

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ



**PASIVNÍ DŘEVOSTAVBA PRO SENIORSKÉ
BYDLENÍ V ZICHOVCI**

PŘÍLOHA Č.1. – SKLADBY KONSTRUKCÍ

Skladba S1 – obvodová stěna		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Omítka weber.pas extraClean s podkladem	8
2	Dřevoláknitá deska STEICO Therm	100
3	2x sádrovláknitá deska Rigidur	2x 12,5
4	KVH hranoly 60/140 + ISOVER Orsik	140
5	Fermacell Vapor	12,5
6	Sádrovláknitá deska Rigidur	12,5
7	Instalační předstěna + STEICO flex 036	50
8	Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5

Skladba S2 – obvodová stěna s laťováním		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Fasádní laťování vodorovné, 26x68 Thermo	26
2	Svislé laťování podkladní 40/60	40
3	Folie Guttafol UV Fassade Pro 135	0,5
4	Dřevoláknitá deska STEICO Therm	100
5	2x sádrovláknitá deska Rigidur	2x 12,5
6	KVH hranoly 60/140 + ISOVER Orsik	140
7	Fermacell Vapor	12,5
8	Sádrovláknitá deska Rigidur	12,5
9	Instalační předstěna + STEICO flex 036	50
10	Sádrokartonová deska RIGIPS	12,5

Skladba S3 – vnitřní nosná stěna		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	2x sádrovláknitá deska Rigidur	2x 12,5
2	KVH hranoly 60/140 + ISOVER Orsik	140
3	2x Sádrovláknitá deska Rigidur	2x 12,5

Skladba ST1 – stropní konstrukce 2NP		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Foukaná izolace CLIMATIZER Plus	200
2	Spodní pásnice vazníku + Foukaná izolace CLIMATIZER Plus	120
3	záklap – OSB deska, spáry prolepit	25
4	Laťování podhledu – rošt 40/60	40
5	Deska RIGIPS RF (DF)	12,5

Skladba ST2 – střešní konstrukce		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Střešní krytina LINDAB Topline	0,5
2	Střešní laťování kolmo na vazníky 40/60	40
3	Kontralatě 40/60	40
4	Pojistná hydroizolační folie ISOVER Tyvek Solid	1
5	Horní pásnice vazníku	120

Skladba P1 – podlaha 1NP – suchý provoz		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Marmoleum SOLID + podkladní lepidlo	3,5
2	2x Podlahová sádrovláknitá deska RIGIDUR E20	2 x 10
3	Tepelná izolace EPS 200	200
4	Hydroizolační pás asphaltový – ELASTODEK 40 Standart Mineral	4
5	Podkladní beton s kari výztuží	120
6	Zhutněný násyp štěrpkopískový	200

Skladba P2 – podlaha 1NP – mokrý provoz		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Marmoleum LAGUNA + podkladní lepidlo	2,5
2	2x Podlahová sádrovláknitá deska RIGIDUR E20	2 x 10
3	Tepelná izolace EPS 200	200
4	Hydroizolační pás asphaltový – ELASTODEK 40 Standart Mineral	4
5	Podkladní beton s kari výztuží	120
6	Zhutněný násyp štěrpkopískový	200

Skladba P3 – podlaha 1NP – mokrý provoz		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Marmoleum LAGUNA B + podkladní lepidlo	2,5
2	2x Podlahová sádrovláknitá deska RIGIDUR E20	2 x 10
3	Tepelná izolace EPS 200	200
4	Hydroizolační pás asphaltový – ELASTODEK 40 Standart Mineral	4
5	Podkladní beton s kari výztuží	120
6	Zhutněný násyp štěrpkopískový	200

Skladba P4 – podlaha 2NP – suchý provoz		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Marmoleum SOLID + podkladní lepidlo	3,5
2	2x Podlahová sádrovláknitá deska RIGIDUR E20	2 x 10
3	Dřevovláknitá deska HOBRA	30
4	OSB deska, prolepené spáry	22
5	SBH hranoly 140/300 + ISOVER Piano (140 mm)	300
6	Laťování podhledu – rošt 40/60	40
7	Deska RIGIPS RF (DF)	12,5

Skladba P5 – podlaha 1NP – mokrý provoz		
č.	Vrstva	Tloušťka [mm]
1	Marmoleum LAGUNA + podkladní lepidlo	3,5
2	2x Podlahová sádrovláknitá deska RIGIDUR E20	2 x 10
3	Dřevovláknitá deska HOBRA	30
4	OSB deska, prolepené spáry	22
5	SBH hranoly 140/300 + ISOVER Piano (140 mm)	300
6	Laťování podhledu – rošt 40/60	40
7	Deska RIGIPS RF (DF)	12,5

