



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

STAVBENO FYZIKÁLNE POSÚDENIA KONŠTRUKCIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARTIN CHROMJAK

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. JITKA MOHELNÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

ZOZNAM PRÍLOH

- 1. Tepelno-technický posudok**
- 2. Energetický štítok obálky budovy**
- 3. Energetická náročnosť budovy**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

TEPELNO - TECHNICKÝ POSUDOK

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARTIN CHROMJAK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. JITKA MOHELNÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

OBSAH

TEPELNO - TECHNICKÝ POSUDOK

1.01	obvodová stena.....	4
1.02	zelená strecha.....	10
1.03	jednoduchá plochá strecha.....	16
1.04	podlaha na teréne.....	23

Predmet

Predmetom tepelno-technického posúdenia je posúdenie vybraných skladieb zelenej plochej strechy, jednoduchej plochej strechy, obvodovej steny a podlahy na teréne. Posúdenie vychádza najmä z preštudovania projektovej dokumentácie

Podklady na vypracovanie posudku

Podklady

- Projektová Dokumentácia hotela
- Montážne a technické listy : Aquafin -2K/M, Fatrafol 818/V-UV, Foundation speed profile SBS, Isover EPS 70 S, Isover EPS 200 S, Isover N, Isover TF PROFI, Isover EPS NEOFLOOR 100, murovacie tvárnice Ytong hr. 300 mm,

Použitá literatúra

- STN 73 05 40 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov
- STN 73 19 01 – navrhovanie striech
- Chmúrny I., Tepelná ochrana budov, Jagagroup 2003
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. O technických požiadavkách na stavby
- ČSN ISO 13822 (73 0038): Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení exist. konstrukcí
- ČSN 73 0540-1: 2005 Tepelná ochrana budov: Terminologie
- ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov: Požadavky
- ČSN 73 0540-3: 2005 Tepelná ochrana budov: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4: 2005 Tepelná ochrana budov: Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788: 2002 (730544) Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
- ČSN 73 1901:1999 Navrhování střech. Základní ustanovení.
- ČSN 73 3610:2008 Klempířské práce stavební

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

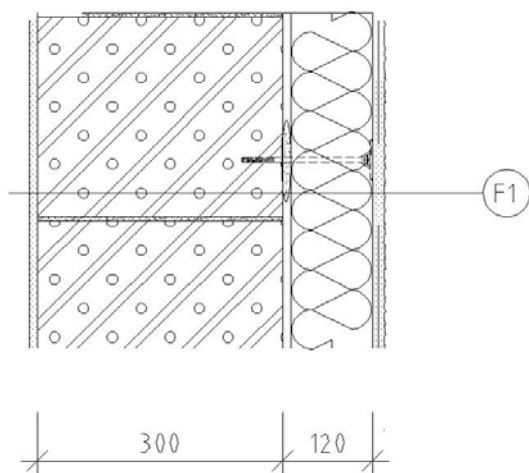
Název úlohy : **1.01 Obvodová stěna**

Zpracovatel : Martin Chromjak

Zakázka : Hotel

Datum : 13.01. 2014

Schéma konštrukcie



KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Baumit MPI	0.0150	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Ytong P2-400	0.3000	0.1860	1001.5	550.9	6.0	0.0000
3	Isover TF PROFI	0.1200	0.0370	840.0	40.0	1.0	0.0000
4	weber tmel 700	0.0020	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
5	weber.pas silikát	0.0020	0.8600	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.13 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -18.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	49.6	1202.9	-7.3	82.6	271.7
2	28	20.6	50.8	1232.0	-6.1	82.3	300.4
3	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
4	30	20.6	58.3	1413.9	2.0	79.9	563.5
5	31	20.6	58.8	1426.0	7.0	77.8	779.0
6	30	20.6	60.0	1455.1	9.5	76.5	907.9
7	31	20.6	60.9	1476.9	11.0	75.6	991.9
8	31	20.6	60.5	1467.2	10.4	76.0	958.1
9	30	20.6	58.9	1428.4	7.2	77.7	788.8
10	31	20.6	58.2	1411.4	3.6	79.2	625.9
11	30	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6
12	31	20.6	51.0	1236.8	-5.9	82.0	304.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.88 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.198 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 437.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 13.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:		Vypočtené hodnoty				
	----- 80% -----	----- 100% -----					
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	13.1	0.730	9.7	0.609	19.9	0.974	51.9
2	13.4	0.732	10.1	0.605	19.9	0.974	53.0
3	14.5	0.741	11.1	0.596	20.0	0.974	56.7
4	15.6	0.729	12.1	0.545	20.1	0.974	60.0
5	15.7	0.640	12.3	0.387	20.2	0.974	60.1
6	16.0	0.587	12.6	0.276	20.3	0.974	61.1
7	16.2	0.547	12.8	0.187	20.4	0.974	61.8
8	16.1	0.563	12.7	0.225	20.3	0.974	61.5
9	15.7	0.636	12.3	0.380	20.3	0.974	60.2
10	15.5	0.702	12.1	0.500	20.2	0.974	59.8
11	15.2	0.750	11.7	0.593	20.0	0.974	58.8
12	13.5	0.732	10.1	0.604	19.9	0.974	53.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	7.1	-17.7	-17.7	-17.7
p [Pa]:	1334	1234	238	172	150	106
p,sat [Pa]:	2281	2260	1011	128	128	128

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.4350	0.4350	7.691E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.061 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 13.544 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : Obvodová stena

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI	0,015	0,800	12,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,186	6,0
3	Isover TF PROFI	0,120	0,037	1,0
4	weber tmel 700	0,002	0,900	20,0
5	weber.pas silikát	0,002	0,860	40,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 1,00 = 14,20$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,61$ 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 : $R_n = 3,00$ m2K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 4,88$ m2K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,32$ W/m2K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,20$ 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. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

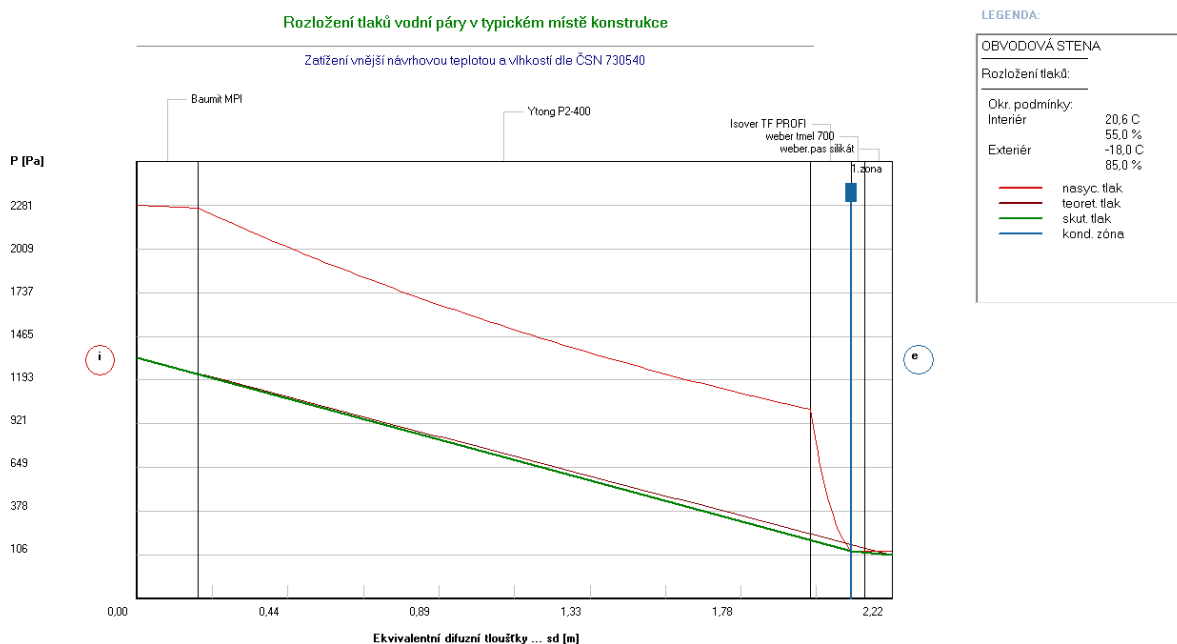
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0613 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
 Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 13,5437 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

Vodná para kondenzuje na hranici medzi tepelným izolantom a výstužnou maltou. Skondenzované množstvo je ale minimálne a odpariteľné množstvo viac ako 100-násobné. Scondenzovaná para neohroží funkciu kcie.

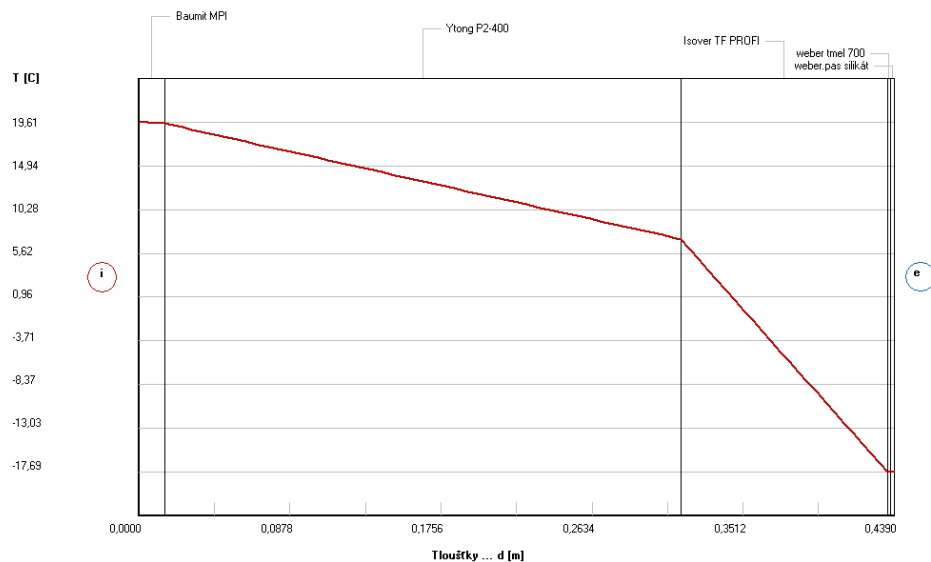
$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0.5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

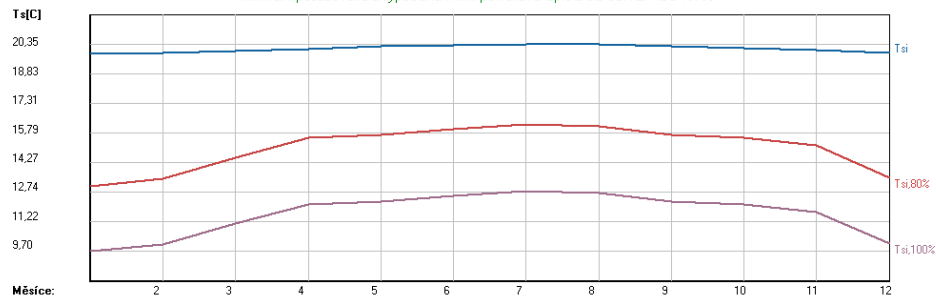
Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA	
Rozložení teplot:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20.6 C 55.0 %
Exteriér	-18.0 C 85.0 %

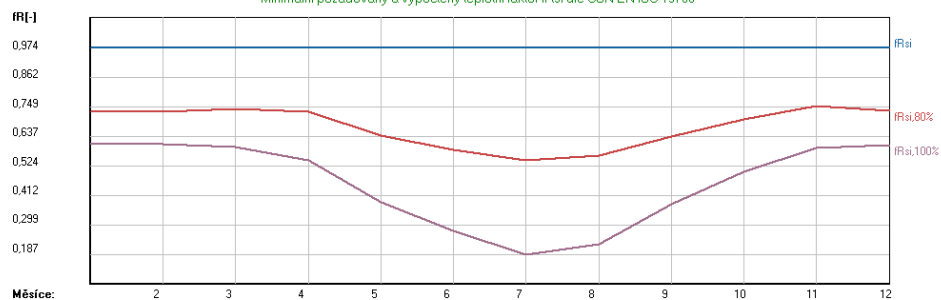
Minimální požadovaná a vypočtená vnitřní povrchová teplota dle ČSN EN ISO 13788

