

STAVEBNÍ FYZIKA

Studentská cena ENVIROS – Nízkoenergetická výstavba 2006

Kateřina BAŽANTOVÁ
studentka 5.ročníku VUT Brno - fakulta stavební
obor NAVRHOVÁNÍ POZEMNÍCH STAVEB

tel.776 896553
k.bazantova@seznam.cz

POLYFUNKČNÍ DŮM HK Mašovice



OBSAH:

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Teplo 2005	... str.2
ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ ... Simulace 2005	... str.8
TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ ...Stabilita 2005	... str.14
VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA ... Ztráty 2005	... str.20
VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA ... Energie 2005	... str.23
DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY ... Area 2005	... str.25

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

Výpočtový program: Teplo 2005

Název úlohy : **Obvodová kce KM BETA M2918**
Zpracovatel : Kateřina BAŽANTOVÁ
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 14.10.2006

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	Omítka VPC	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	KM BETA VPC 5DF-LP	0.2900	0.8100	1000.0	1860.0	15.0	0.0000
3	TI Rockwool Fasrock L	0.1800	0.0420	840.0	147.0	2.0	0.0000
4	JUB tep. izol. omítka	0.0040	0.1400	850.0	540.0	14.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 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	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	61.2	1521.2	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	65.8	1635.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	65.2	1620.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 : 4.69 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.21 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 775.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.19 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	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.950	58.0
2	15.5	0.744	12.1	0.583	19.9	0.950	60.6
3	15.6	0.695	12.1	0.502	20.1	0.950	60.1
4	15.9	0.602	12.4	0.335	20.4	0.950	60.4
5	16.7	0.457	13.2	0.018	20.6	0.950	62.7
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.8	0.950	65.3
7	17.9	0.076	14.4	-----	20.8	0.950	66.5
8	17.7	0.157	14.2	-----	20.8	0.950	66.0
9	16.8	0.446	13.3	-----	20.6	0.950	63.0
10	15.9	0.590	12.5	0.313	20.4	0.950	60.5
11	15.6	0.690	12.1	0.493	20.1	0.950	60.1
12	15.6	0.745	12.1	0.584	19.9	0.950	60.8

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]:	19.2	19.1	16.5	-14.5	-14.7
p [Pa]:	1367	1298	242	152	138
p,sat [Pa]:	2223	2207	1875	172	169

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.856E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název konstrukce: Obvodová kce KM BETA M2918

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka VPC	0,015	0,990	19,0
2	KM BETA VPC 5DF-LP	0,290	0,810	15,0
3	TI Rockwool Fasrock L	0,180	0,042	2,05
4	JUB tep. izol. omítka	0,004	0,140	14,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{si,N} = T_{si,cr} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$ C

Vypočtená hodnota: $T_{si} = 19,19$ C

Kritická teplota $\theta_{si,cr}$ byla stanovena pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Pozn.: Povrchové teploty v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,38$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,21$ W/m²K

$U < U_{,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok.

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Název úlohy : **Šikmá střecha**
 Zpracovatel : Kateřina BAŽANTOVÁ
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 11.10.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.023 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	Obložení SDK GKF	0.0150	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	40 mm vzduch.dutina	0.0400	0.2350	1010.0	1.2	0.3	0.0000
3	Jutafof N AL 170 Special	0.0002	0.3900	1700.0	850.0	938600.0	0.0000
4	Rockwool Airrock LD	0.0600	0.0370	840.0	100.0	2.0	0.0000
5	Rockwool Airrock LD	0.1800	0.0370	840.0	100.0	2.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 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 RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	61.2	1521.2	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	64.4	1600.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	65.8	1635.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	65.2	1620.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	61.5	1528.6	13.4	74.0	1137.1
10	31	21.0	58.2	1446.6	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.5	79.3	622.3
12	31	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4

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 : 5.79 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.17 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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} : 1.0E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 106.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.52 C

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.959	57.2
2	15.5	0.744	12.1	0.583	20.1	0.959	59.9
3	15.6	0.695	12.1	0.502	20.3	0.959	59.5
4	15.9	0.602	12.4	0.335	20.5	0.959	59.9
5	16.7	0.457	13.2	0.018	20.7	0.959	62.4
6	17.5	0.259	14.0	-----	20.8	0.959	65.2
7	17.9	0.076	14.4	-----	20.9	0.959	66.4
8	17.7	0.157	14.2	-----	20.8	0.959	65.8
9	16.8	0.446	13.3	-----	20.7	0.959	62.7
10	15.9	0.590	12.5	0.313	20.5	0.959	60.1
11	15.6	0.690	12.1	0.493	20.3	0.959	59.5
12	15.6	0.745	12.1	0.584	20.1	0.959	60.1

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]:	19.7	19.4	18.5	18.5	10.2	-14.8
p [Pa]:	1367	1366	1366	142	141	138
p,sat [Pa]:	2296	2247	2128	2127	1241	168

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.304E-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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název konstrukce: Šikmá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Obložení SDK GKF	0,015	0,220	9,0
2	40 mm vzduch. dutina	0,040	0,235	0,25
3	Jutafol N AL 170 Special	0,0002	0,390	938600,0
4	Rockwool Airrock LD	0,060	0,037	2,0
5	Rockwool Airrock LD	0,180	0,037	2,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{si,N} = T_{si,cr} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$ C

Vypočtená hodnota: $T_{si} = 19,52$ C

Kritická teplota $T_{si,cr}$ byla stanovena pro max přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$T_{si} > T_{si,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Pozn.: Povrchové teploty v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,24$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,17$ W/m²K

$U < U_{,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok.