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ



**PASIVNÍ DŘEVOSTAVBA PRO SENIORSKÉ
BYDLENÍ V ZICHOVCI**

**PŘÍLOHA Č.2. – TEPELNĚ – TECHNICKÉ
POSOUZENÍ OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ**

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (CSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odparení	DeltaT10 [C]
Obvodova stena...	stena	6.991	0.138	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Obvodova stena s latov...	stena	6.864	0.140	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Obvodova stena - mezio...	stena	5.409	0.176	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
strop pod pudou...	strop	7.188	0.135	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
podlaha na zemine...	podlaha	6.093	0.160	0.1716	ne	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodova stena**
Zpracovatel : Vojtech Mirovsky
Zakázka : Zichovec Myslivec
Datum : 30.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stena vnější dvouplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0500	0,0410*	2111,8	69,8	2,0	0.0000
3	Rigidur	0,0250	0,2310	960,0	840,0	156,0	0.0000
4	Isover Orsik	0,1400	0,0470*	949,8	62,4	1,0	0.0000
5	Rigidur	0,0250	0,1420	960,0	840,0	12,0	0.0000
6	STEICO therm	0,1000	0,0410	2100,0	50,0	5,0	0.0000
7	weber.pas extr	0,0080	0,8000	920,0	1700,0	15,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostu, stanovena interním výpoctem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokartonové desky)	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostu dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šírka tepelných mostu: 0.0300 m Tloušťka tepelných mostu: 0.0500 m Os. vzdálenost tep. mostu: 1.0400 m

3	Rigidur	---
4	Isover Orsik	vliv systematických tep. mostu dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostu: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostu: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0.6850 m
5	Rigidur	---
6	STEICO therm	---
7	weber.pas extraClean s podkladem	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Mesíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.4	1343.5	-2.2	81.2	412.9
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30 720	20.6	60.8	1474.5	7.9	77.4	824.3
5	31 744	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
6	30 720	20.6	69.0	1673.4	16.1	71.8	1313.2
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
9	30 720	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31 744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.991 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.138 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro ruznou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 439.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.43 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.966**

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Císlo 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	14.8	0.744	11.4	0.595	19.8	0.966	58.1
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.966	60.3
3	15.7	0.720	12.3	0.522	20.0	0.966	61.1
4	16.2	0.655	12.8	0.383	20.2	0.966	62.4
5	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.966	66.1
6	18.2	0.471	14.7	-----	20.4	0.966	69.7
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.966	71.3
8	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.966	70.5
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.3	0.966	66.5
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.966	62.6
11	15.7	0.721	12.3	0.525	20.0	0.966	61.1
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.9	0.966	60.6

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Prubeh teplot a částečných tlaku vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.7	13.9	13.4	-0.9	-1.7	-13.3	-13.4
p [Pa]:	1334	1305	1283	394	362	294	180	152
p,sat [Pa]:	2334	2293	1585	1533	569	531	192	191

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.556E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vyparené vodní páry podle EN ISO 13788:

Rocní cyklus c. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Presnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	90	213	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	61	304	---	---
3	Rigidur	---	61	304	---	---
4	Isover Orsik	31	334	---	---	---
5	Rigidur	31	334	---	---	---
6	STEICO therm	---	---	214	151	---
7	weber.pas extr	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodova stena s latováním**
Zpracovatel : Vojtech Mirovsky
Zakázka : Zichovec Myslivec
Datum : 30.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stena vnejší dvouplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0500	0,0430*	2115,8	73,1	2,0	0.0000
3	Rigidur	0,0250	0,2310	960,0	840,0	156,0	0.0000
4	Isover Orsik	0,1400	0,0480*	964,2	65,5	1,0	0.0000
5	Rigidur	0,0250	0,1420	960,0	840,0	12,0	0.0000
6	STEICO therm	0,1000	0,0410	2100,0	50,0	5,0	0.0000
7	Guttafol UV pr	0,0005	0,3500	1500,0	240,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstve.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0500 m Os. vzdálenost tep. mostu: 1.0400 m
3	Rigidur	---
4	Isover Orsik	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0.6250 m
5	Rigidur	---
6	STEICO therm	---
7	Guttafol UV pro	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Mesíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.4	1343.5	-2.2	81.2	412.9
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30 720	20.6	60.8	1474.5	7.9	77.4	824.3
5	31 744	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
6	30 720	20.6	69.0	1673.4	16.1	71.8	1313.2
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
9	30 720	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7

11	30	720	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.864 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.140 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelne akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 419.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.41 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.965

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.744	11.4	0.595	19.8	0.965	58.2
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.965	60.4
3	15.7	0.720	12.3	0.522	20.0	0.965	61.1
4	16.2	0.655	12.8	0.383	20.2	0.965	62.5
5	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.965	66.1
6	18.2	0.471	14.7	-----	20.4	0.965	69.7
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.965	71.3
8	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.965	70.6
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.3	0.965	66.5
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.965	62.6
11	15.7	0.721	12.3	0.525	20.0	0.965	61.1
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.9	0.965	60.7

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.7	14.0	13.5	-0.7	-1.5	-13.4	-13.4
p [Pa]:	1334	1305	1282	375	342	273	156	152
p _{sat} [Pa]:	2332	2291	1601	1547	578	538	192	191

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.649E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus c. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Presnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	90	213	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	61	304	---	---
3	Rigidur	---	61	304	---	---
4	Isover Orsik	90	275	---	---	---
5	Rigidur	90	275	---	---	---
6	STEICO therm	---	---	365	---	---
7	Guttafol UV pr	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stena - meziokenní**

