

Tomáš Pokorný
fakulta stavební ČVUT
t.pokorny@sh.cvut.cz
tel. 737/640240

STUDENTSKÁ CENA ENVIROS 2005

v kategorii - Stavební řešení : Tomáš Pokorný



"DŮM NA BŘEHU"

PASIVNÍ RODINNÝ DŮM U HRADCE KRÁLOVÉ

SEZNAM PŘÍLOH

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ
KONSTRUKCE

- **OBVODOVÁ KONSTRUKCE**
- **STŘEŠNÍ KONSTRUKCE**
- **PODLAHA NA TERÉNU**

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOV

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2005

Název úlohy : Obvodova konstrukce
Zpracovatel : Pokorný
Zakázka : Soutez ENVIROS
Datum : 9.2.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	OSB desky	0.0200	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
2	Rockwool RP-TW	0.0500	0.0400	840.0	30.0	1.1	0.0000
3	Jutafol N 140	0.0003	0.3900	1700.0	560.0	148275.0	0.0000
4	Rockwool RFP-L	0.3000	0.0380	840.0	50.0	1.5	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Směrnice K	u,23/80 [%]	W,c[kg/m ²]	W,m[kg/m ²]	Redistribuce
1	OSB desky	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
2	Rockwool RP-TW	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
3	Jutafol N 140	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
4	Rockwool RFP-L	0.00	0.00	0.00	0.00	NE

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-3.1	87.0	410.2
2	28	21.0	46.0	1143.4	-1.1	86.1	479.9
3	31	21.0	47.6	1183.1	2.5	80.1	585.5
4	30	21.0	51.6	1282.6	10.5	71.0	901.0
5	31	21.0	53.7	1334.8	11.6	72.0	983.0
6	30	21.0	62.0	1541.1	16.0	72.0	1308.4
7	31	21.0	65.4	1625.6	17.4	72.0	1430.1
8	31	21.0	67.8	1685.2	17.4	75.0	1489.7
9	30	21.0	64.4	1600.7	15.2	78.0	1346.7
10	31	21.0	55.9	1389.4	9.4	83.0	978.4
11	30	21.0	53.0	1317.4	5.8	87.9	810.2
12	31	21.0	45.0	1118.5	-2.0	88.0	455.1

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 :

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

Teplný odpor konstrukce R : 6.26 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.16 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} : 2.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 116.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.27 C

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f,Rsi	RHsi[%]
T _{si} ,m[C]	f,Rsi,m	T _{si} ,m[C]	f,Rsi,m				
1	11.3	0.599	8.0	0.461	20.5	0.980	44.5
2	12.3	0.606	8.9	0.455	20.6	0.980	47.3
3	12.8	0.558	9.5	0.376	20.6	0.980	48.7
4	14.1	0.338	10.7	0.015	20.8	0.980	52.3
5	14.7	0.327	11.3	-----	20.8	0.980	54.3
6	16.9	0.183	13.4	-----	20.9	0.980	62.4
7	17.8	0.100	14.3	-----	20.9	0.980	65.7
8	18.3	0.259	14.8	-----	20.9	0.980	68.1
9	17.5	0.399	14.0	-----	20.9	0.980	64.9
10	15.3	0.508	11.9	0.213	20.8	0.980	56.7
11	14.5	0.570	11.1	0.346	20.7	0.980	54.0
12	12.0	0.607	8.6	0.462	20.5	0.980	46.3

Poznámka: RHsi 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	e
tepl.[C]:	20.5	19.9	15.2	15.2	-14.8
p [Pa]:	1367	1335	1333	153	138
p,sat [Pa]:	2411	2326	1723	1723	167

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

Množství difundující vodní páry G_d : 6.371E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

STOP, Teplo 2005

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2005

Název úlohy : Stresni konstrukce
Zpracovatel : Pokorny
Zakázka : Soutez ENVIROS
Datum : 9.2.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dřevo měkké (t	0.0150	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
2	Jutafof N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
3	OSB desky	0.0200	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
4	Rockwool Super	0.4800	0.0400	840.0	35.0	1.1	0.0000

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Směrnice K	u,23/80 [%]	W,c[kg/m2]	W,m[kg/m2]	Redistribuce
1	Dřevo měkké (t	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
2	Jutafof N 110	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
3	OSB desky	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
4	Rockwool Super	0.00	0.00	0.00	0.00	NE