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Výpočtový program: Simulace 2005

Název úlohy : **Ložnice bytu 3.02**
Zpracovatel : Kateřina BAŽANTOVÁ
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 23.11.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 34.80 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f,sa: 0.10

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	1.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.4	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.4	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	1.4	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	1.4	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	1.4	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	1.4	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.6	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.6	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.6	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.6	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.6	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.6	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.6	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.6	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.6	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.6	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.4	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.4	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.4	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.4	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny v místnosti a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce ... Nosná vnitřní stěna mezi byty 3.01 a 3.02**

Plocha konstrukce: 6.96 m² Souč. prostupu tepla U*: 1.84 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Vápenopískové cihly	0.2500	0.810	1000.0	1770.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 206.300 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce ... Dveře dřevěné do zádveří

Plocha konstrukce: 1.58 m² Souč. prostupu tepla U*: 2.69 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dveře vnitřní dřevěn	0.0300	0.180	1500.0	800.0

Tepelná kapacita C: 17.995 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce ... Příčka mez zádveřím, koupelnou a ložnicí

Plocha konstrukce: 5.14 m² Souč. prostupu tepla U*: 2.06 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Vápenopískové cihly	0.1150	0.460	1000.0	1380.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 100.682 kJ/m²K

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce ... Nosná vnitřní stěna mezi obývacím a ložnicí

Plocha konstrukce: 6.96 m² Souč. prostupu tepla U*: 1.84 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Vápenopískové cihly	0.2500	0.810	1000.0	1770.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 206.300 kJ/m²K

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce ... Vnější obvodová svislá kce

Plocha konstrukce: 13.25 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.19 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: jih
 Pohltivost záření: 0.30 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
 Přesah markýzy: 0.75 m

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Vápenopískové cihly	0.2900	0.810	1000.0	1860.0
3	Rockwool Fasrock L	0.1800	0.042	840.0	147.0
4	JUB tep. izol. omítk	0.0400	0.140	850.0	540.0

Tepelná kapacita C: 203.966 kJ/m²K

Konstrukce číslo 6 ... Neprůsvitná kce ... Zateplený podhled mez prostorem střechy a ložnicí

Plocha konstrukce: 13.13 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.14 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
 Teplota na vnější straně Te: -15.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	SDK podhled GKF	0.0150	0.220	1060.0	750.0
2	40 mm vzduch. dutina	0.0400	0.235	1010.0	1.2
3	Jutafol N AL 170 Spe	0.0002	0.390	1700.0	850.0
4	Rockwool Airrock LD	0.0600	0.037	840.0	100.0
5	Rockwool Airrock LD	0.1800	0.037	840.0	100.0

Tepelná kapacita C: 18.671 kJ/m²K

Konstrukce číslo 7 ... Neprůsvitná kce ... Podlaha mezi ložnicí bytu 3.02 a bytem 2.02

Plocha konstrukce: 13.13 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.74 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Laminoparkety	0.0090	0.180	2510.0	600.0
2	Betonová mazanina	0.0500	1.360	1020.0	2300.0
3	separační vrstva	0.0001	0.350	1470.0	900.0
4	Rockwool Steprock HD	0.0370	0.043	840.0	100.0
5	ŽB stropní kce	0.2500	1.740	1020.0	2500.0
6	Oμίtká vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 134.646 kJ/m²K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Plocha konstrukce: 4.80 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.82 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
 Orientace kce: jih
 Propustnost záření g: 0.130 Činitel prostupu TauE: 0.120
 Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel rámu: 0.80
 Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
 Přesah markýzy: 0.75 m
 Sekundární činitel Sf2: 0.010 Činitel jímavosti Y: 0.76 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At:	64.95 m ²
Tepelná kapacita místnosti Cm:	8181.2 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am:	46.50 m ²
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací His:	223.88 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	3.93 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	2.57 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	423.16 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem:	2.59 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelná zátěž:

Čas [h]	Tepelná zátěž [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiální [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	342.7	23.76	24.24	24.09
2	328.5	23.62	24.14	23.98
3	324.4	23.53	24.06	23.89
4	328.5	23.49	23.99	23.84
5	342.7	23.50	23.96	23.82
6	388.8	23.60	23.97	23.85
7	395.4	23.68	23.97	23.88
8	430.3	23.83	24.01	23.95
9	518.6	24.06	24.12	24.10
10	626.6	24.35	24.28	24.30
11	526.0	24.56	24.44	24.47
12	588.6	24.78	24.61	24.66
13	559.1	24.91	24.72	24.78
14	504.3	24.97	24.78	24.84
15	434.8	24.97	24.80	24.85
16	380.0	24.94	24.79	24.84
17	370.6	24.93	24.80	24.84
18	378.6	24.92	24.82	24.85
19	337.5	24.84	24.79	24.80
20	315.9	24.75	24.75	24.75
21	466.4	24.56	24.67	24.64
22	429.9	24.35	24.57	24.50
23	395.4	24.14	24.46	24.36
24	367.0	23.95	24.35	24.23

Minimální hodnota:	23.49	23.96	23.82
Průměrná hodnota:	24.29	24.42	24.38
Maximální hodnota:	24.97	24.82	24.85

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005) A VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb.

Název úlohy: Ložnice bytu 3.02

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2005.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§2.odst.2.bod f Vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 24,97$ C

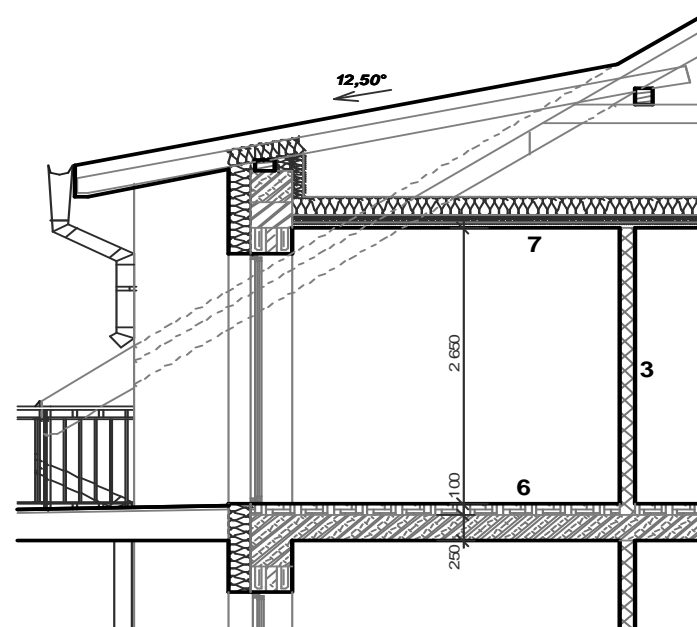
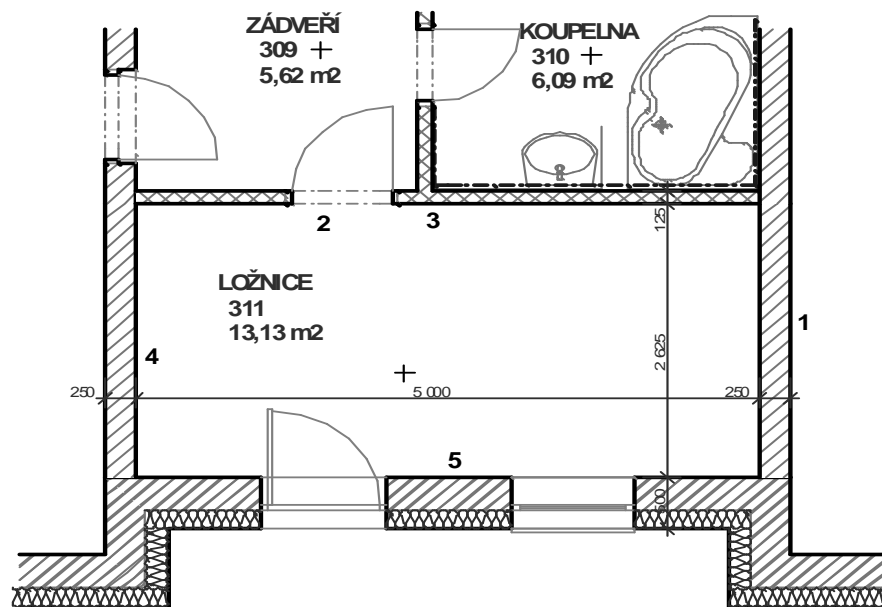
$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