Zpracovatel : Vojtech Mirovsky

Zakázka : Zichovec Myslivec

Datum : 30.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stena vnejší dvouplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0500	0,0430*	2115,8	73,1	2,0	0.0000
3	RigiStabil	0,0250	0,2310	960,0	840,0	156,0	0.0000
4	Isover Orsik	0,1400	0,0480*	964,2	65,5	1,0	0.0000
5	RigiStabil	0,0250	0,1420	960,0	840,0	12,0	0.0000
6	STEICO therm	0,0400	0,0410	2100,0	50,0	5,0	0.0000
7	weber.pas extr	0,0080	0,8000	920,0	1700,0	15,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostu dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šírka tepelných mostu: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostu: 0.0500 m Os. vzdálenost tep. mostu: 1.0400 m
3	RigiStabil	---
4	Isover Orsik	vliv systematických tep. mostu dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šírka tepelných mostu: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostu: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0.6250 m
5	RigiStabil	---
6	STEICO therm	---
7	weber.pas extraClean s podkladem	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -14.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	55.4	1343.5	-2.2	81.2	412.9
2	28	672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30	720	20.6	60.8	1474.5	7.9	77.4	824.3
5	31	744	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
6	30	720	20.6	69.0	1673.4	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31	744	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.409 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.176 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 192.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.957

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

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	14.8	0.744	11.4	0.595	19.6	0.957	58.9
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.957	61.1
3	15.7	0.720	12.3	0.522	19.8	0.957	61.7
4	16.2	0.655	12.8	0.383	20.1	0.957	62.9
5	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.957	66.4
6	18.2	0.471	14.7	-----	20.4	0.957	69.8
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.957	71.4
8	18.5	0.419	14.9	-----	20.4	0.957	70.7
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.3	0.957	66.8
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.957	63.0
11	15.7	0.721	12.3	0.525	19.8	0.957	61.7
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.7	0.957	61.3

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.8	19.4	12.3	11.7	-6.1	-7.2	-13.1	-13.2
p [Pa]:	1334	1304	1279	336	303	230	182	152
p,sat [Pa]:	2309	2258	1434	1373	364	332	195	194

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.836E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Rocní cyklus c. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	90	213	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	---	365	---	---
3	RigiStabil	---	---	365	---	---
4	Isover Orsik	---	123	242	---	---
5	RigiStabil	---	123	242	---	---
6	STEICO therm	---	---	275	90	---
7	weber.pas extr	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **strop pod pudou**

Zpracovatel : Vojtech Mirovsky

Zakázka : Zichovec Myslivec

Datum : 30.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápeným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0400	0,0520*	2149,2	100,8	2,0	0.0000
3	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
4	Climatizer Plu	0,1200	0,0740*	2145,0	146,7	2,0	0.0000
5	Climatizer Plu	0,2000	0,0440	2020,0	50,0	3,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostu: 1.0000 m
3	OSB desky	---
4	Climatizer Plus - suchý materiál	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.055 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostu: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1200 m Os. vzdálenost tep. mostu: 0.7450 m
5	Climatizer Plus - nástřik s pojivem	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -14.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOCTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.188 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.135 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. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 718.6
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 14.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.967**

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	19.9	16.3	15.3	7.8	-13.5
p [Pa]:	1334	1269	1228	580	455	145
p,sat [Pa]:	2356	2316	1847	1743	1054	189

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.036E-0007 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **podlaha na zemi**
Zpracovatel : Vojtech Mirovsky
Zakázka : Zichovec Myslivec

Datum : 06.04.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemi
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Císlo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips E20 2x	0,0200	0,2020	1100,0	1200,0	40,0	0.0000
2	EPS 200 S	0,2000	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Beton hutný 2	0,1200	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstve.

Císlo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips E20 2x	---
2	EPS 200 S	---
3	Elastodek 40 Standard Mineral	---
4	Beton hutný 2	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Mesíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.4	1343.5	3.8	100.0	801.5
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	2.9	100.0	752.0
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	3.7	100.0	795.8
4	30 720	20.6	60.8	1474.5	5.6	100.0	909.1
5	31 744	20.6	65.0	1576.4	7.9	100.0	1064.9
6	30 720	20.6	69.0	1673.4	10.4	100.0	1260.6
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	12.0	100.0	1401.8
8	31 744	20.6	70.0	1697.6	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.6	65.5	1588.5	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.6	58.9	1428.4	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	20.6	58.0	1406.6	5.5	100.0	902.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.093 m²K/W

Soucinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.160 W/m²K**

Soucinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v CSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelne akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 54.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle CSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.10 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.961**

Obe hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.653	11.4	0.450	19.9	0.961	57.7
2	15.4	0.706	12.0	0.513	19.9	0.961	60.2
3	15.7	0.711	12.3	0.508	19.9	0.961	61.4
4	16.2	0.708	12.8	0.478	20.0	0.961	63.1
5	17.3	0.738	13.8	0.464	20.1	0.961	67.0
6	18.2	0.767	14.7	0.423	20.2	0.961	70.7
7	18.6	0.771	15.1	0.362	20.3	0.961	72.3
8	18.5	0.728	14.9	0.283	20.3	0.961	71.4
9	17.4	0.609	13.9	0.184	20.3	0.961	66.8
10	16.3	0.567	12.8	0.222	20.2	0.961	62.5
11	15.7	0.610	12.3	0.335	20.1	0.961	60.7
12	15.5	0.661	12.1	0.434	20.0	0.961	60.2

