

Stavba : Denný stacionár v meste Tlmače

Investor : Mesto Tlmače

Miesto : Tlmače , parc. č. 5999/132

Autor projektu: Ing. Arch Ján Kováč, Kováč Architects, s.r.o, SNP 997/11, Galanta

Projektové energetické hodnotenie: Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž

Stup. PD: tepelnotechn. a energ. hodnotenie

Denný stacionár v meste Tlmače
Tepelnotechnické posúdenie a energetické hodnotenie

Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž., Hurbanova 2, 953 01 Zlaté Moravce
IČO 40 335 739, DIČ 1072246648, tel. 0903 784 015, reg.č. SKSI 5734*I1

Stavba : Denný stacionár v meste Tlmače

Investor : Mesto Tlmače

Miesto : Tlmače , parc. č. 5999/132

Autor projektu: Ing. Arch Ján Kováč, Kováč Architects, s.r.o, SNP 997/11, Galanta

Projektové energetické hodnotenie: Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž

Stup. PD: tepelnotechn. a energ. hodnotenie

Teplotechnické posúdenie a energetické posúdenie

1) Úvod:

Hlavným cieľom pri výbere opatrení na zlepšenie kvality obvodových konštrukcií je navrhnuť také ich úpravy, aby bola zabezpečená kvalita vnútorného životného prostredia v budove počas ďalšej životnosti. Rozhodujúcim kritériom je teda ekológia vnútorného prostredia. Súčasťou návrhu úprav obvodových konštrukcií je aj zohľadnenie ekonomického hľadiska. Najväčší podiel na spotrebe energie budovy má vykurovanie budovy. To znamená, že znížením tepelných strát možno znížiť do význačnej miery energetickú náročnosť. V letnom období je nevyhnutné zabezpečiť stabilitu miestností, aby sa zabránilo prehrievaniu vnútorného vzduchu. Aby sa mohli posudzovať a navrhovať stavebné konštrukcie z hľadiska stavebnej tepelnej techniky, je nutné poznať tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií existujúcej budovy (Budovy Denného Stacionára v Tlmačoch) a vlastnosti navrhovaných izolačných materiálov a náväzných konštrukcií.

2) Kritériá:

Kritéria pri konštrukčnej tvorbe obalových konštrukcií podľa STN 73 05 40

Požadované tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú:

- tepelný odpor konštrukcií
- súčiniteľ prechodu tepla stavebnej konštrukcie
- vnútorná povrchová teplota stavebnej konštrukcie
- potreba tepla na vykurovanie
- minimálna výmena vzduchu

- množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary v stav. konštrukcii za rok
- vzduchová priepustnosť škár a stykov
- tepelná príjmovosť podlahových konštrukcií
- tepelná stabilita miestnosti

Na základe týchto požiadaviek je možné navrhnuť úpravy obalových konštrukcií v každej budove, pri čom sa musí zohľadniť aj vzájomná interakcia rôznych materiálov.

ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540

Názov úlohy : **Obvodová stena po zateplení - MW hr. 180 mm**

Spracovateľ : Ing.Candrák

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena

Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Zdivo Plné	0.5000	0.8000	900.0	1700.0	8.5	0.0000
2	Omítka vápenoc	0.0020	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Lepící malta E	0.0150	0.7000	840.0	1300.0	40.0	0.0000
4	Minerálna vlna	0.1500	0.0380	840.0	120.0	1.4	0.0000
5	Výztužná vrstv	0.0100	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C

Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.6	1357.1	-1.9	81.1	422.9
2	28	21.0	57.3	1424.2	0.4	80.4	505.3
3	31	21.0	57.0	1416.8	5.1	78.6	690.1
4	30	21.0	59.2	1471.5	10.4	76.0	958.1
5	31	21.0	63.3	1573.4	15.3	72.5	1259.8
6	30	21.0	66.6	1655.4	18.3	69.6	1463.0
7	31	21.0	68.5	1702.6	20.0	67.5	1577.4
8	31	21.0	67.8	1685.2	19.4	68.2	1535.6
9	30	21.0	63.2	1570.9	15.1	72.7	1247.1
10	31	21.0	58.8	1461.5	9.8	76.3	924.0
11	30	21.0	56.9	1414.3	4.2	79.0	651.2
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %

Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

Teplný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Teplný odpor konštrukcie R : 6,02 m2K/W

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.161 W/m2K

Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 2.8E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 1143.3

Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 18.1 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 18.79 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$:					0.931		
Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.9	0.735	11.5	0.586	19.4	0.931	60.2
2	15.7	0.742	12.2	0.575	19.6	0.931	62.6
3	15.6	0.660	12.2	0.444	19.9	0.931	61.0
4	16.2	0.546	12.7	0.221	20.3	0.931	61.9
5	17.2	0.341	13.8	-----	20.6	0.931	64.9
6	18.0	-----	14.5	-----	20.8	0.931	67.4
7	18.5	-----	15.0	-----	20.9	0.931	68.8
8	18.3	-----	14.8	-----	20.9	0.931	68.3
9	17.2	0.359	13.7	-----	20.6	0.931	64.8
10	16.1	0.561	12.6	0.253	20.2	0.931	61.7
11	15.6	0.677	12.1	0.472	19.8	0.931	61.1
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.5	0.931	62.1

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.8	13.8	13.8	13.6	-10.5	-10.6	-10.6
p [Pa]:	1367	524	516	384	347	237	197
p,sat [Pa]:	2168	1579	1577	1558	248	245	245

Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá [m]	pravá [m]	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/m2s]
1	0.5870	0.5870	3.330E-0008