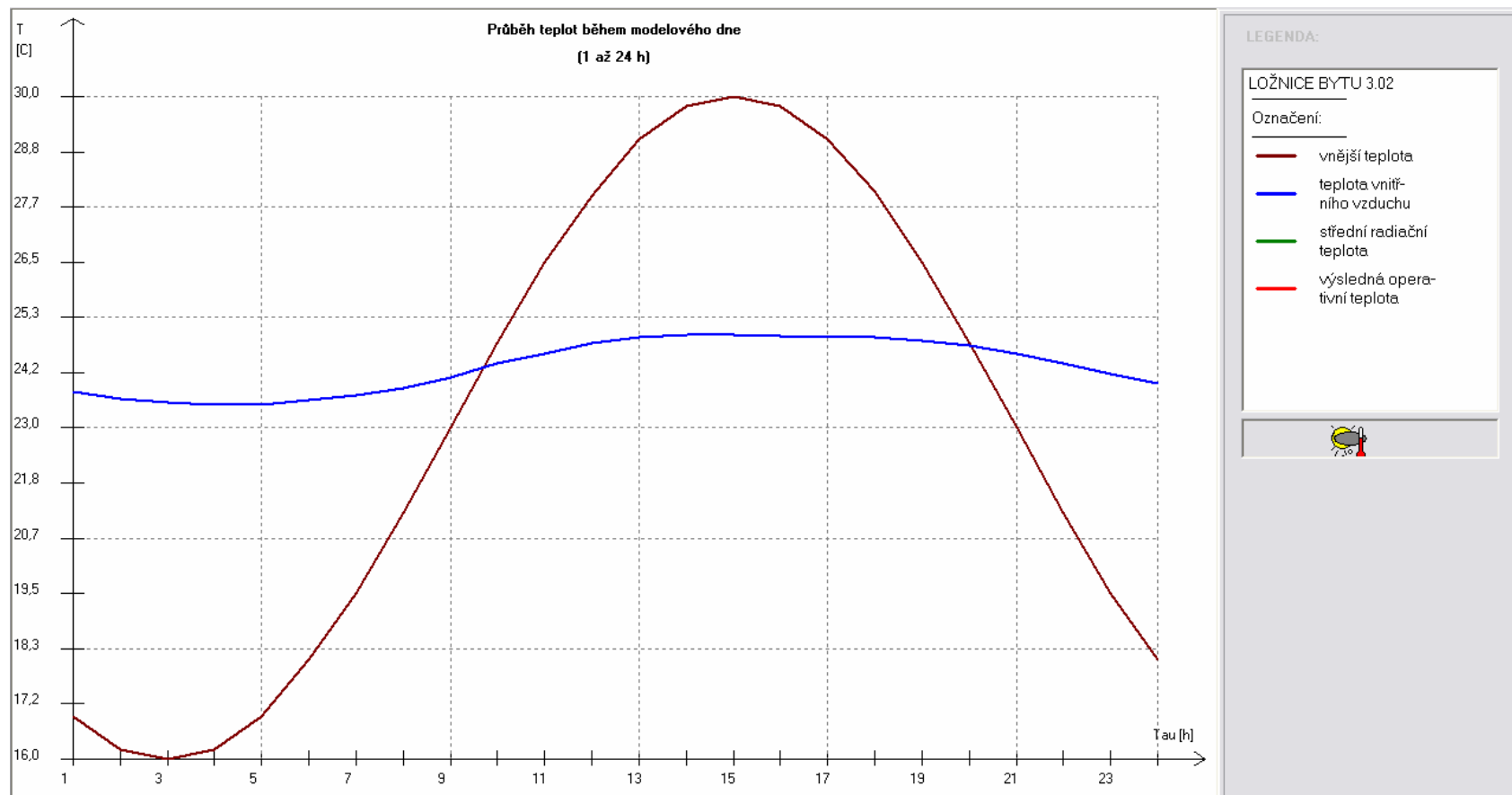
Simulace 2005, (c) 2005 Svoboda Software

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN za předpokladu užití okna se zasklením energetickým izolačním trojsklem **CLIMAPLUS ACOUSTIC** tl.sk. 6/16/4/16/6 mm a zastínění světlými žaluziemi na vnitřní straně zasklení, ve výpočtu jsem zohlednila podíl zasklení a rámu 80%:20%. Dále je ve výpočtu počítáno s mírným zastíněním pultové střechy, která částečně stíní okno, balkonové dveře a obvodovou svíslou kci.

Nákres posuzovaných kcí a kritické místnosti



Průběh teplot během modelového dne



Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce ... Nosná vnitřní stěna mezi obývacím a ložnicí

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná

Plocha konstrukce: 6.96 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.2650	0.818	988.1	1783.0
2	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 35376152.0 J

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce ... Vnější obvodová svislá kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 13.25 m²

Pohltivost vnějšího povrchu: 0.60

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	VPC cihla KM BETA 5D	0.2900	0.810	1000.0	1860.0
3	Rockwool Fasrock L	0.1800	0.042	840.0	147.0
4	JUB tep. izol. omítk	0.0040	0.140	850.0	540.0

Teplotní útlum: 785.19 Fázové posunutí: 16.57 h

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J

Orientace kce: J

Konstrukce číslo 6 ... Neprůsvitná kce ... Zateplený podhled mez prostorem střechy a ložnicí

Typ konstrukce: Vnitřní ochlazovaná

Plocha konstrukce: 13.13 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.0550	0.273	1021.5	174.0
2	Jutafol N AL 170 Spe	0.0002	0.390	1700.0	850.0
3	Rockwool Airrock LD	0.0600	0.037	840.0	100.0
4	Rockwool Airrock LD	0.1800	0.037	840.0	100.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 8262938.0 J

Konstrukce číslo 7 ... Neprůsvitná kce ... Podlaha mezi ložnicí bytu 3.02 a bytem 2.02

Typ konstrukce: Vnitřní neochlazovaná

Plocha konstrukce: 13.13 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Laminoparkety	0.0090	0.065	1500.0	400.0
2	Betonová mazanina	0.0500	1.360	1020.0	2300.0
3	separační vrstva	0.0001	0.350	1470.0	900.0
4	Rockwool Steprock HD	0.0400	0.037	840.0	100.0
5	ŽB stropní kce	0.2500	1.740	1020.0	2500.0
6	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 106514096.0 J

Konstrukce číslo 8 ... Izolační trojsklo

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.80 m²

Propustnost sl. záření Tau: 0.13

Orientace kce: J

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ:

I. Výpočet podle metodiky ČSN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 1.995074E+0008 J

Kce č.	Název	Stř.intenzita záření	Tau	Tep.zisk [W]	Doba zisku [h]
5	Neprůsvitná kce	199.0	12.0	1.48	29.4
8	Izolační trojsk	199.0	12.0	272.69	12.0

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qok: 124.18 W
Modul vekt.součtu tepl.amplitud tep.zisků Qoka+Qe: 272.45 W
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.00 W
Tepelná ztráta větráním Qv: 5.02 W
(při násobnosti výměny n = 0.80 1/h)
Celkový maximální tepelný zisk Qz: 391.60 W

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 3.7 C

II. Výpočet podle metodiky STN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 54.983 kWh/den

Kce č.	Název	Energie sl. záření [kWh/m2,den]	Tep.zisk [kWh]
5	Neprůsvitná kce	2792.0	739.07
8	Izolační trojsk	2792.0	1742.21

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qs: 1.742 kWh
Tepelný zisk neprůsvitnými konstrukcemi Qe: 0.739 kWh
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.000 kWh
Tepelná ztráta větráním Qv: 0.322 kWh
(při délce větrání 8 h při vnější teplotě nižší než vnitřní o 4 C dle čl. 12.1.5 STN 730540-4)
Celkový denní tepelný zisk Q: 2.160 kWh

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 0.9 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005) A VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb.

Název úlohy: Ložnice bytu 3.02

Podrobný popis obalových konstrukcí místnosti je uveden na výpisu z programu Stabilita 2005.

Požadavek na nejvyšší vzestup teploty vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§2.odst.2.bod f Vyhlášky):

Požadavek: Delta Ta,max,N = 5,00 C

Vypočtená hodnota: Delta Ta,max = 3,74 C

Delta Ta,max < Delta Ta,max,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Stabilita 2005, (c) 2005 Svoboda Software

Pozn: Delta Ta,max < Delta Ta,max,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN za předpokladu užití okna se zasklením předepsaným izolačním trojsklem a zastínění světlymi žaluziemi na vnitřní straně zasklení.

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ:

I. Výpočet podle metodiky ČSN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 1.995074E+0008 J

Kce č.	Název	Stř.intenzita záření	Tau	Tep.zisk [W]	Doba zisku [h]
5	Neprůsvitná kce	199.0	12.0	1.48	29.4
8	okno zdvojené	199.0	12.0	272.69	12.0

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qok: 124.18 W
Modul vekt.součtu tepl.amplitud tep.zisků Qoka+Qe: 272.45 W
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.00 W
Tepelná ztráta větráním Qv: 5.02 W
(při násobnosti výměny n = 0.80 1/h)
Celkový maximální tepelný zisk Qz: 391.60 W

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 3.7 C

II. Výpočet podle metodiky STN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 54.983 kWh/den

Kce č.	Název	Energie sl. záření [kWh/m2,den]	Tep.zisk [kWh]
5	Neprůsvitná kce	2792.0	739.07
8	okno zdvojené	2792.0	1742.21

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Qs: 1.742 kWh
Tepelný zisk neprůsvitnými konstrukcemi Qe: 0.739 kWh
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Qi: 0.000 kWh
Tepelná ztráta větráním Qv: 0.322 kWh
(při délce větrání 8 h při vnější teplotě nižší než vnitřní o 4 C dle čl. 12.1.5 STN 730540-4)
Celkový denní tepelný zisk Q: 2.160 kWh

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta Ta,max : 0.9 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005) A VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb.

Název úlohy: Ložnice bytu 3.02

Podrobný popis obalových konstrukcí místnosti je uveden na výpisu z programu Stabilita 2005.

Požadavek na nejvyšší vzestup teploty vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§2.odst.2.bod f Vyhlášky):

Požadavek: Delta Ta,max,N = 5,00 C

Vypočtená hodnota: Delta Ta,max = 3,74 C

Delta Ta,max < Delta Ta,max,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

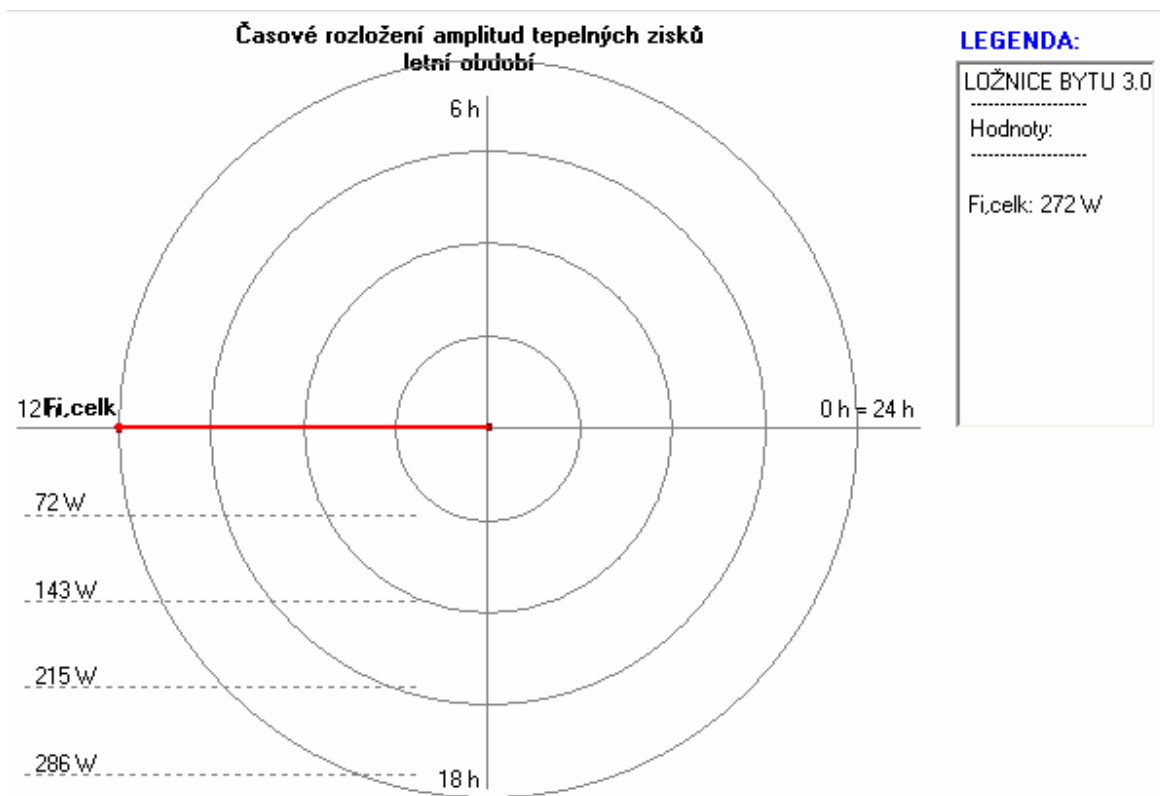
Stabilita 2005, (c) 2005 Svoboda Software

