



Porovnání lehkého pláště ENVEO s klasickou vyzdívanou stěnou

- Objednatel:** Saint-Gobain Construction Products CZ a. s.
Ing. Petr Antl a Ing. Zdeněk Černošek
Smrčková 2485/4
180 00 Praha 8
IČO: 25029673, DIČ: CZ 25029673
- Místo:** Saint-Gobain Construction Products CZ a. s.
Praha
- Věc:** Posouzení lehkého prefabrikovaného pláště ENVEO s dodatečným kontaktním zateplením a tradičně vyzdívanou konstrukcí z keramických bloků a taktéž kontaktním zateplením.
- Zpracoval:** Ing. Libor Kubina, CSc.
B.I.S. - Building Insulation Systems
Autorizovaný inženýr pozemních staveb – č. aut. 7988
Energetický expert
U Hráze 4/121 • 100 00 Praha 10 – Strašnice • Česká republika
mobil: +420 724 005 880
e-mail: libor646@gmail.com
- Obsah:** ***Základní data porovnání bytové jednotky s rozdílným obvodovým pláštěm:
Skladby obalových konstrukcí – tepelně vlhkostní posouzení skladeb
Výpočet tepelných ztrát bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a přerušovaným vytápěním
Výpočet tepelných ztrát bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a NEpřerušovaným vytápěním
Výpočet tepelných ztrát bytové jednotky se zděným pláštěm z keramických bloků a přerušovaným vytápěním
Výpočet tepelných ztrát bytové jednotky se zděným pláštěm z keramických bloků a NEpřerušovaným vytápěním
Posouzení letní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a okny se solárním faktorem oken $g - 0,67$
Posouzení letní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a okny se solárním faktorem oken $g - 0,30$
Posouzení zimní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO
Posouzení letní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z keramických bloků a okny se solárním faktorem oken $g - 0,67$
Posouzení letní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z keramických bloků a okny se solárním faktorem oken $g - 0,30$
Posouzení zimní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z ker. bloků***
- Shrnutí – strany 59 - 63***
- Počet stránek: 63
Výtisků: 1

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Stěna ENVEO + ETICS	stěna	7.105	0.137		nedochází ke kondenzaci v.p.	---
Stěna Helus + ETICS	stěna	5.244	0.185		nedochází ke kondenzaci v.p.	---
Střecha	střecha	6.139	0.159	0.0006	ano	---
Stěna vnitřní	stěna	0.857	0.895		nedochází ke kondenzaci v.p.	---
Podlaha vnitřní	podlaha	1.518	0.538		nedochází ke kondenzaci v.p.	---

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, ČSN 730540 a STN 730540, **Teplo 2017**

Název úlohy : **Stěna ENVEO + ETICS**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina, CSc.

Zakázka : SG - XI. 2023

Datum : 13.11.2023

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips RB (A)	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Vzduch. dutina	0,0350	0,1470	1010,0	1,2	0,4	0.0000
3	Rigistabil	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
4	Isover Vario K	0,0005	0,1740	1460,0	364,0	83000,0	0.0000
5	Isover Aku	0,0800	0,0560*	799,2	56,9	1,0	0.0000
6	Uzavřená vzduch	0,0260	0,0670	1010,0	1,2	1,0	0.0000
7	Rigistabil	0,0150	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
8	Rigips GreyWal	0,1600	0,0330	1270,0	17,0	30,0	0.0000
9	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
10	weber.pas sili	0,0020	0,7500	920,0	1600,0	80,0	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 vrstvě.

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

U vrstvy č. 4 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB (A)	---

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

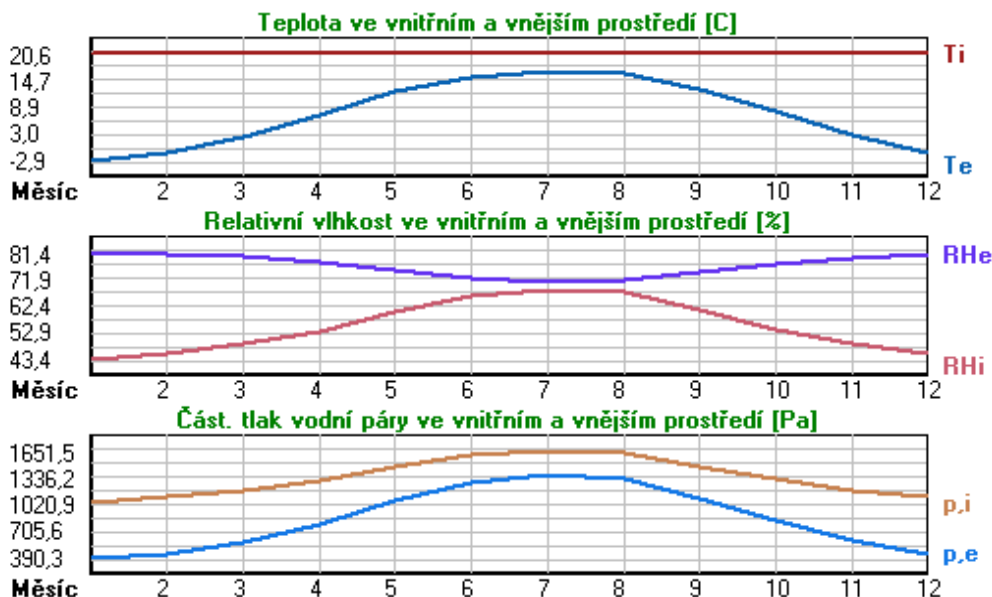
2	Vzduch. dutina tl. 30 mm	---
3	Rigistabil	---
4	Isover Vario KM Duplex UV	---
5	Isover Aku	---
	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465	
	Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K)	
	Tep. vodivost kov. profilů: 58.0 W/(m.K)	
	Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky)	
	Vzduch uvnitř profilů: ne	
	Šířka kovových profilů: 0.0500 m	
	Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0800 m	
	Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m	
	Osová vzdálenost profilů: 0.6250 m	
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10 mm	---
7	Rigistabil	---
8	Rigips GreyWall 033	---
9	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
10	weber.pas silikon	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Teplotný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 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 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	43.4	1052.5	-2.9	81.4	390.3
2	28 672	20.6	45.7	1108.3	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	20.6	48.9	1185.9	2.3	79.7	574.3
4	30 720	20.6	53.4	1295.0	7.3	77.6	793.2
5	31 744	20.6	60.3	1462.4	12.4	74.7	1075.1
6	30 720	20.6	65.7	1593.3	15.5	72.3	1272.5
7	31 744	20.6	68.1	1651.5	16.8	71.1	1359.6
8	31 744	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
9	30 720	20.6	60.7	1472.1	12.6	74.6	1087.8
10	31 744	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
11	30 720	20.6	49.2	1193.2	2.8	79.4	592.9
12	31 744	20.6	45.8	1110.7	-1.1	80.7	449.8

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).



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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 7.105 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 110.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.966

Obě 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			
1	11.0	0.593	7.7	0.452	19.8	0.966	45.6
2	11.8	0.597	8.5	0.444	19.9	0.966	47.8
3	12.9	0.577	9.5	0.393	20.0	0.966	50.8
4	14.2	0.519	10.8	0.263	20.2	0.966	54.9
5	16.1	0.450	12.6	0.030	20.3	0.966	61.3
6	17.4	0.381	14.0	-----	20.4	0.966	66.4
7	18.0	0.319	14.5	-----	20.5	0.966	68.6
8	17.8	0.349	14.3	-----	20.5	0.966	67.8
9	16.2	0.449	12.7	0.018	20.3	0.966	61.7

10	14.4	0.510	11.0	0.240	20.2	0.966	55.6
11	12.9	0.570	9.6	0.381	20.0	0.966	51.1
12	11.9	0.597	8.5	0.443	19.9	0.966	47.9

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

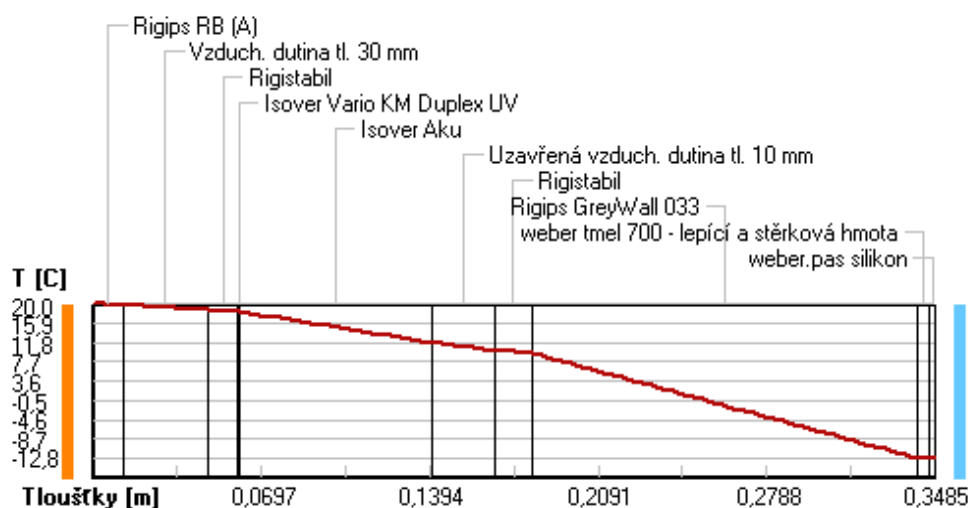
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

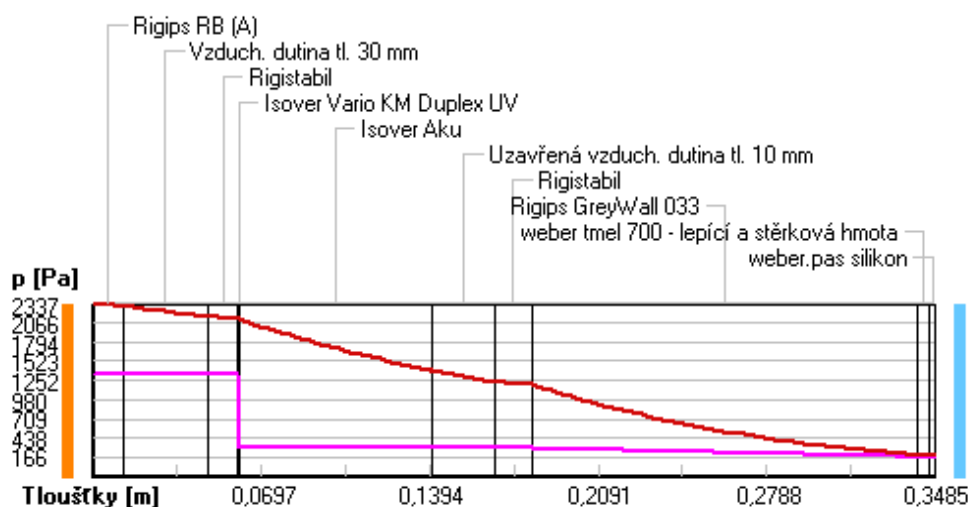
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	20.0	19.7	18.6	18.4	18.3	11.7	9.9	9.6	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1331	1330	1327	298	296	295	292	173	170	166
p,sat [Pa]:	2337	2297	2145	2109	2107	1378	1223	1196	202	202	201

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.

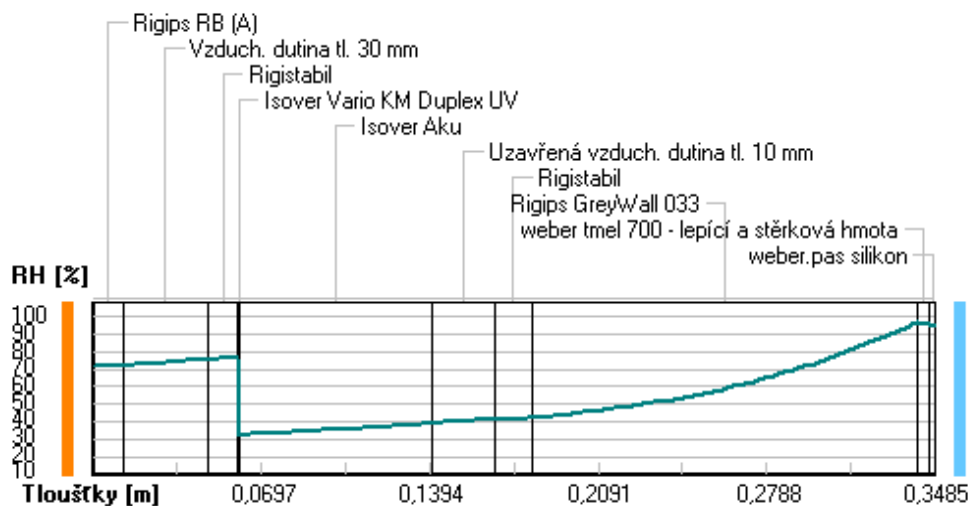
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.960E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující 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 (A)	212	153	---	---	---
2	Vzduch. dutina	212	153	---	---	---
3	Rigistabil	212	153	---	---	---
4	Isover Vario K	212	153	---	---	---
5	Isover Aku	273	92	---	---	---
6	Uzavřená vzduch	273	92	---	---	---
7	Rigistabil	273	92	---	---	---
8	Rigips GreyWal	---	---	275	90	---
9	weber tmel 700	---	---	275	90	---
10	weber.pas sili	---	---	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 ČSN 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 ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna ENVEO + ETICS

