIERKOVÁ HMOTA	HR. 3 MM																												
	4.		PENETRAČNÝ NÁTER NA BETÓN DO INTERIÉRU																													
	5.		BETÓNOVÝ POTER PODLAHY HLADENÝ	HR. 60 MM																												
	6.		EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN	HR. 100 MM																												
	7.		SEPARAČNÁ TEXTÍLIA O PLOŠNEJ HMOTNOSTI 300g/m2																													
	8.		HYDROIZOLÁCIA PVC FÓLIA 810																													
	9.		PODKLADNÝ BETÓN STUŽENÝ KARI ROHOŽOU	HR. 150 MM																												
	10.	ZHUTNENÉ ŠTRKOVÉ LOŽKO ZO ŠTRKU FRAKCIE 0/4 mm	HR. 150 MM																													

Podlahová konštrukcia je navrhovaná s tepelnou izoláciou v podlahovej konštrukcii celoplošne. Navrhovaným riešením projektovej dokumentácie je zateplenie v rámci podlahovej konštrukcie tepelnou izoláciou na báze extrudovaného polystyrénu hr. 100 mm.

VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET

Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2K/W$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2K/W$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^{\circ}C$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Nášľapná vrstva	0,013	0,354	
TI STYRODUR C ($\lambda_D=0,037 \text{ W/mK}$)*	0,100	0,037*	100
Podkladný betón +HI vrstva			

*V tepelnotechnickom výpočte uvažovaný materiál (napr. STYRODUR C so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda_D=0,037 \text{ W/mK}$)

HODNOTENIE STN 73 0540-2 PRÍLOHA A TAB. A1-NORMALIZOVANÉ HODNOTY TEPELNÉHO ODPORU KONŠTRUKCIE*NA MINIMÁLNU HODNOTU TEPELNÉHO ODPORU R.

Podlaha vykurovaného priestoru na teréne v úrovni do ako 0,5 m pod vonkajším terénom

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

$$\text{Tepelný odpor} \quad R = 2,739 \quad m^2K/W$$

$$\text{Súčiniteľ prechodu tepla} \quad U = 0,203 \quad W/(m^2K)$$

Podlaha na teréne ak $dt < B'$			tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy	
plocha podlahy A	[m ²]	442,23	$R_t = \sum d_j \cdot \lambda_j$	[m ² .K/W]
obvod podlahy P	[m]	112,40	ekvivalentná hrúbka	
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		7,87	$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_t + R_{se})$	6,40
celková hrúbka obvodových stien			Základná hodnota súčiniteľa prechodu	
w	[m]	0,50	ak $dt < B'$	
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy			$U_0 = 2 \cdot \lambda / (\pi \cdot B' + d_t) \cdot \ln[(\pi \cdot B') / d_t + 1]$	[W/(m ² .K)]
λ	[W/(m.K)]	2,00		0,203
odpor pri prestupe tepla R_{si}	[m ² .K/W]	0,17	Podlaha MŠ na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch	
odpor pri prestupe tepla R_{se}	[m ² .K/W]	0,04	súčiniteľ prechodu tepla	
			U = U₀	[W/(m ² .K)]
				0,203

15.3 Výplňové konštrukcie

Na základe STN 73 0540-4 článok 9, ak sú známe hodnoty súčiniteľa prechodu tepla rámovej konštrukcie a skleného 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. Vzhľadom na to, že v projektovom návrhu zatiaľ nie sú možné presné návrhy výplňových konštrukcií (typ a výrobca rámovej konštrukcie a typ a výrobca zasklenia) sú normou určené odporúčané hodnoty, ktoré sú stanovené pre nové budovy ako hodnoty odporúčané platné podľa Zákona 555/2005 Zmena 300/2012. Pre dosiahnutie normovej požiadavky pre odporúčanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla je potrebné aplikovať konštrukciu zasklenia tepelnoizolačným trojsklom s max. $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.



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

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 W/(m.K)
 l_g – obvod zasklenia v krídle

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 TAB. 1 NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČiniteľa PRECHODU TEPLA

Odporúčaná hodnota (od 1.1.2016)

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

$$\leq 1,0^*$$

16. 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.