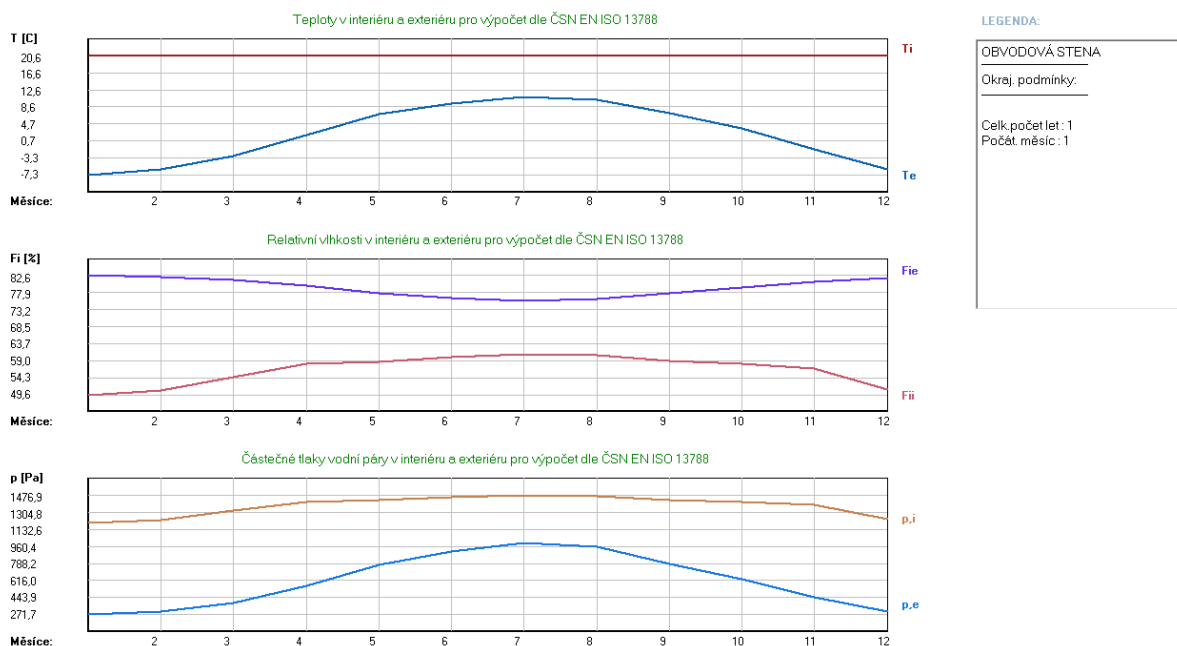


LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA	
Povrchové teploty a teplotní faktor:	
Hodnoty pro max. povrch. rel. vlhkost:	
— 80% (zamezení vzniku plísní)	
— 100% (vyloučení orosování)	
— Vypočtené hodnoty	

Minimální požadovaný a vypočtený teplotní faktor fRsi dle ČSN EN ISO 13788





Záver:

Obvodová stena je navrhnutá s ohľadom na trvalo udržateľnú výstavbu, na životnosť použitých materiálov a na moderné trendy v architektúre. Murivo v obvodovej stene slúži len ako výplňové, je zaizolované tepelnou izoláciou Isover TF PROFI z minerálnych vlákien, ktorá je lepená na terče k murivu. Na ňu sa nanáša výstužná malta s výstužnou sklotextilnou mriežkou a finálny povrch tvorí silikátová strednozrná omietka Weber.pas Nova N ryhovaná VR 450, hrúbka zrna 2 mm. V priebehu modelového roku dochádza v konštrukcii medzi tepelným izolantom a výstužnou maltou ku kondenzácii. Tá je ale iba minimálna a odpariteľné množstvo je viac ako 100-násobné. Táto kondenzácia neohroží funkciu konštrukcie

Konštrukcia je navrhnutá ako difúzne otvorená a spĺňa všetky normové požiadavky.

Zhrnutie výsledkov:

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 1,00 = 14,20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,61 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Požiadavka : $R_n = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 4,88 \text{ m}^2\text{K/W}$

Požiadavka : $U_n = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočítaná hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$G_k = 0,0613 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < G_v = 13,5437 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < 0.5 \text{ kg/m}^2$

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

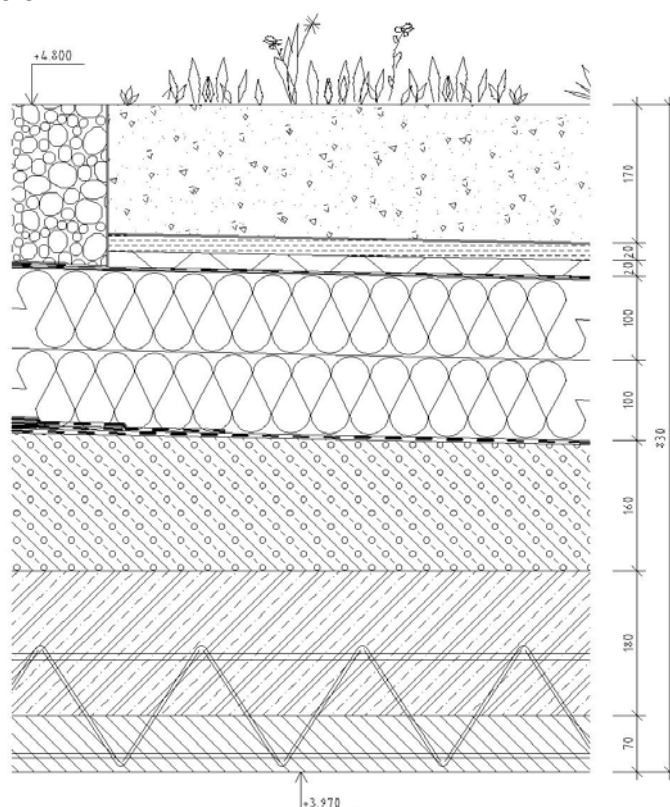
Název úlohy : **1.02 Zelená strecha**

Zpracovatel : Martin Chromjak

Zakázka : Hotel

Datum : 13.01.2014

Schéma konštrukcie



KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton 2	0.2500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Polystyrenbeto	0.0500	0.1400	900.0	500.0	25.0	0.0000
3	Sindelit SBS	0.0050	0.2100	1470.0	1200.0	12507.0	0.0000
4	Isover EPS 200 S	0.2000	0.0340	1270.0	30.0	100.0	0.0000
5	Fatrafol 818/V-UV	0.0020	0.3500	1470.0	1310.0	20000.0	0.0000
6	Štěrka	0.3200	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -18.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	20.6	49.6	1202.9	-7.3	82.6	271.7
2	28	20.6	50.8	1232.0	-6.1	82.3	300.4
3	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
4	30	20.6	58.3	1413.9	2.0	79.9	563.5
5	31	20.6	58.8	1426.0	7.0	77.8	779.0
6	30	20.6	60.0	1455.1	9.5	76.5	907.9
7	31	20.6	60.9	1476.9	11.0	75.6	991.9
8	31	20.6	60.5	1467.2	10.4	76.0	958.1
9	30	20.6	58.9	1428.4	7.2	77.7	788.8
10	31	20.6	58.2	1411.4	3.6	79.2	625.9
11	30	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6
12	31	20.6	51.0	1236.8	-5.9	82.0	304.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 6.92 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.142 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 7.2E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 7058.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 0.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.05 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.986

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	13.1	0.730	9.7	0.609	20.2	0.986	50.8
2	13.4	0.732	10.1	0.605	20.2	0.986	52.0
3	14.5	0.741	11.1	0.596	20.3	0.986	55.7
4	15.6	0.729	12.1	0.545	20.3	0.986	59.3
5	15.7	0.640	12.3	0.387	20.4	0.986	59.5
6	16.0	0.587	12.6	0.276	20.4	0.986	60.6
7	16.2	0.547	12.8	0.187	20.5	0.986	61.4
8	16.1	0.563	12.7	0.225	20.5	0.986	61.0
9	15.7	0.636	12.3	0.380	20.4	0.986	59.6
10	15.5	0.702	12.1	0.500	20.4	0.986	59.1
11	15.2	0.750	11.7	0.593	20.3	0.986	57.9
12	13.5	0.732	10.1	0.604	20.2	0.986	52.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.1	19.2	17.2	17.1	-15.1	-15.1	-17.8
p [Pa]:	1334	1268	1257	692	511	149	106
p,sat [Pa]:	2345	2222	1966	1950	164	163	127

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá [m] pravá	
1	0.5050 0.5050	2.311E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.011 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.044 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.5050	0.5050	1.29E-0010	0.0003
11	0.5050	0.5050	8.15E-0010	0.0025
12	0.5050	0.5050	1.13E-0009	0.0055
1	0.5050	0.5050	1.22E-0009	0.0088
2	0.5050	0.5050	1.15E-0009	0.0116
3	0.5050	0.5050	9.25E-0010	0.0140
4	0.5050	0.5050	4.25E-0010	0.0151
5	0.5050	0.5050	-5.49E-0010	0.0137
6	0.5050	0.5050	-1.11E-0009	0.0108
7	0.5050	0.5050	-1.50E-0009	0.0068
8	0.5050	0.5050	-1.34E-0009	0.0032
9	0.5050	0.5050	-5.91E-0010	0.0016

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0151 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : Zelená strecha

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 20,60 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobetón 2	0,250	1,580	29,0
2	Polystyrenbetón 3	0,050	0,140	25,0
3	Sindelit SBS	0,005	0,210	12507,0
4	Rigips EPS 200 S Stabil (3)	0,200	0,034	100,0
5	Fatrafol 818	0,002	0,350	20000,0
6	Štěrka	0,320	0,650	15,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20,05$ 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 : $R_n = 4,90$ m2K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 6,92$ m2K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,20$ W/m2K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,14$ 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. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1$ kg/m2,rok.

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0107$ kg/m2,rok

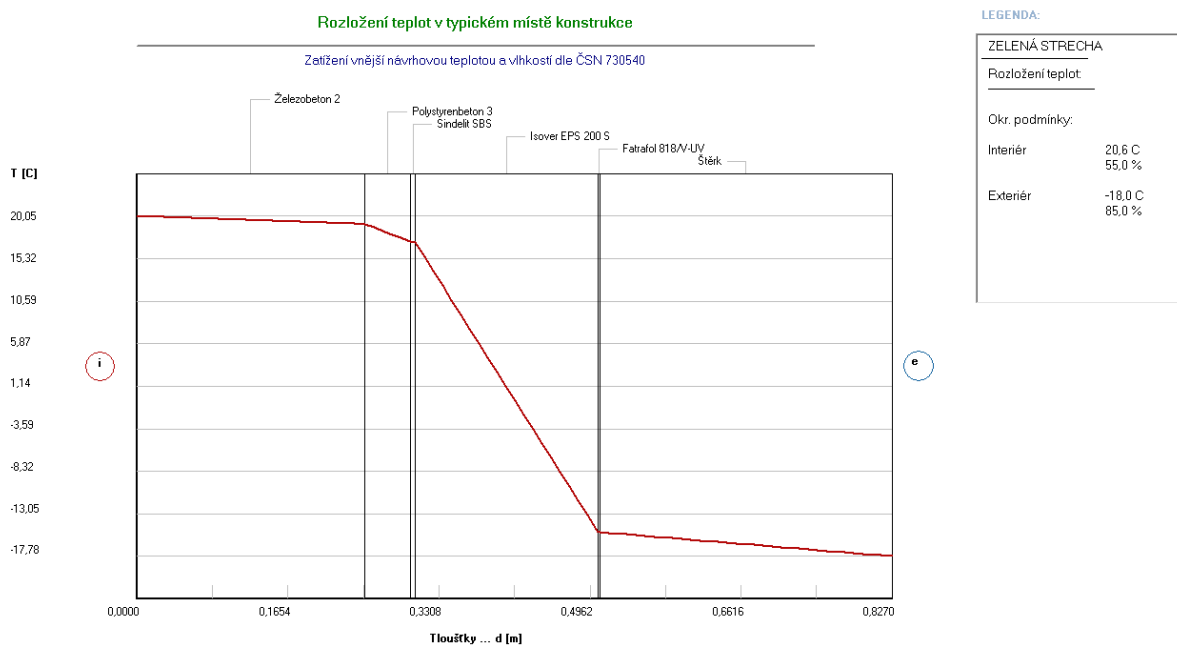
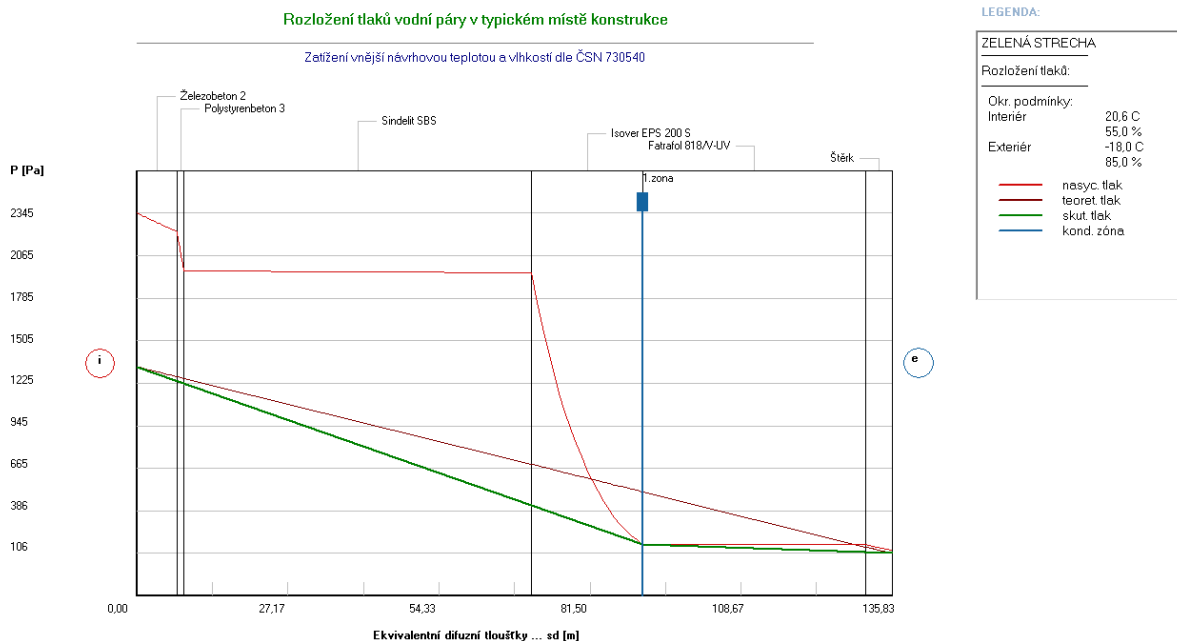
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,0437$ kg/m2,rok