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle CSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.3	20.1	8.2	8.2	8.0
p [Pa]:	1334	1332	1305	1075	1071
p _{sat} [Pa]:	2374	2345	1087	1084	1071

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzací zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.2200	0.2200	3.306E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0219 kg/(m².rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok M_{v,a}: **0.1007 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus c. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzacní zóna c. 1

Mesíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypar. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
2	0.2200	0.2200	0.0206	0.0001	0.0205	0.0205
3	0.2200	0.2200	0.0223	0.0001	0.0222	0.0427
4	0.2200	0.2200	0.0192	0.0001	0.0191	0.0619
5	0.2200	0.2200	0.0179	0.0001	0.0178	0.0797
6	0.2200	0.2200	0.0139	0.0001	0.0139	0.0936
7	0.2200	0.2200	0.0109	0.0001	0.0108	0.1044
8	0.2200	0.2200	0.0078	0.0001	0.0078	0.1122
9	0.2200	0.2200	0.0047	0.0001	0.0047	0.1169
10	0.2200	0.2200	0.0068	0.0001	0.0067	0.1236
11	0.2200	0.2200	0.0116	0.0001	0.0116	0.1351
12	0.2200	0.2200	0.0176	0.0001	0.0175	0.1527
1	0.2200	0.2200	0.0184	0.0001	0.0183	0.1716

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.1716 kg/m²**

Množství vyparitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0000 kg/m²**

z toho se odparí do exteriéru: 0.0000 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry prevažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Presnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips E20 2x	90	183	92	---	---
2	EPS 200 S	---	---	---	---	365
3	Elastodek 40 S	---	---	---	---	365
4	Beton hutný 2	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje CSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek CSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ



**PASIVNÍ DŘEVOSTAVBA PRO SENIORSKÉ
BYDLENÍ V ZICHOVCI**

**PŘÍLOHA Č.3. – STAVEBNĚ – ENERGETICKÉ
VÝPOČTY**

MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE

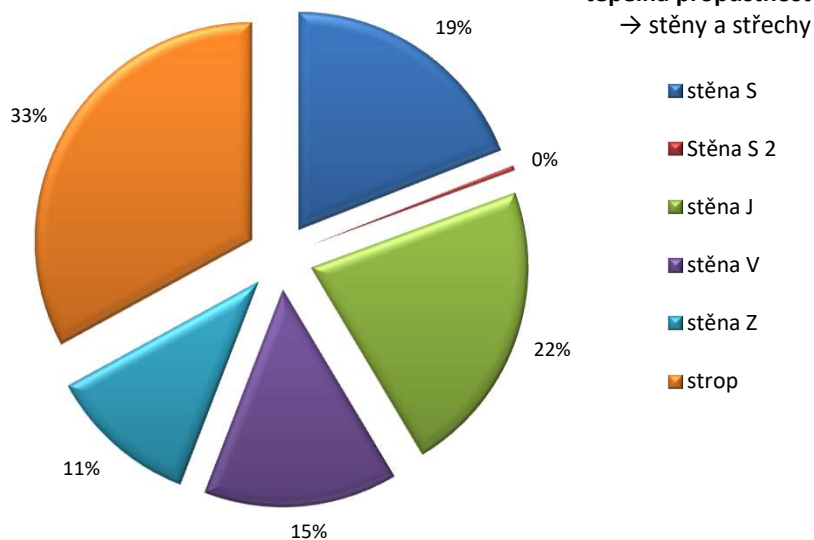
dle ČSN EN ISO 13789 - přímý prostup tepla do vnějšího prostředí (→ plošné neprůsvitné konstrukce, kromě dveří)

Obvodové stěny mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Stěna	orientace	šířka b m	výška h m	celková plocha A_T m ²	plocha výplní otvorů A_G		čistá plocha A m ²	součinitel prostupu tepla U W/(m ² .K)	tepelná propustnost $L_{D,1,i}$ W/K
					m ²	%			
stěna S	S	-	-	134,4	16,60	12,4	117,8	0,137	16,14
Stěna S 2	S	-	-	1,8	0,00	0,0	1,8	0,172	0,31
stěna J	J	-	-	136,2	0,00	0,0	136,2	0,137	18,65
stěna V	V	-	-	108,4	19,04	17,6	89,4	0,137	12,24
stěna Z	Z	-	-	97,2	28,09	28,9	69,1	0,137	9,47
				478,0	63,7		414,3		56,8
CELKEM									

Střechy (mezi vytápěným prostorem a venkovním) prostředím:

Střechy	šířka b m	výška h m	celková plocha A_T m ²	plocha výplní otvorů A_G		čistá plocha A m ²	součinitel prostupu tepla U W/(m ² .K)	tepelná propustnost $L_{D,2,i}$ W/K	
				m ²	%				
strop	-	-	206,8	0,00	0,0	206,8	0,135	27,92	
				206,8		206,80		27,9	
CELKEM									