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB (A)	0,0125	0,210	10,0
2	Vzduch. dutina tl. 30 mm	0,035	0,147	0,4
3	Rigistabil	0,0125	0,210	10,0
4	Isover Vario KM Duplex UV	0,0005	0,174	83000,0
5	Isover Aku	0,080	0,056	1,0
6	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10	0,026	0,067	1,0
7	Rigistabil	0,015	0,210	10,0
8	Rigips GreyWall 033	0,160	0,033	30,0
9	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,005	0,800	20,0
10	weber.pas silikon	0,002	0,750	80,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,137 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený souč. 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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540, Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna Helus + ETICS**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG - XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : $0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Jádrová omítka	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Helus UNI	0,3000	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

3	Rigips GreyWal	0,1600	0,0330	1270,0	17,0	30,0	0.0000
4	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
5	weber.pas sili	0,0020	0,7500	920,0	1600,0	80,0	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 vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Jádrová omítka	---
2	Helus UNI	---
3	Rigips GreyWall 033	---
4	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
5	weber.pas silikon	---

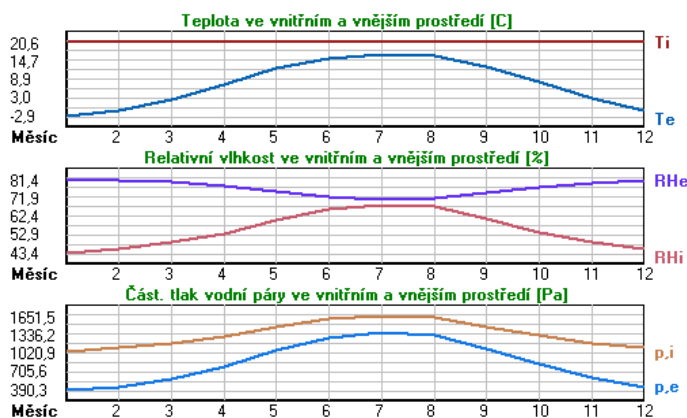
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 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 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	43.4	1052.5	-2.9	81.4	390.3
2	28 672	20.6	45.7	1108.3	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	20.6	48.9	1185.9	2.3	79.7	574.3
4	30 720	20.6	53.4	1295.0	7.3	77.6	793.2
5	31 744	20.6	60.3	1462.4	12.4	74.7	1075.1
6	30 720	20.6	65.7	1593.3	15.5	72.3	1272.5
7	31 744	20.6	68.1	1651.5	16.8	71.1	1359.6
8	31 744	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
9	30 720	20.6	60.7	1472.1	12.6	74.6	1087.8
10	31 744	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
11	30 720	20.6	49.2	1193.2	2.8	79.4	592.9
12	31 744	20.6	45.8	1110.7	-1.1	80.7	449.8

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).



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 :**Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Teplný odpor konstrukce R : 5.244 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.185 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 358.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : **0.955**

Obě 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 _{i,Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}			
1	11.0	0.593	7.7	0.452	19.5	0.955	46.3
2	11.8	0.597	8.5	0.444	19.6	0.955	48.6
3	12.9	0.577	9.5	0.393	19.8	0.955	51.5
4	14.2	0.519	10.8	0.263	20.0	0.955	55.4
5	16.1	0.450	12.6	0.030	20.2	0.955	61.7
6	17.4	0.381	14.0	-----	20.4	0.955	66.6
7	18.0	0.319	14.5	-----	20.4	0.955	68.8
8	17.8	0.349	14.3	-----	20.4	0.955	68.0
9	16.2	0.449	12.7	0.018	20.2	0.955	62.1
10	14.4	0.510	11.0	0.240	20.0	0.955	56.1
11	12.9	0.570	9.6	0.381	19.8	0.955	51.7
12	11.9	0.597	8.5	0.443	19.6	0.955	48.7

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

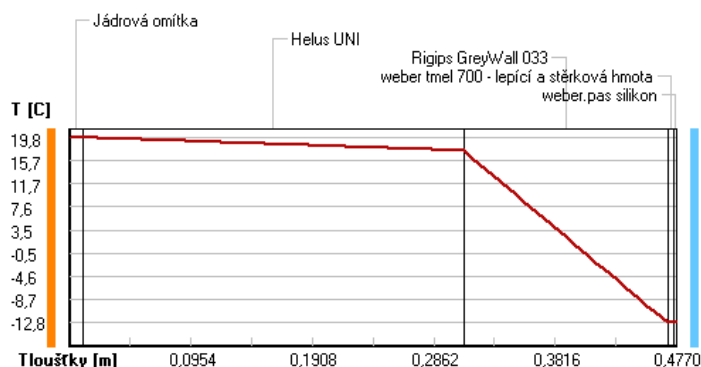
**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

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

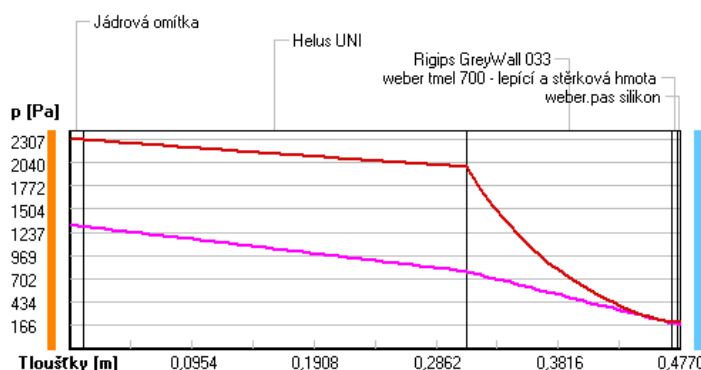
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.8	19.7	17.4	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1303	788	198	186	166
p,sat [Pa]:	2307	2297	1985	203	203	202

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.

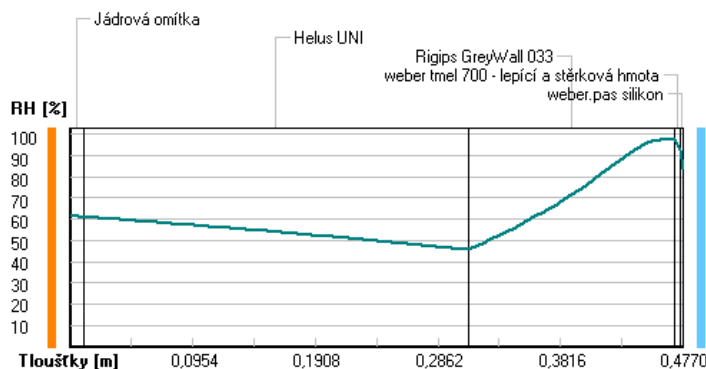
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.455E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující 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	Jádrová omítka	212	153	---	---	---
2	Helus UNI	212	153	---	---	---
3	Rigips GreyWal	---	---	214	151	---
4	weber tmel 700	---	---	214	151	---
5	weber.pas sili	---	---	244	121	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 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 ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna Helus + ETICS

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Jádrová omítka	0,010	0,830	25,0
2	Helus UNI	0,300	0,800	14,0
3	Rigips GreyWall 033	0,160	0,033	30,0
4	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,005	0,800	20,0
5	weber.pas silikon	0,002	0,750	80,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků 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, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540, **Teplo 2017**

Název úlohy : **Střecha**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG - XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jádrová omítká	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2200	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
5	Fatrafol 808	0,0012	0,3500	1470,0	1345,0	11600,0	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 vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Jádrová omítká	---
2	Železobeton 2	---
3	Elastodek 40 Standard Dekor šedý	---
4	Isover EPS 100Z	---
5	Fatrafol 808	---

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 : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

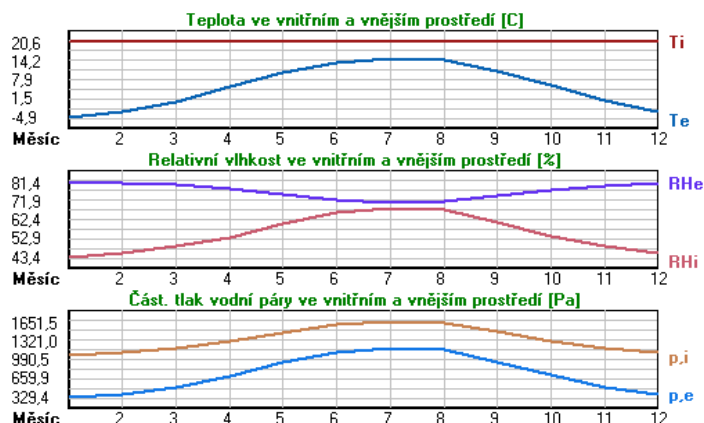
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	43.4	1052.5	-4.9	81.4	329.4
2	28 672	20.6	45.7	1108.3	-3.2	80.8	377.7
3	31 744	20.6	48.9	1185.9	0.3	79.7	497.3
4	30 720	20.6	53.4	1295.0	5.3	77.6	690.9
5	31 744	20.6	60.3	1462.4	10.4	74.7	941.7
6	30 720	20.6	65.7	1593.3	13.5	72.3	1118.2
7	31 744	20.6	68.1	1651.5	14.8	71.1	1196.3
8	31 744	20.6	67.2	1629.7	14.3	71.6	1166.4
9	30 720	20.6	60.7	1472.1	10.6	74.6	953.0
10	31 744	20.6	54.2	1314.4	6.0	77.3	722.5
11	30 720	20.6	49.2	1193.2	0.8	79.4	513.7
12	31 744	20.6	45.8	1110.7	-3.1	80.7	380.5

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 T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.139 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.159 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 582.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 11.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 19.29 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{s,i,p}$: 0.961

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

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	11.0	0.625	7.7	0.495	19.6	0.961	46.1
2	11.8	0.631	8.5	0.491	19.7	0.961	48.4
3	12.9	0.618	9.5	0.453	19.8	0.961	51.3
4	14.2	0.582	10.8	0.360	20.0	0.961	55.4
5	16.1	0.558	12.6	0.220	20.2	0.961	61.8
6	17.4	0.555	14.0	0.064	20.3	0.961	66.8
7	18.0	0.554	14.5	-----	20.4	0.961	69.1
8	17.8	0.556	14.3	0.001	20.4	0.961	68.2
9	16.2	0.560	12.7	0.214	20.2	0.961	62.2
10	14.4	0.578	11.0	0.344	20.0	0.961	56.1
11	12.9	0.613	9.6	0.443	19.8	0.961	51.6
12	11.9	0.631	8.5	0.490	19.7	0.961	48.5

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

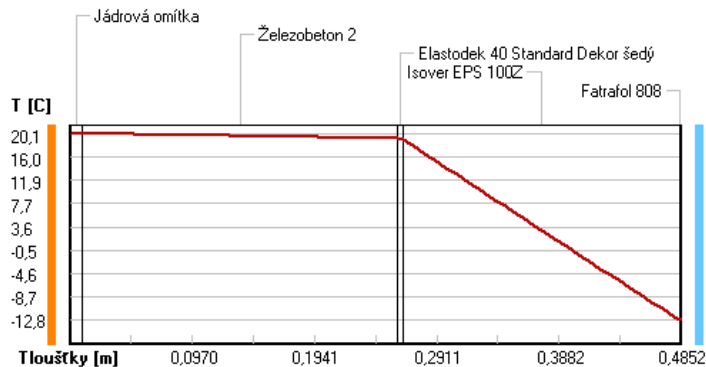
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

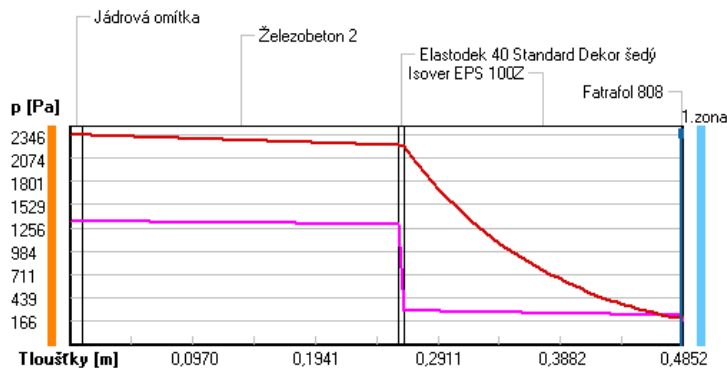
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	19.2	19.1	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1333	1296	291	236	166
p,sat [Pa]:	2346	2337	2217	2203	202	202

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.