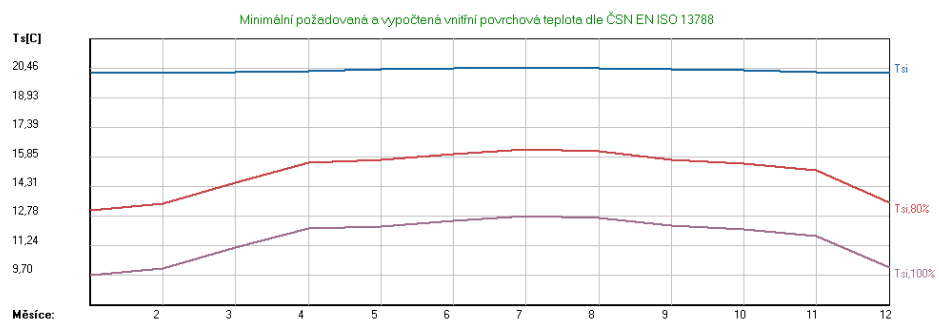
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

Vodná para kondenzuje na hranici medzi tepelným izolantom a hydroizolačnou fóliou. Skondenzované množstvo je ale minimálne a 10 násobne menšie ako povolená hranice. Tepelná izolácia má nízku nasiakavosť a kondenzát jej funkciu neohrozí. Sondenzovaná para neohrozí funkciu kcie.

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

$G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.





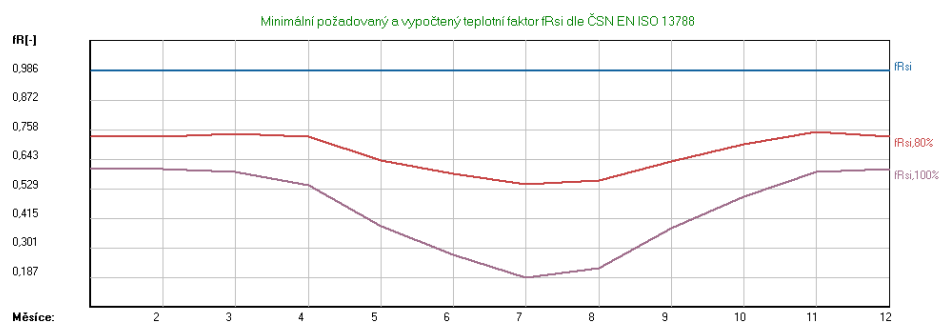
LEGENDA:

ZELENÁ STRECHA

Povrchové teploty
a teplotní faktor:

Hodnoty pro max.
povrch. rel. vlhkost

80% (zamezení
vzniku plísní)
100% (vyloučení
orosování)
Vypočtené
hodnoty

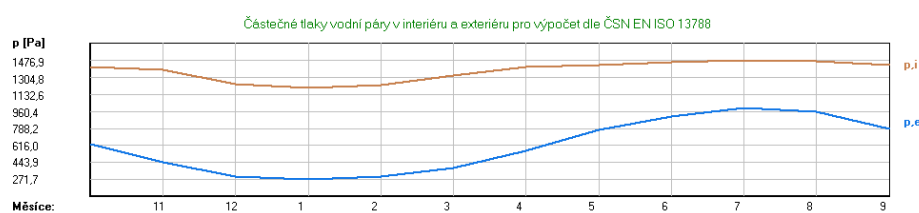
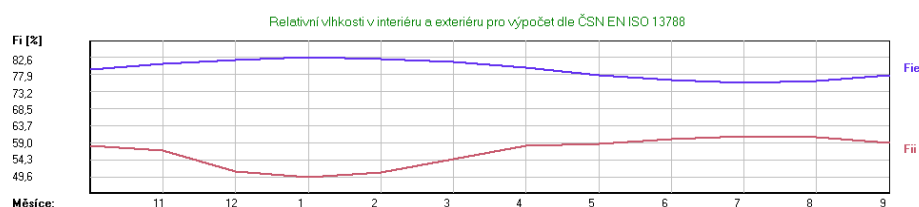


LEGENDA:

ZELENÁ STRECHA

Okraj. podmínky:

Celk. počet let: 1
Počet měsíc: 10



Záver:

Konštrukcia je navrhnutá ako jednoplášťová plochá strecha. V navrhnutých podmienkach je plne schopná plniť svoju funkciu bez ohrozenia funkcie jednotlivých vrstiev konštrukcie a bez ohrozenia či obmedzenia zvyšku objektu ktorý zakrýva.

Konštrukcia plochej strechy vyhovuje všetkým normovým požiadavkám. V priebehu modelového roku dochádza v konštrukcii ku kondenzácii. Kondenzačná zóna sa nachádza na tesne pod hydroizoláciou a na tepelnej izolácii. Použitá tepelná izolácia ma veľmi nízku nasiakavosť a prípadný kondenzát jej funkciu nijako neohrozuje, čiže funkcia konštrukcie nie je porušená ani obmedzená vzniknutím kondenzátu v zistenej kondenzačnej zóne. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je menšie ako normová hodnota a zároveň aj menšie ako hodnota maximálneho množstva odpariteľnej vodnej pary.

Pri zhotovovaní plochej strechy klásť zvýšený dôraz na prevedenie parozábrany a hydroizolácie. Prípadné prestupy je nutné dôkladne opracovať. Po uložení hydroizolácie vykonať zátopovú skúšku a až potom pokračovať v dokončení ostatných vrstiev zelenej strechy.

Zhrnutie výsledkov:

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20,05 \text{ C}$

Požiadavka : $R_n = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 6,92 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$G_k = 0,0107 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < G_v = 0,0437 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < 0.1 \text{ kg/m}^2$

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

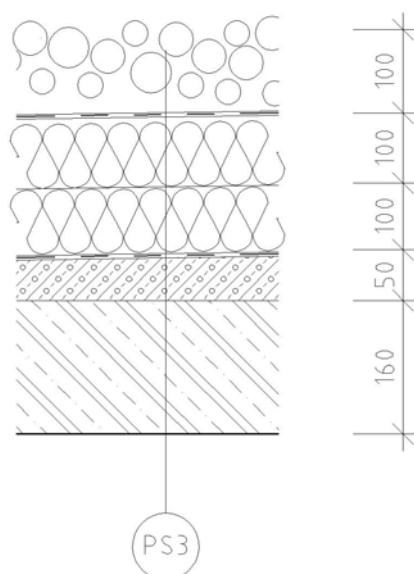
Název úlohy : **1.03 Jednoduchá plochá stercha**

Zpracovatel : Martin Chromjak

Zakázka : Hotel

Datum : 13.01.2014

Schéma konštrukcie



KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton 2	0.1700	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
2	Polystyrenbeto	0.0500	0.0860	900.0	350.0	20.0	0.0000
3	Sindelit SBS	0.0050	0.2100	1470.0	1200.0	12309.0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0.2000	0.0370	1270.0	20.0	70.0	0.0000
5	Fatrafol 818	0.0020	0.3500	1470.0	1310.0	19817.0	0.0000
6	Štěrka	0.1000	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -18.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	49.6	1202.9	-7.3	82.6	271.7
2	28	20.6	50.8	1232.0	-6.1	82.3	300.4
3	31	20.6	54.6	1324.1	-2.8	81.3	393.1
4	30	20.6	58.3	1413.9	2.0	79.9	563.5
5	31	20.6	58.8	1426.0	7.0	77.8	779.0
6	30	20.6	60.0	1455.1	9.5	76.5	907.9
7	31	20.6	60.9	1476.9	11.0	75.6	991.9
8	31	20.6	60.5	1467.2	10.4	76.0	958.1
9	30	20.6	58.9	1428.4	7.2	77.7	788.8
10	31	20.6	58.2	1411.4	3.6	79.2	625.9
11	30	20.6	56.8	1377.5	-1.2	80.8	446.6
12	31	20.6	51.0	1236.8	-5.9	82.0	304.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 6.28 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.156 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 516.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.984

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	13.1	0.730	9.7	0.609	20.2	0.984	50.9
2	13.4	0.732	10.1	0.605	20.2	0.984	52.1
3	14.5	0.741	11.1	0.596	20.2	0.984	55.8
4	15.6	0.729	12.1	0.545	20.3	0.984	59.4
5	15.7	0.640	12.3	0.387	20.4	0.984	59.6
6	16.0	0.587	12.6	0.276	20.4	0.984	60.6
7	16.2	0.547	12.8	0.187	20.5	0.984	61.5
8	16.1	0.563	12.7	0.225	20.4	0.984	61.1
9	15.7	0.636	12.3	0.380	20.4	0.984	59.7
10	15.5	0.702	12.1	0.500	20.3	0.984	59.2
11	15.2	0.750	11.7	0.593	20.3	0.984	58.0
12	13.5	0.732	10.1	0.604	20.2	0.984	52.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.0	19.4	15.9	15.7	-16.8	-16.8	-17.8
p [Pa]:	1334	1284	1274	658	518	121	106
p,sat [Pa]:	2337	2245	1800	1784	139	139	127

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	levá	pravá	
	0.4250	0.4250	2.769E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.016 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.043 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.4250	0.4250	5.06E-0010	0.0014
11	0.4250	0.4250	1.27E-0009	0.0047
12	0.4250	0.4250	1.60E-0009	0.0089
1	0.4250	0.4250	1.68E-0009	0.0134
2	0.4250	0.4250	1.62E-0009	0.0174
3	0.4250	0.4250	1.40E-0009	0.0211
4	0.4250	0.4250	8.33E-0010	0.0233
5	0.4250	0.4250	-2.54E-0010	0.0226
6	0.4250	0.4250	-9.01E-0010	0.0202
7	0.4250	0.4250	-1.34E-0009	0.0166
8	0.4250	0.4250	-1.16E-0009	0.0135
9	0.4250	0.4250	-3.01E-0010	0.0128

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0233 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : Jednoduchá plochá strecha

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobetón 2	0,170	1,580	29,0
2	Polystyrenbetón 2	0,050	0,086	20,0
3	Sindelit SBS	0,005	0,210	12309,0
4	Isover EPS 70 S	0,200	0,037	70,0
5	Fatrafol 818/V-UV	0,002	0,350	19817,0
6	Štěrka	0,100	0,650	15,0

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20,00$ 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 : $R_n = 4,90$ m2K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 6,28$ m2K/W

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,20$ W/m2K

Vypočítaná hodnota: $U = 0,16$ 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 $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

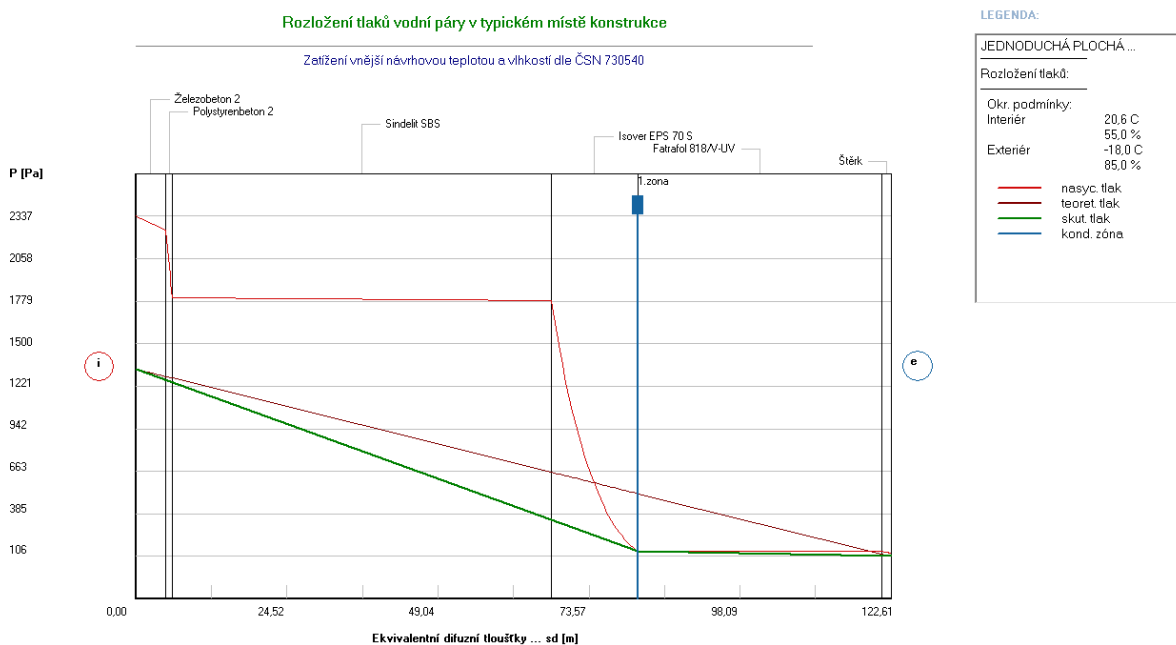
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0155 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
 Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,0433 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

Vodná para kondenzuje na hranici medzi tepelným izolantom a hydroizolačnou fóliou. Skondenzované množstvo je ale minimálne a 10 násobne menšie ako povolená hranica. Tepelná izolácia má nízku nasiakavosť a kondenzát jej funkciu neohroží. Sondenovaná para neohroží funkciu kcie.