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-3.1	87.0	410.2
2	28	21.0	46.0	1143.4	-1.1	86.1	479.9
3	31	21.0	47.6	1183.1	2.5	80.1	585.5
4	30	21.0	51.6	1282.6	10.5	71.0	901.0
5	31	21.0	53.7	1334.8	11.6	72.0	983.0
6	30	21.0	62.0	1541.1	16.0	72.0	1308.4
7	31	21.0	65.4	1625.6	17.4	72.0	1430.1
8	31	21.0	67.8	1685.2	17.4	75.0	1489.7
9	30	21.0	64.4	1600.7	15.2	78.0	1346.7
10	31	21.0	55.9	1389.4	9.4	83.0	978.4
11	30	21.0	53.0	1317.4	5.8	87.9	810.2
12	31	21.0	45.0	1118.5	-2.0	88.0	455.1

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 :

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

Teplný odpor konstrukce R : 7.51 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.13 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 2.7E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 248.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.53 C

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	11.3	0.599	8.0	0.461	20.7	0.987	44.0
2	12.3	0.606	8.9	0.455	20.7	0.987	46.8
3	12.8	0.558	9.5	0.376	20.8	0.987	48.3
4	14.1	0.338	10.7	0.015	20.9	0.987	52.0
5	14.7	0.327	11.3	-----	20.9	0.987	54.1
6	16.9	0.183	13.4	-----	20.9	0.987	62.2
7	17.8	0.100	14.3	-----	21.0	0.987	65.6
8	18.3	0.259	14.8	-----	21.0	0.987	68.0
9	17.5	0.399	14.0	-----	20.9	0.987	64.7
10	15.3	0.508	11.9	0.213	20.8	0.987	56.4
11	14.5	0.570	11.1	0.346	20.8	0.987	53.7
12	12.0	0.607	8.6	0.462	20.7	0.987	45.8

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	e
tepl.[C]:	20.7	20.5	20.5	20.0	-14.9
p [Pa]:	1367	1309	176	151	138
p,sat [Pa]:	2442	2405	2405	2340	167

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.903E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

STOP, Teplo 2005

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Teplo 2005

Název úlohy : Podlaha na terenu
Zpracovatel : Pokorný
Zakázka : Soutez ENVIROS
Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Keramický obkl	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	OSB desky	0.0200	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0.0200	0.1800	2510.0	400.0	157.0	0.0000
4	Korek lisovaný	0.0300	0.0640	1880.0	150.0	8.0	0.0000
5	OSB desky	0.0200	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
6	Rockwool RT-TK	0.1000	0.0350	840.0	140.0	1.1	0.0000
7	Beton hutný 2	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
8	Sklobit Extra	0.0044	0.2100	1470.0	1170.0	15000.0	0.0000
9	Sklobit Extra	0.0044	0.2100	1470.0	1170.0	15000.0	0.0000
10	Beton hutný 2	0.1500	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	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 : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	43.2	1073.8	-3.1	87.0	410.2
2	28	21.0	46.0	1143.4	-1.1	86.1	479.9
3	31	21.0	47.6	1183.1	2.5	80.1	585.5
4	30	21.0	51.6	1282.6	10.5	71.0	901.0
5	31	21.0	53.7	1334.8	11.6	72.0	983.0
6	30	21.0	62.0	1541.1	16.0	72.0	1308.4
7	31	21.0	65.4	1625.6	17.4	72.0	1430.1
8	31	21.0	67.8	1685.2	17.4	75.0	1489.7
9	30	21.0	64.4	1600.7	15.2	78.0	1346.7
10	31	21.0	55.9	1389.4	9.4	83.0	978.4
11	30	21.0	53.0	1317.4	5.8	87.9	810.2
12	31	21.0	45.0	1118.5	-2.0	88.0	455.1

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

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

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

Teplný odpor konstrukce R : 3.23 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.29 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 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} : 7.6E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.44 C

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	11.3	0.599	8.0	0.461	19.3	0.929	48.0
2	12.3	0.606	8.9	0.455	19.4	0.929	50.7
3	12.8	0.558	9.5	0.376	19.7	0.929	51.6
4	14.1	0.338	10.7	0.015	20.3	0.929	54.0
5	14.7	0.327	11.3	-----	20.3	0.929	56.0
6	16.9	0.183	13.4	-----	20.6	0.929	63.4
7	17.8	0.100	14.3	-----	20.7	0.929	66.4
8	18.3	0.259	14.8	-----	20.7	0.929	68.9
9	17.5	0.399	14.0	-----	20.6	0.929	66.1
10	15.3	0.508	11.9	0.213	20.2	0.929	58.8
11	14.5	0.570	11.1	0.346	19.9	0.929	56.7
12	12.0	0.607	8.6	0.462	19.4	0.929	49.8