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Zdivo plné pálené	0,500	0,800	8,5
2	Omítka vápenocementová	0,002	0,990	19,0
3	Lepicí malta ETICS - plnoplošn	0,015	0,700	40,0
4	MW - ETICS	0,160	0,038	1,4
5	Výztužná vrstva ETICS	0,010	0,750	50,0
6	Omítka ETICS silikonová (zrno	0,002	0,700	90,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,20 = 13,77$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,79$ C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 5,00$ m2K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 6,02$ m2K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,20$ W/m2K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,161$ W/m2K

$U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m2,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0862$ kg/m2,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,7584$ kg/m2,rok

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0.5$ kg/m2 ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov úlohy : **Strecha po zateplení – MW 420 mm**
 Spracovateľ : Ing.Candrák
 Zakázka : Dom smútku

KONTROLNÁ TLAČ VSTUPNÝCH ÚDAJOV :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop, strecha - tepelný tok zdola nahor
 Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D[m]	L[W/mK]	c[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	železobeton	0.2500	1.4500	2510.0	600.0	157.0	0.0000
3	Porobeton	0.2000	0.1500	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	MW	0.4200	0.0340	900.0	75.0	1.5	0.0000

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rsi : 0.25 m2K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.6	1357.1	-1.9	81.1	422.9
2	28	21.0	57.3	1424.2	0.4	80.4	505.3
3	31	21.0	57.0	1416.8	5.1	78.6	690.1
4	30	21.0	59.2	1471.5	10.4	76.0	958.1
5	31	21.0	63.3	1573.4	15.3	72.5	1259.8
6	30	21.0	66.6	1655.4	18.3	69.6	1463.0
7	31	21.0	68.5	1702.6	20.0	67.5	1577.4
8	31	21.0	67.8	1685.2	19.4	68.2	1535.6
9	30	21.0	63.2	1570.9	15.1	72.7	1247.1
10	31	21.0	58.8	1461.5	9.8	76.3	924.0
11	30	21.0	56.9	1414.3	4.2	79.0	651.2
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 5.0 %
 Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 14,32 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.069 W/m2K

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 4.5E+0010 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* : 200.3
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* : 9.6 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 19.72 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p : 0.960

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútorom povrchu:	Vypočítané hodnoty
---------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.9	0.735	11.5	0.586	20.1	0.960	57.8
2	15.7	0.742	12.2	0.575	20.2	0.960	60.3
3	15.6	0.660	12.2	0.444	20.4	0.960	59.3
4	16.2	0.546	12.7	0.221	20.6	0.960	60.8
5	17.2	0.341	13.8	-----	20.8	0.960	64.2
6	18.0	-----	14.5	-----	20.9	0.960	67.0
7	18.5	-----	15.0	-----	21.0	0.960	68.7
8	18.3	-----	14.8	-----	20.9	0.960	68.1
9	17.2	0.359	13.7	-----	20.8	0.960	64.1
10	16.1	0.561	12.6	0.253	20.6	0.960	60.4
11	15.6	0.677	12.1	0.472	20.3	0.960	59.3
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.1	0.960	59.8

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výpočtových podmienkach a bilancia vlhkosti podľa STN 730540: **(bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)**

Priebeh teplôt a tlakov pri výpočtových okrajových podmienkach:

rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.7	19.6	19.1	15.9	15.4	-10.8
p [Pa]:	1367	1328	785	781	238	197
p,sat [Pa]:	2297	2286	2205	1811	1745	242

Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Názov konštrukcie : Strecha po zateplení

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 21,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	železobetón	0.2500	1.4500	57.0
3	Porobetón	0,200	0,150	0,2
4	MW	0,420	0,034	1,5

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,20 = 13,77 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,72 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 10,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 14,32 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,069 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

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

Základné údaje

1	Názov budovy:	Denný stacionár v meste Tlmače - súčasný stav
2	Ulica a číslo:	
3	Obec:	Tlmače
4	Katastr.územie:	Tlmače
5	Parc.č.:	5999/132
6	Účel spracovania :	Významná obnova

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	Murivo TP500
15	Šírka budovy:	32,24 m
16	Dĺžka budovy:	34,06 m
17	Výška budovy:	6,20 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	1 221,28 m3
20	Celková podlahová plocha:	393,96 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 115,8 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,10 m
23	Faktor tvaru budovy:	1,732 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 13790, normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	1 305 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť.			
27 Murivo TP 500	0,798	618,0	1,0
28 Strecha.			
29 Strop žb panel, škvára, porobeton	0,288	709,4	1,0
30 Podlaha.			
31 Podlaha -rohož	0,408	709,4	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Dvojsklo U=2,20	2,341	79,0	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,65 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,10 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		211,6 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Dvojsklo U=2,20	211,3	1,4
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		130,7
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		5,70
42 Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43 Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		5,70
44 Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45 Predchladenie [kWh/rok]:		
46 Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47 Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:				6,00	W/m2
49	Vnútorné tepelné zisky:				3 462,72	kWh/a

Solárne tepelné zisky

			Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50	1	južné	23,10	320	0,75	0,60	3306
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	49,26	200	0,75	0,65	4785
54	5	západné		200		0,50	
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severné	6,65	100	0,75	0,56	281
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:						1 269 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie			
Sezónna metóda			
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	1172,0	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	212	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	248	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,98	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	291	kWh/(m2.a)
Mesačná metóda			
65	Priemerná vonkajšia teplota	3,90	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	62,00	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky	Neprerušované kúrenie	
69	Časová konštanta tau:	17,4	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	12,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:		hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Ťažká	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,98	
78	Merná potreba tepla mesačaná metóda:	66,00	kWh/(m2.a)
Chladenie			
79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	0,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:	1 406,4	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,00	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	0	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:				1 880,5	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:				290,9	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačaná metóda:				66,0	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:				0	kWh/(m2.a)