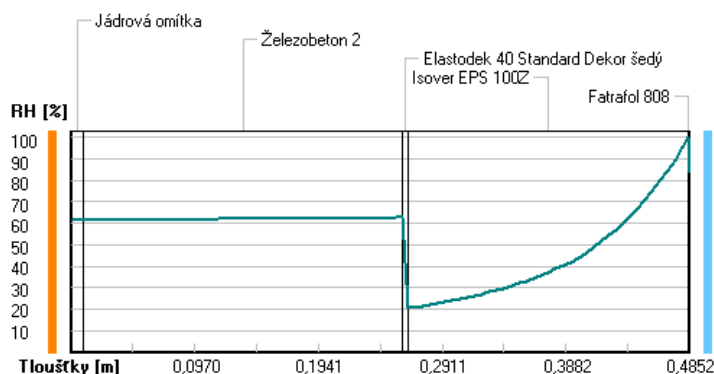
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4840	0.4840	5.200E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0006 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.1346 kg/(m².rok)

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující 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	Jádrová omítka	212	153	---	---	---
2	Železobeton 2	212	153	---	---	---
3	Elastodek 40 S	212	153	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	---	153	181	31
5	Fatrafol 808	---	---	153	181	31

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 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 ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Jádrová omítka	0,010	0,830	25,0
2	Železobeton 2	0,250	1,580	29,0
3	Elastodek 40 Standard Dekor še	0,004	0,210	50000,0
4	Isover EPS 100Z	0,220	0,037	50,0
5	Fatrafol 808	0,0012	0,350	11600,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{i,N} = 0,24$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,159$ W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků 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.

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,048 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
(materiál: Fatrafol 808).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,048 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0006 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1346 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540, Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG - XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jádrová omítka	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 A	0,3000	0,3600	1000,0	980,0	10,0	0.0000
3	Jádrová omítka	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	30,0	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 vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Jádrová omítka	---
2	Porotherm 30 AKU	---
3	Jádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
Návrhová venkovní teplota T_e : 20.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Tepelný odpor konstrukce R : 0.857 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.895 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.91 / 0.94 / 0.99 / 1.09 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 40.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.60 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{rsi,p} : **1.000**

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

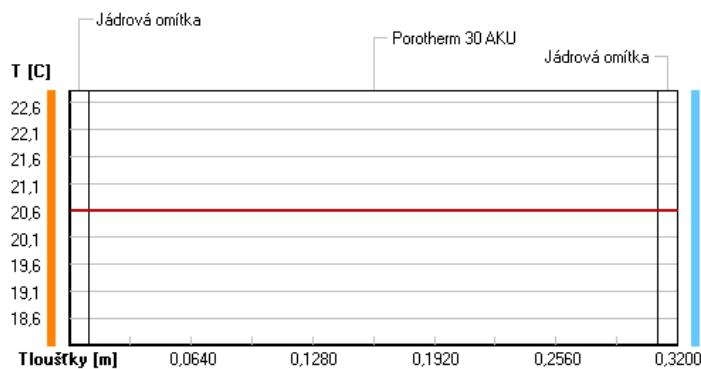
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

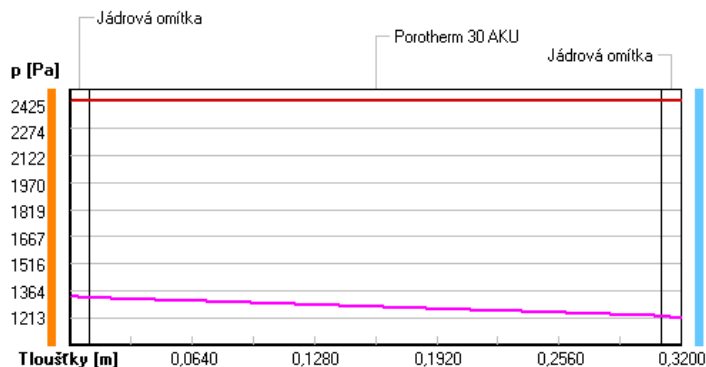
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.6	20.6
p [Pa]:	1334	1325	1223	1213
p,sat [Pa]:	2425	2425	2425	2425

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.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



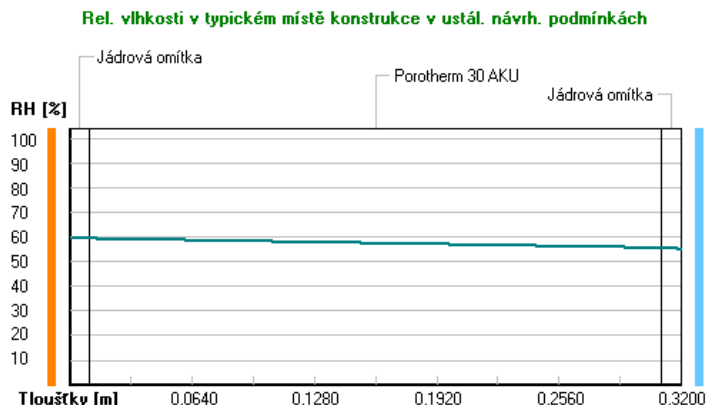
Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert



Při návrhových teplotách ke kondenzaci nedochází – jedná se o vnitřní konstrukci

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540, Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha vnitřní**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG - XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha vnitřní
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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dřevěná krytina	0,0150	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Systémová desk	0,0200	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
4	Isover Orsil N	0,0300	0,0430	1150,0	100,0	1,1	0.0000
5	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
6	Jádrová omítka	0,0100	0,8300	790,0	2000,0	25,0	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 vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevěná krytina	---
2	Anhydritová směs	---
3	Systémová deska	---
4	Isover Orsil N	---
5	Železobeton 2	---
6	Jádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

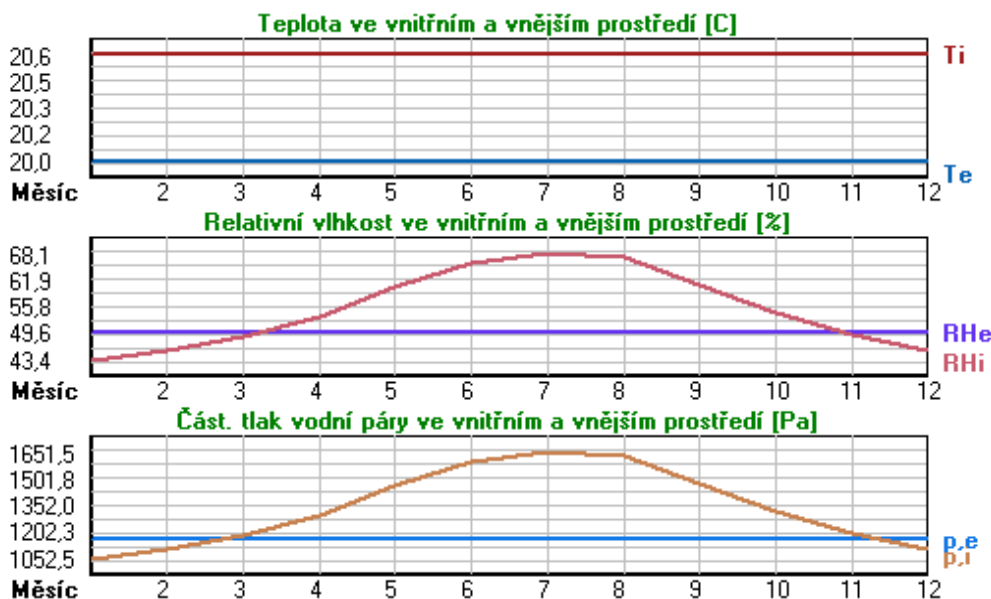
Energetický expert

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	43.4	1052.5	20.0	50.0	1168.5
2	28 672	20.6	45.7	1108.3	20.0	50.0	1168.5
3	31 744	20.6	48.9	1185.9	20.0	50.0	1168.5
4	30 720	20.6	53.4	1295.0	20.0	50.0	1168.5
5	31 744	20.6	60.3	1462.4	20.0	50.0	1168.5
6	30 720	20.6	65.7	1593.3	20.0	50.0	1168.5
7	31 744	20.6	68.1	1651.5	20.0	50.0	1168.5
8	31 744	20.6	67.2	1629.7	20.0	50.0	1168.5
9	30 720	20.6	60.7	1472.1	20.0	50.0	1168.5
10	31 744	20.6	54.2	1314.4	20.0	50.0	1168.5
11	30 720	20.6	49.2	1193.2	20.0	50.0	1168.5
12	31 744	20.6	45.8	1110.7	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e 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 : 1.518 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.538 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	6.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	227.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	14.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.52 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.871

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	11.0	-----	7.7	-----	20.5	0.871	43.6
2	11.8	-----	8.5	-----	20.5	0.871	45.9
3	12.9	-----	9.5	-----	20.5	0.871	49.1
4	14.2	-----	10.8	-----	20.5	0.871	53.7
5	16.1	-----	12.6	-----	20.5	0.871	60.6
6	17.4	-----	14.0	-----	20.5	0.871	66.0
7	18.0	-----	14.5	-----	20.5	0.871	68.4
8	17.8	-----	14.3	-----	20.5	0.871	67.5
9	16.2	-----	12.7	-----	20.5	0.871	61.0
10	14.4	-----	11.0	-----	20.5	0.871	54.5
11	12.9	-----	9.6	-----	20.5	0.871	49.4
12	11.9	-----	8.5	-----	20.5	0.871	46.0

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

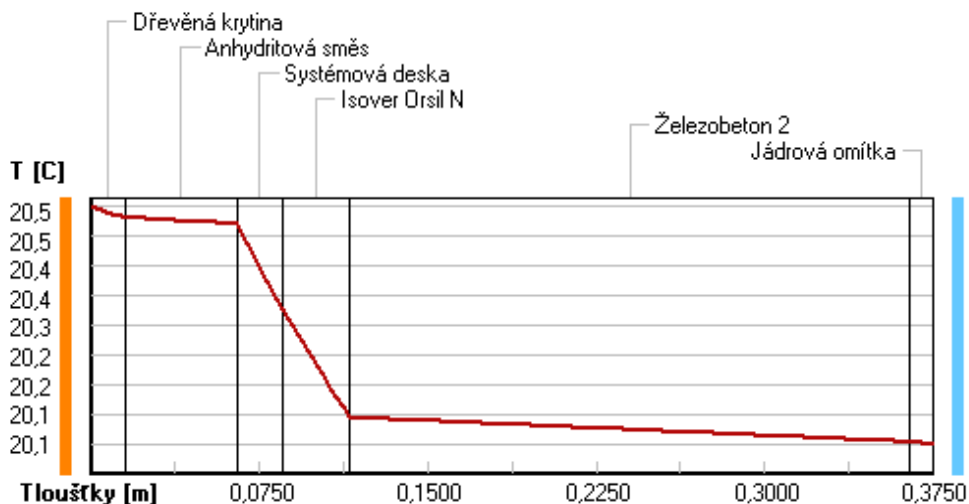
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

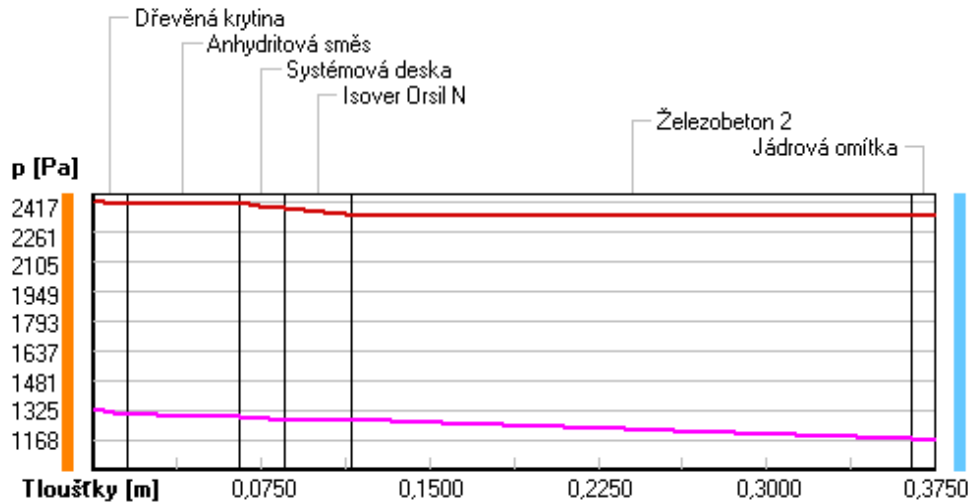
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.5	20.3	20.1	20.1	20.1
p [Pa]:	1334	1301	1287	1273	1273	1172	1168
p,sat [Pa]:	2417	2414	2412	2386	2353	2345	2345

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.