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

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
0,6	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

pri faktore tvaru $A_i/V_b = 0,746$ 1/m a priemernej hodnote súčiniteľa prechodu tepla $U_{em} (ns) = 0,232$ W/(m².K) **SPLŇA** požiadavky podľa STN 730540-2 tab.3 na energetickú hospodárnosť budov odporúčanú hodnotu priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla

17. Zhodnotenie energetického kritéria 730540-2

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

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

odporúčaná hodnota - projektové riešenie

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE Q _{H,nd2} kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	Q _{H,nd,r2} = 12,28
	normová	Q _{H,nd,r2, N2} = 14,62
Hodnotenie Q _{H,nd,r2}	12,28 ≤ 14,62	vyhovuje požiadavke STN

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE Q _{H,nd1} kWh/[m ² .a]	vypočítaná	Q _{H,nd,r1} = 12,28
	normová	Q _{H,nd,r1, N1} = 40,93
Hodnotenie Q _{H,nd,r1}	49,86 ≥ 40,93	

ZÁVER 1 : Objekt v navrhovanom riešení projektu architektúry a stavebnej časti (obalové konštrukcie na teplovýmennom obale) spĺňa požiadavku na energetické kritérium

18. Stanovenie celkovej potreby a mernej potreby tepla pre objekt podľa STN 13790

Faktor tvaru budovy 1/m	Merná potreba tepla na vykurovanie Q _{H,nd} kWh/(m ² .a)							
	Maximálna hodnota Q _{H, nd, max}		Normalizovaná hodnota (požadovaná) Q _{H, nd, N}		Odporúčaná hodnota Q _{H, nd, r1}		Cieľová odporúčaná hodnota Q _{H, nd, r2}	
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

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

navrhované riešenie

Potreba tepla na vykurovanie Q _H kWh/a	20885,88
---	----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE Q _{H,nd2} kWh/[m ³ .a]	11,64
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE Q _{H,nd1} kWh/[m ² .a]	47,23

Pri faktore tvaru $A_i/V_b = 0,746$ 1/m a hodnote potreby tepla na vykurovanie Q_{H,nd,r2} = 11,64 kWh/(m².a) **spĺňa** podľa STN 730540-2 tab.3 požiadavky na odporúčanú hodnotu mernej potreby tepla na vykurovanie.

19. Intenzita výmeny vzduchu „n“ v objekte

Navrhované projektové riešenie

$n_{\text{vypočítané}}$	\geq	$n_{\text{normové}}$	[1/h]
0,397	\leq	0,5	

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). Odporúčané predmetným posúdením je objekt (podľa finančných možností) vybaviť systémom riadenej výmeny vzduchu vzduchotechnickým zariadením. Okrem iného pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a mikroventiláciou.

20. Tepelné mosty

V navrhovanom projektovom riešení sa jedná o objekt s konštrukciami za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002, preto je hodnota ΔU (zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov vo $W/m^2.K$) uvažovaná hodnotou 0,02.

