

RODINNÝ DŮM LOCHOVICE 264, 267 23 LOCHOVICE



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY EV. Č. 171280.0

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Nemovitost: Rodinný dům
Lochovice 264, 267 23 Lochovice

Umístění nemovitosti: Lochovice 264, 267 23 Lochovice

Katastrální údaje: pozemek parc. č. st. 535, č. p. 264
katastrální území Lochovice (686468)

Vlastník nemovitosti: Bílková Monika,
Weissova 1966, Újezd nad Lesy, 190 16 Praha 9
Slánská Šárka,
Pod Hájem 325, 267 01 Králův Dvůr

Seznam příloh: Úvodní část
Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č. p. 264
Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 264
Oprávnění zpracovatele

Zhotovitel: Ing. Dalibor Andrejs
Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk
dalibor@andrejs.cz, +420 605 2264 813

Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 577)
Autorizovaný inženýr ČKAIT (číslo 10254)
Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3822)

V Nymburce dne: 27.8.2018

Obsah:

A. Úvodní část

A.1 Umístění budovy

A.2 Užití energie v budově

A.3 Technické údaje budovy

B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 264 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 264

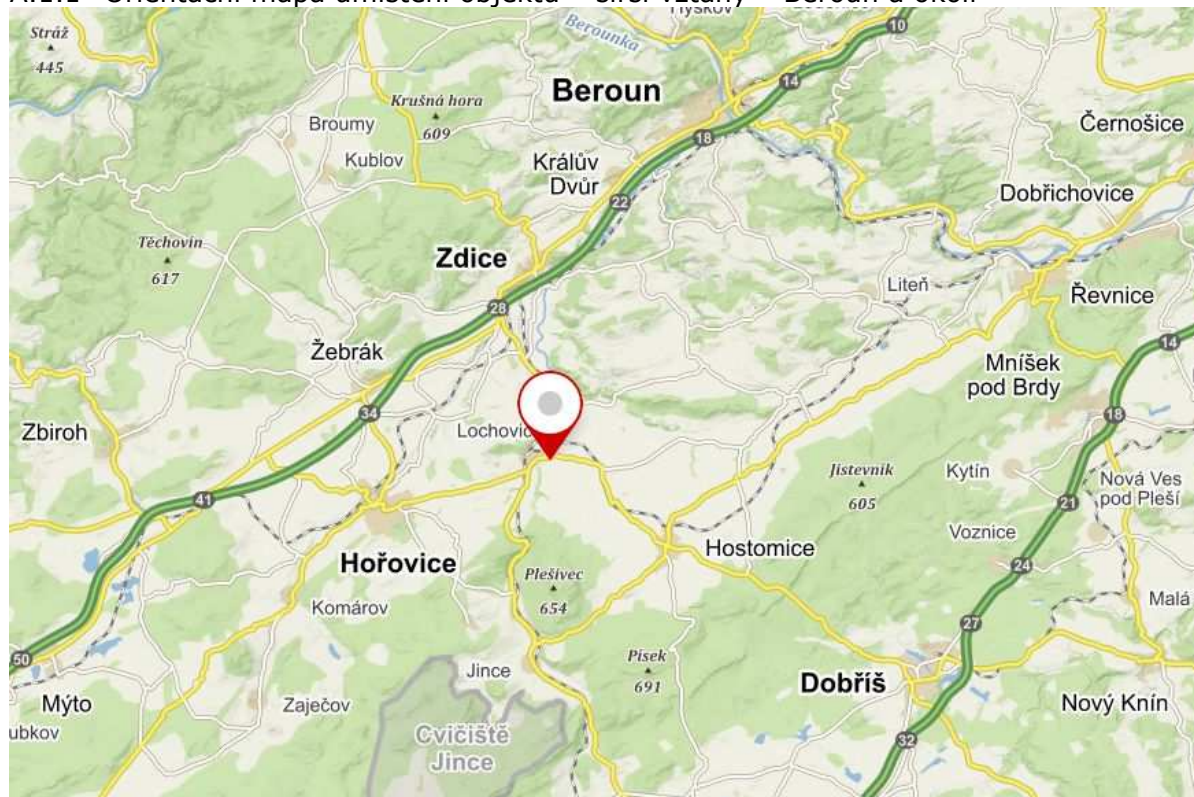
C. Výpočtová část

D. Oprávnění zpracovatele

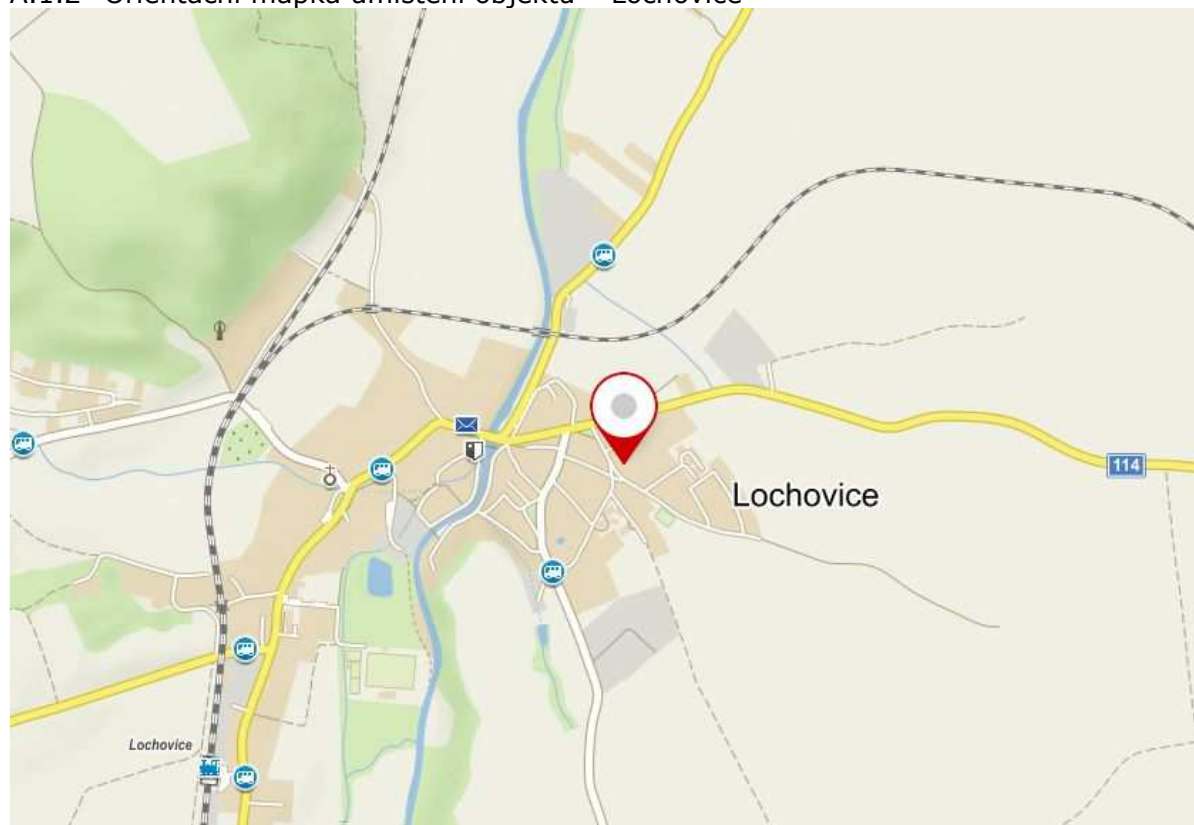
A. Úvodní část

A.1 Umístění budovy

A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Beroun a okolí



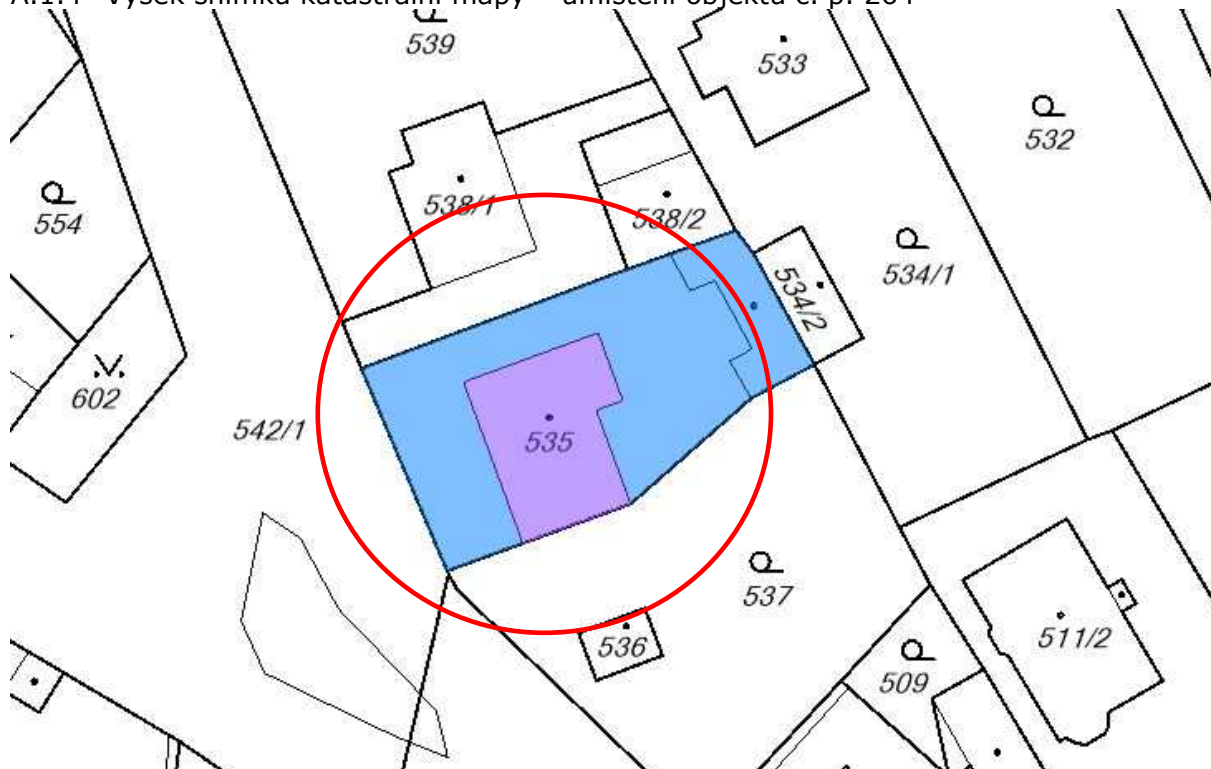
A.1.2 Orientační mapka umístění objektu – Lochovice



A.1.3 Umístění objektu č. p. 264 – zákres do ortofotomapy



A.1.4 Výsek snímku katastrální mapy – umístění objektu č. p. 264



A.2 Užití energie v budově

A.2.1 Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Vytápění:

K vytápění objektu rodinného domu je použit kotel na pevná paliva s předpokládaným výkonem 24 kW a účinností přibližně 75 %, dále elektrokotel s předpokládaným výkonem 12 kW a účinností až 99 %. V objektu jsou instalována standardní desková otopná tělesa v kombinaci s původními plechovými žebrovými.

Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je zajištěna skrze elektrický bojler OKCE 125 s příkonem 2 kW o objemu 125 l.

Umělé osvětlení:

Pro umělé osvětlení se využívají běžné zdroje – kompaktní úsporky.

Chlazení, větrání a vzduchotechnika:

Nucené větrání není v objektu instalováno. Prostory objektu jsou větrány přirozeně okny. Stejně tak není instalováno chlazení.

