

Stavba : Denný stacionár v meste Zlaté Moravce

Investor : Mesto Zlaté Moravce

Miesto : Zlaté Moravce , parc. č. 130/1, 130/2

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 Zlaté Moravce
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 Zlaté Moravce

Investor : Mesto Zlaté Moravce

Miesto : Zlaté Moravce , parc. č. 130/1, 130/2

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 Zl.Moravciach) a vlastnosti navrhovaných izolačných materiálov a návazných 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 skondenзованej 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. 150 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/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
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 R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{si} : 0.25 m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pre výpočet kondenzácie a povrch. teplôt R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota T_e : -11.0 C

Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 21.0 C

Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu R_{He} : 83.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Mesiac	Dĺžka[dni]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [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 : 7,09 m²K/W

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.138 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 Z_{pT} : 2.8E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie N_{y^*} : 1143.3

Fázový posun teplotného kmitu Ψ_{si^*} : 18.1 h

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

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 18.79 C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach f, R_{si}, p :
 Číslo Minimálne požadované hodnoty pri max.
 mesiaca rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:

0.931
 Vypočítané
 hodnoty

	80%		100%				
	T _{si} [C]	f, R _{si} , m	T _{si} , m[C]	f, R _{si} , m	T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
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: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu,
 T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f, R_{si} 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: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,57 + 0,20 = 13,77 \text{ C}$

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

$T_{si} > T_{si,N}$... 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 : $R_n = 5,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 7,09 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... 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. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0862 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,7584 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

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

$G_k < 0,5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov úlohy : **Strecha po zateplení – MW 400 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	0.4000	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 : 13,80 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.072 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	0,400	0,034	1,5

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,72$ 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 : $R_n = 10,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 13,80$ m²K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,10$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,072$ 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 $G_k (M_a) < 0,1$ kg/m²,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

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:			
13	Rok obnovy:		0	
14	Stavebná sústava:	Murivo TP500		
15	Šírka budovy:		21,15	m
16	Dĺžka budovy:		46,88	m
17	Výška budovy:		6,90	m
18	Počet podlaží:		2,00	
19	Obostavaný objem:		4 673,06	m3
20	Celková podlahová plocha:		1 354,51	m2
21	Celková teplovýmenná plocha:		2 358,5	m2
22	Priemerná výška podlažia:		3,45	m
23	Faktor tvaru budovy:		0,505	1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 13790, normalizované údaje		
25	Počet norm.dennostupňov:		3 489	[K.deň)]

	Popis / názov obalovej konštrukcie	Súč. koef. prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplotný koef. plocha Ai [m2]	Redukčný faktor b [-]
26	Obvodový plášť.			
27	Murivo PT 500	0,454	796,1	
28	Strecha.			
29	Strop žb panel, škvára, porobeton	0,288	709,8	1,0
30	Podlaha.			
31	Podlaha -rohož	0,207	709,8	1,0
32	Otvorové konštrukcie.			
33	Dvojsklo U=1,5	1,558	142,8	
34	Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,50	W/(m2.K)
35	Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36	Vplyv tepelných mostov delta U:		0,10	W/(m2.K)
37	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		235,9	W/K

	Celková dĺžka	Súč.
	škár otv.konštrukcií	prievzdušnosti
	[m]	otvor. konštr
38	Popis otvorovej konštrukcie.	
	Dvojsklo U=1,5	1,4
39	Charakteristické číslo budovy B:	0,0
40	Objem vnútorného vzduchu m ³ :	3 537,3
41	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:	0,32
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 %:	