21. Hygienické kritérium - posúdenie 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,

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

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

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

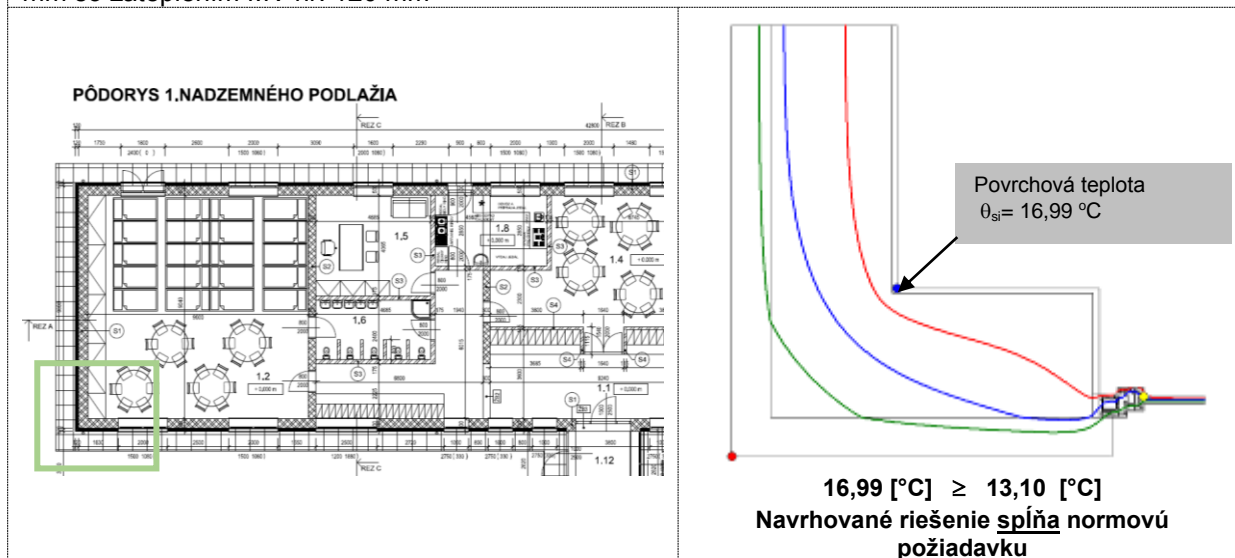
bezpečnostná prirážka $\Delta\theta_{si} = 0,5 \text{ K}$ pre $h_i < 8 \text{ W/m}^2.K$ pre vykurovanie tlmené s poklesom teploty vnútorného vzduchu do 5 K

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad [^{\circ}\text{C}]$$
$$\theta_{si} \geq +13,1 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$$

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

21.1.1 Nárožie objektu POROTHERM Profi 380 mm so zateplením – navrhované riešenie

Popis modelového detailu Hodnotenie kritického detailu ukončenia zateplenia na rohu budovy - konštrukcia nárožia obvodového plášťa tvoreného konštrukciou z POROTHERM Profi muriva hr.380 mm so zateplením MV hr. 120 mm



22. 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 oddelujú vnútorné prostredie budov od vonkajšieho prostredia.

23. Požiadavky vyhlášky 364/2012

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 | |

24. Hodnotenie na základe Vyhlášky 364/2012

24.1 Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie – navrhované riešenie

PRÍLOHA - PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA						
ENERGETICKÉ KRITÉRIUM podľa STN EN ISO 13790						
SO 01 - MATERSKÁ ŠKOLA, VÍTAZ						
Druh budovy	jednopodlažná budova					
Druh realizácie	novostavba					
Obostavaný objem Vb= 1794,86 [m³]			Konštrukčná výška h _{kpriem} = 4,06 [m]			
Merná plocha Ab= 442,23 [m²]						
MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh] (projektové riešenie)						
1.1. Merná tepelná strata prechodom tepla Ht						
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladz. Plocha	Tepelná priepustnosť	Ochladz. Plocha	Redukčný faktor	U _i .A _i .b _{xi}
	U _i [W/(m².K)]	A _i [m²]	A _i .U _i [W/K]	[%]	b _{xi} [-]	[W/K]
obalové konštrukcie						
obvodový plášť						
1-OP POROTHERM Profi +120MV	0,16	355,68	56,82	26,57	1	56,8
podlahy strechy arkiere						
podlaha na teréne MŠ	0,20	442,23	89,77	33,04	1	89,8
strecha S1	0,11	442,23	49,03	33,04	0,8	39,2
výplne otvorov						
západ						
HLvstup 2,62/2,5+0,58	1,00	8,07	8,07	0,60	1	8,1
východ						
ZS 2,62/(2,25+0,5)	1,00	7,21	7,21	0,54	1	7,2
sever						
D 1,8/2,4 2ks	1,00	8,6	8,64	0,65	1	8,6
2,0/1,5+0,5 5ks	1,00	20,0	20,00	1,49	1	20,0
1,6/2,0 1ks	1,00	3,2	3,20	0,24	1	3,2
D 0,9/2,0+0,5 2ks	1,00	4,5	4,50	0,34	1	4,5
0,6/1,2 3ks	1,00	2,2	2,16	0,16	1	2,2
juh						
2,0/1,5+0,5 4ks	1,00	16,0	16,00	1,20	1	16,0
2,5/1,2 2ks	1,00	6,0	6,00	0,45	1	6,0
1,0/2,75 6ks	1,00	16,5	16,50	1,23	1	16,5
ZS 2,24/2,25+0,5	1,00	6,16	6,16	0,46	1	6,2
SUMA		1338,58	294,05	100,00		284,2
Započítanie vplyvu tepelných mostov ΔH _{TM} [W/(m².K)] exaktne, paušálne podľa STN 730540-2:2012/Z1:2016:						
exaktne:	výpočtom podľa STN EN ISO 10211-1					
paušálne	panelové, murované, sendvičové, ľahké drevené roštové, kovoplastické obvodové konštrukcie				ΔU = 0,1	
	za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002				ΔU = 0,05	
	za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované				ΔU = 0,02	