Solární systémy:

Nejsou instalovány.

A.2.2 Druhy energie užívané v budově

V domě je užívána elektrická energie a hnědé uhlí.

A.3 Technické údaje budovy

A.3.1 Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Torzo projektové dokumentace objektu
- Zaměření objektu provedené zpracovatelem tohoto posouzení

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byly pouze fragmenty projektové dokumentace, bylo provedeno dodatečné zaměření. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.

A.3.2 Stručný popis budovy

Jedná se o patrový částečně podsklepený rodinný dům s valbovou střechou, plochou střechou a s obyvatelným podkrovím, nad nímž se nachází nevytápěná půda. Dům pochází z 30. let a prošel rekonstrukcí v roce 1977. Obvodové zdivo je z cihel plných různé tloušťky 30 resp. 45 cm a není zatepleno. Podlaha, strop pod půdou ani ploché střechy nejsou zatepleny. Objekt je osazen z větší části plastovými okny, dále pak původními špaletovými dřevěnými okny a luxfery. Vstupní dveře jsou plastové. Objekt je ve stavebně-technickém stavu

odpovídajícímu svému stáří a situaci, kdy po delší čas neproběhla žádná zásadnější rekonstrukce.

B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 264 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 264

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input checked="" type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Lochovice 264, 267 23 Lochovice
Katastrální území:	Lochovice
Parcelní číslo:	st. 535
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	rekonstrukce 1977
Vlastník nebo stavebník:	Bílková Monika a Slánská Šárka
Adresa:	Weissova 1966, 190 16 Praha 9- Újezd nad Lesy / Pod Hájem 325, 267 01 Králův Dvůr
IČ:	-
Tel./e-mail:	- / -

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	777,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	534,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,69
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	259,3

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input checked="" type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha		Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j [m ²]	Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno [ano/ne]			
Podlaha na terénu	107,77	0,908	0,45	ne	0,43	42,0	
Strop k interiéru	68,08	1,279	0,30	ne	0,77	67,4	
Podlaha nad suterénem	27,26	1,859	0,60	ne	0,49	24,8	
Okno 1 - Z50	7,41	1,300	1,50	ano	1,00	9,6	
Luxfery 2 - Z50	0,72	3,000	1,50	ne	1,00	2,2	
Okno 3 - S50	1,32	1,300	1,50	ano	1,00	1,7	
Okno 4 - S50	0,66	2,400	1,50	ne	1,00	1,6	
Okno 5 - S50	0,26	2,400	1,50	ne	1,00	0,6	
Okno 6 - V50	4,94	1,300	1,50	ano	1,00	6,4	
Okno 7 - V50	1,54	1,300	1,50	ano	1,00	2,0	
Okno 8 - V50	1,68	1,300	1,50	ano	1,00	2,2	
Okno 9 - V50	4,80	1,300	1,50	ano	1,00	6,2	
Okno 10 - V35	2,80	1,300	1,50	ano	1,00	3,6	
Okno 11 - J50	2,21	1,300	1,50	ano	1,00	2,9	
Okno 12 - J50	0,56	1,300	1,50	ano	1,00	0,7	
Dveře 13 - J35	2,14	1,300	1,70	ano	1,00	2,8	
Stěna Z50	49,14	1,327	0,30	ne	1,00	65,2	
Stěna Z35	8,28	1,729	0,30	ne	1,00	14,3	
Stěna S50	47,53	1,327	0,30	ne	1,00	63,1	
Stěna S35	10,34	1,729	0,30	ne	1,00	17,9	
Stěna V50	27,73	1,327	0,30	ne	1,00	36,8	
Stěna V35	39,29	1,729	0,30	ne	1,00	67,9	
Stěna J50	39,85	1,327	0,30	ne	1,00	52,9	
Stěna J35	15,35	1,729	0,30	ne	1,00	26,5	
Plochá střecha	38,52	1,584	0,24	ne	1,00	61,0	
Šikmá střecha	24,29	1,303	0,24	ne	1,00	31,6	
Tepelné vazby						26,7	
Celkem	534,5	x	x	x	x	640,8	