Vnútorné tepelné zisky						6,00 W/m2
48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:					
49	Vnútorné tepelné zisky:					44 398,61 kWh/a
Solárne tepelné zisky						
		Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50	1	južné	320	0,75	0,50	
51	2	juhovýchodné	9,93	0,75	0,62	1205
52	3	juhozápadné	60,90	0,75	0,70	8326
53	4	východné	0,00	0,00	0,00	0
54	5	západné			0,50	
55	6	sev.východné	29,98	0,75	0,69	2031
56	7	sev.západné	42,00	0,75	0,68	2798
57	8	severné		0,75	0,50	
58	9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:					18 783 kWh/a
Merná potreba tepla / chladu						
Vykurovanie						
Sezónna metóda						
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:					935,2 W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:					236 W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:					589 W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:					0,83
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:					68 kWh/(m2.a)
Mesačná metóda						
65	Priemerná vonkajšia teplota					20,00 oC
66	Trvanie obdobia vykurovania					225,70 dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania					20 oC
68	Režim prevádzky					
69	Časová konštanta tau:					23,5
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:					24,00 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:					Lahká
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:					110000 J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:					0,83
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:					67,00 kWh/(m2.a)
Chladenie						
79	Priemerná vonkajšia teplota:					0,00 oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:					26 oC
81	Trvanie obdobia chladenia:					103,70 dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:					1 648,7 m2
83	Priemerný faktor využitia strát:					0,62
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:					7 kWh/(m2.a)
Výsledky						
85	Merná tepelná strata:					2 350,0 W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:					67,6 kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:					67,0 kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:					7 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 -rohož		0,207	709,8	1,00
Spolu				709,8	

* 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 PT 500	juhovýchodné	0,454	145,9	1,00
3	Murivo PT 500	juhozápadné	0,454	323,5	1,00
4	Murivo PT 500	severovýchodné	0,454	323,5	1,00
5	Murivo PT 500	severozápadné	0,454	145,9	1,00
Spolu				938,9	

* 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					
6	Strop žb panel, škvára, porobeton		0,288	709,8	1,00
Spolu				709,8	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Otvorové konštrukcie			Dĺžka škár	Súčiniteľ prievzdušnosti	Súčiniteľ prechodu tepla	Teplovýmenná plocha	Teplotný redukčný faktor
Popis / názov obalovej konštrukcie			[m]	[m2/(s.Pa)]	[W/(m2.K)]	[m2]	[-]
7	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,70/1,50/ 1	juhovýchodné	8,6	1,400	1,560	2,5	1,00
8	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 0,70/0,90/ 3	juhovýchodné	12,5	1,400	1,581	1,9	1,00
9	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 0,70/0,90/ 1	juhovýchodné	4,2	1,400	1,581	0,6	1,00
10	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,80/2,35/ 1	juhovýchodné	12,2	1,400	1,551	4,2	1,00
11	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 0,70/0,90/ 1	juhovýchodné	4,2	1,400	1,581	0,6	1,00
12	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 2,03/1,50/ 10	juhozápadné	92,2	1,400	1,557	30,4	1,00
13	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 2,03/1,50/ 10	juhozápadné	92,2	1,400	1,557	30,4	1,00
14	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,50/1,50/ 4	severovýchodné	32,6	1,400	1,562	9,0	1,00
15	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,00/1,50/ 1	severovýchodné	7,2	1,400	1,572	1,5	1,00
16	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,00/2,10/ 2	severovýchodné	19,1	1,400	1,570	4,2	1,00
17	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 0,60/0,60/ 2	severovýchodné	5,5	1,400	1,570	0,7	1,00
18	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 2,00/1,50/ 1	severovýchodné	9,2	1,400	1,557	3,0	1,00
19	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 0,50/0,50/ 3	severovýchodné	6,5	1,400	1,550	0,8	1,00
20	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 4,70/2,30/ 1	severovýchodné	17,8	1,400	1,537	10,8	1,00
21	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,75/1,50/ 8	severozápadné	69,3	1,400	1,560	21,0	1,00
22	Dvojsklo U=1,5, š/v/počet : 1,75/1,50/ 8	severozápadné	69,3	1,400	1,560	21,0	1,00
Spolu						142,8	

* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Zlaté Moravce
Objekt: SO1 - súčasný stav
Miesto: Zlaté Moravce
Budova: Z.č.1340/1/1

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	190,00	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,90	[m]		
Obvod	136,07	[m]		
Zastavaná plocha	709,80	[m2]		
Merná plocha	1354,51	[m2]		
Obostavaný priestor	4673,06	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2358,5	[m2]		
Počet osôb	67,73			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,505	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,83			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,50	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 13790, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	104	226	3489 [K.deň]

Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	H [W/K]		
južné	0,0		31,1				
juhovýchodné	136,0	2,20	31,7	1,0	61,7		
juhozápadné	262,6	2,20	26,7	1,0	119,2		
východné	0,0	0,00	32,0	0,0	???		
západné	0,0		39,5				
sev.východné	293,5	2,20	22,0	1,0	133,2		
sev.západné	103,9	2,20	26,7	1,0	47,2		
severné	0,0		11,3	1,0			
spolu	796,1	2,2			361,4		
Strechy a stropy	709,8	3,47	27,9	1,0	204		
Podlahy	709,80	0,42		1,0	147		
Okná a dvere	Plocha [m2]	U [W/(m2.K)]	g	F	Bx	Qs [kWh/a]	H [W/K]
južné			0,75	0,50			
juhovýchodné	9,93	1,56	0,75	0,62	1,0	1205	16
juhozápadné	60,90	1,56	0,75	0,70	1,0	8326	95
východné	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0	0
západné				0,50			
sev.východné	29,98	1,55	0,75	0,69	1,0	2031	47
sev.západné	42,00	1,56	0,75	0,68	1,0	2798	66
severné			0,75	0,50	1,0		
horizontálne				0,50			
spolu	142,8	1,56				18783	222

Potreba tepla na vykurovanie za rok

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt

101 604,0 kWh

- 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

32 294,0 kWh
19 879,5 kWh
10 085,2 kWh
18 268,5 kWh
19 363,3 kWh

Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv

52 681,3 kWh

Potreba tepla na krytie tepelných strát spolu Qt + Qv

154 285,3 kWh

Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi

44 398,6 kWh

Pasívny solárny tepelný zisk Qs

18 783,2 kWh

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd

90 752,17 kWh

Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, Qn,ep

2018 Nevyhovuje

26,8 kWh/(m2.a)

Potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd

67,00 kWh/(m2.a)

Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Qh,ndn

32,31 kWh/(m2.a)

Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň

67,64 [kWh/(m2.a)]

Typické konštrukcie

Podlaha: Podlaha -rohož

Up = 0,20 [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]
Tip = 18,97 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,59 C
Tepelná priíjímavosť podlahy
b = 1786,2 [W.s1/2/(m2.K)]

nevyhovuje
nevyhovuje

Stena: Murivo PT 500

U = 0,45 [W/(m2.K)]
Rsi = 0,13 [m2.K/W]
R = 2,03 + 0,04 + 0,13 = 2,20 [m2.K/W]
Ra = 2,03 [m2.K/W]
Tip = 17,93 C neprerušované kúrenie
Tep = -14,36 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=1,5

nevyhovuje

Uokna	Uskla	Urámu	g	Fc*Ft*Ff
1,634	1,500	1,300	0,7500	0,7797

Merná tepelná strata

W/K

Ht=UiAi+Htm+Ls - merná tepelná strata prechodom

935,2

Htm - tepelná strata prechodom cez tepelné mosty

235,9

Hv - merná tepelná strata vetraním

589,5

H = Ht + Hv - merná tepelná strata

1760,5

Projektovaný príkon na kúrenie

54,58 kW

Príkon energie na kúrenie na 1m2

40,29 W/m2

Potreba zdrojov

zem. plynu [m3] dreva [kg]

UK	327	GJ	90 752	kWh	9 781	20 486
TV		GJ		kWh		
Spolu	327	GJ	90 752	kWh	9 328	20 486

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba:	Denný stacionár v meste Zlaté Moravce	
Objekt:	SO1 - súčasný stav	
Miesto:	Zlaté Moravce	
Budova:	Z.č.1340/1/1	

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	Nevyhovuje		Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/		kWh
- kachle, podlahové vyk. max 4 oK	Nevyhovuje		Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/		kWh
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC	19,0	oC	Normový najvyšší denný vzostup teploty	5,0	K
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC	37,9	oC	Najvyšší denný vzostup teploty delta T	vyhovuje	K

Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy		Rekonštrukcia							
Faktor tvaru budovy	0,505	[1/m]							
Počet norm.dennostupňov	3 489	[K.deň]	Ti	20,0	C				
Počet podlaží	2,00		Te	-11,	C				
Konštrukčná výška	6,90	[m]	Teplotná oblasť leto A						
Obvod	136,07	[m]	Teplotná oblasť zima 1						
Zastavaná plocha	709,80	[m2]	Nadmorská výška 190,00 m.n.m						
Merná plocha	1354,51	[m2]	Počet dennostupňov [K.deň]						
Obostavaný priestor	4673,06	[m3]							
Objem vzduchu	3537,34	[m3]							
Plocha teplovýmenného obalu	2358,5	[m2]							
Priemerný súč.prechodu tepla	0,50	[W/(m2.K)]							
Počet osôb	67,73								
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]							
1.Steny		Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
	južné	0,00		31,1					
	juhovýchodné	136,01	2,203	31,7	1,0	61,7			
	juhozápadné	262,61	2,203	26,7	1,0	119,2			
	východné	0,00	0,000	32,0	0,0	???			
	západné	0,00		39,5					
	sev.východné	293,53	2,203	22,0	1,0	133,2			
	sev.západné	103,94	2,203	26,7	1,0	47,2			
	severné	0,00		11,3	1,0				
	796,1	2,2				361,4			
2.Strechy a stropy		709,80	3,470	27,9	1,0	204			
3.Podlahy		709,80	0,417		1,0	147			
4.Okná a dvere		Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
	južné		320		0,75	0,50			
	juhovýchodné	9,93	260	1,56	0,75	0,62	1,0	1 205,3	15,52
	juhozápadné	60,90	260	1,56	0,75	0,70	1,0	8 326,5	94,84
	východné	0,00	200	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
	západné		200			0,50			
	sev.západné	29,98	130	1,55	0,75	0,69	1,0	2 030,9	46,59
	sev.východné	42,00	130	1,56	0,75	0,68	1,0	2 797,7	65,50
	severné		100		0,75	0,50	1,0		
	horizontálne		340			0,50			
	142,81	1,558						14 360,3	222,4
5.Tepelné mosty		výpočet							235,85
	paušálne - 0,1	2358,50	m2						235,85
	paušálne - 0,05	2358,50	m2						117,93
	paušálne - 0,025	2358,50	m2						47,17
6.Vetranie		objem výmeny v zime	3537,34 [m3]				0,33 x 3537,34 x 0,50 =		589,50
	intezita výmeny v zime	0,5000 [1/hod]							
	dĺžka škár [m]	317,18 [m]							

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba:	Denný stacionár v meste Zlaté Moravce	
Objekt:	SO1 - súčasný stav	
Miesto:	Zlaté Moravce	
Budova:	Z.č.1340/1/1	

Potreba tepla, STN 73 0540

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky		Namerané hodnoty
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	101 604,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	32 294,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	19 879,5	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	10 085,2	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	18 268,5	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	19 363,3	[kWh/a]	
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	52 681,3	[kWh/a]	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	44 398,6	[kWh/a]	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	18 783,2	[kWh/a]	
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	90 752,2	[kWh/a]	7 [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	26,2	32,3	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		67,6	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje	67,0	[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.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	Denný stacionár v meste Zlaté Moravce-navrhovaný stav
2	Ulica a číslo:	Bernolákova
3	Obec:	Zlaté Moravce
4	Katastr.územie:	Zlaté Moravce
5	Parc.č.:	130/1, 130/2
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:	
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	Murivo TP500
15	Šírka budovy:	21,15 m
16	Dĺžka budovy:	46,88 m
17	Výška budovy:	6,90 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	4 673,06 m3
20	Celková podlahová plocha:	1 354,51 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	2 358,5 m2
22	Priemerná výška podlažia:	3,45 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,505 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 13790, normalizované údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	3 234 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Teplotný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť.			
27 Murivo PT 500+150 MW	0,138	796,1	1,0
28 Strecha.			
29 Strop žb panel, škvára, porobeton+400 MW	0,071	709,8	1,0
30 Podlaha.			
31 Podlaha EPS 37/120	0,207	709,8	1,0
32 Otvorové konštrukcie.			
33 Trojsklo 0,6	0,906	142,8	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,24 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vykur. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,05 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		117,9 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otv.konštrukcií [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Trojsklo 0,6	317,2	1,4
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		3 537,3
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,32
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 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:	36 782,44	kWh/a