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

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

Podlaha			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
1	Podlaha	nezatp.	0,408	709,4	1,00
Spolu				709,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Obvodový plášť			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
2	Murivo TP 500	južné	0,798	105,6	1,00
3	Murivo TP 500	južné	0,798	43,0	1,00
4	Murivo TP 500	východné	0,798	99,9	1,00
5	Murivo TP 500	východné	0,798	79,0	1,00
6	Murivo TP 500	východné	0,798	20,9	1,00
7	Murivo TP 500	západné	0,798	99,9	1,00
8	Murivo TP 500	západné	0,798	79,0	1,00
9	Murivo TP 500	západné	0,798	20,9	1,00
10	Murivo TP 500	severné	0,798	105,6	1,00
11	Murivo TP 500	severné	0,798	43,0	1,00
Spolu				697,0	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Strecha			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
12	Strop žb panel, škvára, porobeton		0,288	709,4	1,00
Spolu				709,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie		Dĺžka škár [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti [m2/(s.Pa)]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie						
13	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,40/1,40/ 5	južné	37,8	1,400	2,337	9,8
14	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 0,95/1,40/ 10	južné	66,6	1,400	2,362	13,3
15	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,40/1,40/ 9	východné	68,0	1,400	2,337	17,6
16	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 0,55/0,60/ 2	východné	5,3	1,400	2,415	0,7
17	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,40/1,40/ 2	východné	15,1	1,400	2,337	3,9
18	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,20/1,40/ 1	východné	7,2	1,400	2,346	1,7
19	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 0,80/0,90/ 1	východné	4,4	1,400	2,390	0,7
20	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,40/2,30/ 4	východné	44,6	1,400	2,317	12,9
21	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,40/1,40/ 6	východné	45,4	1,400	2,337	11,8
22	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 0,90/1,40/ 2	severné	13,1	1,400	2,366	2,5
23	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 1,15/1,40/ 1	severné	7,1	1,400	2,348	1,6
24	Dvojsklo U=2,20, š/v/počet : 0,90/1,40/ 2	severné	13,1	1,400	2,366	2,5
Spolu					79,0	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 súčasný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/1

Vstupné údaje a posúdenie budovy podľa STN 730540, rekapitulácia

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter budovy: Rekonštrukcia

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	200,00	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,20	[m]		
Obvod	146,06	[m]		
Zastavaná plocha	709,42	[m2]		
Merná plocha	393,96	[m2]		
Obostavaný priestor	1221,28	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2115,8	[m2]		
Počet osôb	19,70			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	5,70	1/hod		
Faktor tvaru budovy	1,732	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,98			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,65	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 13790, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	0	62	1305 [K.deň]

Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	H [W/K]		
južné	125,5	1,25	22,6	1,0	100,2		
juhovýchodné	0,0		31,7				
juhozápadné	0,0		36,8				
východné	150,6	1,25	22,6	1,0	120,2		
západné	199,9	1,25	39,5	1,0	159,5		
sev. východné	0,0		22,0				
sev. západné	0,0		30,6				
severné	142,0	1,25	11,3	1,0	113,3		
spolu	618,0	1,3			493,2		
Strechy a stropy	709,4	3,47	27,9	1,0	204		
Podlahy	709,42	2,68		1,0	289		
Okná a dvere	Plocha [m2]	U [W/(m2.K)]	g	F	Bx	Qs [kWh/a]	H [W/K]
južné	23,10	2,35	0,75	0,60	1,0	3306	54
juhovýchodné				0,50			
juhozápadné				0,50			
východné	49,26	2,33	0,75	0,65	1,0	4785	115
západné				0,50			
sev. východné				0,50			
sev. západné				0,50			
severné	6,65	2,36	0,75	0,56	1,0	281	16
horizontálne				0,50			
spolu	79,0	2,34				1269	185

Typické konštrukcie

Podlaha: Podlaha -rohož

Up = 0,40 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,17 [m2.K/W]
R = 2,19 + 0,04 + 0,17 = 2,40 [m2.K/W]
Ra = 2,19 [m2.K/W]
Tip = 18,97 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,59 C
Tepelná prijímateľnosť podlahy
b = 1786,2 [W.s1/2/(m2.K)]

vyhovuje
vyhovuje

Stena: Murivo TP 500

U = 0,80 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W]
R = 1,08 + 0,04 + 0,13 = 1,25 [m2.K/W]
Ra = 1,08 [m2.K/W]
Tip = 16,37 C neprerušované kúrenie
Tep = -13,87 C

nevyhovuje
nevyhovuje

Strecha: Strop žb panel, škvára, porobeton

U = 0,29 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,10 [m2.K/W]
R = 3,27 + 0,04 + 0,10 = 3,41 [m2.K/W]
Ra = 3,27 [m2.K/W]
Tip = 18,97 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,59 C

nevyhovuje
nevyhovuje

Okno: Dvojsklo U=2,20

Uokna Uskla Urámu g Fc*Ft*Ff
2,378 2,200 2,200 0,7500 0,7797

nevyhovuje

Merná tepelná strata

Ht=UiAi+Htm+Ls - merná tepelná strata prechodom	1172,0
Htm - tepelná strata prechodom cez tepelné mosty	211,6
Hv - merná tepelná strata vetraním	248,5
H = Ht + Hv - merná tepelná strata	1632,0