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Rodinný dům	20,0	777,7	0,37	287,75
Celkem	x	777,7	x	287,75

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	1,20	0,37	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Rodinný dům	Elektrokotel	elektrina	40,0	12,0	99		85	88
Rodinný dům	Kotel na hnědé uhlí	hnědé uhlí	60,0	24,0	75		85	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Ergonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Rodinný dům	přirozené větrání							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Rodinný dům	Bojler OKCE125 (125 l)	elektřina	100,0	2,0		99			

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Rodinný dům	přímá - kompaktní úsporky	100	1,1	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	20,352	62,540			x	x			2,186	2,186	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	37,412	100,669							2,572	2,208	3,088	3,088
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]												
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	37,412	100,669							2,572	2,208	3,088	3,088
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	144	388							10	9	12	12

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	39,050	3,2	3,0	124,961	117,151
hnědé uhlí	66,887	1,1	1,1	73,576	73,576
elektřina (nevytáp. prostory)	0,027	3,2	3,0	0,087	0,082
Celkem	105,965	x	x	198,625	190,809

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	43,071	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		105,965		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	166		
(9)	Hodnocená budova		409		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	51,648	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		190,809		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	199		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		736		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	198,625
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	7,816
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	3,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	36,088	
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	45,564	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,30	
	Dílní dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	30,428
		chlazení	[MWh/rok]	
		větrání	[MWh/rok]	
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	2,572	
	osvětlení	[MWh/rok]	3,088	
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.				

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>V objektu je možné zvážit instalaci tepelného čerpadla jako zdroje pro vytápění a případně i pro přípravu teplé vody. Dále je možné zvážit instalaci solárních panelů pro přípravu teplé vody. Toto řešení je prezentováno v doporučené variantě.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla nepřichází s ohledem na charakter objektu v úvahu.</p> <p>CZT nejsou v místě k dispozici.</p>			
Datum vypracování analýzy	27.8.2018			
Zpracovatel analýzy	Ing. Dalibor Andrejs			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	ne		
	Energetický posudek je součástí analýzy	ne		
	Datum vypracování energetického posudku	–		
	Zpracovatel energetického posudku	–		

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>						
zateplení doposud nezateplených konstrukcí a výměna doposud nevyměněných oken		0,38	x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>						
vytápění:	osazení tepelného čerpadla jako zdroje vytápění	x	25,870	26,762	74,799	148,159
chlazení:		x				
větrání:		x				
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:	osazení solárních kolektorů pro přípravu teplé vody	x	2,186	0,512	0,022	6,113
osvětlení:		x	3,088	9,264	0,000	0,000
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x				
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>						
		x	x	x		
Celkově		x	31,144	36,537	74,821	154,272

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
				–
Technická vhodnost	ano	ano	ne	ne
Funkční vhodnost	ano	ano	ne	ne
Ekonomická vhodnost	ano	ano	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	V doporučené variantě je navrženo zateplení všech obalových konstrukcí a výměna doposud nevyměněných oken. V doporučené variantě dalších opatření je navrhováno osazení tepelného čerpadla vzduch-voda jako zdroje vytápění a doplnění solárních panelů pro přípravu teplé vody. Zásahy do technických zařízení v budovy jsou doporučovány až v okamžiku, kdy bude naplánována rekonstrukce instalací.			
Datum vypracování doporučených opatření	27.8.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Dalibor Andrejs			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		–	
	Zpracovatel energetického posudku		–	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	G
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Dalibor Andrejs
Číslo oprávnění MPO	577
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	27.8.2018
---------------------------	-----------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

<p>Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu – Torzo projektové dokumentace objektu – Zaměření objektu provedené zpracovatelem tohoto posouzení <p>Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byly pouze fragmenty projektové dokumentace, bylo provedeno dodatečné zaměření. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.</p>