Solárne tepelné zisky

		Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]
50	1	južné	320	0,75	0,50	
51	2	juhovýchodné	9,93	0,70	0,62	1125
52	3	juhozápadné	60,90	0,70	0,70	7771
53	4	východné	0,00	0,00	0,00	0
54	5	západné	200		0,50	
55	6	sev.východné	29,98	0,70	0,69	1895
56	7	sev.západné	42,00	0,70	0,68	2611
57	8	severné	100	0,75	0,50	
58	9	horizontálne	340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:					11 450 kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie			
Sezónna metóda			
60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	436,5	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	118	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	589	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,89	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	31	kWh/(m2.a)
Mesačná metóda			
65	Priemerná vonkajšia teplota	20,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	193,50	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	36,2	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	24,00	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:	Lahká	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	110000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,89	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	31,00	kWh/(m2.a)
Chladenie			
79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	136,80	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí:	1 648,7	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,72	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	10	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 733,4	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	30,9	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	31,0	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	10	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 -rohož		0,207	709,8	1,00
Spolu				709,8	
* 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 PT 500+150 MW	juhovýchodné	0,138	145,9	1,00
3	Murivo PT 500+150 MW	juhozápadné	0,138	323,5	1,00
4	Murivo PT 500+150 MW	severovýchodné	0,138	323,5	1,00
5	Murivo PT 500+150 MW	severozápadné	0,138	145,9	1,00
Spolu				938,9	
* 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					
6	Strop žb panel, škvára, porobeton+400 MW		0,071	709,8	1,00
Spolu				709,8	
* 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							
7	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,70/1,50/ 1	juhovýchodné	8,6	1,000	0,917	2,5	1,00
8	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,70/0,90/ 3	juhovýchodné	12,5	1,000	1,150	1,9	1,00
9	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,70/0,90/ 1	juhovýchodné	4,2	1,000	1,150	0,6	1,00
10	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,80/2,35/ 1	juhovýchodné	12,2	1,000	0,856	4,2	1,00
11	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,70/0,90/ 1	juhovýchodné	4,2	1,000	1,150	0,6	1,00
12	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 2,03/1,50/ 10	juhozápadné	92,2	1,000	0,896	30,4	1,00
13	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 2,03/1,50/ 10	juhozápadné	92,2	1,000	0,896	30,4	1,00
14	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,50/1,50/ 4	severovýchodné	32,6	1,000	0,933	9,0	1,00
15	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,00/1,50/ 1	severovýchodné	7,2	1,000	1,004	1,5	1,00
16	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,00/2,10/ 2	severovýchodné	19,1	1,000	0,971	4,2	1,00
17	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,60/0,60/ 2	severovýchodné	5,5	1,000	1,243	0,7	1,00
18	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 2,00/1,50/ 1	severovýchodné	9,2	1,000	0,898	3,0	1,00
19	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 0,50/0,50/ 3	severovýchodné	6,5	1,000	1,295	0,8	1,00
20	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 4,70/2,30/ 1	severovýchodné	17,8	1,000	0,776	10,8	1,00
21	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,75/1,50/ 8	severozápadné	69,3	1,000	0,913	21,0	1,00
22	Trojsklo 0,6, š/v/počet : 1,75/1,50/ 8	severozápadné	69,3	1,000	0,913	21,0	1,00
Spolu						142,8	
* plochy stien a stropov zadávané aj s otvormi							

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Zlaté Moravce
Objekt: SO1 - navrhovaný stav
Miesto: Zlaté Moravce
Budova: Z.č.1340/1/1/3

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	190,00	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,90	[m]		
Obvod	136,07	[m]		
Zastavaná plocha	709,80	[m2]		
Merná plocha	1354,51	[m2]		
Obostavaný priestor	4673,06	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	2358,5	[m2]		
Počet osôb	67,73			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,505	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,89			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,24	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 13790, normalizované údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	137	194	3234 [K.deň]

Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	H [W/K]		
južné	0,0		31,1				
juhovýchodné	136,0	7,26	0,0	1,0	18,7		
juhozápadné	262,6	7,26	0,0	1,0	36,2		
východné	0,0	0,00	32,0	0,0	???		
západné	0,0		39,5				
sev.východné	293,5	7,26	22,0	1,0	40,4		
sev.západné	103,9	7,26	26,7	1,0	14,3		
severné	0,0		11,3	1,0			
spolu	796,1	7,3			109,7		
Strechy a stropy	709,8	14,00	27,9	1,0	50		
Podlahy	709,80	0,42		1,0	147		
Okná a dvere	Plocha [m2]	U [W/(m2.K)]	g	F	Bx	Qs [kWh/a]	H [W/K]
južné			0,75	0,50			
juhovýchodné	9,93	0,96	0,70	0,62	1,0	1125	10
juhozápadné	60,90	0,90	0,70	0,70	1,0	7771	55
východné	0,00	0,00	0,00	0,75	0,0	0	0
západné				0,50			
sev.východné	29,98	0,90	0,70	0,69	1,0	1895	27
sev.západné	42,00	0,91	0,70	0,68	1,0	2611	38
severné			0,75	0,50	1,0		
horizontálne				0,50			
spolu	142,8	0,91				11450	129

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

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

41 290,0 kWh

9 006,9 kWh

10 629,5 kWh

7 831,7 kWh

4 138,3 kWh

9 681,6 kWh

48 407,2 kWh

89 697,2 kWh

36 782,4 kWh

11 449,9 kWh

41 989,81 kWh

2018 *Vyhovuje*

26,8 kWh/(m2.a)

31,00 kWh/(m2.a)

32,31 kWh/(m2.a)

30,93 [kWh/(m2.a)]

Typické konštrukcie

Podlaha: Podlaha EPS 37/120

Up = 0,20 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,17 [m2.K/W]

R = 3,73 + 0,04 + 0,17 = 3,94 [m2.K/W]

R a= 3,73 [m2.K/W)]

Tip = 19,75 C neprerušované kúrenie

Tep = -14,89 C

Tepelná prijítmavosť podlahy

b = 228,3 [W.s1/2/(m2.K)]

I. veľmi teplá

vyhovuje

vyhovuje

Stena: Murivo PT 500+150 MW

U = 0,14 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,13 [m2.K/W]

R = 7,09 + 0,04 + 0,13 = 7,26 [m2.K/W]

Ra = 7,09 [m2.K/W]

Tip = 19,37 C neprerušované kúrenie

Tep = -14,80 C

vyhovuje

vyhovuje

Strecha: Strop žb panel, škvára, porobeton+400

U = 0,07 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,10 [m2.K/W]

R = 13,80 + 0,04 + 0,10 = 13,94 [m2.K/W]

Ra = 13,80 [m2.K/W)]

Tip = 19,75 C neprerušované kúrenie

Tep = -14,89 C

vyhovuje

vyhovuje

Okno: Trojsklo 0,6

vyhovuje

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

Merná tepelná strata

W/K

Ht=UiAi+Htm+Ls - merná tepelná strata prechodom

436,5

Htm - tepelná strata prechodom cez tepelné mosty

117,9

Hv - merná tepelná strata vetraním

589,5

H = Ht + Hv - merná tepelná strata

1143,9

Projektovaný príkon na kúrenie

35,46 kW

Príkon energie na kúrenie na 1m2

26,18 W/m2

Potreba zdrojov

zem. plynu [m3]

dreva [kg]

UK	151	GJ	41 990	kWh	4 526	9 479
TV		GJ		kWh		
Spolu	151	GJ	41 990	kWh	4 316	9 479

Stavba: Denný stacionár v meste Zlaté Moravce
Objekt: SO1 - navrhovaný stav
Miesto: Zlaté Moravce
Budova: Z.č.1340/1/1/3

Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

6.Vetranie	objem výmeny v zime	3537,34 [m ³]		0,33 x 3537,34 x 0,50 =	589,50
	intezita výmeny v zime	0,5000 [l/hod]			
	dĺžka škár [m]	317,18 [m]			

Posúdenie budovy podľa STN 73 0540

Stavba: Denný stacionár v meste Zlaté Moravce
Objekt: SO1 - navrhovaný stav
Miesto: Zlaté Moravce
Budova: Z.č.1340/1/1/3