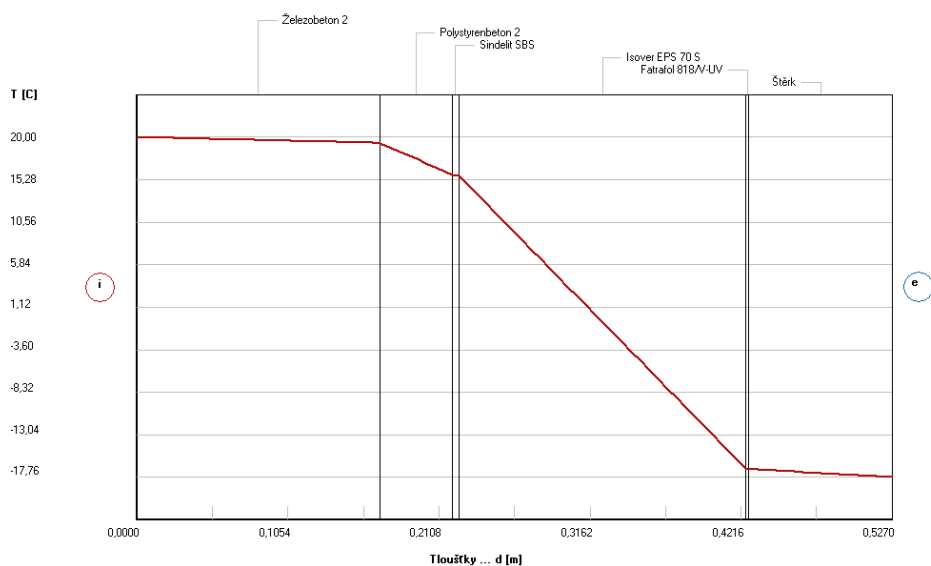
$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

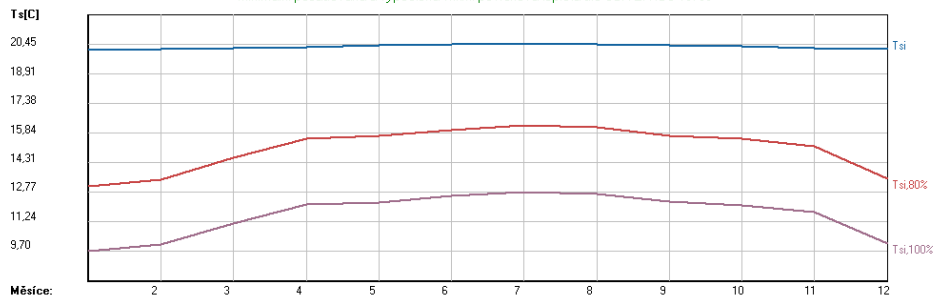
Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

JEDNODUCHÁ PLOCHÁ ...	
Rozložení teplot:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20.6 C 55.0 %
Exteriér	-18.0 C 85.0 %

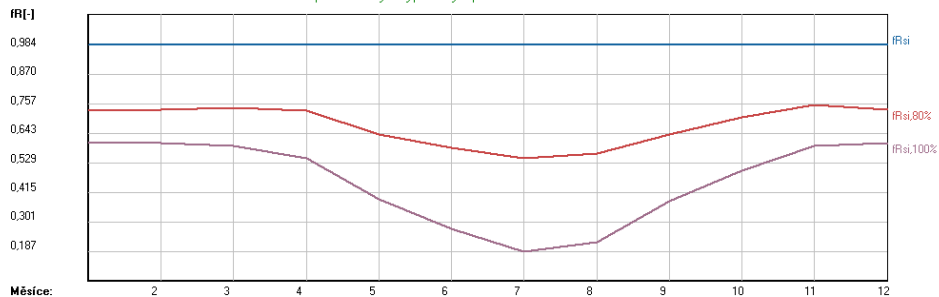
Minimální požadovaná a vypočtená vnitřní povrchová teplota dle ČSN EN ISO 13788

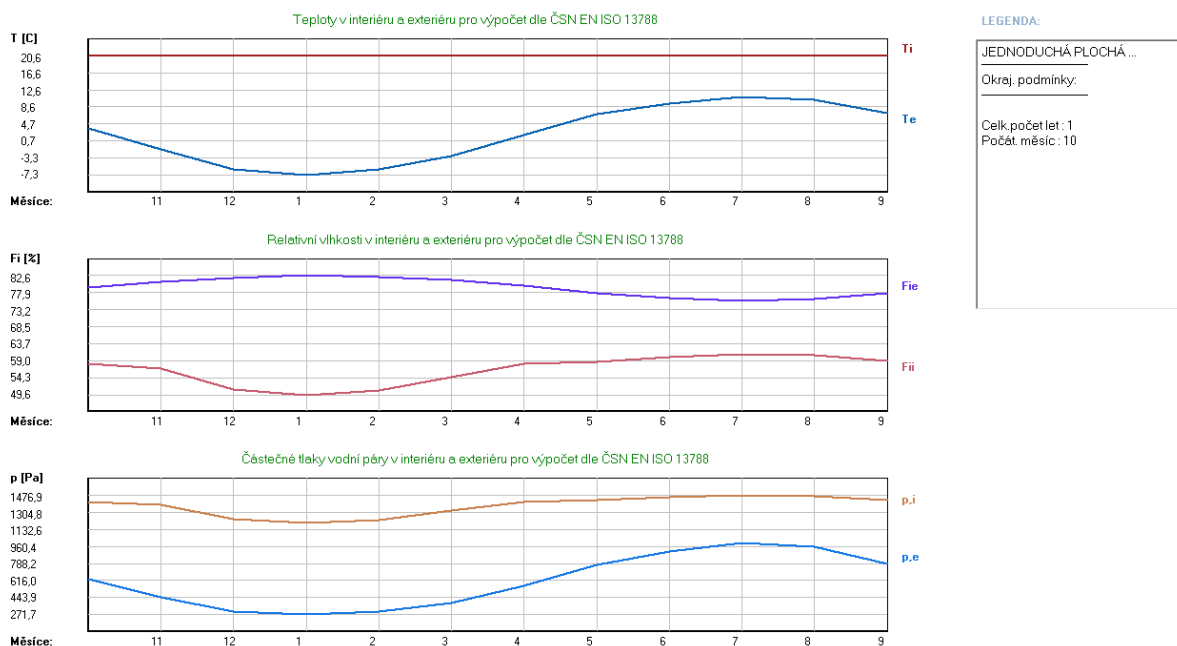


LEGENDA:

JEDNODUCHÁ PLOCHÁ ...	
Povrchové teploty a teplotní faktor:	
Hodnoty pro max. povrch. rel. vlhkost:	
— 80% (zamezení vzniku plísní)	
— 100% (vyloučení orosování)	
— Vypočtené hodnoty	

Minimální požadovaný a vypočtený teplotní faktor fRsi dle ČSN EN ISO 13788



**Záver:**

Konštrukcia je navrhnutá ako jednoplášťová plochá strecha. V navrhnutých podmienkach je plne schopná plniť svoju funkciu bez ohrozenia funkcie jednotlivých vrstiev konštrukcie a bez ohrozenia či obmedzenia zvyšku objektu ktorý zakrýva.

Konštrukcia plochej strechy vyhovuje všetkým normovým požiadavkám. V priebehu modelového roku dochádza v konštrukcii ku kondenzácii. Kondenzačná zóna sa nachádza na tesne pod hydroizoláciou a na tepelnej izolácii. Použitá tepelná izolácia má veľmi nízku nasiakavosť a prípadný kondenzát jej funkciu nijako neohrozuje, čiže funkcia konštrukcie nie je ohrozená vzniknutím kondenzátu v zistenej kondenzačnej zóne. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je menšie ako normová hodnota a zároveň aj menšie ako hodnota maximálneho množstva odpariteľnej vodnej pary.

Pri zhotovovaní plochej strechy klásť zvýšený dôraz na prevedenie parozábrany a hydroizolácie. Prípadné prestupy je nutné dôkladne opracovať. Spádová vrstva a finálna hydroizolačná vrstva musí byť zhotovená tak, aby sa na nej počas dažďa netvorili kaluže vody.

Zhrnutie výsledkov:

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70 \text{ } ^\circ\text{C}$

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

Požiadavka : $R_n = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 6,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Vypočítaná hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$G_k = 0,0155 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < G_v = 0,0433 \text{ kg/m}^2, \text{rok} < 0.1 \text{ kg/m}^2$

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

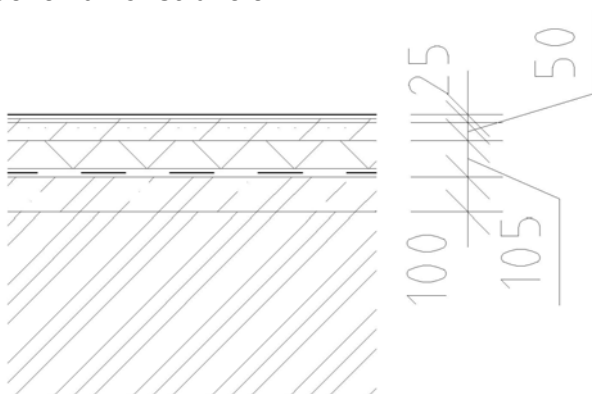
Název úlohy : **1.04 Podlaha na teréne**

Zpracovatel : Martin Chromjak

Zakázka : Hotel

Datum : 13.01.2014

Schéma konštrukcie



KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	weber tmel 700	0.0040	0.9000	900.0	1690.0	20.0	0.0000
3	Potěr polymerní	0.0080	0.9600	840.0	1200.0	38.0	0.0000
4	Beton hutný 1	0.0500	1.2300	1020.0	2100.0	17.0	0.0000
5	Igelit	0.0003	0.3500	1470.0	1470.0	14480.0	0.0000
6	Rigips EPS 70	0.1000	0.0310	1270.0	15.0	20.0	0.0000
7	Sindelit SBS	0.0050	0.2100	1470.0	1200.0	12507.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -18.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 3.31 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.287 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 3.8E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.74 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,p} : 0.952

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1447.47 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.06 C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2002)

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	weber tmel 700	0,004	0,900	20,0
3	Potěr polymercementový	0,008	0,960	38,0
4	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
5	Igelit	0,0003	0,350	14480,0
6	Isover EPS NEOFLOOR 100	0,100	0,031	20,0
7	Sindelit SBS	0,005	0,210	12507,0

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} = 13,20+1,00 = 14,20 C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18,74 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 súčinitel prechodu tepla (čl. 3.2.1)

Požiadavka : R_n = 2,30 m²K/W

Vypočítaná hodnota: R = 3,31 m²K/W

R > R_n ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavka na tepelnú prijímovosť podláh (čl. 3.3.1)

Požiadavka: studená podlaha

Vypočítaná hodnota: b = 1447,47 W/m²sK

POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Záver:

Posudzovaná podlaha sa nachádza na celom 1.NP. Finálna úprava podlahy je z keramických dlaždíc. Podlaha sa radí ku studeným.