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 171280.0

Ulice, číslo: Lochovice 264

PSČ, místo: 267 23 Lochovice

Typ budovy: Rodinný dům

Plocha obálky budovy: 534,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,69 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 259,3 m²

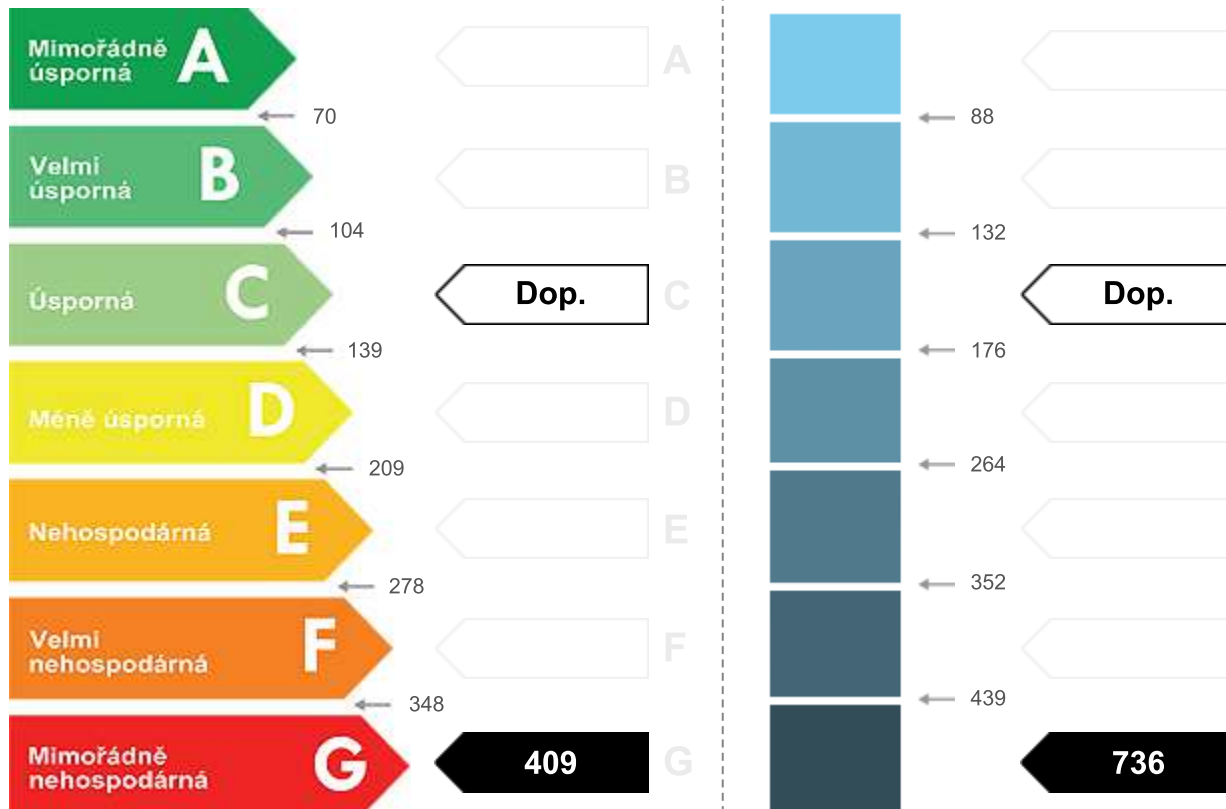


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

105,965

190,809

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

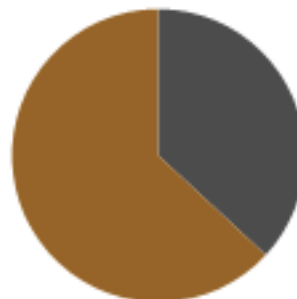
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné: Strop pod půdou	<input checked="" type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 39,1
Uhlí: 66,9