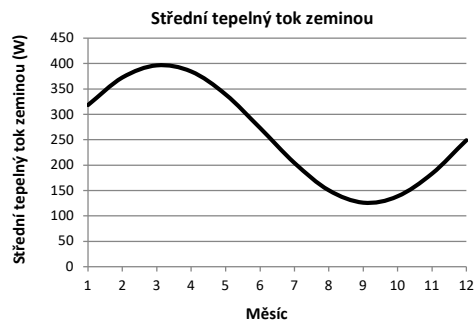


TEPELNÝ TOK ZEMINOU - PODLAHA NA TERÉNU

dle ČSN EN ISO 13370 - podrobně dle přílohy B a C

Střední tepelný tok zeminou Φ_g (W) v měsíci m :

Měsíc	měsíční prům. vnitřní teplota $T_{i,m}$ (°C)	měsíční prům. venkovní teplota $T_{e,m}$ (°C)	střední tepelný tok zeminou Φ_g (W)
1	20,0	-0,9	318
2	20,0	0,5	372
3	20,0	4,1	396
4	20,0	9,1	384
5	20,0	14,0	339
6	20,0	17,7	273
7	20,0	19,0	204
8	20,0	17,7	150
9	20,0	14,0	126
10	20,0	9,1	138
11	20,0	4,1	183
12	20,0	0,5	249



Roční průměrná vnitřní teplota	$T_{i,mean}$	20,00	°C
Roční průměrná vnější teplota	$T_{e,mean}$	9,07	°C
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnitřních teplot	$T_{i,amp}$	0,00	K
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnějších teplot	$T_{e,amp}$	9,95	K
Pořadové číslo měsíce, kdy je dosaženo nejnižší vnější teploty	τ	1	-

Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy U_0 (W/(m².K)):

(pro oba případy: dobře izolovaná podlaha, kdy $d_t \geq B'$ / neizolovaná nebo mírně izolovaná podlaha, kdy $d_t < B'$)

Plocha podlahy z celkových vnitř. rozměrů	A	181,2	m ²
Exponovaný obvod podlahy z celkových vnitř. rozměrů	P	97,2	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	3,7	m
Tloušťka obvodové stěny	w	0,4	m
Tepelná vodivost zeminy	λ	2,0	W/(m.K)
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy	$R_{s,i}$	0,17	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na rozhraní podlaha / zemina	$R_{se,g}$	0,00	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na povrchu terénu	R_{se}	0,04	m ² .K/W
Tepelný odpor skladby podlahy	R_f	6,1	m ² .K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	d_t	12,98	m
Splnění podmínky $d_t \geq B'$		ANO	
Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy	U_0	0,136	W/(m².K)

Tepelně-technické vlastnosti zeminy:

Kategorie	Popis	Tepelná vodivost λ (W/(m.K))
1	Hliny a jíly	1,5
2	Písky a štěrky	2,0
3	Stejnorodá skála	3,5

Součinitel prostupu tepla skladby podlahy

U_f 0,160 W/(m².K)

Ustálená tepelná propustnost L_s (W/K):

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Tloušťka svislé okrajové izolace	d_n	0,08	m
Tepelná vodivost svislé okrajové izolace	λ_n	0,035	W/(m.K)
Tepelný odpor svislé okrajové izolace	R_n	2,29	m ² .K/W
Přídavná účinná tloušťka při umístění okrajové izolace	d'	2,25	m
Hloubka svislé okrajové izolace pod terémem	D	0,5	m
Doplňkový lin. čin. prost. tepla při umístění svislé okraj. izolace	$\Delta\psi$	-0,0068	W/(m.K)
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	23,9	W/K

→ činitel teplotní redukce (dle ČSN 730540-4:2005 - příloha H.2.2)
 b 0,82

Periodické tepelné propustnosti:

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Objemová tepelná kapacita zeminy	$(\rho \cdot c)$	2,50E+06	J/(m ³ .K)
Periodická hloubka průniku	δ	2,83	m
Časový předstih cyklu tepelného toku oproti cyklu vnitřní teploty	α	0,187	měsíců
Časové zpoždění cyklu tepelného toku oproti cyklu vnější teploty	β	2,171	měsíců
Vnitřní periodická tepelná propustnost	L_{pi}	25,1	W/K
Vnější periodická tepelná propustnost	L_{pe}	13,6	W/K

TEPELNÉ ZISKY - VNITŘNÍ A SOLÁRNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

Vnitřní tepelné zisky:

Měrné vnitřní tepelné zisky

100 W/os

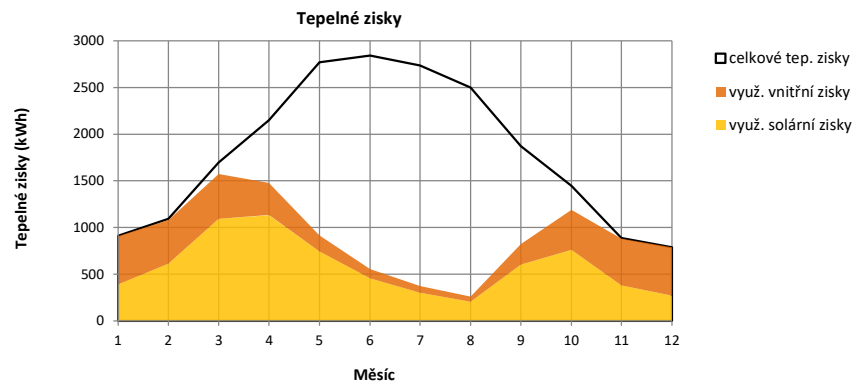
Vnitřní tepelné zisky

700 W

Rekapitulace celkové sběrné plochy oken $A_{s,j}$:

Orientace sběrná plocha $A_{s,j}$ (m²) ← doplnit dle skutečnosti odkazem na okna!