Projektovaný príkon na kúrenie

Príkon energie na kúrenie na 1m2

50,59 kW
128,42 W/m2

Potreba zdrojov

			zem. plynu [m3]	dreva [kg]
UK	94	GJ	26 001 kWh	2 802
TV		GJ	kWh	5 869
Spolu	94	GJ	26 001 kWh	2 673

Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt

- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty

25 744,0 kWh
9 571,1 kWh
3 589,8 kWh
4 512,0 kWh
3 964,8 kWh
17 371,0 kWh
4 821,6 kWh
30 565,6 kWh
3 462,7 kWh
1 269,1 kWh
26 001,36 kWh

Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv

Potreba tepla na krytie tepelných strát spolu Qt + Qv

Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi

Pasívny solárny tepelný zisk Qs

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, Qn,ep

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd

Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Qh,ndn

Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň

2018 *Nevyhovuje* **26,8** kWh/(m2.a)
66,00 kWh/(m2.a)
50,00 kWh/(m2.a)
290,91 [kWh/(m2.a)]

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 súčasný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/1

Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období			Tepelná stabilita v letnom období		
Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)		oC	Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0		
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK		<i>Nevyhovuje</i>	Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/		kWh
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK		<i>Nevyhovuje</i>	Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/		kWh
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC		5,9 oC	Normový najvyšší denný vzostup teploty	5,0	K
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC		36,4 oC	Najvyšší denný vzostup teploty delta T	<i>vyhovuje</i>	K

Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy		Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy		1,732 [1/m]							
Počet norm.dennostupňov		1 305 [K.deň]		Ti 20,0 C					
Počet podlaží		2,00		Te -11, C					
Konštrukčná výška		6,20 [m]		Teplotná oblasť leto A					
Obvod		146,06 [m]		Teplotná oblasť zima 1					
Zastavaná plocha		709,42 [m2]		Nadmorská výška 200,00 m.n.m					
Merná plocha		393,96 [m2]		Počet dennostupňov [K.deň]					
Obostavaný priestor		1221,28 [m3]							
Objem vzduchu		130,72 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu		2115,8 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla		0,65 [W/(m2.K)]							
Počet osôb		19,70							
Vnútorný tepelný zisk		6,00 [W/m2]							
1.Steny		Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
južné		125,51	1,253	22,6	1,0	100,2			
juhovýchodné		0,00		31,7					
juhozápadné		0,00		36,8					
východné		150,63	1,253	22,6	1,0	120,2			
západné		199,89	1,253	39,5	1,0	159,5			
sev.východné		0,00		22,0					
sev.západné		0,00		30,6					
severné		141,96	1,253	11,3	1,0	113,3			
		618,0	1,3			493,2			
2.Strechy a stropy		709,42	3,470	27,9	1,0	204			
3.Podlahy		709,42	2,681		1,0	289			
4.Okná a dvere		Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné		23,10	320	2,35	0,75	0,60	1,0	3 306,2	54,31
juhovýchodné			260			0,50			
juhozápadné			260			0,50			
východné		49,26	200	2,33	0,75	0,65	1,0	4 785,0	114,97
západné			200			0,50			
sev.západné			130			0,50			
sev.východné			130			0,50			
severné		6,65	100	2,36	0,75	0,56	1,0	281,4	15,70
horizontálne			340			0,50			
		79,01		2,341				8 372,6	185,0
5.Tepelné mosty		výpočet					211,58		
		paušálne - 0,1					211,58		
		paušálne - 0,05					105,79		
		paušálne - 0,025					42,32		
6.Vetranie		objem výmeny v zime	130,72 [m3]	0,33 x 130,72 x 5,70 =				248,46	
		intezita výmeny v zime	5,7027 [1/hod]						
		dĺžka škár [m]	211,30 [m]						

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 súčasný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/1

Potreba tepla, STN 73 0540

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky		Namerané hodnoty
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	25 744,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	9 571,1	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	3 589,8	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	4 512,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	3 964,8	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	17 371,0	[kWh/a]	
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	4 821,6	[kWh/a]	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	3 462,7	[kWh/a]	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	1 269,1	[kWh/a]	
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	26 001,4	[kWh/a]	
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep			
	13,4	26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
			2018 <i>Nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	45,2		50,0 [kWh/(m2.a)]
<i>Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň</i>			<i>290,9 [kWh/(m2.a)]</i>
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd		Nevyhovuje	66,0 [kWh/(m2.a)]

Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %
Účinnosť rekuperácie v %

* predbežné zatriedenie (bez alebo s vplyvom vykurovacej sústavy)

Základné údaje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

7	Kategória budovy (jeden účel):	Administratívna budova		
8	Zmiešaný účel kategória 1:			
9	Zmiešaný účel kategória 2:			
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:			
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:			
12	Rok kolaudácie:		0	
13	Rok obnovy:		0	
14	Stavebná sústava:	Murivo TP500		
15	Šírka budovy:		32,24	m
16	Dĺžka budovy:		34,06	m
17	Výška budovy:		6,20	m
18	Počet podlaží:		2,00	
19	Obostavaný objem:		1 221,28	m3
20	Celková podlahová plocha:		393,96	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		2 115,8	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,10	m
23	Faktor tvaru budovy:		1,732	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 13790, normalizované údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		1 684	[K.deň])

Ďalšie údaje o tepelnej stratu		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m ² .K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m ²]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26	Obvodový plášť.			
27	Murivo TP 500 +180MW	0,161	618,0	1,0
28	Strecha.			
29	Strop žb panel, škvára, porobeton+420 MW	0,069	709,4	1,0
30	Podlaha.			
31	Podlaha -rohož	0,408	709,4	1,0
32	Otvorové konštrukcie.			
33	Trojsklo 0,6	0,962	79,0	1,0
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,29	W/(m ² .K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,05	W/(m ² .K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		105,8	W/K

	Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38	Trojsklo 0,6	211,3	1,0
39	Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :		220,0
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,62
42	Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		0,00
43	Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44	Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45	Predchladenie [kWh/rok]:		
46	Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m ³ a v %:		
47	Účinnosť rekuperácie v %:		

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

Vnútročné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:				6,00	W/m2
49	Vnútročné tepelné zisky:				5 056,21	kWh/a

Solárne tepelné zisky

			Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50	1	južné	23,10	320	0,70	0,60	3086
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	49,26	200	0,70	0,65	4466
54	5	západné		200		0,50	
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severné	6,65	100	0,70	0,56	263
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:						2 183 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie			
Sezónna metóda			
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	514,2	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	106	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	37	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,99	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	89	kWh/(m2.a)
Mesačná metóda			
65	Priemerná vonkajšia teplota	3,90	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	81,60	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	43,3	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	12,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:		hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Ťažká	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,99	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	38,00	kWh/(m2.a)
Chladenie			
79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	0,00	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:	1 406,4	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,00	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	2	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:				693,3	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:				89,0	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:				38,0	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:				2	kWh/(m2.a)

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

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje podrobne

Podlaha			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
1	Podlaha	nezatp.	0,408	709,4	1,00
	Spolu			709,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Obvodový plášť			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
2	Murivo TP 500 +180MW	južné	0,161	105,6	1,00
3	Murivo TP 500 +180MW	južné	0,161	43,0	1,00
4	Murivo TP 500 +180MW	východné	0,161	99,9	1,00
5	Murivo TP 500 +180MW	východné	0,161	79,0	1,00
6	Murivo TP 500 +180MW	východné	0,161	20,9	1,00
7	Murivo TP 500 +180MW	západné	0,161	99,9	1,00
8	Murivo TP 500 +180MW	západné	0,161	79,0	1,00
9	Murivo TP 500 +180MW	západné	0,161	20,9	1,00
10	Murivo TP 500 +180MW	severné	0,161	105,6	1,00
11	Murivo TP 500 +180MW	severné	0,161	43,0	1,00
	Spolu			697,0	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Strecha			Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie					
12	Strop žb panel, škvára, porobeton+420 MW		0,069	709,4	1,00
	Spolu			709,4	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie		Dĺžka škár [m]	Súčiniteľ prievzdušnosti [m2/(s.Pa)]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha [m2]	Teplotný redukčný faktor [-]
Popis / názov obalovej konštrukcie						
13	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,40/1,40/ 5	južné	37,8	1,000	0,953	9,8
14	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,95/1,40/ 10	južné	66,6	1,000	0,999	13,3
15	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,40/1,40/ 9	východné	68,0	1,000	0,953	17,6
16	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,55/0,60/ 2	východné	5,3	1,000	1,257	0,7
17	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,40/1,40/ 2	východné	15,1	1,000	0,953	3,9
18	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,20/1,40/ 1	východné	7,2	1,000	0,978	1,7
19	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,80/0,90/ 1	východné	4,4	1,000	1,121	0,7
20	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,40/2,30/ 4	východné	44,6	1,000	0,895	12,9
21	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,40/1,40/ 6	východné	45,4	1,000	0,953	11,8
22	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,90/1,40/ 2	severné	13,1	1,000	1,035	2,5
23	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,15/1,40/ 1	severné	7,1	1,000	0,985	1,6
24	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,90/1,40/ 2	severné	13,1	1,000	1,035	2,5
	Spolu				79,0	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 navrhovaný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/2

Vstupné údaje a posúdenie budovy podľa STN 730540, rekapitulácia

Kategória budovy: Administratívna budova

Charakter budovy: Rekonštrukcia

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	200,00	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,20	[m]		
Obvod	146,06	[m]		
Zastavaná plocha	709,42	[m2]		
Merná plocha	393,96	[m2]		
Obostavaný priestor	1221,28	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2115,8	[m2]		
Počet osôb	19,70			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	1,732	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,99			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,29	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 13790, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	0	82	1684 [K.deň]

Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	H [W/K]		
južné	125,5	6,19	0,0	1,0	20,3		
juhovýchodné	0,0		31,7				
juhozápadné	0,0		36,8				
východné	150,6	6,19	0,0	1,0	24,3		
západné	199,9	6,19	0,0	1,0	32,3		
sev.východné	0,0		22,0				
sev.západné	0,0		30,6				
severné	142,0	6,19	11,3	1,0	22,9		
spolu	618,0	6,2			99,8		
Strechy a stropy	709,4	14,52	0,0	1,0	49		
Podlahy	709,42	2,68		1,0	289		
Okná a dvere	Plocha [m2]	U [W/(m2.K)]	g	F	Bx	Qs [kWh/a]	H [W/K]
južné	23,10	0,98	0,70	0,60	1,0	3086	23
juhovýchodné				0,50			
juhozápadné				0,50			
východné	49,26	0,95	0,70	0,65	1,0	4466	47
západné				0,50			
sev.východné				0,50			
sev.západné				0,50			
severné	6,65	1,02	0,70	0,56	1,0	263	7
horizontálne				0,50			
spolu	79,0	0,96				2183	76

Typické konštrukcie

Podlaha: Podlaha -rohož

Up =	0,40	[W/(m2.K)]		
Rsi =	0,17	[m2.K/W]		
R =	2,19 + 0,04 + 0,17 = 2,40	[m2.K/W]		
R a=	2,19	[m2.K/W]		vyhovuje
Tip =	19,76	C	neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep =	-14,90	C		
Tepelná prijímovosť podlahy				
b =	1786,2	[W.s1/2/(m2.K)]		