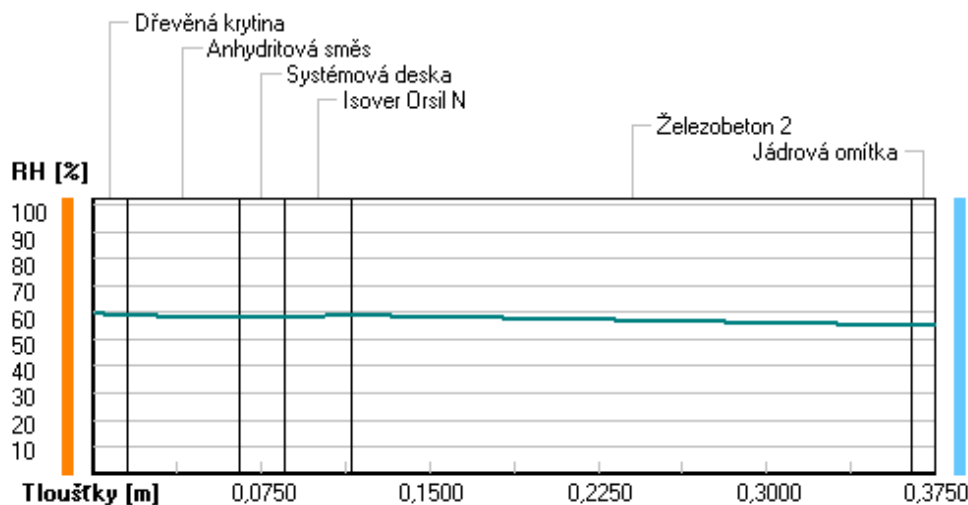
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při návrhových teplotách ke kondenzaci nedochází – jedná se o vnitřní konstrukci

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540, Ztráty 2018

Název budovy: **Stěna ENVEO + ETICS – Byt - přerušované vytápění**
Zpracovatel: Ing. Libor Kubina, CSc.
Zakázka: SG XI. 2023
Datum: 13.11.2023
Varianta: Stěna ENVEO + ETICS

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy $\Delta T_e, \tau$: 0.0 C

Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e :	-12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období $T_{e,m}$:	4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $f_{Th,ann}$:	1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově $T_{i,prum}$:	20.0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{i,m}$:	20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zeminou A:	91.5 m ²
Exponovaný obvod podlahy budovy P:	27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	256.2 m ³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n_{50} :	1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f_{fac} :	8.0
Činitel orientace budovy f_{dir} :	2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f_{qv} :	0.05

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	Podlaží a stěny ENVEO				
Číslo místnosti:	1	Název místnosti:	Podlaží a stěny ENVEO				
Podlahová plocha A:	74.7 m ²	Objem vzduchu V:	190.4 m ³				
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1				
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C						
Typ vytápění:	přerušované	Měrný zátop. výkon:	21 W/m ²				
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h				
Název konstrukce	Plocha A [m²]	U W/(m²K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m²K)	U_{eq} W/(m²K)	H,T [W/K]	
Stěna ENVEO + ETICS		55.1	0.137	1.00	0.02	-----	8.65
Okna	22.5	0.800	1.00	0.02	-----	18.45	
Střecha	91.5	0.159	1.00	0.02	-----	16.38	

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m². U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K). Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti. DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K). U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K). H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K. Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 1568 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztážená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1391 W, tj. 100.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1036 W, tj. 100.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3995 W, tj. 100.0 % ze součtu celkových ztrát všech místností

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ Č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1391 W, tj. 100.0 % ze ztráty prostupem budovy
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1036 W, tj. 100.0 % ze ztráty větráním budovy
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3995 W, tj. 100.0 % z celkové tepelné ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTI

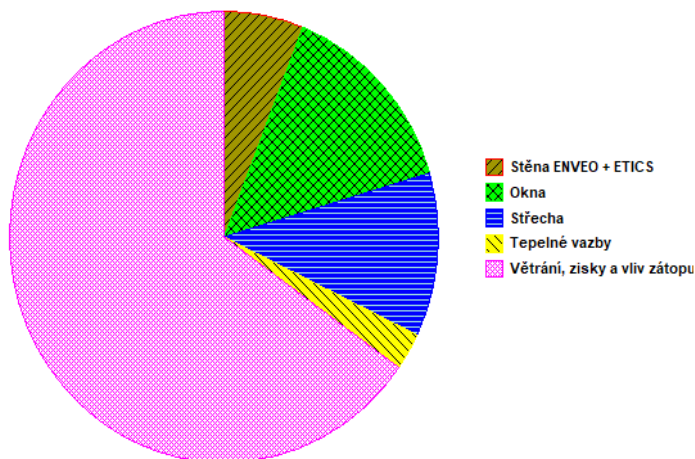
Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
 Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e : -12.0 C

Označ. místnosti a název	Tep-lota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta F_{iHL} [W]	% ze součtu F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1 Podlaží a s	20.0	74.7	190.4	3995	100.0%	124.84
Součet:		74.7	190.4		100.0%	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) $F_{i,HL}$: 3.995 kW 100.0 %
 Tepelná ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1.391 kW 34.8 %
 Tepelná ztráta větráním $F_{i,V}$: 1.036 kW 25.9 %
 Zátopový výkon snížený o tep. zisky ($F_{i,hu} - F_{i,gain}$): 1.568 kW 39.2 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna ENVEO + ETICS	0.242 kW	6.0 %	55.1 m2	4.4 W/m2
Okna	0.576 kW	14.4 %	22.5 m2	25.6 W/m2
Střecha	0.466 kW	11.7 %	91.5 m2	5.1 W/m2
Tepelné vazby	0.108 kW	2.7 %	---	---



PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou bytu H,T:	43.5 W/K
Plocha obálky bytu A:	169.1 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.45 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla bytu U_{em}	0.26 W/m2K

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna ENVEO + ETICS – Byt - přerušované vytápění

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 256,2 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 169,1 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{in}: 20,0 C

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,45 W/m2K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,26 W/m2K

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

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,6

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540, Ztráty 2018

Název budovy: **Stěna ENVEO + ETICS – Byt - nepřerušované vytápění**
Zpracovatel: Ing. Libor Kubina CSc.
Zakázka: SG XI. 2023
Datum: 13.11.2023
Varianta: Stěna ENVEO + ETICS

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy $\Delta T_{e,\tau}$: 0.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e : -12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období $T_{e,m}$: 4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $f_{Th,ann}$: 1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově $T_{i,prum}$: 20.0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{i,m}$: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zeminou A: 91.5 m²
Exponovaný obvod podlahy budovy P: 27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 256.2 m³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n_{50} : 1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f_{fac} : 8.0
Činitel orientace budovy f_{dir} : 2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f_{qv} : 0.05

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	Podlaží a stěny ENVEO				
Číslo místnosti:	1	Název místnosti:	Podlaží a stěny ENVEO				
Podlahová plocha A:	74.7 m ²	Objem vzduchu V:	190.4 m ³				
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1				
Návrh. vnitřní teplota T_i :			20.0 C				
Typ vytápění:	nepřerušované	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h				
Typ větrání:	přirozené						
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	U _{eq} W/(m ² K)	H,T [W/K]	
Stěna ENVEO + ETICS		55.1	0.137	1.00	0.02	-----	8.65
Okna	22.5	0.800	1.00	0.02	-----	18.45	
Střecha	91.5	0.159	1.00	0.02	-----	16.38	

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m². U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K). Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti. DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K). U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K). H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K. Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztahovaná na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **1391 W**, tj. 100.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **1036 W**, tj. 100.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **2427 W**, tj. 100.0 % ze součtu celkových ztrát všech místností

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1391 W, tj. 100.0 % ze ztráty prostupem budovy

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1036 W, tj. 100.0 % ze ztráty větráním budovy
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2427 W, tj. 100.0 % z celkové tepelné ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VSECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e : -12.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% ze součtu $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1 Podlaží a s	20.0	74.7	190.4	2427	100.0%	75.85
Součet:		74.7	190.4		100.0%	

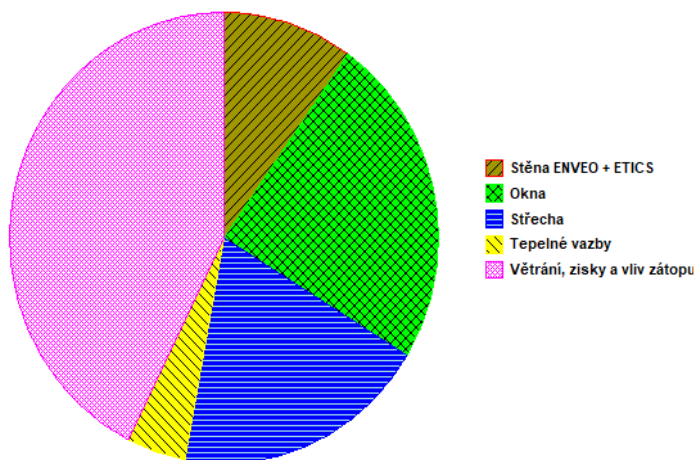
CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) $F_{i,HL}$: 2.427 kW 100.0 %

Tepelná ztráta prostupem $F_{i,T}$: **1.391 kW** 57.3 %
Tepelná ztráta větráním $F_{i,V}$: **1.036 kW** 42.7 %

Tep. ztráta prostupem:

		Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:	
Stěna ENVEO + ETICS	0.242 kW	10.0 %	55.1 m ²	4.4 W/m ²
Okna	0.576 kW	23.7 %	22.5 m ²	25.6 W/m ²
Střecha	0.466 kW	19.2 %	91.5 m ²	5.1 W/m ²
Tepelné vazby	0.108 kW	4.5 %	---	---



PRŮMĚRNÝ SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou bytu H,T : 43.5 W/K
Plocha obálky bytu A : 169.1 m²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0.45 W/m²K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} 0.26 W/m²K

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna ENVEO + ETICS – Byt - nepřerušované vytápění

Rekapitulace vstupních dat:
Objem vytápěných zón budovy V : 256,2 m³

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 169,1 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im}: 20,0 C

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,45 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,26 W/m²K

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

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,6

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540, Ztráty 2018

Název budovy: **Stěna Heluz + ETICS – Byt - přerušované vytápění**
Zpracovatel: Ing. Libor Kubina CSc.
Zakázka: SG XI. 2023
Datum: 13.11.2023
Varianta: Stěna Heluz + ETICS

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě T_{e,o}: -12.0 C
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy DeltaT_{e,Tau}: 0.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e: -12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období T_{e,m}: 4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{Th,ann}: 1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově T_{i,prum}: 20.0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{i,m}: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zemí A: 91.5 m²
Exponovaný obvod podlahy budovy P: 27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 256.2 m³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n₅₀: 1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f_{fac}: 8.0
Činitel orientace budovy f_{dir}: 2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f_{qv}: 0.05

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo místnosti:	1	Název místnosti:	Podlaží a stěny Heluz + ETICS			
Podlahová plocha A:	71.2 m ²	Objem vzduchu V:	181.0 m ³			
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T _i :		20.0 C				
Typ vytápění:	přerušované	Měrný zátop. výkon:	21 W/m ²			
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	U _{eq} W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna Heluz + ETICS	55.1	0.185	1.00	0.02	-----	11.30
Okna	22.5	0.800	1.00	0.02	-----	18.45

Střecha	91.5	0.159	1.00	0.02	-----	16.38
---------	------	-------	------	------	-------	-------

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Číselník fix je číselník teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 1496 W

Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1476 W, tj. 100.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 985 W, tj. 100.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 3957 W, tj. 100.0 % ze součtu celkových ztrát všech místností

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 1476 W, tj. 100.0 % ze ztráty prostupem budovy
 Ztráta větráním Fi,V : 985 W, tj. 100.0 % ze ztráty větráním budovy
 Ztráta celková Fi,HL : 3957 W, tj. 100.0 % z celkové tepelné ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě Te,o: -12.0 C

Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu Te: -12.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta FiHL[W]	% ze součtu FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1 Podlaží a s	20.0	71.2	181.0	3957	100.0%	123.65
Součet:		71.2	181.0		100.0%	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) Fi,HL: 3.957 kW 100.0 %

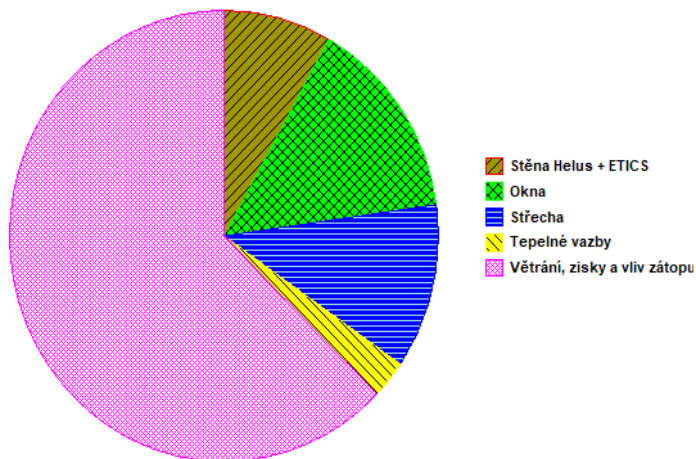
Tepelná ztráta prostupem Fi,T: 1.476 kW 37.3 %

Tepelná ztráta větráním Fi,V: 0.985 kW 24.9 %

Zátopový výkon snížený
o tep. zisky (Fi,hu-Fi,gain): 1.496 kW 37.8 %

Tep. ztráta prostupem:

	Plocha:	Fi,T/m ² :
Stěna Helus + ETICS	0.326 kW	8.2 %
Okna	0.576 kW	14.6 %
Střecha	0.466 kW	11.8 %
Tepelné vazby	0.108 kW	2.7 %
	---	---



PRŮMĚRNÝ SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou bytu H,T:	46.1 W/K
Plocha obálky bytu A:	169.1 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.45 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}	0.27 W/m²K

VYHODNOCENÍ VYSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna Heluz + ETICS – Byt - přerušované vytápění

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 256,2 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 169,1 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im}: 20,0 C

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,45 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,27 W/m²K

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

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,6

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540, Ztráty 2018

Název budovy: **Stěna Heluz + ETICS – Byt - Nepřerušované vytápění**
Zpracovatel: Ing. Libor Kubina CSc.
Zakázka: SG XI. 2023
Datum: 13.11.2023
Varianta: Stěna Heluz + ETICS