Pozn: Delta Ta,max < Delta Ta,max,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN za předpokladu užití okna se zasklením nízkoemisivním sklem - tl.skél 4/16/4 mm a zastínění světlymi žaluziemi na vnitřní straně zasklení.

Nákres posuzovaných kcí a kritické místnosti

- viz. posouzení ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ - Simulace

Graf tepelných zisků



VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540, Vyhlášky č. 291/2001 Sb. a STN 730540

Výpočtový program: Ztráty 2005

Název objektu : POLYFUNKČNÍ DŮM HK Malšovice
 Zpracovatel : Kateřina BAŽANTOVÁ
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 5.12.2006
 Varianta : Obálková metoda

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty fg_1 : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.0 C
 Půdorysná plocha podlahy objektu A : 279.9 m²
 Exponovaný obvod objektu P : 71.5 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4021.3 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
 Typ objektu : bytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

Označ. NP/č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1/ 1	Celek	20.0	279.9	3217.0	41797	100.0%	1306.14
Součet:			279.9	3217.0	41797	100.0%	1306.14

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 41.797 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **16.863 kW** 40.3 %
 Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **22.751 kW** 54.4 %
 Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 2.183 kW 5.2 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
Stěny obvodové	4.197 kW	10.0 %	624.6 m ²	6.7 W/m ²
Střecha šikmá	0.271 kW	0.6 %	47.1 m ²	5.8 W/m ²
Podhled mezi prostorem	1.126 kW	2.7 %	220.0 m ²	5.1 W/m ²
Okna běžná	5.114 kW	12.2 %	165.4 m ²	30.9 W/m ²
Okna střešní	0.571 kW	1.4 %	15.5 m ²	36.8 W/m ²
Podlaha suterén	0.968 kW	2.3 %	279.9 m ²	3.5 W/m ²
Podlaha mezi 1NP a 1S	0.000 kW	0.0 %	253.2 m ²	0.0 W/m ²
Tepelné mosty	0.723 kW	1.7 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.32$ W/m³K
 Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 23.87$ kWh/m³,rok

PŘIBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem $V_b =$	4021.25 m ³
	- průměr. vnitřní teplota $T_i =$	20.0 C
	- vnější teplota $T_e =$	-12.0 C
	- násobnost výměny $n =$	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken $g =$	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t:$	43263 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v:$	43579 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s:$	9048 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i:$	5598 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h:$	72929 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 18.14$ kWh/m³,rok

MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb.

Uvažované hodnoty :	- objem vytápěných částí budovy $V =$	4021.25 m ³
	- plocha ochlazovaných konstrukcí $A =$	1605.73 m ²
	- převažující prům. vnitřní teplota $T_i =$	20.0 C
	- prům. souč. prostupu $U_{,em} =$	0.33 W/m ² K

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $E_{vp}:$	49.598 MWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $E_{vv}:$	52.767 MWh/a
Tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $E_{vz}:$	24.128 MWh/a
Tepelný zisk ze slunečního záření $E_{zs}:$	12.064 MWh/a
Využitelnost tepelných zisků:	0.9

<u>Výsledná potřeba tepla pro vytápění $E_r:$</u>	<u>69.793 MWh/a</u>
<i>(pro budovu s instalovanou automatickou regulací vytápěcího zařízení)</i>	
<u>Výsledná potřeba tepla pro vytápění $E_r:$</u>	<u>102.365 MWh/a</u>
<i>(pro budovu bez automatické regulace vytápěcího zařízení)</i>	

	budova s regulací	bez regulace
<u>Vypočtená měrná potřeba tepla $e, v:$</u>	<u>17.4 kWh/m³a</u>	<u>25.5 kWh/m³a</u>

Vysvětlivky: Budova s regulací označuje objekt s automatickou dynamickou regulací vytápěcího zařízení.
Jen u takových budov je možné dle vyhlášky MPO č. 291/2001 Sb. počítat s vlivem tepelných zisků.

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Součet součinitelů tep.ztrát (měrných tep.ztrát) prostupem $H, T:$	527.0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy $A:$	1605.7 m ²
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{,em}$</u>	<u>0.33 W/m²K</u>

STUPEŇ TEPELNÉ NÁROČNOSTI PODLE ČSN 730540 (2005):

Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{,em}, N:$	0.68 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{,em}$	0.33 W/m ² K
<u>Stupeň tepelné náročnosti STN:</u>	<u>49 %</u>

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název úlohy:

POLYFUNKČNÍ DŮM HK Mašovice

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 4021,3 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 1605,7 \text{ m}^2$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,68 \text{ W/m}^2\text{K}$

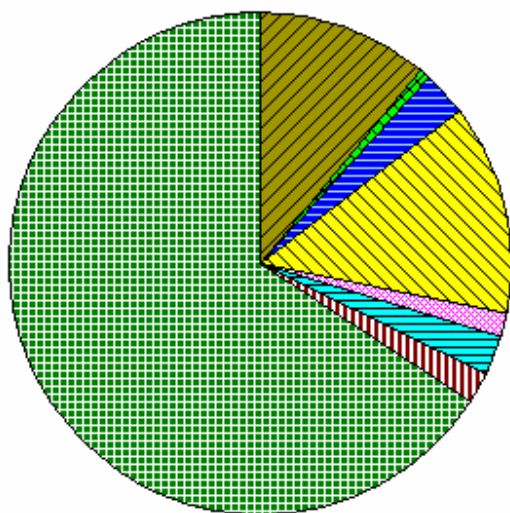
Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