Potreba tepla, STN 73 0540

Potreba tepla na vykurovanie za rok	Normalizované podmienky		Namerané hodnoty
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt	41 290,0	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny	9 006,9	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere	10 629,5	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu	7 831,7	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop	4 138,3	[kWh/a]	
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty	9 681,6	[kWh/a]	
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv	48 407,2	[kWh/a]	
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi	36 782,4	[kWh/a]	
Pasívny solárny tepelný zisk Qs	11 449,9	[kWh/a]	
Potreba tepla za vykurovaciu sezónu Qh,nd	41 989,8	[kWh/a]	10 [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	26,2	32,3 [kWh/(m2.a)]	
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		30,9 [kWh/(m2.a)]	
Merná potreba tepla za vykurovaciu sezónu na m2 Qh,nd	Vyhovuje	31,0 [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 Zlaté Moravce
2	Ulica a číslo:	Bernolákova
3	Obec:	Zlaté Moravce
4	Katastr.územie:	Zlaté Moravce
5	Parc.č.:	130/1, 130/2
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	31,0	67,0	36,00	53,73
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	35,0	71,0	36	51
10	na prípravu teplej vody	5,0	5,0	0	0
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
12	na osvetlenie	16,0	16,0	0	0
13	Celková potreba energie	56,0	92,0	36	39
14	Primárna energia	77,0	129,0	52	40
15	Odpočítateľná energia				
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									
35,00							35,00		35,00
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
56,00							56,00		56,00

tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	**Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.	Drevo	*Tepl z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby												
Vykurovanie	33,3	0,0	33,3	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	54,3	0,0	38,1	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			77,0
Emisie CO ₂												
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			11,1
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

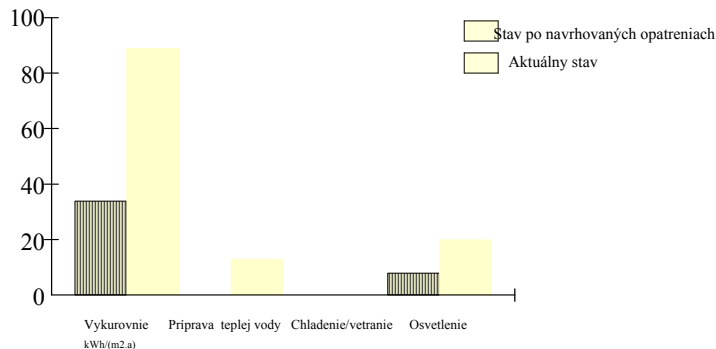
	Popis	Plocha [m ²]	j.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo PT 500+150 MW	796		
Strecha:	Strop žb panel, škvára, porobeton+400 MW	710		
Podlaha :	Podlaha EPS 37/120	710		
Okná :	Trojsklo 0,6	143		
Vykurovanie:	Zemný plyn, kondenzačný kotol			
Príprava TV:	Zemný plyn, kondenzačný kotol			
Chladenie:				
Osvetlenie :	Elektrina			
OZE :				
Iné :				

Projektovaný tepelný príkon: 35,5 [kW], pred opatreniami: 54,6 [kW], úspory: 35,0 %

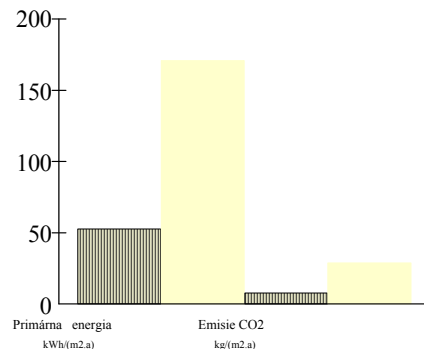
Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

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:	7	24	17	72
Strecha:	3	13	10	77
Podlaha:	6	7	2	22
Otvorové konštrukcie :	8	15	7	47
Vetranie:	36	36	0	0
Tepelné mosty :	7	16	8	54
Vnútorné tepelné zisky :	33	33	0	0
Solárne tepelné zisky:	14	14	0	0
Potreba tepla na vykurovanie	31	67	36,00	53,73
Potreba tepla na chladenie				
Potreba energie na vykurovanie	35	71	36	51
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)	56	92	36	39
Primárna energia v kWh/(m ² .a)	77	129	52	40
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	11	21	10	48