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě T _{e,o} :	-12.0 C
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy DeltaT _{e,Tau} :	0.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T _e :	-12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období T _{e,m} :	4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f _{Th,ann} :	1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově T _{i,prum} :	20.0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T _{i,m} :	20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zeminou A:	91.5 m ²
Exponovaný obvod podlahy budovy P:	27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	256.2 m ³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n ₅₀ :	1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f _{fac} :	8.0
Činitel orientace budovy f _{dir} :	2.0

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Činitel objemového průtoku vzduchu f, q_v :

0.05

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	Podlaží a stěny Helus + ETICS
Číslo místnosti:	1	Název místnosti:	Podlaží a stěny Helus + ETICS
Podlahová plocha A:	71.2 m ²	Objem vzduchu V:	181.0 m ³
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota T _i :	20.0 C		
Typ vytápění:	nepřerušované		
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	U _{eq} W/(m ² K)	H, T [W/K]
Stěna Helus + ETICS	55.1	0.185	1.00	0.02	-----	11.30
Okna	22.5	0.800	1.00	0.02	-----	18.45
Střecha	91.5	0.159	1.00	0.02	-----	16.38

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H, T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,hu}:

0 W

Výsledná celková intenzita větrání vztážená na teplotní rozdíl 32.0 C:

0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	1476 W,	tj. 100.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním F_{i,V} :	985 W,	tj. 100.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková F_{i,HL} :	2461 W,	tj. 100.0 % ze součtu celkových ztrát všech místností

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem F _{i,T} :	1476 W,	tj. 100.0 % ze ztráty prostupem budovy
Ztráta větráním F _{i,V} :	985 W,	tj. 100.0 % ze ztráty větráním budovy
Ztráta celková F _{i,HL} :	2461 W,	tj. 100.0 % z celkové tepelné ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě T_{e,o}:

-12.0 C

Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e:

-12.0 C

Označ. místnosti a název	Tep-lota T _i [C]	Podlah. plocha A _f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta F _{iHL} [W]	% ze součtu F _{iHL}	Podíl F _{iHL} /(T _i -T _e) [W/K]
1 Podlaží a s	20.0	71.2	181.0	2461	100.0%	76.89
Součet:		71.2	181.0		100.0%	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) F_{i,HL} : 2.461 kW 100.0 %

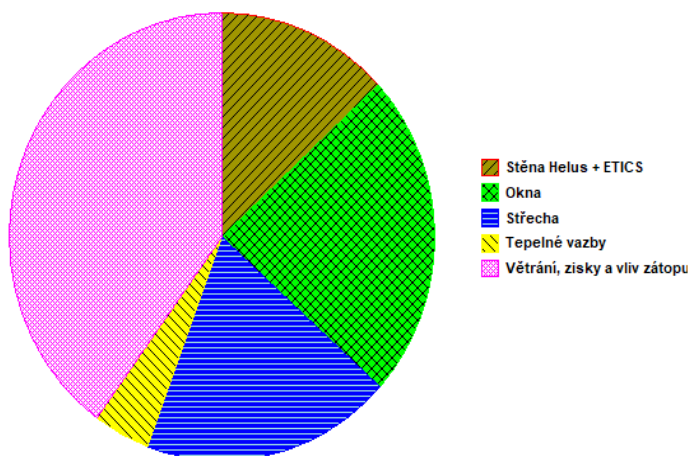
Tepelná ztráta prostupem F_{i,T}: **1.476 kW** 60.0 %

Tepelná ztráta větráním F_{i,V}: **0.985 kW** 40.0 %

Tep. ztráta prostupem:

Plocha: F_{i,T}/m²:

Stěna Helus + ETICS	0.326 kW	13.3 %	55.1 m ²	5.9 W/m ²
Okna	0.576 kW	23.4 %	22.5 m ²	25.6 W/m ²
Střecha	0.466 kW	18.9 %	91.5 m ²	5.1 W/m ²
Tepelné vazby	0.108 kW	4.4 %	---	---



PRŮMĚRNÝ SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou bytu H,T:	46.1 W/K
Plocha obálky bytu A:	169.1 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.45 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}	0.27 W/m²K

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1,
 Simulace 2018

Název úlohy : **Stěna ENVEO + ETICS – solární faktor oken g = 0,67**
 Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.
 Zakázka : SG XI. 2023
 Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek:	21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka:	50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT):	1 h
Objem vzduchu v místnosti:	190.40 m ³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů):	74.00 m ²
Přirážka na vliv tepelných vazeb:	0.02 W/(m ² K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku:	10000.0 J/(m ² K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]	Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
sada 1	sada 2	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2	sada 3

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

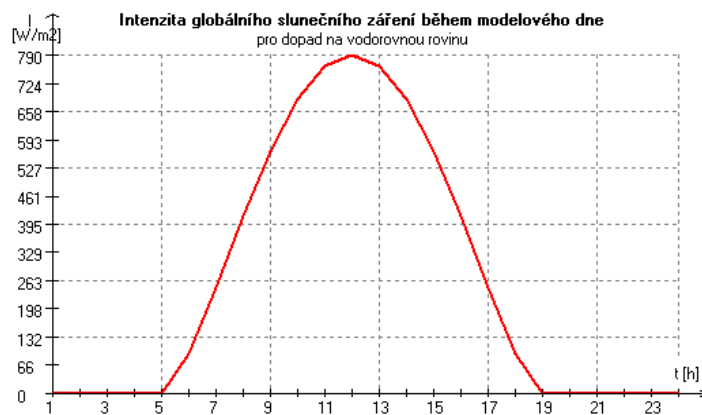
Energetický expert

1	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	7.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	2.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	2.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější jih**

Plocha konstrukce: 29.15 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.30

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější východ**

Plocha konstrukce: 13.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.30 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější západ**

Plocha konstrukce: 13.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.30 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**

Plocha konstrukce: 91.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
3	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
5	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Podlaha**
 Plocha konstrukce: 91.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.54 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevěná krytina	0.0150	0.220	2510.0	600.0
2	Anhydritová směs	0.0500	1.200	840.0	2100.0
3	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
4	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
5	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
6	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnitřní**
 Plocha konstrukce: 39.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.94 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Porotherm 30 AKU	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

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

Označení konstrukce: **Okno východ**
 Plocha konstrukce: 4.95 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 2.20 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: východ

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **Okna jih**
 Plocha konstrukce: 10.35 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 4.60 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce: **Okno západ**
 Plocha konstrukce: 7.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 3.20 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: západ

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670



Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZATĚŽ:

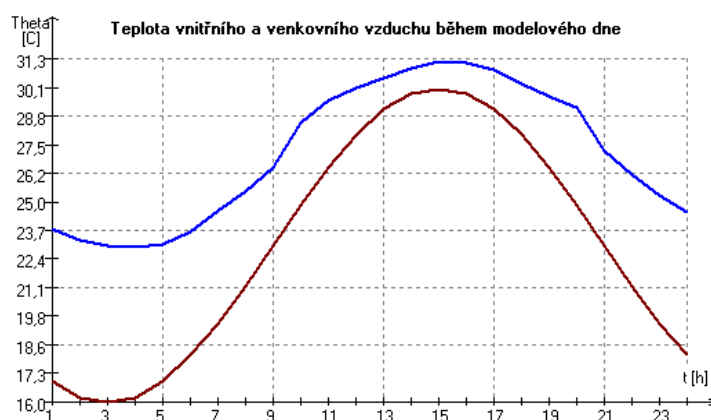
Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	23.77	27.86	25.81
2	0.0	23.27	27.51	25.39
3	0.0	22.99	27.23	25.11
4	0.0	22.90	27.00	24.95
5	0.0	23.04	26.84	24.94
6	1011.4	23.61	27.03	25.32
7	2734.1	24.53	27.59	26.06
8	3117.0	25.45	28.03	26.74
9	3803.6	26.49	28.58	27.53
10	4333.9	28.51	29.34	28.93
11	4425.3	29.46	29.91	29.69
12	4176.5	30.04	30.31	30.18
13	4079.1	30.52	30.67	30.59
14	4261.3	30.95	31.05	31.00
15	4102.2	31.22	31.33	31.28
16	3234.3	31.19	31.35	31.27
17	1983.9	30.84	31.11	30.98
18	640.7	30.26	30.67	30.47
19	0.0	29.67	30.28	29.97
20	0.0	29.20	30.01	29.61
21	0.0	27.25	29.51	28.38
22	0.0	26.17	29.07	27.62
23	0.0	25.25	28.64	26.95
24	0.0	24.47	28.24	26.35

Minimální hodnota: 22.90 26.84 24.94
 Průměrná hodnota: 27.13 29.13 28.13

Maximální hodnota: 31.22 31.35 31.28



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna ENVEO + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 31,03\text{ C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

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

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1, **Simulace 2018**

Název úlohy : **Stěna ENVEO + ETICS – solární faktor oken $g = 0,30$**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 190.40 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 74.00 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

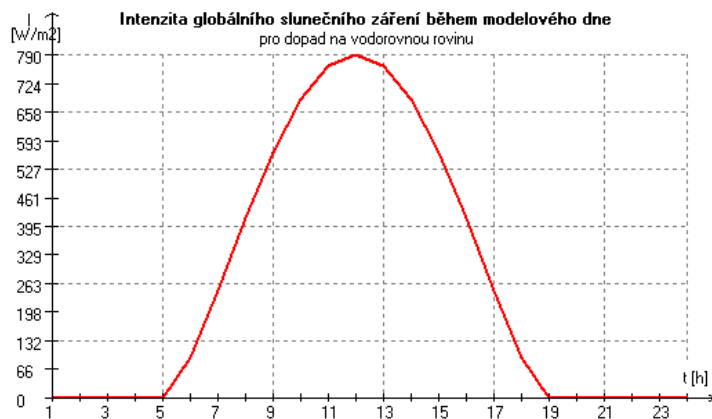
Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	7.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	2.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	2.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0

22	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější jih**

Plocha konstrukce: 29.15 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.30

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut.	0.0260	0.067	1010.0	1.2
7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější východ**

Plocha konstrukce: 13.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.30

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut.	0.0260	0.067	1010.0	1.2

7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Stěna vnější západ**Plocha konstrukce: 13.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.30 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB (A)	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Vzduch. dutina tl. 3	0.0350	0.147	1010.0	1.2
3	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
4	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
5	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
6	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
7	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
8	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
9	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
10	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **Střecha**Plocha konstrukce: 91.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m²K)Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
3	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
5	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukceOznačení konstrukce: **Podlaha**Plocha konstrukce: 91.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.54 W/(m²K)Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevěná krytina	0.0150	0.220	2510.0	600.0
2	Anhydritová směs	0.0500	1.200	840.0	2100.0
3	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
4	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
5	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
6	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukceOznačení konstrukce: **Stěna vnitřní**Plocha konstrukce: 39.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.94 W/(m²K)Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

2	Porotherm 30 AKU	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

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

Označení konstrukce:	Okno východ		
Plocha konstrukce:	4.95 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	2.20 m	Výška konstrukce:	2.25 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	východ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	Okna jih		
Plocha konstrukce:	10.35 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	4.60 m	Výška konstrukce:	2.25 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	Okno západ		
Plocha konstrukce:	7.20 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.20 m	Výška konstrukce:	2.25 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	západ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZATĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	21.67	24.42	23.05
2	0.0	21.22	24.16	22.69
3	0.0	20.97	23.94	22.46
4	0.0	20.92	23.78	22.35
5	0.0	21.09	23.68	22.39
6	452.9	21.58	23.78	22.68
7	1224.2	22.31	24.08	23.19

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

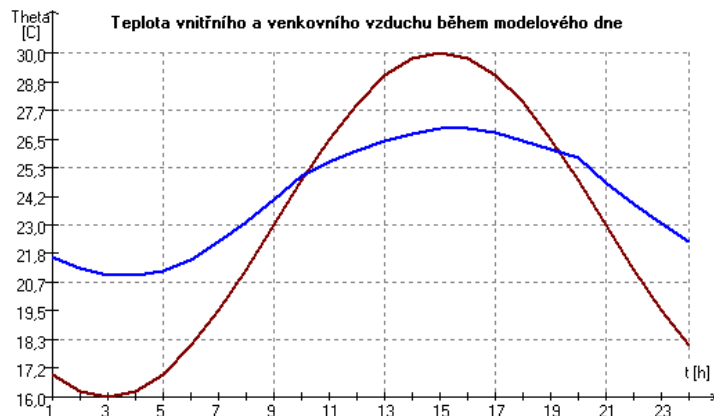
Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

8	1395.7	23.11	24.36	23.74
9	1703.1	24.01	24.72	24.37
10	1940.6	24.99	25.12	25.06
11	1981.5	25.59	25.46	25.53
12	1870.1	26.03	25.72	25.87
13	1826.5	26.40	25.95	26.18
14	1908.0	26.72	26.20	26.46
15	1836.8	26.92	26.39	26.66
16	1448.2	26.94	26.44	26.69
17	888.3	26.77	26.37	26.57
18	286.9	26.45	26.18	26.32
19	0.0	26.08	26.00	26.04
20	0.0	25.72	25.86	25.79
21	0.0	24.74	25.61	25.17
22	0.0	23.87	25.32	24.60
23	0.0	23.04	25.02	24.03
24	0.0	22.32	24.72	23.52