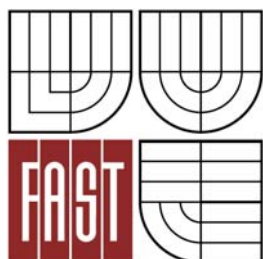
V navrhnutých podmienkach je podlaha plne schopná plniť svoju funkciu. Z exteriérovej strany od zeminy je jej skladba chránená hydroizoláciou, modifikovanými asfaltovými pásmi Speed profile SBS. Tepelná izolácia v skladbe podlahy je z interiérovej strany chránená fóliou, aby nedošlo k jej znehodnoteniu počas mokrého procesu zhotovenia betónovej mazaniny a zároveň fólia chráni izoláciu pred vníkaním vlhkosti z interiéru do tepelnej izolácie. Keramická dlažba je trvácna, odolná proti oderu, vlhkosti aj rozliatým tekutinám. Navrhnutá podlaha spĺňa všetky normové požiadavky. Pri zhotovovaní podlahy klásť zvýšený dôraz na súvislé prevedenie tepelnej izolácie bez škár a taktiež je nutné dôkladne vyhotoviť vrstvu hydroizolácie. Spoje poriadne pritaviť a skontrolovať vložení murárskej špachtle.

Zhrnutie výsledkov:

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} =$	13,20+1,00 = 14,20 C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} =$	18,74 C
Požiadavka: $R_n =$	2,30 m ² K/W
Vypočítaná hodnota: $R =$	3,31 m²K/W
Požiadavka: $U, N =$	0,38 W/m ² K
Vypočítaná hodnota: $U =$	0,29 W/m²K
Vypočítaná hodnota: $b =$	1447,47 W/m²sK
Vypočítaná hodnota: $dT_{10} =$	8,06 C



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OBÁLKY BUDOVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARTIN CHROMJAK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. JITKA MOHELNÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

Predmet

Predmetom tohto posúdenia je posúdenie obálky budovy a zistenie z toho vyplývajúcich strát prestupom a vetraním.

Posúdenie vychádza najmä z preštudovania projektovej dokumentácie a vyhodnotenia programu Energie.

Podklady na vypracovanie posudku

Podklady

- Projektová Dokumentácia hotela
- Montážne a technické listy : Aquafin -2K/M, Fatrafol 818/V-UV, Foundation speed profile SBS, Isover EPS 70 S, Isover EPS 200 S, Isover N, Isover TF PROFI, Isover EPS NEOFLOOR 100, murovacie tvárnice Ytong hr. 300 mm,

Použitá literatúra

- STN 73 05 40 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov
- STN 73 19 01 – navrhovanie striech
- Chmúrny I., Tepelná ochrana budov, Jagagroup 2003
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. O technických požiadavkách na stavby
- ČSN ISO 13822 (73 0038): Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení exist. konstrukcí
- ČSN 73 0540-1: 2005 Tepelná ochrana budov: Terminologie
- ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov: Požadavky
- ČSN 73 0540-3: 2005 Tepelná ochrana budov: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4: 2005 Tepelná ochrana budov: Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788: 2002 (730544) Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13 790 Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- ČSN EN ISO 13 792 Tepelné chování budov – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Zjednodušené metody
- ČSN EN ISO 10 456 Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti – Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Název úlohy: **Hotel**
Zpracovatel: Martin CHromjak
Zakázka: Hotel
Datum: 14.01.2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Celkový počet osob v budově: 505
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-7,3 C	66,8	255,8	108,3	108,3	115,2
únor	28	-6,1 C	119,0	359,1	196,3	196,3	208,8
březen	31	-2,8 C	183,2	421,6	297,2	297,2	345,6
duben	30	2,0 C	196,3	392,6	330,4	330,4	478,8
květen	31	7,0 C	229,1	371,5	371,5	371,5	619,2
červen	30	9,5 C	216,7	322,0	346,8	346,8	619,2
červenec	31	11,0 C	206,9	322,5	334,6	334,6	608,4
srpen	31	10,4 C	166,3	337,9	305,7	305,7	536,4
září	30	7,2 C	123,1	361,2	250,3	250,3	410,4
říjen	31	3,6 C	78,1	347,8	176,4	176,4	252,0
listopad	30	-1,2 C	52,6	232,6	95,5	95,5	122,4
prosinec	31	-5,9 C	49,2	203,0	79,5	79,5	86,4

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-7,3 C	70,3	70,3	197,0	197,0
únor	28	-6,1 C	129,5	129,5	294,4	294,4
březen	31	-2,8 C	203,9	203,9	380,2	380,2
duben	30	2,0 C	244,2	244,2	383,0	383,0
květen	31	7,0 C	303,4	303,4	402,5	402,5
červen	30	9,5 C	291,0	291,0	359,1	359,1
červenec	31	11,0 C	279,9	279,9	359,0	359,0
srpen	31	10,4 C	230,7	230,7	359,4	359,4
září	30	7,2 C	164,2	164,2	336,5	336,5
říjen	31	3,6 C	95,8	95,8	284,8	284,8
listopad	30	-1,2 C	56,3	56,3	179,9	179,9
prosinec	31	-5,9 C	49,2	49,2	154,7	154,7

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Hotel
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	31776,5 m3 / 7854,49 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	8427,26 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Chlazení je v provozu min.:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	36023 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 3,0+4,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 60+50 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 11,5 kWh/(m2.a) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	938008,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 5610,1 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 20,0 %)
Přiváděný vzduch:	35,0 C (recirkulace: 50,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	90,0 % / 98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzačný kotol (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotol)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Název zdroje tepla:	Vzduchotechnika (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotol)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	380,4 W
Příkon regulace/emise tepla:	10,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	18,0 C (recirkulace: 70,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	100,0 % / 98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
Název zdroje chladu:	centrálna klimatizácia (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	4,0
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	150,0 + 150,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	50,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 60,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Název zdroje tepla:	Solárne kolektory (podíl 40,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	75,0 %
Objem zásobníku TV:	3600,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,1 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	935,8 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	153,2 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	500,0 W
Příkon regulace:	50,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	60,0	vakuový zakřivený (EN 15316-4-3)		Jih / 45,0	1,0

Objem solárního zásobníku:	3600,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	2,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	60,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	153,2 Wh/(m.d)
Typ výpočtu produkce energie kolektory:	metoda B z EN 15316-4-3

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	25421,2 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	7860,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	7860,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	84,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	834,458 W/K, resp. 3013,250 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
Obvodová stěna	2966,33	0,190	1,00	563,603	0,300
Zelená střecha	2319,86	0,140	1,00	324,780	0,240
Plochá střecha	1017,9	0,160	1,00	162,864	0,240
Schuco aws75SI 2.7x3	48,6 (2,7x3,0 x 6)	1,220	1,00	59,292	1,500
Schuco aws75SI 4x3	168,0 (4,0x3,0 x 14)	1,220	1,00	204,960	1,500
Schuco aws75SI 1.2x3	14,4 (1,2x3,0 x 4)	1,230	1,00	17,712	1,500
Schuco ads 90PL.SI	14,0 (2,0x3,5 x 2)	1,190	1,00	16,660	1,700
Schuco ads 90PL.SI	14,0 (2,0x3,5 x 2)	1,190	1,00	16,660	1,700
Schuco ads 90PL.SI	21,0 (2,0x3,5 x 3)	1,190	1,00	24,990	1,700
Schuco ads 90PL.SI	5,4 (0,9x2,0 x 3)	1,270	1,00	6,858	1,700
Schuco ads 90PL.SI	28,0 (2,0x3,5 x 4)	1,190	1,00	33,320	1,700
Schuco aws75SI 4x3	84,0 (4,0x3,0 x 7)	1,220	1,00	102,480	1,500
Schuco aws75SI 4x3	60,0 (4,0x3,0 x 5)	1,220	1,00	73,200	1,500
Schuco aws75SI 2.7x3	8,1 (2,7x3,0 x 1)	1,220	1,00	9,882	1,500
Schuco aws75SI 2x1.5	2,46 (2,0x1,23 x 1)	1,230	1,00	3,026	1,500
Schuco aws75SI 2.7x3	32,4 (2,7x3,0 x 4)	0,710	1,00	23,004	1,500
Schuco aws112IC 4x3	48,0 (4,0x3,0 x 4)	0,710	1,00	34,080	1,500
Schuco aws112IC 3x1.55	148,8 (3,0x1,55 x 32)	0,750	1,00	111,600	1,500
Schuco aws112IC 1x1.55	40,3 (1,0x1,55 x 26)	0,750	1,00	30,225	1,500
Schuco aws112IC 1.2x3	14,4 (1,2x3,0 x 4)	0,730	1,00	10,512	1,500
Schuco aws112IC 2x1.55	68,2 (2,0x1,55 x 22)	0,750	1,00	51,150	1,500
Schuco ads112IC 0.9x2	14,4 (0,9x2,0 x 8)	0,750	1,00	10,800	1,700
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0 (2,0x1,55 x 10)	1,270	1,00	39,370	1,500
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	62,0 (2,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	78,740	1,500
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	28,8 (0,9x2,0 x 16)	1,270	1,00	36,576	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0 (0,9x2,0 x 10)	1,270	1,00	22,860	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0 (0,9x2,0 x 10)	1,270	1,00	22,860	1,700
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0 (2,0x1,55 x 10)	1,270	1,00	39,370	1,500
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2 (0,9x2,0 x 4)	1,270	1,00	9,144	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2 (0,9x2,0 x 4)	1,270	1,00	9,144	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 2504,052 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 381,038 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :**1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	Podlaha na teréne
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	3337,76 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	333,78 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,42 m
Tepelný odpor podlahy:	2,65 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,12 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,035 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,088 W/mK
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,132 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	438,999 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 312,995 do 786,646 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	846,729 / 80,052 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	438,999 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	166,888 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 312,995 do 786,646 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
Schuco aws75SI 2.7x3	48,6	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	168,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 1.2x3	14,4	0,75	0,8/0,2	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	14,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	14,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	21,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	5,4	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	28,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	84,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	60,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2.7x3	8,1	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.5	2,46	0,75	0,8/0,2	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2.7x3	32,4	0,5	0,76/0,24	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 4x3	48,0	0,5	0,75/0,25	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 3x1.55	148,8	0,5	0,65/0,35	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 1x1.55	40,3	0,5	0,65/0,35	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 1.2x3	14,4	0,5	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 2x1.55	68,2	0,5	0,64/0,36	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco ads112IC 0.9x2	14,4	0,5	0,64/0,36	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	62,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	28,8	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	JZ (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	JV (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	94863,3	147121,2	194587,3	197618,0	207082,5	187817,3
Zátěž (chlazení):	23715,8	36780,3	48646,8	49404,5	51770,6	46954,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	183808,2	175299,7	161577,9	134528,7	84536,5	73250,6
Zátěž (chlazení):	45952,1	43824,9	40394,5	33632,2	21134,1	18312,7

PARAMETRY PRERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ:

Číslo zóny:	1
Podíl z celkové délky periody:	30,0 %
Délka otopné přestávky:	6,0 h
Typ otopné přestávky:	s redukováním výkonem otopné soustavy
Výkon otopné soustavy snížen na:	50,0 %
Typ zátopu:	optimalizovaný
Zvýšení výkonu během zátopu o:	20,0 %
Vnitřní tepelná kapacita:	313,4 MJ/K
Měrný tok H_{ic} :	96418,5 W/K
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden):	19,2 C

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny:	Hotel
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění H_v :	834,458 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami $H_{t,b}$:	3051,978 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	438,999 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_u :	---
Měrný tok Trombeho stěnami $H_{t,w}$:	---
Měrný tok větranými stěnami $H_{t,vw}$:	---
Měrný tok prvků s transparentní izolací $H_{t,i}$:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t :	---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H:	4325,435 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [GJ]	Q_{int} [GJ]	Q_{sol} [GJ]	Q_{gn} [GJ]	$\eta_{t,H}$ [-]	f_H [%]	$Q_{H,nd}$ [GJ]
1	304,378	105,086	94,863	199,949	0,995	100,0	105,463
2	263,502	90,882	147,121	238,003	0,948	100,0	37,888
3	256,962	97,146	194,587	291,733	0,841	34,8	11,621
4	199,727	90,971	197,618	288,589	0,692	0,0	---
5	153,696	91,522	207,083	298,604	0,515	0,0	---
6	123,242	87,769	187,817	275,586	0,447	0,0	---
7	111,541	90,695	183,808	274,503	0,406	0,0	---
8	117,865	91,522	175,300	266,821	0,442	0,0	---
9	146,699	91,291	161,578	252,869	0,580	0,0	---
10	189,524	96,980	134,529	231,509	0,794	22,3	5,610
11	232,358	97,214	84,537	181,750	0,979	100,0	54,378
12	289,626	104,755	73,251	178,006	0,997	100,0	112,156

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{t,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: **327,117 GJ**

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn[GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	466,378	105,086	23,716	128,802	0,276	0,0	---
2	403,404	90,882	36,780	127,663	0,316	0,0	---
3	392,310	97,146	48,647	145,793	0,372	0,0	---
4	303,198	90,971	49,405	140,375	0,463	0,0	---
5	231,007	91,522	51,771	143,292	0,620	0,0	---
6	183,733	87,769	46,954	134,723	0,733	0,0	---
7	165,169	90,695	45,952	136,647	0,827	0,0	---
8	175,044	91,522	43,825	135,347	0,773	0,0	---
9	220,369	91,291	40,394	131,685	0,598	0,0	---
10	286,969	96,980	33,632	130,613	0,455	0,0	---
11	354,169	97,214	21,134	118,348	0,334	0,0	---
12	443,334	104,755	18,313	123,068	0,278	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení ($f_C, \text{day} = 5,0/7,0$).