Stena: Murivo TP 500 +180MW

U =	0,16	[W/(m2.K)]		
Rsi =	0,13	[m2.K/W]		
R =	6,02 + 0,04 + 0,13 = 6,19	[m2.K/W]		
Ra =	6,02	[m2.K/W]		vyhovuje
Tip =	19,27	C	neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep =	-14,77	C		

Strecha: Strop žb panel, škvára, porobeton+420

U =	0,06	[W/(m2.K)]		
Rsi =	0,10	[m2.K/W]		
R =	14,32 + 0,04 + 0,10 = 14,46	[m2.K/W]		
Ra =	14,32	[m2.K/W]		vyhovuje
Tip =	19,76	C	neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep =	-14,90	C		

Okno: Trojsklo 0,6

Uokna	Uskla	Urámu	g	Fc*Ft*Ff
0,910	0,600	1,200	0,7000	0,7797

Merná tepelná strata

Ht=UiAi+Htm+Ls - merná tepelná strata prechodom	514,2	W/K
Htm - tepelná strata prechodom cez tepelné mosty	105,8	
Hv - merná tepelná strata vetraním	36,7	
H = Ht + Hv - merná tepelná strata	656,6	

Projektovaný príkon na kúrenie

Príkon energie na kúrenie na 1m2	20,36 kW
	51,67 W/m2

Potreba zdrojov

			zem. plynu [m3]	dreva [kg]
UK	54	GJ	14 970 kWh	1 614
TV		GJ	kWh	3 379
Spolu	54	GJ	14 970 kWh	1 539
				3 379

Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt

- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	20 561,0	kWh
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	4 230,0	kWh
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	3 221,7	kWh
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	6 549,7	kWh
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	2 075,0	kWh
	8 685,5	kWh

Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv

Potreba tepla na krytie tepelných strát spolu Qt + Qv

Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi

Pasívny solárny tepelný zisk Qs

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, Qn,ep	2018	Vyhovuje	26,8	kWh/(m2.a)
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd			38,00	kWh/(m2.a)
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Qh,ndn			50,00	kWh/(m2.a)
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň			89,00	[kWh/(m2.a)]

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 navrhovaný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/1/2

Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období			Tepelná stabilita v letnom období		
Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)	18,02	oC	Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0		
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oK	Vyhovuje		Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/	100,8	kWh
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK	Vyhovuje		Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/	3827,6	kWh
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC	37,3	oC	Normový najvyšší denný vzostup teploty	5,0	K
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	39,3	oC	Najvyšší denný vzostup teploty delta T	vyhovuje	0,6 K

Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy		Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy		1,732 [1/m]							
Počet norm.dennostupňov		1 684 [K.deň]		Ti 20,0 C					
Počet podlaží		2,00		Te -11, C					
Konštrukčná výška		6,20 [m]		Teplotná oblasť leto A					
Obvod		146,06 [m]		Teplotná oblasť zima 1					
Zastavaná plocha		709,42 [m2]		Nadmorská výška 200,00 m.n.m					
Merná plocha		393,96 [m2]		Počet dennostupňov [K.deň)					
Obostavaný priestor		1221,28 [m3]							
Objem vzduchu		220,00 [m3]							
Plocha teplovýmenného obalu		2115,8 [m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla		0,29 [W/(m2.K)]							
Počet osôb		19,70							
Vnútorný tepelný zisk		6,00 [W/m2]							
1.Steny		Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
	južné	125,51	6,193	0,0	1,0	20,3			
	juhovýchodné	0,00		31,7					
	juhozápadné	0,00		36,8					
	východné	150,63	6,193	0,0	1,0	24,3			
	západné	199,89	6,193	0,0	1,0	32,3			
	sev.východné	0,00		22,0					
	sev.západné	0,00		30,6					
	severné	141,96	6,193	11,3	1,0	22,9			
		618,0	6,2			99,8			
2.Strechy a stropy		709,42	14,523	0,0	1,0	49			
3.Podlahy		709,42	2,681		1,0	289			
4.Okná a dvere		Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnčné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
	južné	23,10	320	0,98	0,70	0,60	1,0	3 085,8	22,63
	juhovýchodné		260			0,50			
	juhozápadné		260			0,50			
	východné	49,26	200	0,95	0,70	0,65	1,0	4 466,0	46,57
	západné		200			0,50			
	sev.západné		130			0,50			
	sev.východné		130			0,50			
	severné	6,65	100	1,02	0,70	0,56	1,0	262,6	6,80
	horizontálne		340			0,50			
		79,01		0,962				7 814,5	76,0
5.Tepelné mosty		výpočet							105,79
	paušálne - 0,1	2115,84 m2							211,58
	paušálne - 0,05	2115,84 m2							105,79
	paušálne - 0,025	2115,84 m2							42,32
6.Vetranie		objem výmeny v zime	220,00 [m3]	0,33 x 220,00 x 0,50 =					36,66
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]							
	dĺžka škár [m]	211,30 [m]							

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Tlmače
Objekt: SO1 navrhovaný stav
Miesto: Tlmače
Budova: Z.č.1338/1/1/2

Potreba tepla, STN 73 0540

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky		Namerané hodnoty
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	20 561,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	4 230,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	3 221,7	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	6 549,7	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	2 075,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	8 685,5	[kWh/a]	
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	1 554,1	[kWh/a]	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	5 056,2	[kWh/a]	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	2 182,6	[kWh/a]	
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	14 970,5	[kWh/a]	2 [kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep			
	13,4	26,8	53,5 [kWh/(m2.a)]
			2018 <i>Vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciu sezónu na m2	45,2	50,0 [kWh/(m2.a)]	
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		89,0 [kWh/(m2.a)]	
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	38,0 [kWh/(m2.a)]	0,0 [kWh/(m2.a)]

Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %
Účinnosť rekuperácie v %

* predbežné zatriedenie (bez alebo s vplyvom vykurovacej sústavy)

tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje

1	Názov budovy:	Denný stacionár v meste Tlmače
2	Ulica a číslo:	
3	Obec:	Tlmače
4	Katastr.územie:	Tlmače
5	Parc.č.:	5999/132
6	Účel spracovania:	Významná obnova

Veličina		Potreba tepla / energie		Úspora tepla /energie	
		po opatreniach kWh/(m2.a)	aktuálny stav kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	38,0	66,0	28,00	42,42
8	Potreba energie	42,0	70,0	28	40
9	na vykurovanie:	5,0	5,0	0	0
10	na prípravu teplej vody	0,0	0,0	0,0	
11	na chladenie a vetranie	16,0	16,0	0	0
12	na osvetlenie	63,0	91,0	28	31
13	Celková potreba energie	84,0	128,0	44	34
14	Primárna energia			0,00	
15	Odpočítateľná energia			0,00	
16	solárna tepelná			0,00	
17	solárna fotovoltická			0,00	
	kogenerácia			0,00	
	tepelná z iného zdroja			0,00	

tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri odovzdávaní a regulácii	Straty energie pri distribúcii	Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri výrobe	Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Zemný plyn, kondenzačný kotol									
42,00							42,00		42,00
Príprava teplej vody: Zemný plyn, kondenzačný kotol									
5,0							5,00		5,00
Chladenie a vetranie:									
0,00							0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie									
16,00							16,00		16,00
63,00							63,00		63,00

tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo	*Teplo z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby												
Vykurovanie	40,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	4,8	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	16,2	0,0				0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúččet	60,9	0,0	44,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo						0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia												
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			84,0
		0,0	49,2	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	0,0			
Emisie CO ₂												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			12,5
		0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pri distrib. a odovzd.						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove
** energia x faktor trans.,dist. energie

Správa k energetickej hospodárnosti

Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

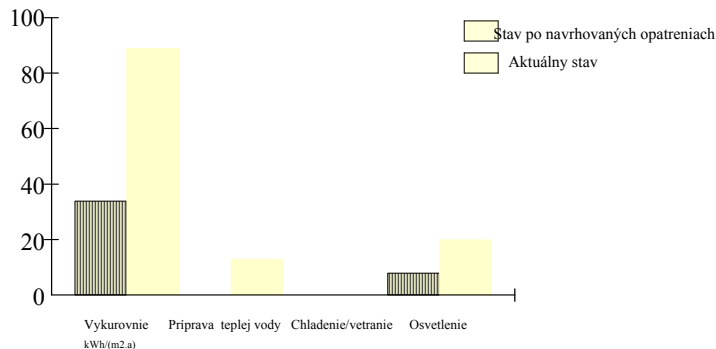
	Popis	Plocha [m2]	j.cena [€/m2]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo TP 500 +180MW	618		
Strecha:	Strop žb panel, škvára, porobeton+420 MW	709		
Podlaha :	Podlaha -rohož	709		
Okná :	Trojsklo 0,6	79		
Vykurovanie:	Zemný plyn, kondenzačný kotol			
Príprava TV:	Zemný plyn, kondenzačný kotol			
Chladenie:				
Osvetlenie :	Elektrina			
OZE :				
Iné :				

Projektovaný tepelný príkon: 20,4 [kW], pred opatreniami: 50,6 [kW], úspory: 59,7 %

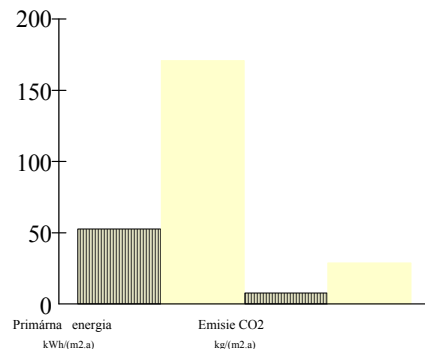
Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia	Potreba tepla/energie po realizácii úprav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Steny:	11	24	14	56
Strecha:	5	10	5	48
Podlaha:	11	11	0	0
Otvorové konštrukcie :	9	9	0	0
Vetranie:	4	4	0	0
Tepelné mosty :	11	11	0	0
Vnútorné tepelné zisky :	13	13	0	0
Solárne tepelné zisky:	6	6	0	0
Potreba tepla na vykurovanie	38	66	28,00	42,42
Potreba tepla na chladenie				
Potreba energie na vykurovanie	42	70	28	40
Potreba energie na prípravu TV	5	5	0	0
Potreba energie na chladenie	0	0	0,0	
Potreba energie na osvetlenie	16	16	0	0
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a)	63	91	28	31
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	84	128	44	34
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	13	21	9	41