Minimální hodnota: 20.92 23.68 22.35
Průměrná hodnota: 24.15 25.14 24.64

Maximální hodnota: 26.94 26.44 26.69



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna ENVEO + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,94$ 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 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ (chladnutí místnosti během otopné přestávky)

podle ČSN 730540 a STN 730540, Simulace 2018

Název ulohy: **Stěna ENVEO + ETICS**

Zakázka : SG XI. 2023

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Venkovní návrhová teplota v zimním období T_e : -13.0 C
 Návrhová vnitřní teplota T_i : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C

Počet hodnocených dnů: 1 (otopná přestávka 1 x 24 h)
 Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti C_v : 1217.0 J/(m³K)
 Objem vzduchu v hodnocené místnosti V : 190.4 m³
 Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)

Konstantní vnitřní tepelné zisky Q_i : 0 W
 Konstantní intenzita větrání v místnosti n : 0.5 1/h

Obalové konstrukce hodnocené místnosti:**Konstrukce č. 1 ... Stěna vnější jih**

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 29.15 m² Teplota na vnější straně T_e : -13.0 C
 Odpor při přestupu R_{si} : 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se} : 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.0475	0.164	996.8	198.3
2	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
3	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
4	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
6	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
7	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
8	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
9	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:		7.096 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.138 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.290 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		32327.5

Konstrukce č. 2 ... Stěna vnější východ

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 13.22 m² Teplota na vnější straně T_e : -13.0 C
 Odpor při přestupu R_{si} : 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se} : 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.0475	0.164	996.8	198.3
2	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
3	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
4	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
6	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
7	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
8	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
9	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:		7.096 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.138 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.290 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		32327.5

Konstrukce č. 3 ... Stěna vnější západ

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 13.22 m² Teplota na vnější straně T_e : -13.0 C

Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m2K/W		
vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.0475	0.164	996.8	198.3
2	Rigistabil	0.0125	0.210	960.0	750.0
3	Isover Vario	0.0001	0.350	1470.0	60.0
4	Isover Aku	0.0800	0.056	799.2	56.9
5	Uzavřená vzduch. dut	0.0260	0.067	1010.0	1.2
6	Rigistabil	0.0150	0.210	960.0	750.0
7	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
8	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
9	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:	7.096 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.138 W/(m2K)		
Tepelný odpor 1. vrstvy:	0.290 m2K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:	32327.5		

Konstrukce č. 4 ... Střecha

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 91.50 m2

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.2600	1.551	1011.2	2384.6
2	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
3	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
4	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0
Tepelný odpor:	6.136 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.159 W/(m2K)		
Tepelný odpor 1. vrstvy:	0.168 m2K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:	3740162.8		

Konstrukce č. 5 ... Podlaha

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 91.50 m2

Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.17 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.0650	0.974	1225.4	1753.8
2	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
3	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
4	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
5	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
Tepelný odpor:	1.475 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.551 W/(m2K)		
Tepelný odpor 1. vrstvy:	0.067 m2K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:	2092928.3		

Konstrukce č. 6 ... Stěna vnitřní

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 39.50 m2

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Sloučené vrstvy	0.3100	0.375	993.2	1012.9
2	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
Tepelný odpor:	0.838 m2K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.910 W/(m2K)		
Tepelný odpor 1. vrstvy:	0.826 m2K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:	377427.9		

Konstrukce č. 7 ... Okno východ

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 4.95 m2

Součinitel prostupu tepla: 0.80 W/(m2K)

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Konstrukce č. 8 ... Okna jih

Typ konstrukce: Okenní vnější

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Plocha konstrukce: 10.35 m² Teplota na vnější straně Te: -13.0 C
Součinitel prostupu tepla: 0.80 W/(m²K)

Konstrukce č. 9 ... Okno západ

Typ konstrukce: Okenní vnější
Plocha konstrukce: 7.20 m² Teplota na vnější straně Te: -13.0 C
Součinitel prostupu tepla: 0.80 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI:

Teploty vzduchu, povrchů a výsledné poklesy teploty:

Hod.:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Kce č.								
1	19.9	18.6	18.3	18.1	17.9	17.8	17.7	17.6
2	19.9	18.6	18.3	18.1	17.9	17.8	17.7	17.6
3	19.9	18.6	18.3	18.1	17.9	17.8	17.7	17.6
4	19.8	19.5	19.3	19.2	19.1	19.0	18.9	18.9
5	20.5	20.5	20.4	20.4	20.3	20.2	20.2	20.1
6	20.5	19.8	19.5	19.4	19.2	19.1	19.0	18.9
7	17.0	15.5	15.3	15.2	15.1	15.0	14.9	14.8
8	17.0	15.5	15.3	15.2	15.1	15.0	14.9	14.8
9	17.0	15.5	15.3	15.2	15.1	15.0	14.9	14.8
Ta,i [C]:	20.6	18.8	18.6	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1
Tv [C]:	20.9	19.1	18.9	18.8	18.7	18.6	18.5	18.4
DTv [C]:	---	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6

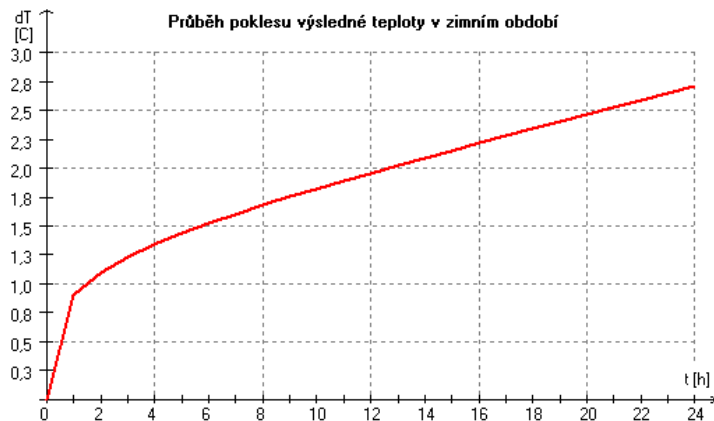
Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kce č.									
1	17.5	17.4	17.4	17.3	17.2	17.2	17.1	17.0	17.0
2	17.5	17.4	17.4	17.3	17.2	17.2	17.1	17.0	17.0
3	17.5	17.4	17.4	17.3	17.2	17.2	17.1	17.0	17.0
4	18.8	18.7	18.7	18.6	18.5	18.5	18.4	18.3	18.3
5	20.0	20.0	19.9	19.8	19.8	19.7	19.6	19.6	19.5
6	18.8	18.7	18.7	18.6	18.5	18.4	18.3	18.3	18.2
7	14.8	14.7	14.6	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3	14.3
8	14.8	14.7	14.6	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3	14.3
9	14.8	14.7	14.6	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3	14.3
Ta,i [C]:	18.1	18.0	17.9	17.9	17.8	17.7	17.7	17.6	17.5
Tv [C]:	18.3	18.2	18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.8
DTv [C]:	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kce č.								
1	16.9	16.8	16.8	16.7	16.6	16.6	16.5	16.5
2	16.9	16.8	16.8	16.7	16.6	16.6	16.5	16.5
3	16.9	16.8	16.8	16.7	16.6	16.6	16.5	16.5
4	18.2	18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.9	17.8
5	19.4	19.4	19.3	19.2	19.2	19.1	19.1	19.0
6	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.8	17.7	17.6
7	14.2	14.2	14.1	14.1	14.0	13.9	13.9	13.8
8	14.2	14.2	14.1	14.1	14.0	13.9	13.9	13.8
9	14.2	14.2	14.1	14.1	14.0	13.9	13.9	13.8
Ta,i [C]:	17.5	17.4	17.3	17.3	17.2	17.2	17.1	17.0
Tv [C]:	17.7	17.7	17.6	17.5	17.5	17.4	17.3	17.3
DTv [C]:	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7

Vysvětlivky:

$T_{a,i}$ je teplota vnitřního vzduchu v čase t , T_v je výsledná teplota v místnosti v čase t
a ΔT_v je pokles výsledné teploty místnosti v čase t .

Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna ENVEO + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na pokles výsl. teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2)

Požadavek: $\Delta T_{\theta V,N}(t) = 3,00$ C

Výsledky výpočtu:

$\Delta T_{\theta V}(0) = 0,00$ C
 $\Delta T_{\theta V}(2) = 1,10$ C
 $\Delta T_{\theta V}(4) = 1,35$ C
 $\Delta T_{\theta V}(6) = 1,52$ C
 $\Delta T_{\theta V}(8) = 1,68$ C
 $\Delta T_{\theta V}(10) = 1,82$ C
 $\Delta T_{\theta V}(12) = 1,96$ C
 $\Delta T_{\theta V}(14) = 2,09$ C
 $\Delta T_{\theta V}(16) = 2,22$ C
 $\Delta T_{\theta V}(18) = 2,35$ C
 $\Delta T_{\theta V}(20) = 2,47$ C
 $\Delta T_{\theta V}(22) = 2,59$ C
 $\Delta T_{\theta V}(24) = 2,72$ C

Po 24 h otopné přestávky je pokles výsledné teploty v místnosti menší než požadovaný.

$\Delta T_{\theta V}(24) < \Delta T_{\theta V,N} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN** pro délku otopné přestávky 24 h.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1, **Simulace 2018**

Název úlohy : **Stěna Heluz + ETICS – solární faktor oken $g = 0,67$**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek:	21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka:	50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT):	1 h
Objem vzduchu v místnosti:	190.40 m ³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů):	74.00 m ²
Přirážka na vliv tepelných vazeb:	0.02 W/(m ² K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku:	10000.0 J/(m ² K)

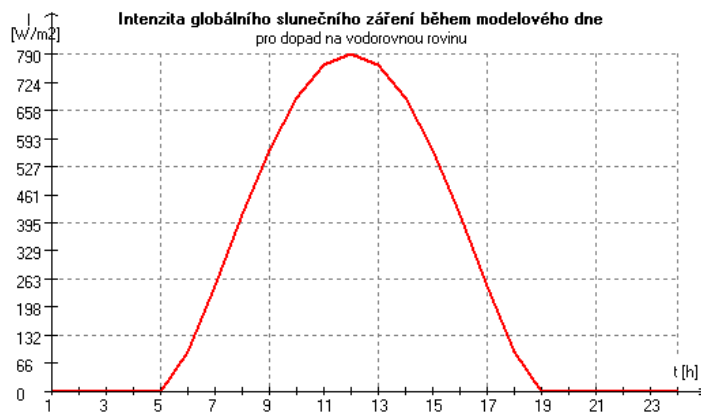
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	7.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	2.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	2.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:**

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna vnější jih	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	29.15 m ²	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	jih	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	
Pohltivost slun. záření:	0.30		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna vnější východ	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	13.22 m ²	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	východ	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	
Pohltivost slun. záření:	0.30		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna vnější západ	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	13.22 m ²	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	východ	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	
Pohltivost slun. záření:	0.30		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Střecha	Souč. prostupu tepla U:	0.16 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	91.50 m ²	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu R _{si} :	0.10 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	horizont	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	
Pohltivost slun. záření:	0.60		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
3	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
5	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Podlaha**
 Plocha konstrukce: 91.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.54 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevěná krytina	0.0150	0.220	2510.0	600.0
2	Anhydritová směs	0.0500	1.200	840.0	2100.0
3	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
4	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
5	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
6	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnitřní**
 Plocha konstrukce: 39.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.94 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Porotherm 30 AKU	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

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

Označení konstrukce: **Okno východ**
 Plocha konstrukce: 4.95 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 2.20 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: východ

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **Okna jih**
 Plocha konstrukce: 10.35 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 4.60 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce: **Okno západ**
 Plocha konstrukce: 7.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 3.20 m Výška konstrukce: 2.25 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: západ

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.670

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla antireflexní s SiO

Korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

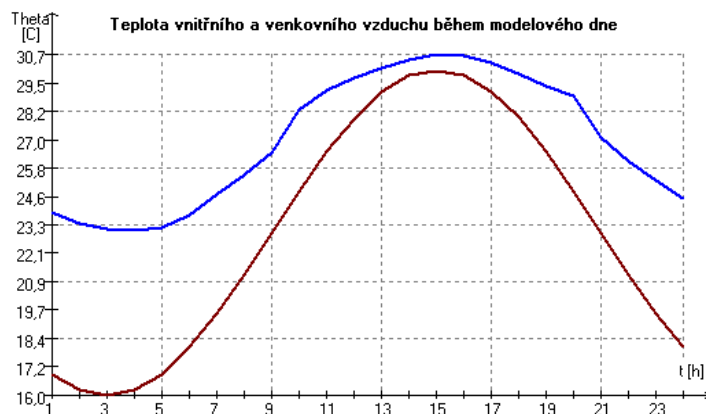
VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZATĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	23.87	28.04	25.95
2	0.0	23.41	27.77	25.59
3	0.0	23.16	27.53	25.35
4	0.0	23.10	27.35	25.22
5	0.0	23.25	27.21	25.23
6	1011.4	23.79	27.35	25.57
7	2734.1	24.64	27.77	26.20
8	3117.0	25.50	28.10	26.80
9	3803.6	26.46	28.53	27.49
10	4333.9	28.34	29.10	28.72
11	4425.3	29.18	29.55	29.36
12	4176.5	29.68	29.86	29.77
13	4079.1	30.09	30.14	30.12
14	4261.3	30.46	30.45	30.46
15	4102.2	30.69	30.67	30.68
16	3234.3	30.65	30.69	30.67
17	1983.9	30.36	30.52	30.44
18	640.7	29.86	30.20	30.03
19	0.0	29.35	29.90	29.63
20	0.0	28.94	29.70	29.32
21	0.0	27.13	29.33	28.23
22	0.0	26.12	28.99	27.55
23	0.0	25.25	28.66	26.96
24	0.0	24.52	28.35	26.43

Minimální hodnota:	23.10	27.21	25.22
Průměrná hodnota:	26.99	28.99	27.99
Maximální hodnota:	30.69	30.69	30.68



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna Heluz + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 30,69$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

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

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1, Simulace 2018

Název úlohy : **Stěna Heluz + ETICS – solární faktor oken g – 0,30**

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Zakázka : SG XI. 2023

Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 190.40 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 74.00 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

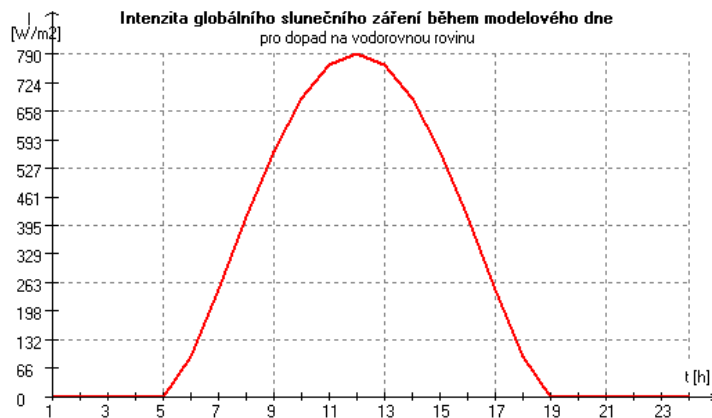
Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	7.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	2.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	2.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92

19	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější jih**

Plocha konstrukce: 29.15 m² Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.30 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna vnější východ**

Plocha konstrukce: 13.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.30 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna vnější západ		
Plocha konstrukce:	13.22 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	východ		
Pohltivost slun. záření:	0.30	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Helus UNI	0.3000	0.800	800.0	1450.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
4	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
5	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Střecha		
Plocha konstrukce:	91.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.16 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
3	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
5	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	Podlaha		
Plocha konstrukce:	91.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.54 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.17 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.17 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevěná krytina	0.0150	0.220	2510.0	600.0
2	Anhydritová směs	0.0500	1.200	840.0	2100.0
3	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
4	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
5	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
6	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna vnitřní		
Plocha konstrukce:	39.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.94 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
2	Porotherm 30 AKU	0.3000	0.360	1000.0	980.0
3	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	Okno východ		
Plocha konstrukce:	4.95 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	2.20 m	Výška konstrukce:	2.25 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	východ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	Okna jih	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	10.35 m ²	Výška konstrukce:	2.25 m
Šířka konstrukce:	4.60 m	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	Okno západ	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	7.20 m ²	Výška konstrukce:	2.25 m
Šířka konstrukce:	3.20 m	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W		
Orientace konstrukce:	západ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.300

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:

- 3 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZATĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	21.74	24.55	23.15
2	0.0	21.32	24.34	22.83
3	0.0	21.10	24.17	22.64
4	0.0	21.07	24.04	22.55
5	0.0	21.25	23.96	22.60
6	452.9	21.73	24.03	22.88
7	1224.2	22.41	24.25	23.33
8	1395.7	23.18	24.46	23.82
9	1703.1	24.03	24.74	24.38
10	1940.6	24.94	25.05	24.99
11	1981.5	25.47	25.30	25.39
12	1870.1	25.86	25.50	25.68
13	1826.5	26.19	25.69	25.94
14	1908.0	26.47	25.88	26.17
15	1836.8	26.64	26.03	26.33
16	1448.2	26.65	26.07	26.36
17	888.3	26.49	26.02	26.26
18	286.9	26.20	25.89	26.04
19	0.0	25.87	25.75	25.81
20	0.0	25.54	25.65	25.59
21	0.0	24.64	25.46	25.05
22	0.0	23.82	25.25	24.53

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

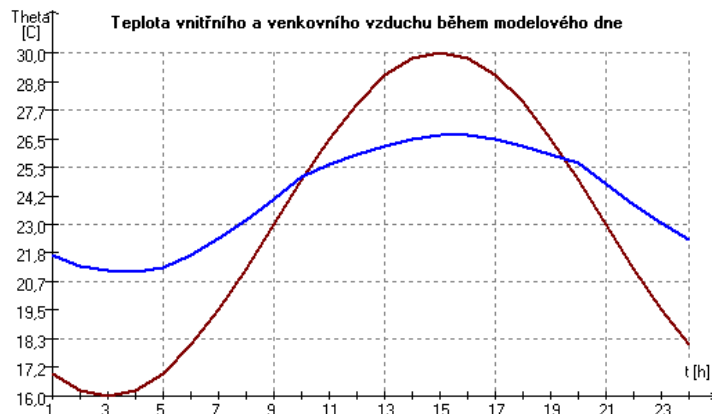
Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

23	0.0	23.03	25.02	24.03
24	0.0	22.35	24.79	23.57

Minimální hodnota:	21.07	23.96	22.55
Průměrná hodnota:	24.08	25.08	24.58

Maximální hodnota: **26.65** **26.07** **26.36**



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna Heluz + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,65$ 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 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ (chladnutí místnosti během otopné přestávky)

podle ČSN 730540 a STN 730540, **Simulace 2018**

Název úlohy: **Stěna Heluz + ETICS**

Zakázka : SG XI. 2023

Zpracovatel : Ing. Libor Kubina CSc.

Datum : 13.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Venkovní návrhová teplota v zimním období T_e : -13.0 C

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C

Počet hodnocených dnů: 1 (otopná přestávka 1 x 24 h)

Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti Cv:	1217.0 J/(m ³ K)
Objem vzduchu v hodnocené místnosti V:	190.4 m ³
Přirážka na vliv tepelných vazeb:	0.02 W/(m ² K)
Konstantní vnitřní tepelné zisky Qi:	0 W
Konstantní intenzita větrání v místnosti n:	0.5 1/h

Obalové konstrukce hodnocené místnosti:**Konstrukce č. 1 ... Stěna vnější jih**

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 29.15 m²Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.3100	0.801	799.7	1467.7
2	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
3	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
4	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:		5.244 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.185 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.387 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:		940111.9

Konstrukce č. 2 ... Stěna vnější východ

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 13.22 m²Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.3100	0.801	799.7	1467.7
2	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
3	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
4	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:		5.244 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.185 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.387 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:		940111.9

Konstrukce č. 3 ... Stěna vnější západ

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 13.22 m²Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.3100	0.801	799.7	1467.7
2	Rigips GreyWall 033	0.1600	0.033	1270.0	17.0
3	weber tmel 700 - lep	0.0050	0.800	900.0	1690.0
4	weber.pas silikon	0.0020	0.750	920.0	1600.0
Tepelný odpor:		5.244 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.185 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.387 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:		940111.9

Konstrukce č. 4 ... Střecha

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 91.50 m²Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: -13.0 C

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.2600	1.551	1011.2	2384.6
2	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
3	Isover EPS 100Z	0.2200	0.037	1270.0	20.5
4	Fatrafol 808	0.0012	0.350	1470.0	1345.0
Tepelný odpor:		6.136 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.159 W/(m ² K)
Tepelný odpor 1. vrstvy:		0.168 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:		3740162.8

Konstrukce č. 5 ... Podlaha

Typ konstrukce:	Symetricky chladnoucí	Teplota na vnější straně T_e :	20.0 C		
Plocha konstrukce:	91.50 m ²	Odpor při přestupu R_{se} :	0.17 m ² K/W		
Odpor při přestupu R_{si} :	0.17 m ² K/W				
vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.0650	0.974	1225.4	1753.8
2	Systémová deska	0.0200	0.037	1270.0	20.5
3	Isover Orsil N	0.0300	0.043	1150.0	100.0
4	Železobeton 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
5	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
Teplotný odpor:	1.475 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.551 W/(m ² K)		
Teplotný odpor 1. vrstvy:	0.067 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	2092928.3		

Konstrukce č. 6 ... Stěna vnitřní

Typ konstrukce:	Symetricky chladnoucí	Teplota na vnější straně T_e :	20.0 C		
Plocha konstrukce:	39.50 m ²	Odpor při přestupu R_{se} :	0.13 m ² K/W		
Odpor při přestupu R_{si} :	0.13 m ² K/W				
vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sloučené vrstvy	0.3100	0.375	993.2	1012.9
2	Jádrová omítka	0.0100	0.830	790.0	2000.0
Teplotný odpor:	0.838 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:	0.910 W/(m ² K)		
Teplotný odpor 1. vrstvy:	0.826 m ² K/W	Tep. jínavost 1. vrstvy:	377427.9		

Konstrukce č. 7 ... Okno východ

Typ konstrukce:	Okenní vnější	Teplota na vnější straně T_e :	-13.0 C
Plocha konstrukce:	4.95 m ²		
Součinitel prostupu tepla:	0.80 W/(m ² K)		

Konstrukce č. 8 ... Okna jih

Typ konstrukce:	Okenní vnější	Teplota na vnější straně T_e :	-13.0 C
Plocha konstrukce:	10.35 m ²		
Součinitel prostupu tepla:	0.80 W/(m ² K)		

Konstrukce č. 9 ... Okno západ

Typ konstrukce:	Okenní vnější	Teplota na vnější straně T_e :	-13.0 C
Plocha konstrukce:	7.20 m ²		
Součinitel prostupu tepla:	0.80 W/(m ² K)		

VÝSLEDKY VÝPOČTU CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI:**Teploty vzduchu, povrchů a výsledné poklesy teploty:**

Hod.:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	
Kce č.									
1	19.7	19.2	19.0	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	
2	19.7	19.2	19.0	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	
3	19.7	19.2	19.0	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	
4	19.8	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0	19.0	
5	20.5	20.5	20.4	20.4	20.3	20.3	20.2	20.1	
6	20.5	19.9	19.6	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1	
7	17.0	15.6	15.4	15.3	15.3	15.2	15.1	15.1	
8	17.0	15.6	15.4	15.3	15.3	15.2	15.1	15.1	
9	17.0	15.6	15.4	15.3	15.3	15.2	15.1	15.1	
Ta,i [C]:	20.6	19.0	18.8	18.7	18.6	18.5	18.5	18.4	
Tv [C]:	20.9	19.2	19.1	19.0	18.9	18.8	18.7	18.7	
DTv [C]:	---	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	
Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00

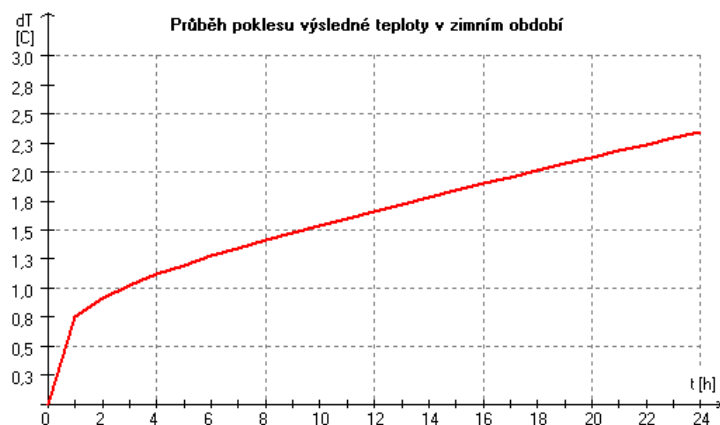
Kce č.	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
1	18.4	18.3	18.3	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9
2	18.4	18.3	18.3	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9
3	18.4	18.3	18.3	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9
4	18.9	18.8	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5
5	20.1	20.0	20.0	19.9	19.8	19.8	19.7	19.7
6	19.0	18.9	18.9	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5
7	15.0	14.9	14.9	14.8	14.8	14.7	14.7	14.6
8	15.0	14.9	14.9	14.8	14.8	14.7	14.7	14.6
9	15.0	14.9	14.9	14.8	14.8	14.7	14.7	14.6
Ta,i [C]:	18.3	18.3	18.2	18.1	18.1	18.0	18.0	17.9
Tv [C]:	18.6	18.5	18.5	18.4	18.3	18.3	18.2	18.2
DTv [C]:	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kce č.								
1	17.8	17.8	17.7	17.6	17.6	17.5	17.5	17.4
2	17.8	17.8	17.7	17.6	17.6	17.5	17.5	17.4
3	17.8	17.8	17.7	17.6	17.6	17.5	17.5	17.4
4	18.4	18.3	18.3	18.2	18.2	18.1	18.1	18.0
5	19.6	19.5	19.4	19.4	19.3	19.3	19.2	19.2
6	18.4	18.3	18.2	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9
7	14.5	14.5	14.4	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2
8	14.5	14.5	14.4	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2
9	14.5	14.5	14.4	14.4	14.3	14.3	14.2	14.2
Ta,i [C]:	17.8	17.7	17.7	17.6	17.6	17.5	17.5	17.4
Tv [C]:	18.0	18.0	17.9	17.9	17.8	17.8	17.7	17.7
DTv [C]:	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3

Vysvětlivky:

Ta,i je teplota vnitřního vzduchu v čase t, Tv je výsledná teplota v místnosti v čase t a DTv je pokles výsledné teploty místnosti v čase t.

Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna Heluz + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na pokles výsl. teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2)

Požadavek: DeltaThetaV,N (t) = 3,00 C

Výsledky výpočtu:

DeltaThetaV (0) = 0,00 C
 DeltaThetaV (2) = 0,91 C
 DeltaThetaV (4) = 1,12 C
 DeltaThetaV (6) = 1,28 C
 DeltaThetaV (8) = 1,41 C
 DeltaThetaV (10) = 1,54 C
 DeltaThetaV (12) = 1,66 C
 DeltaThetaV (14) = 1,78 C
 DeltaThetaV (16) = 1,90 C
 DeltaThetaV (18) = 2,01 C
 DeltaThetaV (20) = 2,13 C
 DeltaThetaV (22) = 2,24 C
 DeltaThetaV (24) = 2,35 C

Po 24 h otopné přestávky je pokles výsledné teploty v místnosti menší než požadovaný.

DeltaThetaV (24) < DeltaThetaV,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN pro délku otopné přestávky 24 h.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

Shrnutí provedených simulací dle seznamu ze strany 1:

Obalové konstrukce stavby – tepelně vlhkostní posouzení skladeb. Teplota vnějšího vzduchu -13°C

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	Vnitřní povrch. tepl. [C]
ENVEO + ETICS	stěna	7.103	0.137	0.0002	ano	19,46
Helus + ETICS	stěna	5.244	0.185	nedochází .	---	19,08
Střecha	střecha	6.139	0.159	0.0006	ano	19,29
Stěna vnitřní	stěna	0.857	0.895	nedochází .	---	---
Podlaha vnitřní	podlaha	1.518	0.538	nedochází .	---	---

Vysvětlivky:

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

Název kce	Difuzní odpor ZpT [m/s]	Teplotní útlum	Fázový posun [h]	Teplotní faktor f,Rsi,p	f,Rsi,cr	splněno
ENVEO + ETICS	5,6E+10	110,3	6,5	0,966	0.751	ano
Helus + ETICS	5,1E+10	358,0	11,1	0,955	0.751	ano
Střecha	1,2E+12	582,5	11,0	0,961	0.751	ano
Stěna vnitřní	nehodnoceno, vnitřní konstrukce pro potřeby simulace					
Podlaha vnitřní	nehodnoceno, vnitřní konstrukce pro potřeby simulace					

Vysvětlivky:

ZpT [m/s] Difuzní odpor konstrukce
 Ny dle EN ISO13766 Teplotní útlum
 Psí dle EN ISO13766 Fázový posun [h]
 f,Rsi,p Teplotní faktor vnitřního povrchu pro návrhové podmínky
 f,Rsi,cr Kritický teplotní faktor stanoven pro max. přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritériem vyloučení vzniku plísní).

Výpočet tepelných ztrát bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a přerušovaným vytápěním

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě Te,o:	-12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období Te,m:	4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f,Th,ann:	1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově Ti,prum:	20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy	91.5 m ²
Exponovaný obvod podlahy budovy P:	27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	256.2 m ³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n50:	1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f,fac:	8.0
Činitel orientace budovy f,dir:	2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f,qv:	0.05

1 Poslední podlaží pod střechem: Stěny ENVEO

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Podlahová plocha A:	74.7 m ²	Objem vzduchu V:	190.4 m ³
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C		
Typ vytápění:	přerušované	Měrný zátop. výkon:	15 W/m ²
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h
Celk. tep. ztráta (tep. výkon) Fi,HL:	3.547 kW		100.0 %

Tepelná ztráta prostupem Fi,T:	1.391 kW	39.2 %
Tepelná ztráta větráním Fi,V:	1.036 kW	29.2 %
Zátopový výkon snížený o tep. zisky (Fi,hu-Fi,gain):	1.120 kW	31.6 %

Tepelné ztráty bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a NEpřerušovaným vytápěním

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) Fi,HL: **2.461 kW** 100.0 %

Tepelná ztráta prostupem Fi,T:	1.476 kW	60.0 %
Tepelná ztráta větráním Fi,V:	0.985 kW	40.0 %

Tepelné ztráty bytové jednotky se zděným pláštěm z keram. bloků a přerušovaným vytápěním

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě Te,o:	-12.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu Te:	-12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období Te,m:	4.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f,Th,ann:	1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově Ti,prum:	20.0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota Ti,m:	20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy:	91.5 m ²
Exponovaný obvod podlahy budovy P:	27.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	256.2 m ³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n50:	1.0 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f, fac:	8.0
Činitel orientace budovy f, dir:	2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f, qv:	0.05

1	Poslední podlaží:	Stěny Helus + ETICS	
Podlahová plocha A:	71.2 m ²	Objem vzduchu V:	181.0 m ³
Exponovaný obvod P:	27.0 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C		
Typ vytápění:	nepřerušované		
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) Fi,HL:	2.674 kW	100.0 %
Tepelná ztráta prostupem Fi,T:	1.476 kW	55.2 %
Tepelná ztráta větráním Fi,V:	0.985 kW	36.8 %
Zátopový výkon snížený o tep. zisky (Fi,hu-Fi,gain):	0.214 kW	8.0 %

Tepelné ztráty bytové jednotky se zděným pláštěm z keram. bloků a NEpřerušovaným vytápěním

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) Fi,HL:	2.461 kW	100.0 %
Tepelná ztráta prostupem Fi,T:	1.476 kW	60.0 %
Tepelná ztráta větráním Fi,V:	0.985 kW	40.0 %

Posouzení letní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a okny s g - 0,67

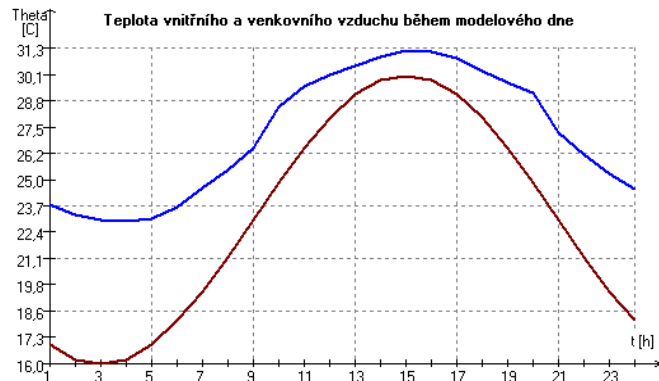
Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert



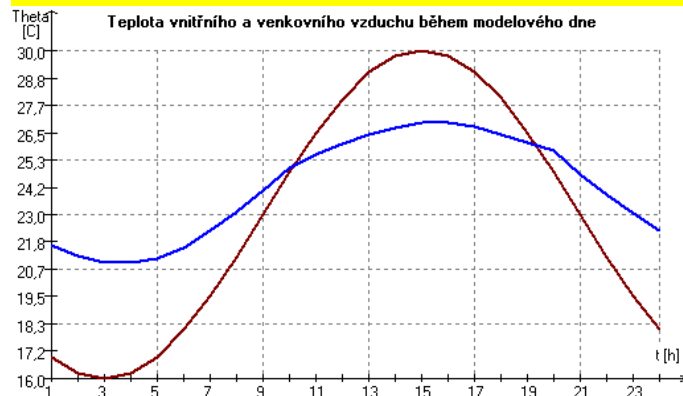
Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 31,03$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Posouzení letní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO a okny s g - 0,30



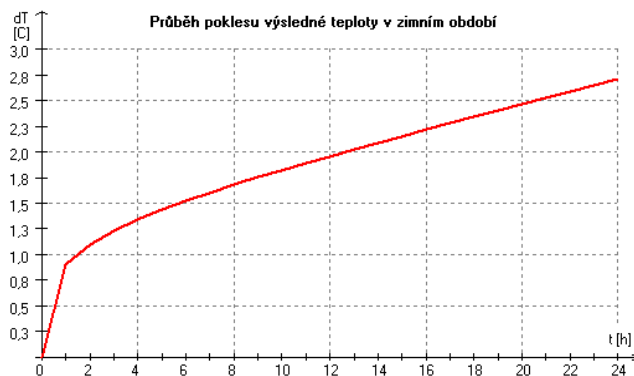
Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,94$ C

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

Posouzení zimní stability bytové jednotky s lehkým pláštěm ENVEO



Požadavek na pokles výsl. teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2)

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

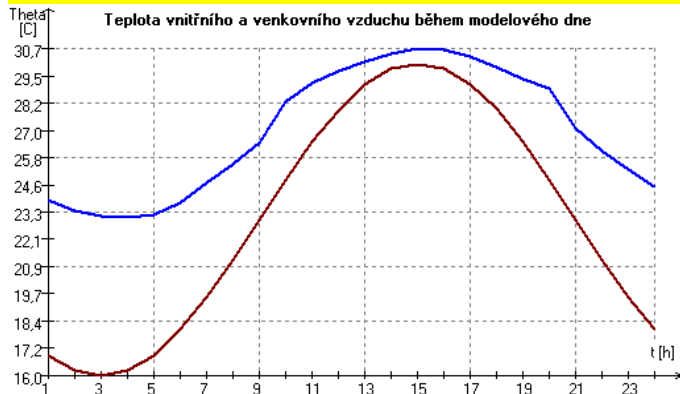
Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Požadavek: $\Delta t_{\theta_{V,N}}(t) = 3,00 \text{ C}$
 $\Delta t_{\theta_{V,N}}(24) = 2,72 \text{ C}$

Po 24 h otopné přestávky je pokles výsledné teploty v místnosti menší než požadovaný.
 $\Delta t_{\theta_{V,N}}(24) < \Delta t_{\theta_{V,N}}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN** pro délku otopné přestávky 24 h.

Posouzení letní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z keram. bloků a okny s $g = 0,67$



Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

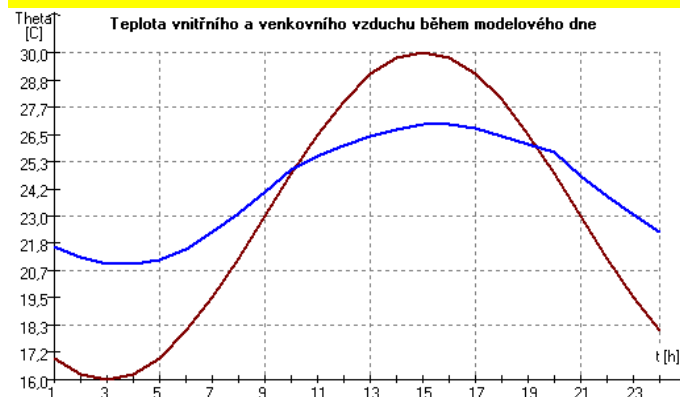
Požadavek: $T_{\theta_{i,max,N}} = 27,00 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{\theta_{i,max}} = 30,69 \text{ C}$

$T_{\theta_{i,max}} > T_{\theta_{i,max,N}}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

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

Posouzení letní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z keram. bloků a okny s $g = 0,30$



Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{\theta_{i,max,N}} = 27,00 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{\theta_{i,max}} = 26,65 \text{ C}$

$T_{\theta_{i,max}} < T_{\theta_{i,max,N}}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

Posouzení zimní stability bytové jednotky se zděným pláštěm z ker. bloků

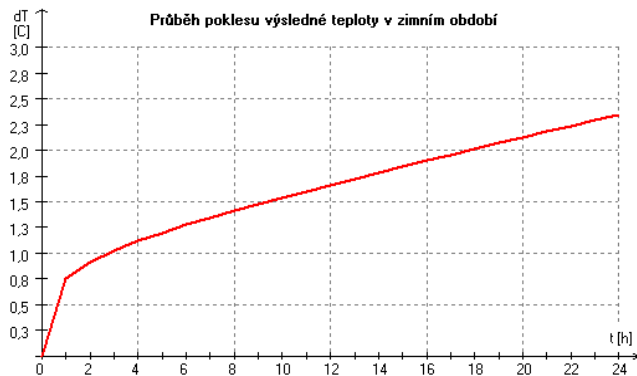
Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Stěna Heluz + ETICS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na pokles výsl. teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2)

Požadavek: $\Delta\theta_{V,N}(t) = 3,00 \text{ C}$

Výsledky výpočtu: $\Delta\theta_{V,N}(24) = 2,35 \text{ C}$

Po 24 h otopné přestávky je pokles výsledné teploty v místnosti menší než požadovaný.

$\Delta\theta_{V,N}(24) < \Delta\theta_{V,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN** pro délku otopné přestávky 24 h.

V Praze 13.12. 2023

Ing. Libor Kubina, CSc.

B.I.S. - Building Insulation Systems

Autorizovaný inženýr pozemních staveb

Expert Cechu pro zateplování budov

Energetický expert

Office:

U Hráze 4/121 • 100 00 Praha 10 – Strašnice • Česká republika

mobil: +420 724 005 880

e-mail: libor646@gmail.com

Práce a výpočty byly realizovány za bezpečných a společensky přijatelných pracovních podmínek