Orientace	sběrná plocha $A_{s,j}$ (m ²)
S	9,7
J	0,0
V	8,4
Z	9,9
H	0,0
SV	0,0
SZ	0,0
JV	0,0
JZ	0,0
CELKEM	27,98



Čisté solární zisky, vnitřní tepelné zisky a stupeň využití tepelných zisků:

Měsíc	délka t		čisté solární zisky pro jednotlivé orientace										CELKEM	vnitřní tep. zisky Q_i (kWh)	celkové tep. zisky Q_g (kWh)	poměr zisků a ztrát γ (-)	stupeň využití η (-)	
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ							
1	31	744	68	0	125	199	0	0	0	0	0	0	392	521	913	0,32	1,00	
2	28	672	126	0	217	278	0	0	0	0	0	0	622	470	1092	0,46	0,99	
3	31	744	223	0	426	527	0	0	0	0	0	0	1176	521	1697	0,75	0,93	
4	30	720	310	0	618	716	0	0	0	0	0	0	1644	504	2148	1,35	0,69	
5	31	744	455	0	869	925	0	0	0	0	0	0	2249	521	2770	3,01	0,33	
6	30	720	503	0	961	875	0	0	0	0	0	0	2340	504	2844	5,12	0,20	
7	31	744	455	0	836	925	0	0	0	0	0	0	2215	521	2736	7,31	0,14	
8	31	744	368	0	735	875	0	0	0	0	0	0	1978	521	2499	9,61	0,10	
9	30	720	232	0	501	636	0	0	0	0	0	0	1370	504	1874	2,25	0,44	
10	31	744	165	0	284	477	0	0	0	0	0	0	926	521	1447	1,02	0,82	
11	30	720	87	0	117	179	0	0	0	0	0	0	383	504	887	0,43	0,99	
12	31	744	58	0	92	119	0	0	0	0	0	0	269	521	790	0,29	1,00	
													15564,1	21 696				

Využitelné solární a vnitřní tepelné zisky:

Měsíc	délka t		využitelné solární zisky pro jednotlivé orientace										CELKEM	využ. vnitřní tep. zisky Q_i (kWh)	celkové využ. tep. zisky Q_g (kWh)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ				
1	31	744	68	0	125	198	0	0	0	0	0	0	391	520	911
2	28	672	124	0	215	275	0	0	0	0	0	0	614	465	1 079
3	31	744	207	0	396	489	0	0	0	0	0	0	1 091	483	1 574
4	30	720	213	0	426	493	0	0	0	0	0	0	1 133	347	1 480
5	31	744	151	0	288	306	0	0	0	0	0	0	744	172	917
6	30	720	98	0	188	171	0	0	0	0	0	0	457	98	555
7	31	744	62	0	114	126	0	0	0	0	0	0	303	71	374
8	31	744	38	0	77	91	0	0	0	0	0	0	206	54	260
9	30	720	102	0	220	280	0	0	0	0	0	0	602	221	824
10	31	744	135	0	234	392	0	0	0	0	0	0	761	428	1 190
11	30	720	86	0	116	177	0	0	0	0	0	0	380	499	879
12	31	744	58	0	92	119	0	0	0	0	0	0	269	520	789
													6 951	3 880	10 832

TEPELNÉ ZTRÁTY - JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET - BEZ PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

Celková tepelná ztráta Q_L (kWh):

Měsíc	délka t		venkovní teplota θ_e (°C)	vnitřní teplota θ_i (°C)	tepelná ztráta prostupem							CELKEM kWh	tep. ztráta větráním kWh	tep. ztráta zeminou kWh	tepelná ztráta Q_L kWh
	dny d	hodiny hod			stěny kWh	střechy kWh	okna kWh	dveře kWh	vazby a mosty kWh	nevytápěné kWh					
1	31	744	-1,0	20,0	888	436	741	0	271	0	2 335	258	237	2 830	
2	28	672	1,0	20,0	725	356	605	0	221	0	1 908	211	250	2 369	
3	31	744	4,0	20,0	676	332	564	0	206	0	1 779	197	295	2 271	
4	30	720	9,0	20,0	450	221	375	0	137	0	1 184	131	277	1 591	
5	31	744	14,6	20,0	228	112	190	0	70	0	600	66	252	919	
6	30	720	17,0	20,0	123	60	102	0	37	0	323	36	197	555	
7	31	744	18,2	20,0	76	37	63	0	23	0	200	22	152	374	
8	31	744	18,8	20,0	51	25	42	0	15	0	133	15	112	260	
9	30	720	13,8	20,0	254	125	212	0	77	0	667	74	91	832	
10	31	744	9,4	20,0	448	220	374	0	137	0	1 179	130	103	1 412	
11	30	720	4,0	20,0	655	322	546	0	200	0	1 722	190	132	2 044	
12	31	744	-0,5	20,0	867	426	723	0	264	0	2 280	252	185	2 717	
CELKEM					5 440	2 673	4 539	0	1 658	0	14 310	1 581	2 283	18 174	
					29,9%	14,7%	25,0%	0,0%	9,1%	0,0%	78,7%	8,7%	12,6%	100,0%	