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: --- (s vlivem přeruš. chlazení)

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	8,338	6,428	---	---	---	---
2	13,472	11,747	---	---	---	---
3	18,056	16,147	---	---	---	---
4	20,378	18,530	---	---	---	---
5	22,411	20,501	---	---	---	---
6	20,904	19,056	---	---	---	---
7	20,373	18,463	---	---	---	---
8	18,569	16,659	---	---	---	---
9	17,090	15,242	---	---	---	---
10	13,413	11,503	---	---	---	---
11	7,382	5,534	---	---	---	---
12	5,849	3,940	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulacním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	118,188	---	---	5,117	112,492	41,906	2,385	280,087
2	42,459	---	---	4,622	109,671	31,127	2,154	190,033
3	13,023	---	---	5,117	110,889	28,672	1,720	159,421
4	---	---	---	4,952	109,848	22,678	1,322	138,800
5	---	---	---	5,117	110,171	19,299	1,366	135,953
6	---	---	---	4,952	109,762	17,342	1,322	133,378
7	---	---	---	5,117	110,507	17,920	1,366	134,911
8	---	---	---	5,117	110,805	19,299	1,366	136,586
9	---	---	---	4,952	110,390	23,212	1,322	139,876
10	6,287	---	---	5,117	111,655	28,397	1,593	153,049
11	60,939	---	---	4,952	111,992	33,084	2,308	213,274
12	125,688	---	---	5,117	112,902	41,354	2,385	287,447

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: **2102,815 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	3491,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	10958,5 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,40 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	0,32 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,34 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	4325,435	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	834,458	19,29 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	438,999	10,15 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	547,926	12,67 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	2504,052	57,89 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	2966,3	563,603	13,03 %
	Střecha:	3337,8	487,644	11,27 %
	Podlaha:	3337,8	438,999	10,15 %
	Otvorová výplň:	1316,7	1452,805	33,59 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	4325,434 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31776,5 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	3491,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	10958,5 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,40 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,32 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	327,117 GJ	90,866 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31776,5 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	8427,3 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	2,9 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	11 kWh/(m².a)	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4194.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
				k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	6,428	---	560,175	---	---	---	---	---
2	11,747	---	380,066	---	---	---	---	---
3	16,147	---	318,843	---	---	---	---	---
4	18,530	---	277,601	---	---	---	---	---
5	20,501	---	271,906	---	---	---	---	---
6	19,056	---	266,755	---	---	---	---	---
7	18,463	---	269,821	---	---	---	---	---
8	16,659	---	273,173	---	---	---	---	---
9	15,242	---	279,752	---	---	---	---	---
10	11,503	---	306,098	---	---	---	---	---
11	5,534	---	426,547	---	---	---	---	---
12	3,940	---	574,894	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	118,188	---	---	5,117	112,492	41,906	2,385	280,087
2	42,459	---	---	4,622	109,671	31,127	2,154	190,033
3	13,023	---	---	5,117	110,889	28,672	1,720	159,421
4	---	---	---	4,952	109,848	22,678	1,322	138,800
5	---	---	---	5,117	110,171	19,299	1,366	135,953
6	---	---	---	4,952	109,762	17,342	1,322	133,378
7	---	---	---	5,117	110,507	17,920	1,366	134,911
8	---	---	---	5,117	110,805	19,299	1,366	136,586
9	---	---	---	4,952	110,390	23,212	1,322	139,876
10	6,287	---	---	5,117	111,655	28,397	1,593	153,049
11	60,939	---	---	4,952	111,992	33,084	2,308	213,274
12	125,688	---	---	5,117	112,902	41,354	2,385	287,447

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	366,584 GJ	101,829 MWh	12 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,841 GJ	1,345 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	371,425 GJ	103,174 MWh	12 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	1,577 GJ	0,438 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	1,577 GJ	0,438 MWh	0 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	60,247 GJ	16,735 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	60,247 GJ	16,735 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	1331,085 GJ	369,746 MWh	44 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	14,191 GJ	3,942 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	1345,276 GJ	373,688 MWh	44 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	324,290 GJ	90,081 MWh	11 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	324,290 GJ	90,081 MWh	11 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	2102,815 GJ	584,115 MWh	69 kWh/m2

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e: 163,751 GJ 45,486 MWh 5 kWh/m2
z toho se v budově využije: 163,751 GJ 45,486 MWh 5 kWh/m2
 (již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 584,115 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 31776,5 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 8427,3 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 18,4 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 69 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Fakory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	79,7	87,6	87,6	22,1	175,8	193,4	193,4	48,7
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	22,2	66,5	70,9	6,5	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	148,5	148,5	163,3	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	45,5	---	45,5	---
SOUČET				101,8	154,1	158,5	28,6	369,7	341,8	402,2	48,7

Ergo- nositel	Fakory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	90,1	270,2	288,3	26,4	5,7	17,2	18,3	1,7
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				90,1	270,2	288,3	26,4	5,7	17,2	18,3	1,7

Ergo- nositel	Fakory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	16,7	50,2	53,6	4,9	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				16,7	50,2	53,6	4,9	---	---	---	---

Ergo- nositel	Fakory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	255,477	281,025	281,025	70,767
elektrina ze sítě	134,696	404,088	431,027	39,466
soustava CZT využívající méně než 50% ob	148,456	148,456	163,302	---
Slunce a jiná energie prostředí	45,486	---	45,486	---
SOUČET	584,115	833,569	920,840	110,233

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	110,233 t	
Celková primární energie za rok:	920,840 MWh	3 315,023 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	833,569 MWh	3 000,847 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31 776,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	8 427,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	29,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	26,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	13 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	109 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	99 kWh/(m2.a)	

Záver:

Budova je zaradená do kategórie C – vyhovujúca. Najpravdepodobnejším dôvodom nižšieho zatriedenia objektu sú veľké a prevládajúce presklené plochy okenných výplní. Zatriedenie budovy spočíva na priemernom súčiniteli prestupu tepla. Tento spôsob zatriedenia tejto budovy a jej následné určenie ako energeticky „len“ vyhovujúcu je neobjektívne a nepresné. Cez presklené plochy má budova významné tepelné zisky pri dopade slnečného žiarenia. A napriek výrazne nižšiemu súčiniteľu prestupu tepla okenných výplní ($U=1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ – okná na J, V, Z; $U=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ – okná na S) oproti obvodovej stene ($U=0,22$) je skôr predpoklad tepelných ziskov cez tieto plochy. Na Severnej strane sú použité kvalitné okná s certifikátom vhodnosti pre pasívne domy. V budove sú použité moderné technológie a technické zariadenia. Dôraz je kladený na nízku spotrebu a vysokú životnosť

Pri navrhovaní obálky budovy bol kladený dôraz na dostatočný súčiniteľ prestupu tepla (obvodová stena $0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$; zelená plochá strecha $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$; jednoduchá plochá strecha $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ čo výrazne prevyšuje požiadavky normy a zároveň sú použité materiály a technológie s ohľadom na trvalo udržateľnú výstavbu a ekologickosť návrhu. Stavba je pre užívateľov komfortná a energeticky nenáročná.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro ubytování a stravování
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	stredisko Hrebienok, 06201 Starý Smokovec
Katastrální území a katastrální číslo	Nová Lesná, č.kat. 8148/2
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Karol Potocky
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Peter Chromjak
Adresa	Hviezdoslavova, 423/3 Dolný Kubín
Telefon / E-mail	peter.chromjak@gmail.com /

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	31 776,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	10 958,5 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,34 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-18 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	2 966,3	0,19	0,30 ()	1,00	563,6
Střecha	3 337,8	0,15	0,24 ()	1,00	500,7
Podlaha	3 337,8	0,35	0,45 ()	0,37	432,2
Otvorová výplň	1 316,7	1,10	1,53 ()	1,00	1 448,4
Tepelné vazby			()		547,9
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
Celkem	10 958,6			3 492,8

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 492,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,32
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{lm} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,40
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,30
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,40

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,30
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,40
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,60
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,80
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,00

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 18.12.2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Martin Cromjak

IČ: 84651432135

Zpracoval: Martin Chromjak

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro ubytování a stravování
středisko Hrebienok, 06201 Starý Smokovec

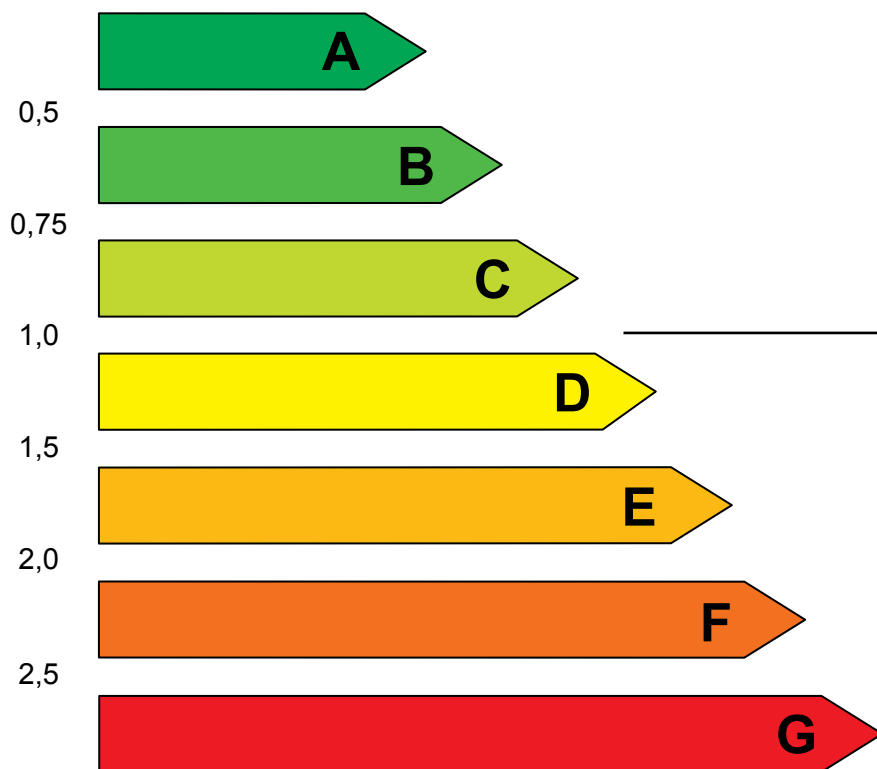
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 8\,427,3\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,32

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,40

0,40

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00

Platnost štítku do: 14.01.2024

Datum vystavení štítku: 14.01.2014

Štítek vypracoval(a):

Martin Cromjak

Projektant



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARTIN CHROMJAK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. JITKA MOHELNÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

Predmet

Predmetom tohto posúdenia je zistenie celkovej energetickej náročnosti budovy v konkrétnych mesiacoch a za celý rok a jej následné zatriedenie do kategórie podľa zistenej energetickej náročnosti.

Posúdenie vychádza najmä z preštudovania projektovej dokumentácie a vyhodnotenia programu Energie.

Podklady na vypracovanie posudku

Podklady

- Projektová Dokumentácia hotela
- Montážne a technické listy : Aquafin -2K/M, Fatrafol 818/V-UV, Foundation speed profile SBS, Isover EPS 70 S, Isover EPS 200 S, Isover N, Isover TF PROFI, Isover EPS NEOFLOOR 100, murovacie tvárnice Ytong hr. 300 mm,
- Vyhláška MPO č.148/2007 Sb.