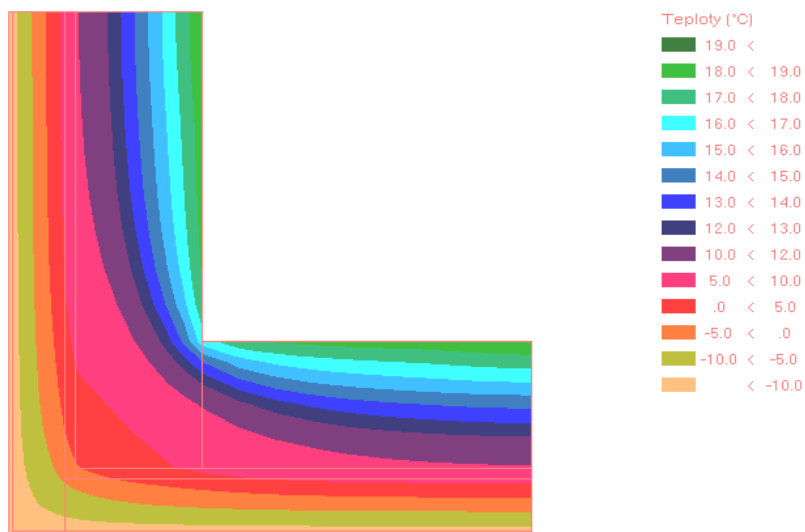
Celková potreba energie



Potreba primárnej energie a emisie CO₂

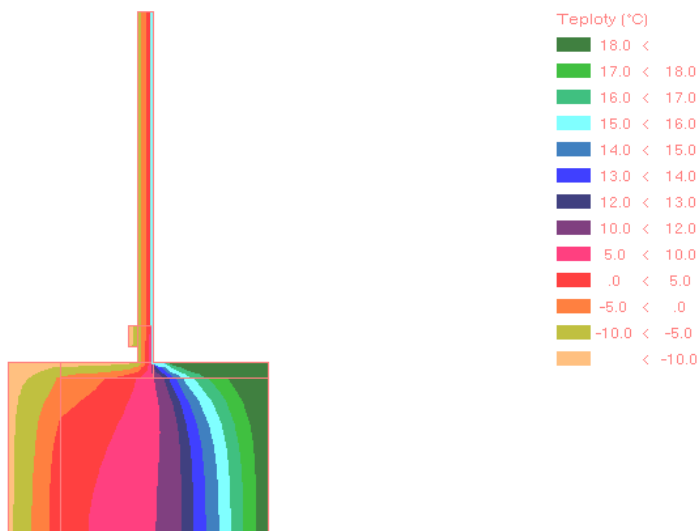


Posúdenie hygienického kritéria – požiadavka na minimálnu povrchovú teplotu konštrukcie:
Detail 1 :



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:**

$$Q_h = 67,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} > Q_{hn} = 32,31 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{nevyhovuje}$$

Merná potreba tepla – po zateplení

$$Q_h = 31,00 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} < Q_{hn} = 32,31 \text{ kWh.m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Celková úspora tepla na vykurovanie

Budova – Denný stacionár Zlaté Moravce	Q [kWh.rok ⁻¹]
Pôvodný súčasný stav – zemný plyn	90 752,17
Po zateplení - Zemný plyn	41 989,81
Úspora po zateplení	48 762,36

Celková úspora: 53,73 %

Celkové zníženie spotreby primárnej energie vo verejných budovách

Budova – Denný stacionár Zlaté Moravce	Qp [kWh/rok]
Pôvodný súčasný stav	174 731,79
Po zateplení	104 297,27
Úspora po zateplení	70 434,52

Celková úspora: 40,31 %

Celková úspora – zníženie emisií skleníkových plynov

Budova – Denný stacionár Zlaté Moravce	[t CO2 ekvivalent]
Pôvodný súčasný stav	29,11
Po zateplení	15,01
Úspora po zateplení	14,10

Celková úspora: 48,44 %

Záver: Po zateplení objektu Denného stacionára v Zlatých Moravciach 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.