Rekapitulace měrných tepelných ztrát:

Tepelná propustnost - stěny	$L_{D,1}$	56,8	W/K
Tepelná propustnost - střechy	$L_{D,2}$	27,9	W/K
Tepelná propustnost - okna	$L_{D,3}$	47,4	W/K
Tepelná propustnost - vstupní dveře	$L_{D,4}$	0,0	W/K
Tepelná propustnost - tepelné vazby a mosty	$L_{D,5}$	17,3	W/K
Tepelná propustnost - nevytápěné prostory	$L_{D,6}$	0,0	W/K
Měrná tepelná ztráta prostupem	H_T	149,5	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním	H_V	16,5	W/K
Ustálená tepelná propustnost zeminou	L_s	23,9	W/K
Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)	H'	166,0	W/K

Přirážka na tepelné vazby a mosty

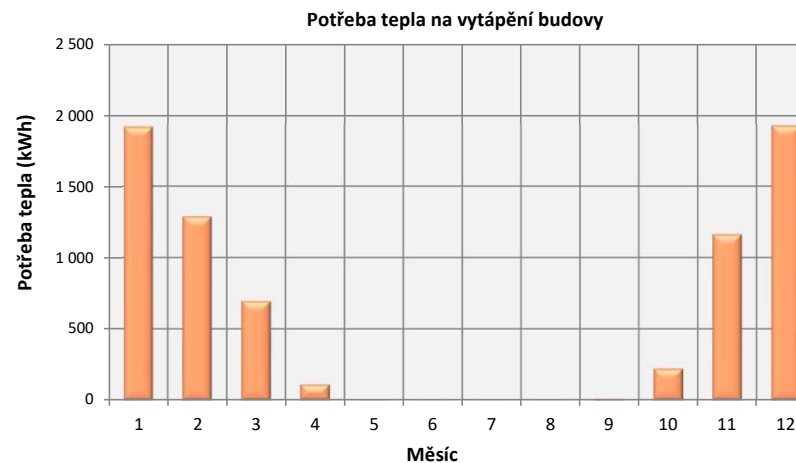
0,02 W/(m²·K)

POTŘEBA TEPLA

dle ČSN EN ISO 13790

Potřeba tepla na vytápění budovy Q_h (kWh):

Měsíc	délka t		venkovní teplota θ_e (°C)	vnitřní teplota θ_i (°C)	tepelná ztráta Q_l (kWh)	celkové využ. tep. zisky Q_g (kWh)	potřeba tepla Q_h (kWh)
	dny d	hodiny hod					
1	31	744	-1,0	20,0	2 830	911	1 919
2	28	672	1,0	20,0	2 369	1 079	1 290
3	31	744	4,0	20,0	2 271	1 574	696
4	30	720	9,0	20,0	1 591	1 480	111
5	31	744	14,6	20,0	919	917	3
6	30	720	17,0	20,0	555	555	0
7	31	744	18,2	20,0	374	374	0
8	31	744	18,8	20,0	260	260	0
9	30	720	13,8	20,0	832	824	8
10	31	744	9,4	20,0	1 412	1 190	222
11	30	720	4,0	20,0	2 044	879	1 165
12	31	744	-0,5	20,0	2 717	789	1 928
CELKEM ZA ROK					18 174	10 832	7 343



Měrná potřeba tepla budovy:

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěné ploše

E_A 19,8 kWh/(m²·a)

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěnému objemu

E_v 5,4 kWh/(m³·a)

PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

dle ČSN 730540-2

Vypočtená hodnota

U_{em} 0,20 W/(m²·K)

ZÓNA **Zone**

Objem vzduchu V_a 84 m³
 Podlahová plocha P 32 m²
 Přiráž. na tep. mosty a vazby do ext ΔU 0,02 W/(m²·K)

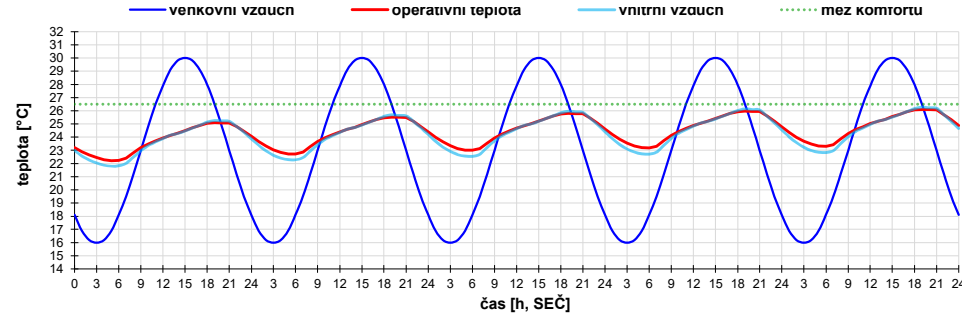
Počáteční teplota (v čase $t = 0$ h) T_0 23,0 °C