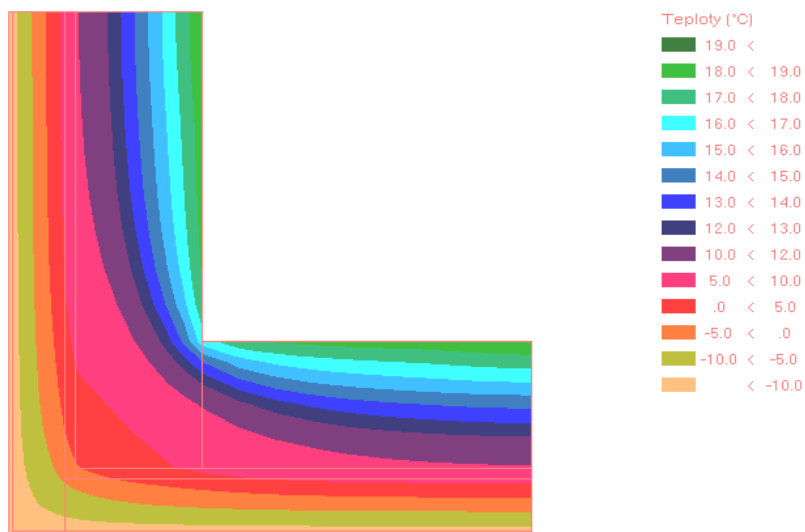
Celková potreba energie



Potreba primárnej energie a emisie CO₂

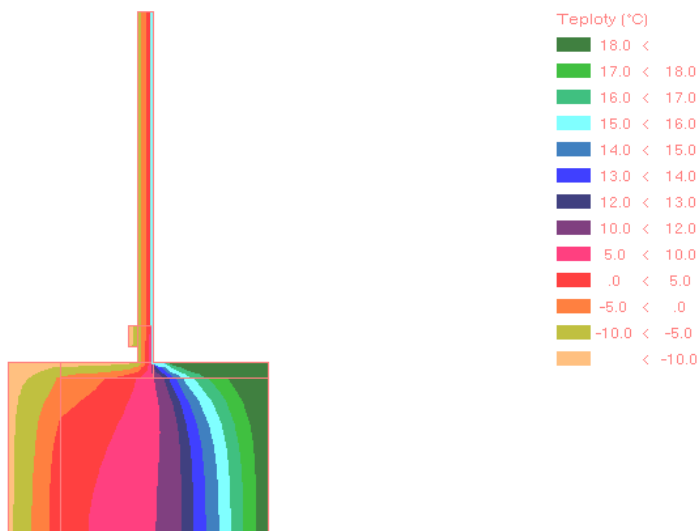


Posúdenie hygienického kritéria – požiadavka na minimálnu povrchovú teplotu konštrukcie:
Detail 1 :



Kút (minerál) $\Theta_{si} = 15,9\text{ °C} > 13,6\text{ °C}$
 $\Theta_{si,80} = 12,6\text{ °C}$, $\Delta\Theta_{si} = 1,0\text{ °C}$

Detail 2:



Parapeta $\Theta_{si} = 13,9\text{ °C} > 13,6\text{ °C}$
 $\Theta_{si,80} = 12,6\text{ °C}$, $\Delta\Theta_{si} = 1,0\text{ °C}$

Tabuľka – posúdenie detailov – hygienické kritérium min.povrch.teplota

	Vypočítaná hodnota Θ_{si} [°C]	Požadovaná hodnota $\Theta_{si,80}+\Delta\Theta_{si}$ [°C]	Porovnanie	Vyhodnotenie
Detail 1	$\Theta_{si} = 15,90$ °C	$\Theta_{si,80}+\Delta\Theta_{si}=13,60$ °C	$\Theta_{si}=15,90>13,60$	Vyhovuje
Detail 2	$\Theta_{si} = 13,90$ °C	$\Theta_{si,80}+\Delta\Theta_{si}=13,60$ °C	$\Theta_{si}=13,90>13,60$	Vyhovuje

Na každom mieste vnútorného povrchu je teplota bezpečne nad teplotou rosného bodu a je vylúčené riziko vzniku plesní

Výčíslenie celkových energetických úspor:**Energetické hodnotenie budovy – potreba tepla na vykurovanie STN 73 05 40 – 2 :2012****Merná potreba tepla – pôvodný súčasný stav:**

$Q_h = 66,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} > Q_{hn} = 50,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{nevyhovuje}$

Merná potreba tepla – po zateplení

$Q_h = 38,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} < Q_{hn} = 50,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$

Celková úspora tepla na vykurovanie

Budova – Denný stacionár Tlmače	Q [kWh.rok ⁻¹]
Pôvodný súčasný stav – zemný plyn	46 821,72
Po zateplení - Zemný plyn	26 957,96
Úspora po zateplení	19 863,76

Celková úspora: 42,42 %

Celková úspora primárnej energie (P0700)

Budova – Denný stacionár Tlmače	Qp [kWh.rok⁻¹]
Pôvodný súčasný stav	90 805,76
Po zateplení	59 591,28
Úspora po zateplení	31 214,48

Celková úspora: 34,38 %

Celková úspora – zníženie emisií skleníkových plynov (P0103)

Budova – Denný stacionár Tlmače	CO₂ [t ekv.rok⁻¹]
Pôvodný súčasný stav	14,9
Po zateplení	9,2
Úspora po zateplení	5,7

Celková úspora: 38,26 %

Záver: Po zateplení objektu Denného stacionára v Tlmačoch sa dosiahne zníženie potreby energie, zníženie nákladov na prevádzku a zníženie produkcie emisií CO₂. Zároveň sa splnia požiadavky normy STN 730540 -2 . Tiež možno vyzdvihnúť prínos z hľadiska úspor energie a šetrenia životného prostredia. Uvedenými opatreniami sa dosiahlo zlepšenie energetickej triedy budovy pre miesto spotreby vykurovanie. Pri výpočte sa postupovalo metodikou STN 730540 v súlade so zákonom 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov.

V Zlatých Moravciach 08.2018

Vypracoval : Ing. Peter Candrák, aut.stav.inž.