Použitá literatúra

- STN 73 05 40 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov
- STN 73 19 01 – navrhovanie striech
- Chmúrny I., Tepelná ochrana budov, Jagagroup 2003
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. O technických požiadavkách na stavby
- ČSN ISO 13822 (73 0038): Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení exist. konstrukcí
- ČSN 73 0540-1: 2005 Tepelná ochrana budov: Terminologie
- ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov: Požadavky
- ČSN 73 0540-3: 2005 Tepelná ochrana budov: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4: 2005 Tepelná ochrana budov: Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788: 2002 (730544) Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13 790 Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- ČSN EN ISO 13 792 Tepelné chování budov – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období bez strojního chlazení – Zjednodušené metody
- ČSN EN ISO 10 456 Stavební materiály a výrobky – Tepelně vlhkostní vlastnosti – Tabelované návrhové hodnoty a postupy pro stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnôt

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Název úlohy: **Hotel**
Zpracovatel: Martin CHromjak
Zakázka: Hotel
Datum: 14.01.2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Celkový počet osob v budově: 505
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-7,3 C	66,8	255,8	108,3	108,3	115,2
únor	28	-6,1 C	119,0	359,1	196,3	196,3	208,8
březen	31	-2,8 C	183,2	421,6	297,2	297,2	345,6
duben	30	2,0 C	196,3	392,6	330,4	330,4	478,8
květen	31	7,0 C	229,1	371,5	371,5	371,5	619,2
červen	30	9,5 C	216,7	322,0	346,8	346,8	619,2
červenec	31	11,0 C	206,9	322,5	334,6	334,6	608,4
srpen	31	10,4 C	166,3	337,9	305,7	305,7	536,4
září	30	7,2 C	123,1	361,2	250,3	250,3	410,4
říjen	31	3,6 C	78,1	347,8	176,4	176,4	252,0
listopad	30	-1,2 C	52,6	232,6	95,5	95,5	122,4
prosinec	31	-5,9 C	49,2	203,0	79,5	79,5	86,4

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-7,3 C	70,3	70,3	197,0	197,0
únor	28	-6,1 C	129,5	129,5	294,4	294,4
březen	31	-2,8 C	203,9	203,9	380,2	380,2
duben	30	2,0 C	244,2	244,2	383,0	383,0
květen	31	7,0 C	303,4	303,4	402,5	402,5
červen	30	9,5 C	291,0	291,0	359,1	359,1
červenec	31	11,0 C	279,9	279,9	359,0	359,0
srpen	31	10,4 C	230,7	230,7	359,4	359,4
září	30	7,2 C	164,2	164,2	336,5	336,5
říjen	31	3,6 C	95,8	95,8	284,8	284,8
listopad	30	-1,2 C	56,3	56,3	179,9	179,9
prosinec	31	-5,9 C	49,2	49,2	154,7	154,7

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :****Základní popis zóny**

Název zóny:	Hotel
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	31776,5 m3 / 7854,49 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	8427,26 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Chlazení je v provozu min.:	5,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	36023 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 3,0+4,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 60+50 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 11,5 kWh/(m2.a) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	938008,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 5610,1 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 20,0 %)
Přiváděný vzduch:	35,0 C (recirkulace: 50,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	90,0 % / 98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzačný kotol (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotol)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Název zdroje tepla:	Vzduchotechnika (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotol)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	380,4 W
Příkon regulace/emise tepla:	10,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	18,0 C (recirkulace: 70,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	100,0 % / 98,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
Název zdroje chladu:	centrálna klimatizácia (podíl 100,0 %)
Parametr EER:	4,0
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	150,0 + 150,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	50,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	plynový kotel (podíl 60,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	95,0 %
Název zdroje tepla:	Solárne kolektory (podíl 40,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	75,0 %
Objem zásobníku TV:	3600,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,1 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	935,8 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	153,2 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	500,0 W
Příkon regulace:	50,0 W

Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	60,0	vakuový zakřivený (EN 15316-4-3)		Jih / 45,0	1,0

Objem solárního zásobníku:	3600,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	2,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	60,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	153,2 Wh/(m.d)
Typ výpočtu produkce energie kolektory:	metoda B z EN 15316-4-3

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	25421,2 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	7860,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	7860,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	84,0 % (jen pro režim vytápění)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	834,458 W/K, resp. 3013,250 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
Obvodová stena	2966,33	0,190	1,00	563,603	0,300
Zelená strecha	2319,86	0,140	1,00	324,780	0,240
Plochá strecha	1017,9	0,160	1,00	162,864	0,240
Schuco aws75SI 2.7x3	48,6 (2,7x3,0 x 6)	1,220	1,00	59,292	1,500
Schuco aws75SI 4x3	168,0 (4,0x3,0 x 14)	1,220	1,00	204,960	1,500
Schuco aws75SI 1.2x3	14,4 (1,2x3,0 x 4)	1,230	1,00	17,712	1,500
Schuco ads 90PL.SI	14,0 (2,0x3,5 x 2)	1,190	1,00	16,660	1,700
Schuco ads 90PL.SI	14,0 (2,0x3,5 x 2)	1,190	1,00	16,660	1,700
Schuco ads 90PL.SI	21,0 (2,0x3,5 x 3)	1,190	1,00	24,990	1,700
Schuco ads 90PL.SI	5,4 (0,9x2,0 x 3)	1,270	1,00	6,858	1,700
Schuco ads 90PL.SI	28,0 (2,0x3,5 x 4)	1,190	1,00	33,320	1,700
Schuco aws75SI 4x3	84,0 (4,0x3,0 x 7)	1,220	1,00	102,480	1,500
Schuco aws75SI 4x3	60,0 (4,0x3,0 x 5)	1,220	1,00	73,200	1,500
Schuco aws75SI 2.7x3	8,1 (2,7x3,0 x 1)	1,220	1,00	9,882	1,500
Schuco aws75SI 2x1.5	2,46 (2,0x1,23 x 1)	1,230	1,00	3,026	1,500
Schuco aws75SI 2.7x3	32,4 (2,7x3,0 x 4)	0,710	1,00	23,004	1,500
Schuco aws112IC 4x3	48,0 (4,0x3,0 x 4)	0,710	1,00	34,080	1,500
Schuco aws112IC 3x1.55	148,8 (3,0x1,55 x 32)	0,750	1,00	111,600	1,500
Schuco aws112IC 1x1.55	40,3 (1,0x1,55 x 26)	0,750	1,00	30,225	1,500
Schuco aws112IC 1.2x3	14,4 (1,2x3,0 x 4)	0,730	1,00	10,512	1,500
Schuco aws112IC 2x1.55	68,2 (2,0x1,55 x 22)	0,750	1,00	51,150	1,500
Schuco ads112IC 0.9x2	14,4 (0,9x2,0 x 8)	0,750	1,00	10,800	1,700
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0 (2,0x1,55 x 10)	1,270	1,00	39,370	1,500
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	62,0 (2,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	78,740	1,500
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	28,8 (0,9x2,0 x 16)	1,270	1,00	36,576	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0 (0,9x2,0 x 10)	1,270	1,00	22,860	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0 (0,9x2,0 x 10)	1,270	1,00	22,860	1,700
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0 (3,0x1,55 x 20)	1,270	1,00	118,110	1,500
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0 (2,0x1,55 x 10)	1,270	1,00	39,370	1,500
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2 (0,9x2,0 x 4)	1,270	1,00	9,144	1,700
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2 (0,9x2,0 x 4)	1,270	1,00	9,144	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 2504,052 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 381,038 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :**1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	Podlaha na teréne
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	3337,76 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	333,78 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,42 m
Tepelný odpor podlahy:	2,65 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,12 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,035 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,088 W/mK
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,132 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	438,999 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 312,995 do 786,646 W/K
..... stanovený pro periodické toky Hpi / Hpe:	846,729 / 80,052 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	438,999 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	166,888 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 312,995 do 786,646 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
Schuco aws75SI 2.7x3	48,6	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	168,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 1.2x3	14,4	0,75	0,8/0,2	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	14,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	14,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	21,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	5,4	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI	28,0	0,75	0,86/0,14	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	84,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 4x3	60,0	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2.7x3	8,1	0,75	0,81/0,19	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.5	2,46	0,75	0,8/0,2	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2.7x3	32,4	0,5	0,76/0,24	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 4x3	48,0	0,5	0,75/0,25	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 3x1.55	148,8	0,5	0,65/0,35	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 1x1.55	40,3	0,5	0,65/0,35	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 1.2x3	14,4	0,5	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws112IC 2x1.55	68,2	0,5	0,64/0,36	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco ads112IC 0.9x2	14,4	0,5	0,64/0,36	1,0/0,25	1,0	S (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	62,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	28,8	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	J (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	JZ (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	18,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	JV (90 st.)
Schuco aws75SI 3x1.55	93,0	0,75	0,72/0,28	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco aws75SI 2x1.55	31,0	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	V (90 st.)
Schuco ads 90PL.SI 0.9x2	7,2	0,75	0,73/0,27	1,0/0,25	1,0	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými

částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	94863,3	147121,2	194587,3	197618,0	207082,5	187817,3
Zátěž (chlazení):	23715,8	36780,3	48646,8	49404,5	51770,6	46954,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	183808,2	175299,7	161577,9	134528,7	84536,5	73250,6
Zátěž (chlazení):	45952,1	43824,9	40394,5	33632,2	21134,1	18312,7

PARAMETRY PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ:

Číslo zóny:	1
Podíl z celkové délky periody:	30,0 %
Délka otopné přestávky:	6,0 h
Typ otopné přestávky:	s redukováním výkonem otopné soustavy
Výkon otopné soustavy snížen na:	50,0 %
Typ zátopy:	optimalizovaný
Zvýšení výkonu během zátopy o:	20,0 %
Vnitřní tepelná kapacita:	313,4 MJ/K
Měrný tok Hic:	96418,5 W/K
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden):	19,2 C

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny:	Hotel
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv:	834,458 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	3051,978 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	438,999 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H:	4325,435 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	304,378	105,086	94,863	199,949	0,995	100,0	105,463
2	263,502	90,882	147,121	238,003	0,948	100,0	37,888
3	256,962	97,146	194,587	291,733	0,841	34,8	11,621
4	199,727	90,971	197,618	288,589	0,692	0,0	---
5	153,696	91,522	207,083	298,604	0,515	0,0	---
6	123,242	87,769	187,817	275,586	0,447	0,0	---
7	111,541	90,695	183,808	274,503	0,406	0,0	---
8	117,865	91,522	175,300	266,821	0,442	0,0	---
9	146,699	91,291	161,578	252,869	0,580	0,0	---
10	189,524	96,980	134,529	231,509	0,794	22,3	5,610
11	232,358	97,214	84,537	181,750	0,979	100,0	54,378
12	289,626	104,755	73,251	178,006	0,997	100,0	112,156

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$:

327,117 GJ

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	$Q_{C,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\eta_{t,C}[-]$	$f_C[\%]$	$Q_{C,nd}[GJ]$
1	466,378	105,086	23,716	128,802	0,276	0,0	---
2	403,404	90,882	36,780	127,663	0,316	0,0	---
3	392,310	97,146	48,647	145,793	0,372	0,0	---
4	303,198	90,971	49,405	140,375	0,463	0,0	---
5	231,007	91,522	51,771	143,292	0,620	0,0	---
6	183,733	87,769	46,954	134,723	0,733	0,0	---
7	165,169	90,695	45,952	136,647	0,827	0,0	---
8	175,044	91,522	43,825	135,347	0,773	0,0	---
9	220,369	91,291	40,394	131,685	0,598	0,0	---
10	286,969	96,980	33,632	130,613	0,455	0,0	---
11	354,169	97,214	21,134	118,348	0,334	0,0	---
12	443,334	104,755	18,313	123,068	0,278	0,0	---

Při výpočtu potřeby chladu $Q_{C,nd}$ byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení ($f_C, day = 5,0/7,0$).

Vysvětlivky: $Q_{C,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{t,C}$ je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; f_C je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a $Q_{C,nd}$ je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok $Q_{C,nd}$:

--- (s vlivem přeruš. chlazení)

Produkce energie sol. systémy a kogenerací po měsících:

Měsíc	$Q_{SC,ini}[GJ]$	$Q_{SC,W}[GJ]$	$Q_{SC,ht}[GJ]$	$Q_{PV,el}[GJ]$	$Q_{CHP,el}[GJ]$	$Q_r[GJ]$
1	8,338	6,428	---	---	---	---
2	13,472	11,747	---	---	---	---
3	18,056	16,147	---	---	---	---
4	20,378	18,530	---	---	---	---
5	22,411	20,501	---	---	---	---
6	20,904	19,056	---	---	---	---
7	20,373	18,463	---	---	---	---
8	18,569	16,659	---	---	---	---
9	17,090	15,242	---	---	---	---
10	13,413	11,503	---	---	---	---
11	7,382	5,534	---	---	---	---
12	5,849	3,940	---	---	---	---

Vysvětlivky: $Q_{SC,ini}$ je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární sítě a v solárním akumulčním zásobníku; $Q_{SC,W}$ je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; $Q_{SC,ht}$ je produkce energie solárními kolektory použitá pro vytápění; $Q_{PV,el}$ je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; $Q_{CHP,el}$ je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami a Q_r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,F}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	118,188	---	---	5,117	112,492	41,906	2,385	280,087
2	42,459	---	---	4,622	109,671	31,127	2,154	190,033
3	13,023	---	---	5,117	110,889	28,672	1,720	159,421
4	---	---	---	4,952	109,848	22,678	1,322	138,800
5	---	---	---	5,117	110,171	19,299	1,366	135,953
6	---	---	---	4,952	109,762	17,342	1,322	133,378
7	---	---	---	5,117	110,507	17,920	1,366	134,911
8	---	---	---	5,117	110,805	19,299	1,366	136,586
9	---	---	---	4,952	110,390	23,212	1,322	139,876
10	6,287	---	---	5,117	111,655	28,397	1,593	153,049
11	60,939	---	---	4,952	111,992	33,084	2,308	213,274
12	125,688	---	---	5,117	112,902	41,354	2,385	287,447