I. Venkovní klima

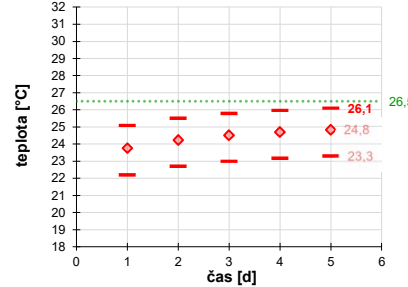
čas	sluneční ozáření				venkovní vzduch
	G_{sol} [W/m ²]				
t [h]	Sever	Východ	Jih	Západ	T_{ae} [°C]
0	-	-	-	-	16,1
1	0	0	0	0	16,9
2	0	0	0	0	16,2
3	0	0	0	0	16,0
4	0	0	0	0	16,2
5	0	0	0	0	16,9
6	67	265	37	37	18,1
7	69	549	103	69	19,5
8	95	656	259	95	21,2
9	116	637	420	116	23,0
10	132	526	553	132	24,8
11	142	353	640	142	26,5
12	145	145	670	145	27,9
13	142	142	640	142	29,1
14	132	132	553	132	29,8
15	116	116	420	116	30,0
16	95	95	259	95	29,8
17	69	69	103	69	29,1
18	67	37	37	67	28,0
19	0	0	0	0	26,5
20	0	0	0	0	24,8
21	0	0	0	0	23,0
22	0	0	0	0	21,2
23	0	0	0	0	19,5
24	0	0	0	0	18,1

II. Stínění, větrání a vnitřní zisky

činitel stínění				násobnost větrání	vnitřní zisky
F_{sh} [-]					
Sever	Východ	Jih	Západ	n [h ⁻¹]	Q [W]
-	-	-	-	-	-
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50
1,00	1,00	1,00	0,50	2,0	50
1,00	1,00	1,00	0,50	2,0	75
1,00	1,00	1,00	0,50	0,2	150
1,00	1,00	1,00	0,50	0,2	150
1,00	1,00	1,00	0,50	0,2	75
1,00	1,00	1,00	0,50	0,2	75
1,00	1,00	1,00	0,14	0,2	75
1,00	1,00	1,00	0,14	0,2	75
1,00	1,00	1,00	0,14	0,2	75
1,00	1,00	1,00	0,14	0,2	125
1,00	1,00	1,00	0,14	0,2	175
1,00	1,00	1,00	1,00	0,2	175
1,00	1,00	1,00	1,00	0,2	175
1,00	1,00	1,00	1,00	0,2	175
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	150
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	100
1,00	1,00	1,00	1,00	2,0	50



Denní min, prům, max



den	Venkovní vzduch			Vnitřní vzduch			Operativní teplota		
	T_{ae} [°C]	T_{ai} [°C]	T_{op} [°C]	min	prům	max	min	prům	max
1	16,0	23,0	30,0	21,8	23,6	25,3	22,2	23,8	25,1
2	16,0	23,0	30,0	22,3	24,1	25,7	22,7	24,2	25,5
3	16,0	23,0	30,0	22,5	24,4	26,0	23,2	24,5	25,8
4	16,0	23,0	30,0	22,7	24,5	26,1	23,2	24,7	26,0
5	16,0	23,0	30,0	22,8	24,7	26,3	23,3	24,8	26,1

Překročení meze komfortu

den	hodst. [h·°C]	doba [h]	% času
1	0	0	0%
2	0	0	0%
3	0	0	0%
4	0	0	0%
5	0	0	0%
CELK.	0	0	0%

III. Rekapitulace tepelných vlastností zóny

Stavební konstrukce a okna:

Konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² ·K)]	Měrný tepel. tok prostup. H [W/K]	Plošná tepelná kapacita k [kJ/(m ² ·K)]	Celková tepelná kapacita C [MJ/K]
Ext	51	0,14	6,9	154	7,8
Int-Adb	74	0,39	28,6	62	4,6
Int-Int	-	-	-	-	-
Floor	-	-	-	-	-
Win	4,1	0,73	3,0	-	-
CELKEM	129				12,4

Přibližná vnitřní tepelná kapacita zóny účinná ve 24h cyklu C_{24}	
MJ/K	kWh/°C
1,9	0,5
2,8	0,8
-	-
-	-
-	-
4,6	1,3

Okna, stínění a solární zisky pro jednotlivé orientace:

Orientace	Plocha zasklení A_{gl} [m ²]	Energet. propust. zasklení g	Činitel stínění F_{sh}	Redukce solárních zisků [%]	Solární zisky za 24 h E_{sol} [kWh]
Sever	-	-	-	-	-
Východ	-	-	-	-	-
Jih	-	-	-	-	-
Západ	3,5	0,73	0,21	86	1,9
CELKEM	3,5				1,9

Tepelné zisky za 24 h:

Solární E_{sol}		Vnitřní E_i		Celkové E_g	
MJ	kWh	MJ	kWh	MJ	kWh
6,8	1,9	8,4	2,3	15,2	4,2

Jestliže bychom vnitřní tepelné kapacitě zóny, C_{24} v kWh/°C, dodali energii rovnou denním tepelným ziskům, E_g v kWh, pak by její teplota vzrostla o 3,3 °C

Denní (7 – 22 h)		Noční (23 – 06 h)	
Násobnost n [h ⁻¹]	Obj. tok V [m ³ /h]	Násobnost n [h ⁻¹]	Obj. tok V [m ³ /h]
0,4	36	2,0	168