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

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Teplná jímavost podlahové konstrukce B : 444.67 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.84 C

STOP, Teplo 2005

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

podle ČSN EN ISO 13790, ČSN EN 832, ČSN 730540 a STN 730540

Energie 2005

Název úlohy: Usporný dum
Zpracovatel: Pokorný
Zakázka: Soutez ENVIROS
Datum: 9.2.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
Typ výpočtu potřeby tepla: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu :

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-3,1 C	50,0	119,0	65,0	65,0	79,0
2. měsíc	28	-1,1 C	83,0	194,0	112,0	112,0	148,0
3. měsíc	31	2,5 C	126,0	270,0	180,0	180,0	277,0
4. měsíc	30	10,5 C	158,0	306,0	245,0	245,0	425,0
5. měsíc	31	11,6 C	212,0	342,0	324,0	324,0	580,0
6. měsíc	30	16,0 C	223,0	310,0	317,0	317,0	572,0
7. měsíc	31	17,4 C	223,0	331,0	328,0	328,0	594,0
8. měsíc	31	17,4 C	184,0	331,0	288,0	288,0	508,0
9. měsíc	30	15,2 C	126,0	274,0	194,0	194,0	328,0
10. měsíc	31	9,4 C	86,0	241,0	137,0	137,0	216,0
11. měsíc	30	5,8 C	43,0	119,0	61,0	61,0	94,0
12. měsíc	31	-2,0 C	40,0	94,0	50,0	50,0	61,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-3,1 C	50,0	50,0	97,0	97,0
2. měsíc	28	-1,1 C	83,0	83,0	162,0	162,0
3. měsíc	31	2,5 C	137,0	137,0	238,0	238,0
4. měsíc	30	10,5 C	187,0	187,0	292,0	292,0
5. měsíc	31	11,6 C	259,0	259,0	349,0	349,0
6. měsíc	30	16,0 C	266,0	266,0	324,0	324,0
7. měsíc	31	17,4 C	270,0	270,0	342,0	342,0
8. měsíc	31	17,4 C	223,0	223,0	328,0	328,0
9. měsíc	30	15,2 C	144,0	144,0	245,0	245,0
10. měsíc	31	9,4 C	94,0	94,0	202,0	202,0
11. měsíc	30	5,8 C	43,0	43,0	97,0	97,0
12. měsíc	31	-2,0 C	40,0	40,0	79,0	79,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Název zóny:	Obytný celek
Vnitřní teplota:	20,0 C
Účinnost otopné soustavy:	98,0 %
Časová konstanta:	48,0 h
Průměrné vnitřní zisky:	2,882 kW
Teplo na přípravu TUV:	64,71 MJ (za měsíc)
Zpětně získané teplo:	0,0 MJ (za měsíc)

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	727,0 m3
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	150,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	150,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Souč.větrné expozice e:	0,07
Souč.větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	85,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<u>Měrná tepelná ztráta větráním Hv:</u>	<u>24,953 W/K</u>

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]
Obvodova stena1	32,68	0,160	1,00
Obvodova stena2	49,99	0,160	1,00
Obvodova stena3	15,72	0,160	1,00
Strecha	267,5	0,130	1,00
01	7,92	1,200	1,15
o2	2,2	1,200	1,15
1k	24,96	1,200	1,15
9l	12,48	1,200	1,15
10l	7,8	1,200	1,15
5	3,9	1,200	1,15
13p	6,7	0,860	1,15
12l	10,2	0,860	1,15
Svetlik	3,0	1,200	1,15