Vplyv tepelných mostov	[W/K]	$\Delta U \cdot \Sigma A_i =$	26,77
Merná tep.strata prechodom tepla Ht	[W/K]	Ht =	311,0
Priemerný súč.prechodu tepla	[W/m ² .K]	Um =	0,232
Faktor tvaru budovy	[-]	Ai/Vb =	0,746

1.2 Merná tepelná strata vetraním Hv

Otvorová konštrukcia	Celková dĺžka škár otvor.konštrukcií l [m]		Súčiniteľ škár. prievzdušnosti $i_{Lv} \cdot 10^4$ [m ³ / m.s.Pa ^{0.67}]	
výplne otvorov				
západ				
HLvstup 2,62/2,5+0,58	7,00		1,0	
východ				
ZS 2,62/(2,25+0,5)	13,36		1,0	
sever				
D 1,8/2,4 2ks	21,6		1,0	
2,0/1,5+0,5 5ks	75,0		1,0	
1,6/2,0 1ks	7,2		1,0	
D 0,9/2,0+0,5 2ks	11,6		1,0	
0,6/1,2 3ks	10,8		1,0	
juh				
2,0/1,5+0,5 4ks	60,0		1,0	
2,5/1,2 2ks	14,8		1,0	
1,0/2,75 6ks	45,0		1,0	
ZS 2,24/2,25+0,5	16,71		1,0	
Intenzita výmeny vzduchu n [1/h]	n vypoč =	0,397	n _{pr min} =	0,500
Merná tep.strata vetraním Hv [W/K]	0,264*n*Vb			188,32
Merná tepelná strata H [W/K]	Hv+Ht			499,34

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 vnútorná teplota °C	18,4						
Merná tepelná strata budovy H [W/K]	499,3						
Merná tepelná strata budovy H [kW/K]	0,499						
Tepelná strata Q_L [kWh]	7504,49	6040,02	5126,83	3055,96	3194,98	5069,30	6947,22
Tepelná strata Q_L [kWh]	36938,81						

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					2653,38

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Priemerná hodnota v nútorných tepelných ziskov \dot{Q}_i [W]	2653,3824						
Priemerná hodnota v nútorných tepelných ziskov \dot{Q}_i [kW]	2,653						
Dĺžka výpočtového obdobia t počet dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Vnútorný tepelný zisk	1974	1783	1974	1910	1974	1910	1974
Celkový vnútorný tepelný zisk	13500,41						

PASÍVNY SOLÁRNY TEPELNÝ ZISK Q_s [kWh]

Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
SPOĽU Q_s (pre jednotlivé mesiace)	606,90	898,60	1306,80	1546,93	387,98	641,62	538,77
Suma pasívnych solárnych ziskov [kWh]	5927,60						

CELKOVÉ VNÚTORNÉ ZISKY Q_h [kWh]

Celkový pasívny solárny tepelný zisk Q_s [kWh]	5927,60						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_i [kWh]	2653,38						
Celkový vnútorný tepelný zisk Q_h [kWh] - mesačný	2581	2682	3281	3457	2362	2552	2513
Celkové tepelné zisky - $Q_i + Q_s$ [kWh]	19428,01						