Graf tepelných ztrát

Tepelné ztráty objektu



- Stěny obvodové
- Střecha šikmá
- Podhled mezi pr
- Okna běžná
- Okna střešní
- Podlaha suterén
- Podlaha mezi 1
- Tepelné mosty
- Větrání, zisky a vliv zátopu

LEGENDA:

POLYFUNKČNÍ DŮ

Ztráty objektu:

$F_{i,V} : 22,751 \text{ kW}$

$F_{i,T} : 16,863 \text{ kW}$

$F_{i,HL} : 41,797 \text{ kW}$

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 291/2001 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN 832 a ČSN EN ISO 13790

Výpočtový program: Energie 2005

Název úlohy: **POLYFUNKČNÍ DŮM HK Mašovice**
Zpracovatel: Kateřina BAŽANTOVÁ
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 3.12.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
Typ výpočtu potřeby tepla: podle Vyhlášky č. 291/2001 Sb. (sezónní)

Okrajové podmínky výpočtu :

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
sezóna	242	3,8 C	277,3	1501,2	760,4	760,4	1236,1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
sezóna	242	3,8 C	373,1	373,1	1254,0	1254,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Název zóny: Polyfunkční dům
Vnitřní teplota: 20,0 C

Časová konstanta: 168,0 h
Průměrné vnitřní zisky: 4,154 kW

Měrná tepelná ztráta větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3217,0 m³
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h
Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 546,890 W/K

Tepelná propustnost mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]
Stěny obvodové	624,56	0,210	1,00
Střecha šikmá	47,13	0,180	1,00
Podhled mezi prostorem krovu a	219,97	0,160	1,00
Okno 1000/1500 běžné	21,0	0,840	1,15
Okno 1500/1000 schody	3,0	0,840	1,15
Okno 1500/1500 schody	4,5	0,840	1,15
Okno 1500/1500 běžné	9,0	0,840	1,15
Okno 1000/500 garáž	1,5	0,840	1,15
Okno 1500/500 garáž	0,75	0,840	1,15
Okno 1000/1500 běžné	10,5	0,840	1,15
Okno 1500/1500 běžné	2,25	0,840	1,15
Okno 2000/1500 běžné	12,0	0,840	1,15
Francouzské okno 1500/2400 běž	7,2	0,840	1,15
Francouzské okno 1000/2400 běž	9,6	0,840	1,15
Okno 1000/500 garáž	1,0	0,840	1,15
Vstupní dveře prosklené 3000/2	7,05	0,840	1,15
Okno 1000/1500 běžné	10,5	0,840	1,15
Okno 1500/1500 běžné	6,75	0,840	1,15
Okno 1000/1500 zkosené	1,8	0,840	1,15
Balkonové dveře 900/2400 běžné	12,96	0,840	1,15
Okno 1000/500 garáž	0,5	0,840	1,15
Okno 1000/1500 běžné	6,0	0,840	1,15
Okno 1500/1500 běžné	6,75	0,840	1,15
Okno 2000/1500 běžné	9,0	0,840	1,15
Balkonové dveře 900/2400 běžné	17,28	0,840	1,15
Okno 1000/1500 zkosené	1,8	0,840	1,15
Okno 1000/500 garáž	1,0	0,840	1,15
Okno 1500/500 garáž	0,75	0,840	1,15
Okno 2000/500 garáž	1,0	0,840	1,15
Střešní okno 1180/940	3,33	1,000	1,15
Střešní okno 980/940	5,53	1,000	1,15
Střešní okno 1180/940	6,66	1,000	1,15

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

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

Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Ld: 352,488 W/K

Ustálená tepelná propustnost zeminou zóny č. 1 :*1. konstrukce ve styku se zeminou*

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK	
Plocha podlahy:	279,9 m2	
Exponovaný obvod podlahy:	71,5 m	
Lin. činitel v napojení stěny:	0,0 W/mK	
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0	
Typ podlahové konstrukce:		nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,42 m	
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	3,28 m2K/W	
Tepelný odpor podlahy suterénu:	2,75 m2K/W	
Tepelný odpor suterénních stěn:	3,6 m2K/W	
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	2,05 m	
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,2 m	
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,5 1/h	
Objem vzduchu v suterénu:	727,74 m3	
Plocha vytápěné části suterénu:	21,69 m2	
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,204 W/m2K	
Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls:	59,373 W/mK	
<u>Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls:</u>	<u>59,373 W/K</u>	

Měrná ztráta prostupem nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén
Objem vzduchu v prostoru: 658,35 m³
Násobnost výměny do interiéru: 0,1 1/h
Násobnost výměny do exteriéru: 0,5 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění
Strop mezi 1 S a 1 NP	253,21	0,290	do interiéru
Stěna obvodová	254,04	0,230	do exteriéru
Okna	6,75	1,300	do exteriéru

Tepelná propustnost Liu: 73,431 W/K
Tepelná propustnost Lue: 67,204 W/K
Měrná ztráta Hiu: 95,815 W/K
Měrná ztráta Hue: 179,124 W/K
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,652

Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 47,841 W/K

Solární zisky průsvitnými konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g [-]	Ff [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
Okno 1000/1500 běžné	21,0	0,13	0,8	0,35	1,0	Sever
Okno 1500/1000 schody	3,0	0,13	0,8	0,38	1,0	Sever
Okno 1500/1500 schody	4,5	0,13	0,8	0,38	1,0	Sever
Okno 1500/1500 běžné	9,0	0,13	0,8	0,35	1,0	Sever
Okno 1000/500 garáž	1,5	0,13	0,7	1,0	1,0	Sever
Okno 1500/500 garáž	0,75	0,13	0,7	1,0	1,0	Sever
Okno 1000/1500 běžné	10,5	0,13	0,8	0,5	1,0	Jih
Okno 1500/1500 běžné	2,25	0,13	0,8	0,35	1,0	Jih
Okno 2000/1500 běžné	12,0	0,13	0,8	0,35	1,0	Jih
Francouzské okno 1500/2400 běž	7,2	0,13	0,8	0,35	1,0	Jih
Francouzské okno 1000/2400 běž	9,6	0,13	0,8	0,35	1,0	Jih
Okno 1000/500 garáž	1,0	0,13	0,7	1,0	1,0	Jih
Vstupní dveře prosklené 3000/2	7,05	0,13	0,7	0,38	1,0	Jih
Okno 1000/1500 běžné	10,5	0,13	0,8	0,35	1,0	Východ
Okno 1500/1500 běžné	6,75	0,13	0,8	0,35	1,0	Východ
Okno 1000/1500 zkosené	1,8	0,13	0,8	0,35	1,0	Východ
Balkonové dveře 900/2400 běžné	12,96	0,13	0,8	0,35	1,0	Východ
Okno 1000/500 garáž	0,5	0,13	0,7	1,0	1,0	Východ
Okno 1000/1500 běžné	6,0	0,13	0,8	0,35	1,0	Západ
Okno 1500/1500 běžné	6,75	0,13	0,8	0,35	1,0	Západ
Okno 2000/1500 běžné	9,0	0,13	0,8	0,35	1,0	Západ
Balkonové dveře 900/2400 běžné	17,28	0,13	0,8	0,35	1,0	Západ
Okno 1000/1500 zkosené	1,8	0,13	0,8	0,35	1,0	Západ
Okno 1000/500 garáž	1,0	0,13	0,7	1,0	1,0	Západ
Okno 1500/500 garáž	0,75	0,13	0,7	1,0	1,0	Západ
Okno 2000/500 garáž	1,0	0,13	0,7	1,0	1,0	Západ
Střešní okno 1180/940	3,33	0,75	0,8	0,1	1,0	Sever
Střešní okno 980/940	5,53	0,75	0,8	0,1	1,0	Sever
Střešní okno 1180/940	6,66	0,75	0,8	0,1	1,0	Jih

Celkový solární zisk okny Qs (za sezónu): 5803,628 MJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Polyfunkční dům
Vnitřní teplota: 20,0 C

Měrná tepelná ztráta větráním Hv: 546,890 W/K
Tepelná propustnost mezi zónou a exteriérem Ld: 432,774 W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou Ls: 59,373 W/K
Měrná ztráta prostupem nevytáp. prostory Hu: 47,841 W/K
Měrná ztráta Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrná ztráta větranými stěnami H,vw: ---
Měrná ztráta prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přidavná měrná ztráta podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledná měrná ztráta H: 1086,877 W/K

Solární zisk okny Qs,w: 5803,628 MJ
Solární zisk zimními zahradami Qs,s: ---
Solární zisk Trombeho stěnami Qs,tw: ---
Solární zisk větranými stěnami Qs,vw: ---
Solární zisk prvky s transparentní izolací Qs,ti: ---
Celkový solární zisk Qs: 5803,628 MJ

Potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty Ql: 368149,900 MJ
Vnitřní tepelné zisky Qi: 86859,000 MJ
Solární tepelné zisky Qs: 5803,628 MJ
Celkové tepelné zisky Qg: 92662,630 MJ
Stupeň využitelnosti tep. zisků Eta: 0,900
Potřeba tepla na vytápění Qh: 284753,500 MJ

(pro budovu s instalovanou automatickou regulací vytápěcího zařízení)

Potřeba tepla na vytápění Qh: 368149,900 MJ
(pro budovu bez automatické regulace vytápěcího zařízení)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Rozložení měrných tepelných ztrát

Zóna	Položka	Měrná ztráta [W/K]	Procento [%]
1	Celková měrná ztráta H:	1086,877	100,0 %
z toho:	Měrná ztráta výměnou vzduchu Hv:	546,890	50,3 %
	Ustálená propustnost zeminou Ls:	59,373	5,5 %
	Měrná ztráta přes nevytápěné prostory Hu:	47,841	4,4 %
	Propustnost tepelnými mosty Ld,tb:	80,286	7,4 %
	Propustnost plošnými kcemí Ld,c:	352,488	32,4 %
	Stěny obvodové... :	131,158	12,1 %
	Okno 1000/1500 běžné... :	46,368	4,3 %
	Podhled mezi prostorem krovu a bytů... :	35,195	3,2 %
	Balkonové dveře 900/2400 běžné... :	29,212	2,7 %
	Okno 1500/1500 běžné... :	23,909	2,2 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	86,647	8,0 %
	Měrná ztráta speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrná ztráta objektu a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných ztrát jednotlivých zón Hc: 1086,877 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4021,3 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,27 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 19,9 kWh/m³,a

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

Výsledná spotřeba tepelné energie za otopné období dle Vyhlášky MPO č. 291/2001 Sb.

Spotřeba tepelné energie pro vytápění Ev:	368,150 GJ	102,264 MWh
Tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Evz:	86,859 GJ	24,128 MWh
Tepelný zisk ze slunečního záření Ezs:	5,804 GJ	1,612 MWh
Využitelnost tepelných zisků:	0,900	
Výsledná spotřeba tepla pro vytápění Er:	284,754 GJ	79,098 MWh
<i>(pro budovu s instalovanou automatickou regulací vytápěcího zařízení)</i>		
Výsledná spotřeba tepla pro vytápění Er:	368,150 GJ	102,264 MWh
<i>(pro budovu bez automatické regulace vytápěcího zařízení)</i>		

Měrná spotřeba tepla podle Vyhlášky MPO č. 291/2001 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4021,3 m ³	
	budova s regulací	bez regulace
Vypočtená hodnota měrné spotřeby tepla e,v:	19,7 kWh/m^{3a}	25,4 kWh/m^{3a}

Vysvětlivky: Budova s regulací označuje objekt s automatickou dynamickou regulací vytápěcího zařízení. Jen u takových budov je možné dle Vyhlášky MPO č. 291/2001 Sb. počítat s vlivem tepelných zisků.

Poznámka: Objem budovy byl stanoven za předpokladu, že zadaný vzduchový objem činí 80% z obestavěného objemu vytápěných zón objektu, jak požaduje Vyhláška MPO č. 291/2001 Sb.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných ztrát prostupem jednotlivých zón Ht:	540,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1605,7 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em:	0,34 W/m²K

Stupeň tepelné náročnosti podle ČSN 730540 (2005)

Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U,em,N:	0,68 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em:	0,34 W/m ² K

Stupeň tepelné náročnosti STN: **50 %**

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO č. 291/2001 Sb.