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je vypočtená spotřeba energie na vytápění; $Q_{f,C}$ je vypočtená spotřeba energie na chlazení; $Q_{f,RH}$ je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; $Q_{f,F}$ je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; $Q_{f,W}$ je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; $Q_{f,L}$ je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); $Q_{f,A}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} :

2102,815 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	3491,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	10958,5 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,40 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	0,32 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,34 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	4325,435	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	834,458	19,29 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	438,999	10,15 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	547,926	12,67 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	2504,052	57,89 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	2966,3	563,603	13,03 %
	Střecha:	3337,8	487,644	11,27 %
	Podlaha:	3337,8	438,999	10,15 %
	Otvorová výplň:	1316,7	1452,805	33,59 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	4325,434 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31776,5 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	3491,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	10958,5 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,40 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,32 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	327,117 GJ	90,866 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31776,5 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	8427,3 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	2,9 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	11 kWh/(m².a)	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4194.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
				k dispozici využito	k dispozici využito	
1	6,428	---	560,175	---	---	---
2	11,747	---	380,066	---	---	---
3	16,147	---	318,843	---	---	---
4	18,530	---	277,601	---	---	---
5	20,501	---	271,906	---	---	---
6	19,056	---	266,755	---	---	---
7	18,463	---	269,821	---	---	---
8	16,659	---	273,173	---	---	---
9	15,242	---	279,752	---	---	---
10	11,503	---	306,098	---	---	---
11	5,534	---	426,547	---	---	---
12	3,940	---	574,894	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použita pro přípravu teplé vody; Q,SC,ht je produkce energie solárními kolektory použita pro vytápění; Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	118,188	---	---	5,117	112,492	41,906	2,385	280,087
2	42,459	---	---	4,622	109,671	31,127	2,154	190,033
3	13,023	---	---	5,117	110,889	28,672	1,720	159,421
4	---	---	---	4,952	109,848	22,678	1,322	138,800
5	---	---	---	5,117	110,171	19,299	1,366	135,953
6	---	---	---	4,952	109,762	17,342	1,322	133,378
7	---	---	---	5,117	110,507	17,920	1,366	134,911
8	---	---	---	5,117	110,805	19,299	1,366	136,586
9	---	---	---	4,952	110,390	23,212	1,322	139,876
10	6,287	---	---	5,117	111,655	28,397	1,593	153,049
11	60,939	---	---	4,952	111,992	33,084	2,308	213,274
12	125,688	---	---	5,117	112,902	41,354	2,385	287,447

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	366,584 GJ	101,829 MWh	12 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	4,841 GJ	1,345 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	371,425 GJ	103,174 MWh	12 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	1,577 GJ	0,438 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	1,577 GJ	0,438 MWh	0 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	60,247 GJ	16,735 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	60,247 GJ	16,735 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	1331,085 GJ	369,746 MWh	44 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	14,191 GJ	3,942 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	1345,276 GJ	373,688 MWh	44 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	324,290 GJ	90,081 MWh	11 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	324,290 GJ	90,081 MWh	11 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	2102,815 GJ	584,115 MWh	69 kWh/m2

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	163,751 GJ	45,486 MWh	5 kWh/m2
z toho se v budově využije:	163,751 GJ	45,486 MWh	5 kWh/m2

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění - zde uvedeno jen informativně)

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **584,115 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 31776,5 m3

Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy: 8427,3 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 18,4 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 69 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	79,7	87,6	87,6	22,1	175,8	193,4	193,4	48,7
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	22,2	66,5	70,9	6,5	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	148,5	148,5	163,3	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	45,5	---	45,5	---
SOUČET				101,8	154,1	158,5	28,6	369,7	341,8	402,2	48,7

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	90,1	270,2	288,3	26,4	5,7	17,2	18,3	1,7
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				90,1	270,2	288,3	26,4	5,7	17,2	18,3	1,7

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	16,7	50,2	53,6	4,9	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				16,7	50,2	53,6	4,9	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky:

f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	255,477	281,025	281,025	70,767
elektrina ze sítě	134,696	404,088	431,027	39,466
soustava CZT využívající méně než 50% ob	148,456	148,456	163,302	---
Slunce a jiná energie prostředí	45,486	---	45,486	---
SOUČET	584,115	833,569	920,840	110,233

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	110,233 t	
Celková primární energie za rok:	920,840 MWh	3 315,023 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	833,569 MWh	3 000,847 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	31 776,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	8 427,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	29,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	26,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	13 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	109 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	99 kWh/(m2.a)	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy:	Hotel
Rekapitulace vstupních dat:	
Celková roční dodaná energie:	584,115 MWh
Neobnovitelná primární energie:	833,569 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	8427,3 m2
Druh budovy (podle 1. zóny):	jiná než RD a BD
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	nová budova
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.	

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:	
ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,32 W/m2K
pro zařídění do klasif. třídy se použije	0,32 W/m2K

Výsledky výpočtu:	
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} =	0,32 W/m2K

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	C (úsporná)
---------------------	--------------------

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:	
ref. měrná dodaná energie EP,A,R :	147 kWh/(m2.a)
pro zařídění do klasif. třídy se použije	147 kWh/(m2.a)

Výsledky výpočtu:	
měrná dodaná energie EP,A :	69 kWh/(m2.a)

$EP,A < EP,A,R$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	A (mimořádně úsporná)
---------------------	------------------------------

Požadavek na neobnoviteľnou primárnu energiu (§6)**Požadavek:**

ref. merná neob. prim. energia $E_{pN,A,R}$: 274 kWh/(m².a)
 pro zatřídění do klasif. třidy se použije 273 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 99 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: A (mimořádně úsporná)
 Chlazení: A (mimořádně úsporná)
 Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)
 Příprava teplé vody: C (úsporná)
 Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

Záver:

Posudzovaný Hotel sa nachádza v Slovenskej republike vo Vysokých Tatrách na Hrebienku. Objekt je osadený v nadmorskej výške 1285,15 m.n.m. Celková podlahová plocha objektu je 7854,49 m², zastavaný objem je 31776,5 m³ a exponovaný obvod podlahy je 333,78m.

Zhrnutie výsledkov výpočtu:

Dodaná energia na vytápění za rok EP,H:	371,425 GJ	103,174 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energia na chlazení za rok EP,C:	1,577 GJ	0,438 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energia na nuc.větrání za rok EP,F:	60,247 GJ	16,735 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energia na přípravu TV za rok EP,W:	1345,276 GJ	373,688 MWh	44kWh/m2
Dodaná energia na osvětlení za rok EP,L:	324,290 GJ	90,081 MWh	11kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	2102,815 GJ	584,115 MWh	69kWh/m2

Budova je zaradená do kategórie A – mimoriadne úsporná. V budove sú použité moderné technológie a technické zariadenia. Dôraz je kladený na nízku spotrebu a vysokú životnosť. Obálka budovy je tvorená kvalitnými materiálmi s dobrou životnosťou a s dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami. Stavba je pre užívateľov komfortná a energeticky nenáročná.

Pri navrhovaní obálky budovy bol kladený dôraz na dostatočný súčiniteľ prestupu tepla (obvodová stena 0,22 W/m²/K; zelená plochá strecha 0,14 W/m²/K; jednoduchá plochá strecha 0,16 W/m²/K čo výrazne prevyšuje požiadavky normy a zároveň sú použité materiály a technológie s ohľadom na trvalo udržateľnú výstavbu a ekologickosť návrhu. Stavba je pre užívateľov komfortná a energeticky nenáročná.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	stredisko Hrebienok Starý Smokovec 06201
Katastrální území:	Nová Lesná
Parcelní číslo:	8148/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	12.09.2015
Vlastník nebo stavebník:	Peter Chromjak
Adresa:	Hviezdoslavova Dolný Kubín 423/3
IČ:	15646231648
Tel./e-mail:	peter.chromjak@gmail.com

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	31 776,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	10 958,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,34
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	8 427,3

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE</u> : <input checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <input type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

[illegible]

(pokračování)

(pokračování)

[illegible]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]	[W.m/K]
Hotel	20,0	31 776,5	0,32	10 168,48
Celkem	x	31 776,5	x	10 168,48

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,32	0,32	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu, ²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

b.2.a) chlazení

[illegible]

[illegible]

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobní ku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Hotel	solární kolektory	Slunce	14,0		3600			2,2	153,2
Hotel	obecný zdroj tepla (např. kotel)	zemní plyn	51,6		3600	95		3,1	153,2
Hotel	obecný zdroj tepla (např. kotel)	soustava CZT využívají cí méně než 50% obnovitel	34,4		3600	75		3,1	153,2

[illegible]

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro připravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

[illegible]

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Hotel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	137,063	90,866	28,726		x	x			260,558	260,558	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	251,955	101,829	14,392		33,471	16,735			382,641	369,746	549,272	90,081
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,780	1,345	1,236	0,438					2,628	3,942		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	253,735	103,174	15,628	0,438	33,471	16,735			385,269	373,688	549,272	90,081
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	30	12	2	0	4	2			46	44	65	11

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

[illegible]

Celkem	584,115	x	x	920,840	833,569
---------------	---------	----------	----------	---------	---------

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	1237,375	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		584,115		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	147		
(9)	Hodnocená budova		69		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	2305,882	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		833,569		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	274		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		99		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	920,840
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	87,271
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	9,5

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	1236,175
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	2302,570
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,32
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	253,735
	chlazení	[MWh/rok]	14,429
	větrání	[MWh/rok]	33,471
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	385,269
	osvětlení	[MWh/rok]	549,272

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ano	Ano	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ano	Ano	Ano	Ano
Ekologická proveditelnost	Ano	Ano	Ano	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Vyhovuje			
Datum vypracování analýzy	14.01.2014			
Zpracovatel analýzy	Bc. Martin Chromjak			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		Ano	
	Datum vypracování energetického posudku		14.01.2014	
	Zpracovatel energetického posudku		Bc. Martin Chromjak	

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost	Ano	Ano	Ano	
Funkční vhodnost	Ano	Ano	Ano	
Ekonomická vhodnost	Ano	Ano	Ano	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Vhovuje			
Datum vypracování doporučených opatření	14.01.2014			
Zpracovatel analýzy	Bc. Martin Chromjak			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			Ano
	Datum vypracování energetického posudku			14.01.2014
	Zpracovatel energetického posudku			Bc. Martin Chromjak

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Martin Cromjak
Číslo oprávnění MPO	16513241684
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	14.01.2014
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: středisko Hrebienok

PSČ, místo: 06201 Starý Smokovec

Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování

Plocha obálky budovy: 10 958,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,34 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 8 427,3 m²

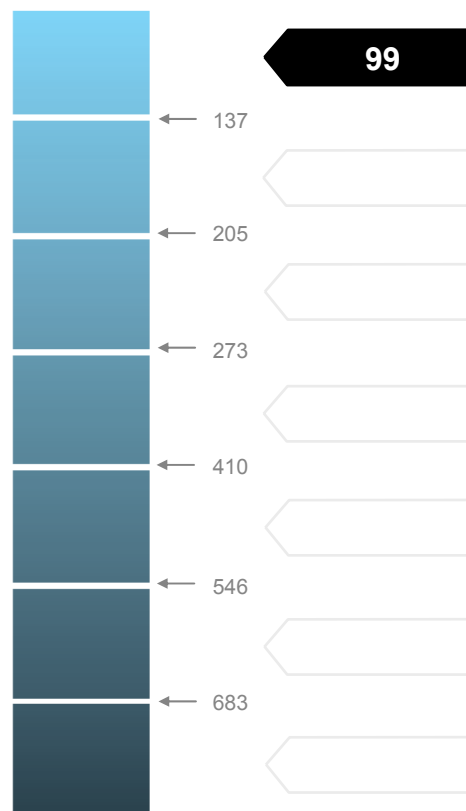


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)




Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

584,115

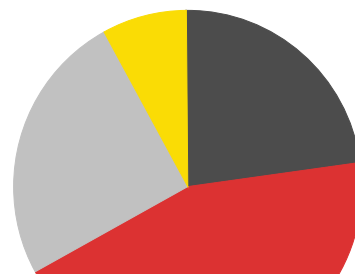
833,569











DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou 
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	








PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



	Zemní plyn: 255,5		Dálkové teplo: 148,5
	Elektřina ze sítě: 134,7		Slunce a energie prostředí: 45,5
	---		---
	---		---
	---		---

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)			
							
Mimořádně úsporná	A	12	0	2			11
	B						
	C					44	
	D						
	E						
	F						
Mimořádně nevhodná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		103,17	0,43	16,73		373,68	90,08

Zpracovatel: Martin Chromjak
Kontakt: Orlovova 857/3
 02901 Námestovo

Osvědčení č.: 16513241684
Vyhotoveno dne: 14.01.2014
Podpis: