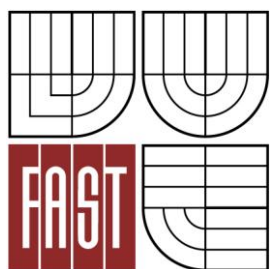




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM S KADEŘNICTVÍM DETACHED HOUSE WITH A HAIRDRESSER SERVICE

TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ FYZIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN VRÁNA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

BRNO 2016

Obsah:

1. Identifikační údaje budovy	2
2. Účel posouzení	2
3. Podklady pro zpracování	2
4. Použité normy a předpisy	3
5. Technické údaje budovy	3
5.1. Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky v exteriéru a interiéru	3
5.2. Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy – popis a skladby	3
5.3. Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou neprůzvučnost – popis a skladby	4
6. Normativní požadavky	5
6.1. Ochrana proti hluku	6
6.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy	7
7. Údaje o splnění normativních požadavků	7
7.1. Z hlediska tepelné techniky (dle normy ČSN 73 0540)	7
7.2. Z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti (dle normy ČSN 73 0532)	19
8. Závěrečné zhodnocení	20
9. Identifikace zpracovatele	20
10. Přílohy	20

1. Identifikační údaje budovy

Objekt je navržen jako dvoupodlažní nepodsklepený pro bydlení čtyř osob, zároveň bude sloužit jako provozovna kadeřnictví. Hlavní hmota objektu v úrovni 1.NP zaujímá půdorysný tvar obráceného písmene T. Ve 2.NP pak ze středové části objektu vystupuje hmota nepravidelného kvádru. Druhé nadzemní podlaží je zastřešeno sedlovou střechou o sklonu střešních rovin 20°, zbylé části objektu jsou řešeny vegetační jednoplášťovou plochou střechou s extenzivní zelení. Vstup do kadeřnictví a bytové jednotky je ze severozápadní strany, přístupný z ulice Sloukova. Před objektem se nachází dvě parkovací stání pro zákazníky kadeřnictví, další parkovací stání pro bytovou jednotku je před garáží.

V podnikatelské části 1.NP je navrženo kadeřnictví, hygienické zázemí pro zákazníky a zázemí pro personál. V obytné části pak garáž, technické zázemí a obytný prostor rodinného domu. Ve 2.NP se nachází klidová zóna s pokoji, ložnicí a hygienickým zázemím. V okolí rodinného domu jsou řešeny zpevněné plochy teras, příjezdů a parkovacích stání.

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny keramickými tvárnicemi s kontaktním zateplovacím systémem z EPS. Základová konstrukce je tvořena betonovými pasy a železobetonovou deskou. Stropní konstrukce jsou z předpjatých stropních panelů Spiroll. Střešní konstrukce nad 2.NP má sedlový tvar a je vynesena dřevěnou hambálkovou soustavou s nadkrokevní izolací z desek ze skelných vláken. Střešní krytina bude ocelová falcovaná se stojatou drážkou. Ploché střechy nad pravou a levou částí 1.NP jsou řešeny jako vegetační s extenzivní zelení. Výplně otvorů tvoří dřevěná okna a dveře s izolačním trojsklem.

2. Účel posouzení

Účelem posouzení je ověřit, zda všechny konstrukce navrhovaného objektu splňují požadavky norem a vyhlášek:

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN 73 05 40-2:2011 /Z1:2012 Tepelná ochrana budov - část 2: Požadavky

Stavební zákon 183/2006 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

ČSN 73 05 32 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků

ČSN EN ISO 717-1 Akustika

Bylo provedeno posouzení součinitele prostupu tepla všech konstrukcí, nejnižší povrchová teplota konstrukcí, nejnižší teplotní faktor a teplota v koutech konstrukcí, dále bylo provedeno posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti konstrukcí.

Všechny konstrukce vyhověly v porovnání s požadovanými hodnotami dle normy.

3. Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly:

- studie navrhovaného objektu, výkresy projektové dokumentace, studie skladeb konstrukcí
- související normy a předpisy
- technické listy výrobců materiálů

4. Použité normy a předpisy

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN ISO 717 – 1 Akustika

5. Technické údaje budovy

5.1. Klimatické údaje lokality, okrajové podmínky v exteriéru a interiéru

Teplota v exteriéru $t_e = -15^\circ\text{C}$ (Rajhrad), relativní vlhkost vzduchu 84%

Návrhová teplota vzduchu interiéru $t_i = 20,6^\circ\text{C}$, vlhkost 55%

Přirážka podle typu objektu a způsobu větrání (ČSN 73 05 40 – 3 Tab.I.2.): $\Delta\theta = 0,6 [-]$

5.2. Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy – popis a skladby

Stěna obvodová – F.01 + W.01

1	Sádrová omítka Knauf MP 75	0,015
2	Porotherm 25 SK Profi	0,250
3	Baumit DuoContact	0,010
4	Isover EPS GreyWall Plus	0,260
5	Baumit DuoContact	0,005
6	Baumit silikonová omítka (Sili	0,005

Podlaha na zemině - P.00 + P.01

1	Dřevěná podlaha	0,015
2	Anhyment	0,055
3	Rehau Tacker	0,030
4	PE folie	0,0002
5	Isover EPS Grey 100	0,200
6	2x Mamut G200 S4	0,008
7	Základová deska	0,150

Plochá střecha - R.01 + C.03

1	Sádrová omítka - Knauf MP 75	0,015
2	Dutinový panel Spiroll 200mm	0,200
3	Mamut G200 S4	0,004
4	Isover EPS 200S	0,115
5	Styrodur 3000 CS	0,250
6	Vinitex MAT 1.5	0,0015
7	Substrát	0,100

Sedlová střecha - R.02

1	OSB deska 3	0,022
2	Mamut VAP ALU S3	0,003
3	Isover Multimax 30	0,320
4	Jutatop HTR	0,0004
5	Ocelová krytina - Satjam Rapid	0,0005

5.3. Charakteristika konstrukcí s požadavky na vzduchovou neprůzvučnost – popis a skladby

Stěna vnitřní - W.01

1	Sádrová omítka Knauf MP 75	0,015
2	Porotherm 25 SK Profi	0,250
3	Sádrová omítka Knauf MP 75	0,015

Příčka - W.01

1	Sádrová omítka Knauf MP 75	0,015
2	Porotherm 14 Profi na maltu pr	0,140
3	Sádrová omítka Knauf MP 75	0,015

6. Normativní požadavky

6.1. Ochrana proti hluku

Požadavky na zvukovou izolaci chráněné místnosti (bytové domy, rodinné domy - nejméně jedna obytná místnost bytu) dle ČSN 73 0532:2010

Strop: min. $R'_w = 47$ dB, max. $L'_w = 63$ dB

Stěny: min. $R'_w = 42$ dB

6.2. Šíření tepla konstrukcí a obálkou budovy

Požadované hodnoty $U_{N,20}$ pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22°C (dle ČSN 73 05 40 - 2: 2011):

Stěna vnější: $U_{N,20} = 0,30$ [W/m²·K]

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně: $U_{N,20} = 0,24$ [W/m²·K]

Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině: $U_{N,20} = 0,45$ [W/m²·K]

Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru: $U_{N,20} = 0,60$ [W/m²·K]

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C: $U_{N,20} = 1,30$ [W/m²·K]

Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí: $U_{N,20} = 1,2$ [W/m²·K]

Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do vnějšího prostředí (včetně rámu):

$U_{N,20} = 1,2$ [W/m²·K]

7. Údaje o splnění normativních požadavků

7.1. Z hlediska tepelné techniky (dle normy ČSN 73 0540)

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

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

Název úlohy : **Stěna obvodová - F.01 + W.01**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
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	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 25 S	0,2500	0,1070	1000,0	830,0	10,0	0.0000
3	Baumit DuoCont	0,0100	0,8300	920,0	1400,0	10,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,2600	0,0310	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Baumit DuoCont	0,0050	0,8300	920,0	1400,0	10,0	0.0000
6	Baumit silikon	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	70,0	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	Sádrová omítka Knauf MP 75	---
2	Porotherm 25 SK Profi	---
3	Baumit DuoContact	---
4	Isover EPS GreyWall Plus	---
5	Baumit DuoContact	---
6	Baumit silikonová omítka (SilikonTop)	---

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 : -15.0 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]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-2.5	81.3	403.2
2	28	20.6	47.0	1139.8	-0.3	80.5	479.4
3	31	20.6	50.0	1212.6	3.8	79.2	634.8
4	30	20.6	55.4	1343.5	9.0	76.8	881.2

5	31	20.6	62.8	1523.0	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
7	31	20.6	71.3	1729.1	18.5	69.3	1475.1
8	31	20.6	70.6	1712.2	18.1	69.8	1448.9
9	30	20.6	63.5	1540.0	14.3	73.3	1194.1
10	31	20.6	55.5	1346.0	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	49.7	1205.3	3.5	79.3	622.3
12	31	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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

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

Výchozí měsíc výpočtu balance 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 : 10.775 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.091 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 4262.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.80 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.977

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.594	7.9	0.450	20.1	0.977	45.3
2	12.2	0.600	8.9	0.440	20.1	0.977	48.4
3	13.2	0.559	9.8	0.358	20.2	0.977	51.2
4	14.8	0.497	11.4	0.203	20.3	0.977	56.3
5	16.7	0.422	13.3	-----	20.4	0.977	63.4
6	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.977	68.8
7	18.7	0.117	15.2	-----	20.6	0.977	71.5
8	18.6	0.195	15.1	-----	20.5	0.977	70.8
9	16.9	0.413	13.4	-----	20.5	0.977	64.1
10	14.8	0.496	11.4	0.199	20.3	0.977	56.4
11	13.1	0.561	9.7	0.364	20.2	0.977	50.9
12	12.1	0.600	8.8	0.442	20.1	0.977	48.0

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance 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]:	20.2	20.1	12.5	12.5	-14.8	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1334	1317	1045	1034	182	177	138
p,sat [Pa]:	2363	2350	1448	1444	167	167	167

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4385	0.5170	1.118E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0090 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.4149 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.

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

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

Název úlohy : **Podlaha na zemině - P.00 + P.01**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dřevěná podlah	0,0150	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Anhyment	0,0550	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Rehau Tacker	0,0300	0,4000	1270,0	20,0	50,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,2000	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	2x Mamut G200	0,0080	0,2100	1470,0	1125,0	14480,0	0.0000
7	Základová desk	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	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 podlaha	---
2	Anhyment	---
3	Rehau Tacker	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	2x Mamut G200 S4	---
7	Základová deska	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te :	8.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	4.0	100.0	812.8
2	28	20.6	47.0	1139.8	3.1	100.0	762.8
3	31	20.6	50.0	1212.6	4.2	100.0	824.4
4	30	20.6	55.4	1343.5	6.2	100.0	947.6
5	31	20.6	62.8	1523.0	8.8	100.0	1132.0
6	30	20.6	68.5	1661.2	11.3	100.0	1338.4
7	31	20.6	71.3	1729.1	12.8	100.0	1477.5
8	31	20.6	70.6	1712.2	13.6	100.0	1556.7
9	30	20.6	63.5	1540.0	13.4	100.0	1536.6
10	31	20.6	55.5	1346.0	11.5	100.0	1356.3
11	30	20.6	49.7	1205.3	8.9	100.0	1139.7
12	31	20.6	46.6	1130.1	6.1	100.0	941.1

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	6.810 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.143 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	8.6E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	162.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	10.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.18 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.965

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.435	7.9	0.235	20.0	0.965	45.5
2	12.2	0.523	8.9	0.332	20.0	0.965	48.8
3	13.2	0.548	9.8	0.343	20.0	0.965	51.8
4	14.8	0.595	11.4	0.358	20.1	0.965	57.2
5	16.7	0.672	13.3	0.378	20.2	0.965	64.4

6	18.1	0.732	14.6	0.355	20.3	0.965	69.9
7	18.7	0.762	15.2	0.311	20.3	0.965	72.5
8	18.6	0.712	15.1	0.210	20.4	0.965	71.7
9	16.9	0.487	13.4	0.005	20.3	0.965	64.5
10	14.8	0.363	11.4	-----	20.3	0.965	56.6
11	13.1	0.359	9.7	0.071	20.2	0.965	51.0
12	12.1	0.415	8.8	0.184	20.1	0.965	48.1

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	e
theta [C]:	20.3	20.2	20.1	20.0	20.0	8.9	8.8	8.7
p [Pa]:	1334	1331	1329	1327	1290	1276	1125	1121
p,sat [Pa]:	2382	2361	2350	2331	2331	1141	1136	1121

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3002	0.3002	8.489E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0046 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0417 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
11	0.3002	0.3002	1.75E-0010	0.0005
12	0.3002	0.3002	7.33E-0010	0.0024
1	0.3002	0.3002	1.01E-0009	0.0051
2	0.3002	0.3002	1.59E-0009	0.0090
3	0.3002	0.3002	1.64E-0009	0.0134
4	0.3002	0.3002	1.68E-0009	0.0177
5	0.3002	0.3002	1.66E-0009	0.0222
6	0.3002	0.3002	1.36E-0009	0.0257
7	0.3002	0.3002	1.04E-0009	0.0285
8	0.3002	0.3002	6.12E-0010	0.0302
9	0.3002	0.3002	-8.41E-0011	0.0299
10	0.3002	0.3002	-1.60E-0010	0.0295

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0302 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0006 kg/m2**

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

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.

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

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

Název úlohy : **Plochá střecha - R.01 + C.03**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

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	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2000	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Mamut G200 S4	0,0040	0,2100	1470,0	1125,0	14480,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,1150	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Styrodur 3000	0,2500	0,0330	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Vinitex MAT 1.	0,0015	0,1500	960,0	1000,0	150000,0	0.0000
7	Substrát	0,1000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka - Knauf MP 75	---
2	Dutinový panel Spiroll 200mm	---
3	Mamut G200 S4	---
4	Isover EPS 200S	---
5	Styrodur 3000 CS	---
6	Vinitex MAT 1.5	---
7	Substrát	---

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 : -15.0 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]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-4.5	81.3	340.4
2	28	20.6	47.0	1139.8	-2.3	80.5	405.9
3	31	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
4	30	20.6	55.4	1343.5	7.0	76.8	769.0
5	31	20.6	62.8	1523.0	11.9	73.6	1024.9
6	30	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
7	31	20.6	71.3	1729.1	16.5	69.3	1300.2
8	31	20.6	70.6	1712.2	16.1	69.8	1276.6

9	30	20.6	63.5	1540.0	12.3	73.3	1048.0
10	31	20.6	55.5	1346.0	7.1	76.7	773.3
11	30	20.6	49.7	1205.3	1.5	79.3	539.6
12	31	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te 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 : 11.323 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.087 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1094.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.83 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.978

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [°C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.626	7.9	0.494	20.1	0.978	45.4
2	12.2	0.635	8.9	0.489	20.1	0.978	48.5
3	13.2	0.606	9.8	0.427	20.2	0.978	51.3
4	14.8	0.571	11.4	0.320	20.3	0.978	56.4
5	16.7	0.555	13.3	0.157	20.4	0.978	63.5
6	18.1	0.555	14.6	-----	20.5	0.978	69.0
7	18.7	0.548	15.2	-----	20.5	0.978	71.7
8	18.6	0.553	15.1	-----	20.5	0.978	71.0
9	16.9	0.555	13.4	0.137	20.4	0.978	64.2
10	14.8	0.570	11.4	0.317	20.3	0.978	56.5
11	13.1	0.607	9.7	0.431	20.2	0.978	51.0
12	12.1	0.634	8.8	0.490	20.1	0.978	48.1

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle 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	e
theta [°C]:	20.3	20.2	19.7	19.6	9.1	-14.4	-14.4	-14.9
p [Pa]:	1334	1333	1316	1100	1070	977	139	138
p _{sat} [Pa]:	2379	2367	2292	2284	1157	174	174	167

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5840	0.5840	2.391E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0191 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0198 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
10	0.5840	0.5840	4.50E-0010	0.0012
11	0.5840	0.5840	9.24E-0010	0.0036
12	0.5840	0.5840	1.20E-0009	0.0068
1	0.5840	0.5840	1.23E-0009	0.0101
2	0.5840	0.5840	1.19E-0009	0.0130
3	0.5840	0.5840	9.05E-0010	0.0154
4	0.5840	0.5840	4.61E-0010	0.0166
5	0.5840	0.5840	-9.43E-0011	0.0164
6	0.5840	0.5840	-5.62E-0010	0.0149
7	0.5840	0.5840	-8.43E-0010	0.0127
8	0.5840	0.5840	-7.61E-0010	0.0106
9	0.5840	0.5840	-1.48E-0010	0.0102

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:

0.0166 kg/m2

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$:

0.0064 kg/m2

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

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.

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

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

Název úlohy : **Sedlová střecha - R.02**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	OSB deska 3	0,0220	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
2	Mamut VAP ALU	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	375000,0	0.0000
3	Isover Multima	0,3200	0,0300	840,0	40,0	1,0	0.0000

4	Jutatop HTR	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	100,0	0.0000
5	Ocelová krytin	0,0005	50,0000	870,0	7850,0	1000000,0	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	OSB deska 3	---
2	Mamut VAP ALU S3	---
3	Isover Multimax 30	---
4	Jutatop HTR	---
5	Ocelová krytina - Satjam Rapid 510	---

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 : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	43.9	1064.6	-4.5	81.3	340.4
2	28	20.6	47.0	1139.8	-2.3	80.5	405.9
3	31	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
4	30	20.6	55.4	1343.5	7.0	76.8	769.0
5	31	20.6	62.8	1523.0	11.9	73.6	1024.9
6	30	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
7	31	20.6	71.3	1729.1	16.5	69.3	1300.2
8	31	20.6	70.6	1712.2	16.1	69.8	1276.6
9	30	20.6	63.5	1540.0	12.3	73.3	1048.0
10	31	20.6	55.5	1346.0	7.1	76.7	773.3
11	30	20.6	49.7	1205.3	1.5	79.3	539.6
12	31	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou 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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 10.855 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.091 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 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 ZpT : 8.6E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 165.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.80 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.978**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	11.2	0.626	7.9	0.494	20.0	0.978	45.5
2	12.2	0.635	8.9	0.489	20.1	0.978	48.5
3	13.2	0.606	9.8	0.427	20.2	0.978	51.3
4	14.8	0.571	11.4	0.320	20.3	0.978	56.5
5	16.7	0.555	13.3	0.157	20.4	0.978	63.6
6	18.1	0.555	14.6	-----	20.5	0.978	69.0
7	18.7	0.548	15.2	-----	20.5	0.978	71.7
8	18.6	0.553	15.1	-----	20.5	0.978	71.0
9	16.9	0.555	13.4	0.137	20.4	0.978	64.2
10	14.8	0.570	11.4	0.317	20.3	0.978	56.5
11	13.1	0.607	9.7	0.431	20.2	0.978	51.0
12	12.1	0.634	8.8	0.490	20.1	0.978	48.1