Název úlohy: POLYFUNKČNÍ DŮM HK Malšovice

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V = 4021,3 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A = 1605,7 m²

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na nízkou spotřebu tepla při vytápění (§2, odst.4 Vyhlášky)

Požadavek:
max.měrná potřeba tepla e,VN = 31,0 kWh/m^{3a}

Výsledky výpočtu:

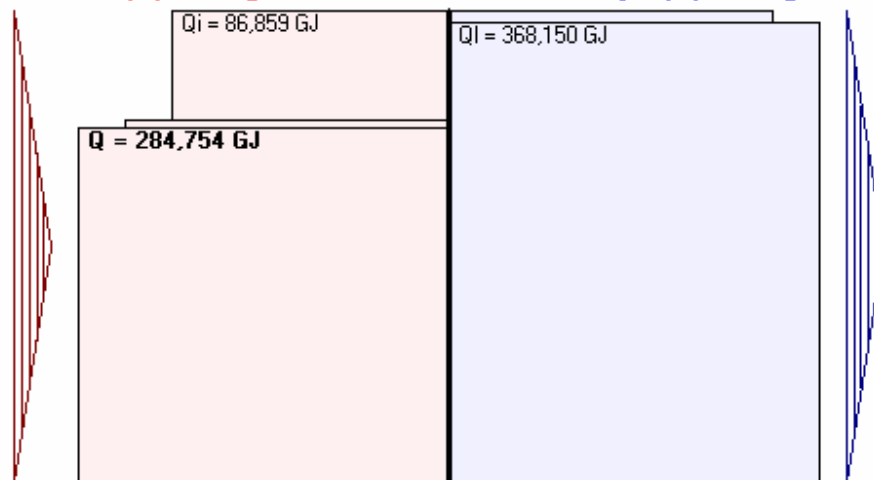
celk. měrná tep. ztráta objektu H = 1086,88 W/K
měrná potřeba energie e,V = 19,7 kWh/m^{3a}
Hodnota e,V zahrnuje i tepelné zisky - objekt má automatickou regulaci vytápění.

e,V < e,VN ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE OBJEKTU DLE ČSN EN ISO 13790

Vstupující energie

Vystupující energie



Graf platí pro objekt s automatickou regulací vytápění.

Vysvětlivky:

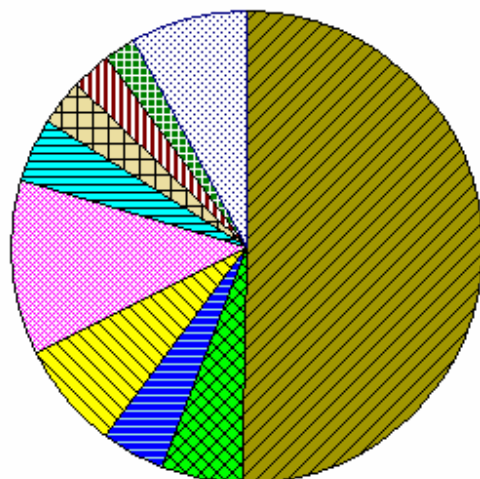
Q_i jsou vnitřní tepelné zisky, Q_s jsou solární tepelné zisky, Q je celková potřeba energie na vytápění (tj. příkon tepla), Q_r je zpětně získané teplo.

Q_u jsou nevyužitelné tepelné zisky, Q_l je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty (prostupem a větráním), Q_w je potřeba tepla na ohřev TUV a Q_t je potřeba tepla na pokrytí ztrát otopné soustavy a ohřevu TUV.

LEGENDA:

POLYFUNKČNÍ DŮM
 Energetická bilance:
 Období : rok

Měrné ztráty zóny "Polyfunkční dům..."



- Ztráta větráním
- Ztráta zeminou
- Ztráta nevytápěnými prostor...
- Ztráta tepelnými mosty
- Stěny obvodové...
- Okno 1000/1500 běžné...
- Podhled mezi prostor...
- Balkonové dveře 900/...
- Okno 1500/1500 běžné...
- Ztráta zbytkem kci

LEGENDA:

POLYFUNKČNÍ DŮM
 Měrné ztráty zóny
 Zobrazená zóna:
 Polyfunkční dům...

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - Metoda konečných prvků

Výpočtový program: Area 2005

Název úlohy : Detail atiky nad oknem
Varianta
Zpracovatel : Kateřina BAŽANTOVÁ
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.11.2006

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT : Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 46
Počet vodorovných os: 94
Počet prvků: 8370
Počet uzlových bodů: 4324

Zadané materiály :

č.	Název	Lambda	Mi	X1	X2	Y1	Y2
1	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	42	46	21	90
2	Vápenopískové cihly	0.8600	15.0000	16	42	58	76
3	Překlad KM BETA 2DF	0.8600	15.0000	16	22	26	58
4	Překlad KM BETA 2DF	0.8600	15.0000	29	42	26	58
5	Dřevo měkké (tok rov	0.4100	4.5000	23	38	86	90
6	ŽB věnec	1.7400	32.0000	16	42	76	86
7	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	11	46	90	94
8	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	38	42	86	90
9	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	16	23	86	90
10	Sádrokarton	0.2200	9.0000	1	16	58	60
11	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	1	16	64	68
12	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	1	16	68	78
13	Rockwool Airrock LD	0.0410	2.0000	11	16	78	90
14	rám okna	0.0450	17.0000	36	42	19	23
15	rám okna	0.0450	17.0000	32	40	17	19
16	rám okna	0.0450	17.0000	32	36	19	21
17	Sklo stavební	0.7600	1000000.0000	36	37	1	17
18	Sklo stavební	0.7600	1000000.0000	33	34	1	17
19	15 mm vzduch. dutina	0.0150	0.6670	34	36	1	17
20	Omítka vápenocemento	0.9900	19.0000	15	16	24	58
21	Omítka vápenocemento	0.9900	19.0000	16	36	24	26
22	Železobeton	1.7400	32.0000	22	29	26	58
23	Polyuretan pěnový tu	0.0320	220.0000	36	42	23	26
24	50 mm vzduch. dutina	0.2350	0.2000	1	16	60	64

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSToty TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	h [W/m ² K]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	4.0	50	12.21	21.986	0.611
2	-15.0	25.0	84	-15.00	-21.986	0.611

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
h	zadaný součinitel přestupu tepla v daném prostředí [W/m ² K]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (Ize určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKo KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	12.21	0.76	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	0.00	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] (rozdíl minimální povrchové teploty a teploty vnějšího vzduchu podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu)
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	43.9717 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	3.8E-0007 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce:	3.3E-0007 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry:	4.6E-0008 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2005

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2/Z1 (2005)

Název úlohy: Detail atiky nad oknem

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 21,00$ C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00$ C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00$ %

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{si,N} = T_{si,cr} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,50 = 14,07$ C

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $T_{si} = 15,39$ C

Kritická teplota $T_{si,cr}$ byla stanovena pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