Název liniového tep.mostu	Délka [m]	Psi [W/mK]	b [-]
Styk stěny s vnějším zateplením	38,8	0,050	1,00
Kout stěn s vnějším zateplením	13,0	0,050	1,00
01 - ostění	13,2	0,100	1,15
01 - nadpraží	3,6	0,100	1,15
01 - parapet	3,6	0,100	1,15
o2 - ostění	4,4	0,100	1,15
o2 - nadpraží	1,0	0,100	1,15
o2 - parapet	1,0	0,100	1,15
1k - ostění	19,2	0,200	1,15
1k - nadpraží	15,6	0,200	1,15
9l - nadpraží	7,8	0,200	1,15
9l - parapet	7,8	0,200	1,15
10l - nadpraží	5,2	0,200	1,15
10l - parapet	5,2	0,200	1,15
5 - nadpraží	2,6	0,200	1,15
13p - ostění	4,0	0,200	1,15
13p - nadpraží	3,35	0,200	1,15
12l - ostění	4,0	0,200	1,15
12l - nadpraží	5,1	0,200	1,15
Svetlik - ostění	2,0	0,200	1,15
Svetlik - nadpraží	3,0	0,200	1,15
Svetlik - parapet	3,0	0,200	1,15

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Ld: 179,028 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	226,6 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	67,5 m
Lin. činitel v napojení stěny:	0,0 W/mK
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy:	3,23 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Známary přídavný lineární činitel prostupu:	0,0 W/mK
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,176 W/m ² K
Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls:	39,975 W/mK
<u>Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls:</u>	<u>39,975 W/K</u>

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
01	7,92	0,67	0,8	1,0	1,0	Sever
o2	2,2	0,67	0,8	1,0	1,0	Sever
1k	24,96	0,67	0,8	1,0	1,0	Jih
9l	12,48	0,67	0,8	1,0	1,0	Jih
10l	7,8	0,67	0,8	1,0	1,0	Jih
5	3,9	0,67	0,8	1,0	1,0	Jih
13p	6,7	0,5	0,8	1,0	1,0	Jih
12l	10,2	0,5	0,8	1,0	1,0	Jih
Svetlik	3,0	0,67	0,8	1,0	1,0	SV
<u>Celkový solární zisk okny Qs</u>						
	(za 1. měsíc):	3861,362 MJ				
	(za 2. měsíc):	6304,407 MJ				
	(za 3. měsíc):	8856,451 MJ				
	(za 4. měsíc):	10157,440 MJ				
	(za 5. měsíc):	11597,670 MJ				
	(za 6. měsíc):	10708,250 MJ				
	(za 7. měsíc):	11339,610 MJ				
	(za 8. měsíc):	11081,200 MJ				
	(za 9. měsíc):	8985,738 MJ				
	(za 10. měsíc):	7735,061 MJ				
	(za 11. měsíc):	3817,058 MJ				
	(za 12. měsíc):	3053,342 MJ				

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Obytný celek
Vnitřní teplota:	20,0 C
Účinnost otopné soustavy:	98,0 %
Teplo na přípravu TUV:	64,71 MJ (za měsíc)
Zpětně získané teplo:	0,0 MJ (za měsíc)
Měrná tepelná ztráta větráním Hv:	24,953 W/K
Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Ld:	179,028 W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls:	39,975 W/K
Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu:	---
Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrná ztráta větranými stěnami H,vw:	---
Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledná měrná ztráta H:	243,956 W/K

Měsíc	Qi [MJ]	Qi [MJ]	Qs [MJ]	Qg [MJ]	Eta [-]	Qh [MJ]	Q [MJ]
1	15093,800	7719,149	3861,362	11580,510	0,890	4785,555	4949,246
2	12452,750	6972,134	6304,407	13276,540	0,774	2182,106	2292,665
3	11434,700	7719,149	8856,451	16575,600	0,632	951,907	1037,360
4	6007,168	7470,144	10157,440	17627,580	0,338	53,654	120,776
5	5488,654	7719,149	11597,670	19316,820	0,283	25,658	92,208
6	2529,334	7470,144	10708,250	18178,390	0,139	0,816	66,859
7	1698,870	7719,149	11339,610	19058,760	0,089	0,098	66,126
8	1698,870	7719,149	11081,200	18800,350	0,090	0,103	66,132
9	3035,201	7470,144	8985,738	16455,880	0,184	2,865	68,950
10	6926,160	7719,149	7735,061	15454,210	0,438	157,037	226,269
11	8979,135	7470,144	3817,058	11287,200	0,700	1079,158	1167,208
12	14375,050	7719,149	3053,342	10772,490	0,897	4717,477	4879,779

Vysvětlivky: Qi je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Qi jsou vnitřní tepelné zisky, Qs jsou solární tepelné zisky, Qg jsou celkové tepelné zisky, Eta je stupeň využitelnosti tepelných zisků, Qh je potřeba tepla na vytápění a Q je celková potřeba energie na vytápění (tj. celkový příkon tepla).

Potřeba tepla na vytápění za rok Qh: 13956,430 MJ
Celk. potřeba energie na vytápění za rok Q: 15033,580 MJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	243,956	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	24,953	10,2 %
	Ustálená propustnost zeminou Ls:	39,975	16,4 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Propustnost tepelnými mosty Ld,tb:	25,878	10,6 %
	Propustnost plošnými kcemí Ld,c:	153,150	62,8 %
	Střecha... :	34,775	14,3 %
	1k... :	34,445	14,1 %
	9l... :	17,222	7,1 %
	0l... :	10,930	4,5 %
	10l... :	10,764	4,4 %
	Zbýlé méně významné konstrukce:	45,015	18,5 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc: 243,956 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 908,8 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,27 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 19,7 kWh/m³,a

Poznámka: Tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných ztrát jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Potřeba tepla na vytápění podle ČSN EN 832 a ČSN EN ISO 13790

Měsíc	Qi [GJ]	Qi [GJ]	Qs [GJ]	Qg [GJ]	Eta [-]	Qh [GJ]	Q [GJ]
1	15,094	7,719	3,861	11,581	0,890	4,786	4,949
2	12,453	6,972	6,304	13,277	0,774	2,182	2,293
3	11,435	7,719	8,856	16,576	0,632	0,952	1,037
4	6,007	7,470	10,157	17,628	0,338	0,054	0,121
5	5,489	7,719	11,598	19,317	0,283	0,026	0,092
6	2,529	7,470	10,708	18,178	0,139	0,001	0,067
7	1,699	7,719	11,340	19,059	0,089	0,000	0,066
8	1,699	7,719	11,081	18,800	0,090	0,000	0,066
9	3,035	7,470	8,986	16,456	0,184	0,003	0,069
10	6,926	7,719	7,735	15,454	0,438	0,157	0,226
11	8,979	7,470	3,817	11,287	0,700	1,079	1,167
12	14,375	7,719	3,053	10,772	0,897	4,717	4,880

Vysvětlivky: Qi je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Qi jsou vnitřní tepelné zisky, Qs jsou solární tepelné zisky, Qg jsou celkové tepelné zisky, Eta je stupeň využitelnosti tepelných zisků, Qh je potřeba tepla na vytápění a Q je celková potřeba energie na vytápění (tj. celkový příkon tepla).

Potřeba tepla na vytápění za rok Qh:	13,956 GJ	3,877 MWh
Celk. potřeba energie na vytápění za rok Q:	15,034 GJ	4,176 MWh

Vysvětlivky: Potřeba tepla na vytápění Qh nezahrnuje vliv účinnosti otopné soustavy, tepla na ohřev TUV a zpětně získaného tepla.
Všechny tyto další vlivy zahrnuje celková potřeba energie na vytápění Q (tj. celkový příkon tepla).

Poznámka: Potřeba tepla na vytápění Qh a celková potřeba energie na vytápění Q platí pro budovy s automatickou dynamickou regulací otopného systému. Jen u takových budov lze do energetické bilance započítat vnitřní a vnější tepelné zisky.
Pokud je otopný systém budovy bez regulace, je potřeba tepla na vytápění Qh totožná s potřebou tepla na pokrytí tepelné ztráty Ql.

Měrná potřeba tepla na vytápění podle ČSN EN 832 a ČSN EN ISO 13790

Celk. potřeba tepla na vytápění budovy:	4176 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	908,8 m ³
<u>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy Ev:</u>	4,6 kWh/m³,a

Poznámka: Uvedená hodnota zahrnuje vliv ohřevu TUV.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht:	219,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	671,7 m ²
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em:</u>	0,33 W/m²K

Stupeň tepelné náročnosti podle ČSN 730540 (2005)

Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U,em,N:	0,50 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em:	0,33 W/m ² K

Stupeň tepelné náročnosti STN: **65 %**

Poznámka: Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U,em,N a vypočtený stupeň tepelné náročnosti STN platí pro obytné budovy a pro nebytové budovy s plochou prosklení do 50% fasády budovy, pohybuje-li se převažující návrhová vnitřní teplota v budově v rozmezí od 18 do 24 C. Pro ostatní nebytové budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou od 18 do 24 C je hodnota STN na straně bezpečnosti.
Přesnou hodnotu STN pro méně běžné budovy je nutné stanovit individuálním výpočtem.