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV η

Pomer tepelných ziskov a strát γ	0,32	0,41	0,59	1,05	0,68	0,47	0,33
C - vnútorná tepelná kapacita	165000						
τ = časová konštanta budovy	71,31						
a číselný parameter faktora využitia	5,754						
a_0	1						
τ_0	15						
η (podľa nomogramu)	1,00	1,00	0,98	0,13	0,96	0,99	1,00
Potreba tepla na vykurovanie Q_h	4927	3372	1941	2707	957	2542	4439
Celková potreba tepla na vykurovanie Q_h kWh/rok	20885,88						

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

navrhované riešenie

Potreba tepla na vykurovanie Q_H kWh/a	20885,88
--	----------

STANOVANIE MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	11,64
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	47,23

24.1 Miesto potreby energie na vykurovanie –návrh riešenia

Hodnotenie v nasledujúcej tabuľke podľa projektovej dokumentácie vykurovania vypracoval Ing. Petr PANCÁK, KUPRO, s.r.o., Študentská 1, Košice, Autorizovaný stavebný inžinier - reg.č.4652*SP*I4

24.1.1 Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Popis systému vykurovania podľa projektu UK: zdrojom tepla pre objekt bude elektrické tepelné čerpadlo vzduch/voda s parametrami pri A2/W35, Q=11,3kW, COP=3,66 a pri A-7/W35, Q=13,3kW, COP=2,59 s podielom ročnej vykurovacej práce 50%. Ako bivalentný zdroj, zapínaný pri poklese pod bivalentnú teplotu je navrhnutý plynový kondenzačný kotol s tepelným výkonom 35kW, s podielom ročnej vykurovacej práce 50%. Odovzdávanie tepla je navrhnuté cez vykurovacie telesá. V jednotlivých triedach a jedálni uvažujem s lokálnou rekuperáciou.

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	NÁZOV BUDOVY:	SO 01 - MATERSKÁ ŠKOLA	
2	ULICA, ČÍSLO:		
3	OBEC:	Vít'az	
4	PARC. Č.:	1174	
5	KATASTRÁLNE ÚZEMIE:	Vít'az	
6	ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU:	Projektové hodnotenie	
VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Školská budova
8		Celková podlahová plocha	442,23 m²
9		Vykurovací systém	Teplovodný
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový, uzavretý
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Izolácia z PE
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10-20 mm
13		Teplotný spád	45/35 °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	Tepelné čerpadlo+plynový kotol
18		Energetický nosič	Elektrická energia+zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	V objekte
20		Účinnosť výroby tepla	270+98 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	47,23 kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná
23		Podrobná metóda:	
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	900 m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04 W/(m.K)
28		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	DN40+32+25-20mm, DN15-10mm mm
29		Teplota okolitého prostredia	20 °C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	40 °C
31		Počet prevádzkových hodín za rok	2100 h
32		Zjednodušená metóda	
33	DĹŽKA ZÓNY objekt/zádverie	43,04 / 3,24 m	
34	ŠÍRKA ZÓNY objekt/zádverie	10,04 / 3,12 m	

33	VÝŠKA ZÓNY objekt/zádverie	4,066 / 3,766 m
34	Počet podlaží v zóne	1
35	Merná tepelná strata	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20 °C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	40 °C
38	Počet prevádzkových hodín	2100 h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	47,23 kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,96 kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	48,19 kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (späťne získané teplo)	2,24 kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	45,95 kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	100 W
45	Čas prevádzky počas roka	1450 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,33 kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,54 kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,13 m³/s
49	Účinnosť	91 %
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	16,8 kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia	-
52	Dĺžka potrubia	- m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	-
54	Čas prevádzkovania siete	2100 h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	- kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	- kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	- kWh/(m².a)
58	Dodaná tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	22,98 kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	47,23 kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	45,95 kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	20,16 kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0,87 kWh/(m².a)

Kategória objektu v navrhovanom riešení pre miesto potreby energie TV

Kategória A $20,16 \leq 28$

kWh/(m².a)

24.2 Miesto potreby energie na prípravu teplej vody

Hodnotenie v nasledujúcej tabuľke a popis systému prípravy teplej vody podľa projektovej dokumentácie ZTI pre stavebné povolenie vypracoval Ing. Petr PANCÁK, KUPRO, s.r.o., Študentská 1, Košice, Autorizovaný stavebný inžinier - reg.č.4652*SP*I4

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

Popis systému prípravy teplej vody - navrhovaný stav: centrálna príprava TV nabíjacím zásobníkovým systémom s doskovým výmenníkom a akumulátnou nádobou na strane t.č. a zásobníkovom ohrievačom vody 200L na strane plynového kotla. Zdrojom tepla je elektrické tepelné čerpadlo vzduch/voda s podielom ročnej práce 80% a plynovým kotlom s podielom ročnej práce 20%. Rozvod je navrhnutý s cirkuláciou vody

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	NÁZOV BUDOVY:	SO 01 - MATERSKÁ ŠKOLA	
2	ULICA, ČÍSLO:		
3	OBEC:	Vít'az	
4	PARC. Č.:	1174	
5	KATASTRÁLNE ÚZEMIE:	Vít'az	
6	ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO CERTIFIKÁTU:	Projektové hodnotenie	
VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Školská budova
8		Spôsob hodnotenia	projektové
9		Systém prípravy TV	Nabíjací zásobníkový
10		Celková podlahová plocha	442,23 m²
11		Distribučný systém	Dvojrúrkový s cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Izolácia z PE
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	15-20 mm
14		Meranie a regulácia	áno
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo+plynový kotol
16		Energetický nosič	Elektrická energia+zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	V objekte
18		Účinnosť výroby tepla	270+98 %
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	1,2 m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,0027 m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10 kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	DN32-15=15mm mm
24		Dĺžka potrubí	60 m
25		Merná tepelná strata	8 W/K
26		Teplota vody v potrubí	50 °C
27		Teplota okolitého prostredia	20 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,14 kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,77 kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,91 kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,91 kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	200 dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,91 kWh/(m².a)

34	Typ čerpadla	Grundfos Comfort up
35	Príkon čerpadla (spolu)	0,025 kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	1050 h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,06 kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj	Tepelné čerpadlo
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	- kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	- m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov	- %
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	10,12 kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	5,89 kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia	
45	Dĺžka potrubia	60 m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	15 mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	- kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	- kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	10 kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11,91 kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	5,89 kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,06 kWh/(m².a)

Kategória objektu v navrhovanom riešení pre miesto potreby energie TV

Kategória A $5,89 \leq 6$ kWh/(m².a)

24.3 Miesto potreby energie na osvetlenie

Vypracoval: Ing. Martin Fedor, Obchodná 12, Sečovce

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SO 01 - MATERSKÁ ŠKOLA	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Vít'az	
4	Parc. č.:	1174	
5	Katastrálne územie:	Vít'az	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	MŠ -
8		Celkový počet miestností v budove	12 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	12 -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	12 -
11		Celková podlahová plocha	442,23 m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48° 57´ 19" °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	20° 57´ 16" °
14		Prevádzkový čas od:	7:00 h
15	Prevádzkový čas do:	14:30 h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	5/7 -	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	29 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	0,95 kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0 kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	3,8 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	23 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	105,27 m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	336,81 m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0 m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0 m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,92 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,5 -
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1 -
VÝSLEDKY			
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W _L)	3534,98 kWh/a
34		Pasívna ročná potreba energie (W _P)	kWh/a
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	7,99 kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (□ _e)	kWh/(m².lx.a)
Kategória objektu v riešení časti elektroinštalácie:		A	≤ 8

24.4 Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – navrhovaný stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	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	20,16		14,86						5,30						
2		Príprava teplej vody	5,89		2,43						3,46						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	7,99								7,99						
5		CELKOVÁ POTREBA ENERGIE V BUDOVE	34,04														
6	OZE	V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	MIMO BUDOVY	Straty pri výrobe															
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	DODANÁ ENERGIA kWh/(m ² .a)				17,29						16,75						
12	PRIMÁRNA ENERGIA, CO ₂	Typ energetického nosiča			plyn						elektrina						
13		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,1						2,2						
14		PRIMÁRNA ENERGIA kWh/(m ² .a)			19,019						36,85						55,869
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22						0,167						
16		EMISIE CO₂ v kg/(m ² .a)			3,80						2,79						6,593

25. Záver

Poznámka: Hodnoty sú určené a stanovené ako hodnoty normalizované - výpočtové na základe noriem, vyhlášok a zákonov [1.1-1] nie ako skutočné. Skutočné hodnotenie a spotreby energie stanovuje energetický audit.

25.1 Rekapitulácia a potenciál úspor energie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	NÁZOV BUDOVY	SO 01 - MATERSKÁ ŠKOLA
2	ULICA, ČÍSLO:	
3	OBEC:	Vít'az
4	PARCELNÉ . Č.:	1174
5	KATASTRÁLNE ÚZEMIE:	Vít'az
6	ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO HODNOTENIA:	Projektové hodnotenie

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	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 OBJEKTU	442,23			
1	POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE 13790	47,23			
POTREBA ENERGIE:					
2	NA VYKUROVANIE	20,16			
3	NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	5,89			
4	NA CHLADENIE/VETRANIE				
5	NA OSVETLENIE	7,99			
6	CELKOVÁ POTREBA ENERGIE (dodaná energia) kWh/(m ² .a):	34,04			
7	PRIMÁRNA ENERGIA kWh/(m ² .a):	24706,95			
	PRIMÁRNA ENERGIA kWh/a	55,869			
8	EMISIE CO ₂ v kg/(m ² .a)	6,593			
	EMISIE CO ₂ v t/a	2,915			

PRIMÁRNA ENERGIA kWh/a je určená z hodnoty **PRIMÁRNA ENERGIA** 55,869 kWh/(m².a) a mernej plochy objektu Ab 442,23 m²: = 24706,95 kWh/a

EMISIE CO₂ v t/a je určená z hodnoty **EMISIE CO₂** 6,593 kg/(m².a) a mernej plochy objektu Ab 442,23 m² = 2,915 t/a

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

Názov budovy: **Budova MŠ**

Ulica, číslo:

Obec: **Vit'az**

Okres: **Prešov**

Kat.budovy: **budova školy alebo školského zariadenia**

Parc. č.: **1174**

Katastr. územie: **Vit'az**

Podiel celkovej podlahovej plochy:

budova školy alebo školského zariadenia = 100,0%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	A
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):	20,16
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) pre K deň:	47,23
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K deň):	49,86
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	29,24
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 6	A
B	7 - 12	
C	13 - 18	
D	19 - 24	
E	25 - 30	
F	31 - 36	
G	> 36	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	5,89
Požiadavka:	6,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Chladenie/vetrание

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

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

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 8	A
B	9 - 16	
C	17 - 22	
D	23 - 27	
E	28 - 34	
F	35 - 41	
G	> 41	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	7,99
Požiadavka:	8,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 42	A
B	43 - 84	
C	85 - 124	
D	125 - 163	
E	164 - 204	
F	205 - 245	
G	> 245	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	34,04
Požiadavka:	42,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 34	A1
A1	35 - 68	
B	69 - 136	
C	137 - 204	
D	205 - 272	
E	273 - 340	
F	341 - 408	
G	> 408	

Výsledok hodnotenia:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	55,87
Požiadavka:	68,00
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:	

Objekt spĺňa minimálne požiadavky pre nové budovy. Po akceptovaní projektového riešenia v projektovej dokumentácii príslušných (podľa Vyhlášky 364/2012) zohľadnených profesií bude objekt patriť do energetickej triedy A1 v globálnom ukazovateli, ktorým je primárna energia.

Energetická trieda nie je garantovaná pri akejkoľvek zmene projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie, pri zmenách v projektovej dokumentácii jednotlivých hodnotených profesií (TOB, UK, TUV, ELI). Napr. pri zmene rozmerov, zmene hlavného média pre UK a prípravu TUV, zmena typu a počtu svietidiel a pod.

Hodnotenie nie je možné použiť pre energetickú certifikáciu budovy, **nie je ENERGETICKÝM ŠTÍTKOM BUDOVY**

Vypracovali

Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov: : Ing. Alena SLIVKOVÁ

Vykurovanie a príprava teplej vody: Ing. Petr PANCÁK,

Elektroinštalácia a zabudované osvetlenie: Ing. Martin FEDOR