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle 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]:	20.3	19.7	19.7	-14.9	-14.9	-14.9
p [Pa]:	1334	1333	506	506	506	138
p,sat [Pa]:	2377	2298	2290	167	167	167

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3454	0.3454	1.959E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0010 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0041 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
11	0.3454	0.3454	3.49E-0011	0.0001
12	0.3454	0.3454	7.34E-0011	0.0003
1	0.3454	0.3454	8.15E-0011	0.0005
2	0.3454	0.3454	7.15E-0011	0.0007
3	0.3454	0.3454	3.20E-0011	0.0008
4	0.3454	0.3454	-3.41E-0011	0.0007
5	0.3454	0.3454	-1.26E-0010	0.0003
6	---	---	-2.07E-0010	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0008 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0008 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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.

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

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

Název úlohy : **Stěna vnitřní - W.01**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna 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	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 25 S	0,2500	0,1070	1000,0	830,0	10,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	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	Sádrová omítka Knauf MP 75	---
2	Porotherm 25 SK Profi	---
3	Sádrová omítka Knauf MP 75	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/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:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.389 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.377 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.40 / 0.43 / 0.48 / 0.58 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	188.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	15.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,p}$:	20.60 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	1.000

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	1327	1219	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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.661E-0009 kg/(m².s)

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.

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 2014 EDU

Název úlohy : **Příčka - W.01**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum : 26.05.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna 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	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2700	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	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	Sádrová omítka Knauf MP 75	---
2	Porotherm 14 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Sádrová omítka Knauf MP 75	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} :	0.25 m ² K/W
Teplotný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} :	0.13 m ² 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R :	0.571 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	1.203 W/m²K
Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} :	1.22 / 1.25 / 1.30 / 1.40 W/m ² K
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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	9.0E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	10.6
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	6.0 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

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	1323	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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.426E-0008 kg/(m².s)

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.

7.1.4 Prostup tepla obálkou budovy

Po výpočtu (viz přílohy) metodou referenční budovy byly stanoveny hodnoty průměrných součinitelů prostupu tepla hodnocené a referenční budovy a vzájemně posouzeny.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

$$U_{em} = 0,19 \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou referenční budovy

$$U_{em,N,20} = 0,35 \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$$

Posouzení: $U_{em} < U_{em,N,20}$

$$0,19 < 0,35 \text{ Vyhovuje}$$

7.2. Z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti

(dle normy ČSN 73 0532)

7.2.1 Posouzení konstrukcí z hlediska vzduchové neprůzvučnosti

Tab. 4: Posouzení vzduchové neprůzvučnosti

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota vzduchové neprůzvučnosti R'_{w} [dB]	Minimální požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti $R'_{w,N}$ [dB]	Posouzení $R_w \geq R'_{w,N}$
Vnitřní přicka nenosná	42	42	Vyhovuje
Nosná stěna 250mm	43	42	Vyhovuje

7.2.2 Posouzení konstrukcí z hlediska kročejové neprůzvučnosti

Tab. 5: Posouzení kročejové neprůzvučnosti

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota vzduchové neprůzvučnosti $L'_{n,w}$ [dB]	Minimální požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti $L'_{n,w,N}$ [dB]	Posouzení $L'_{n,w} \geq L'_{n,w,N}$
Stropní kce Spiroll	54	47	Vyhovuje

8. Závěrečné zhodnocení a navržená opatření

Navrhovaný objekt vyhovuje všem požadavkům norem z hlediska tepelné techniky a akustiky. Dle energetického štítku obálky budovy byl objekt vyhodnocen jako

A – mimořádně úsporný.

9. Identifikace zpracovatele

Zpracoval: Jan Vrána

Datum: květen 2016 podpis:.....

10. Přílohy

- výpočty jednotlivých úloh posouzení
- energetický štítek obálky budovy