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
A							
B							
C		Dop.				9 / Dop.	12 / Dop.
D	Dop.						
E							
F							
G	1,20	388					
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		100,67				2,21	3,09

Zpracovatel: Ing. Dalibor Andrejs
Kontakt: Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk
+420 605 289 813 / dalibor@andrejs.cz

Osvědčení č.: 577
Vyhotoveno dne: 27.8.2018
Podpis:

C. Výpočtová část

- Komplexní posouzení skladeb jednotlivých stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry
- Výpočet energetické náročnosti budovy a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2

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]
Obvodová stěna 500	stěna	0.584	1.327	0.0280	ano	---
Obvodová stěna 350	stěna	0.408	1.729	0.0472	ano	---
Podlaha nad suterénem	podlaha	0.198	1.859	1.4886	ano	---
Podlaha na terénu v suterénu	podlaha	0.887	0.946	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Podlaha na terénu	podlaha	0.931	0.908	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Obvodová stěna 500 suterénní pod terénem	stěna	1.158	0.776	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Obvodová stěna 500 suterénní nad terénem	stěna	0.363	1.877	0.0084	ano	---
Plochá střecha	střecha	0.491	1.584	0.1349	ano	---
Strop pod půdou	střecha	0.582	1.279	0.0043	ano	---
Šikmá střecha	střecha	0.567	1.303	0.0032	ano	---

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 : **Obvodová stěna 500**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

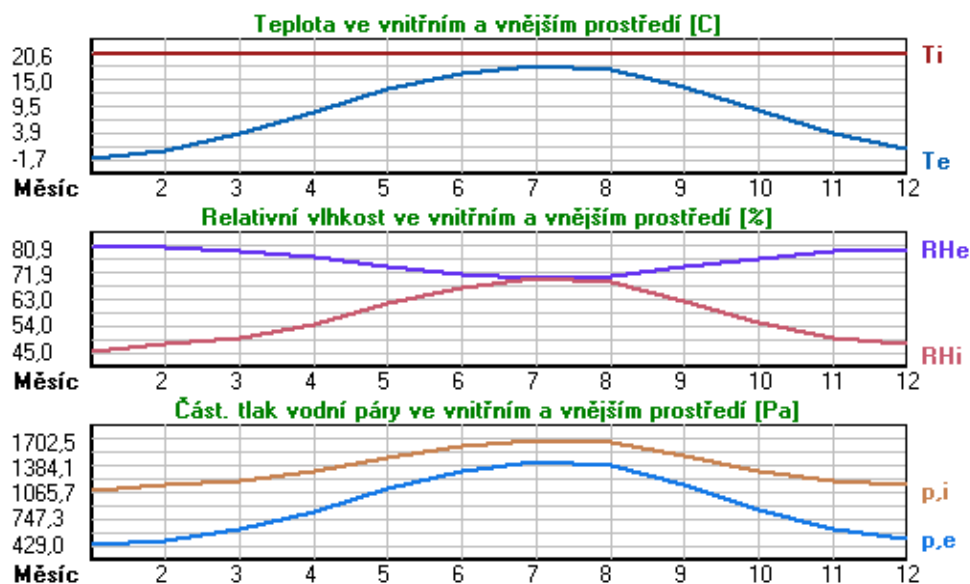
Okrajové podmínky výpočtu :

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} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W
Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RH <i>i</i> [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.6	47.4	1149.5	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.6	70.2	1702.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	55.0	1333.8	8.7	76.9	864.7
11	30	720	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
12	31	744	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.4	498.0

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.584 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.327 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.35 / 1.38 / 1.43 / 1.53 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 ZpT : 2.5E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 66.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 10.41 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.714**

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	11.6	0.596	8.3	0.447	14.2	0.714	67.3
2	12.4	0.603	9.0	0.441	14.7	0.714	68.9
3	13.1	0.561	9.8	0.362	15.7	0.714	67.6
4	14.5	0.509	11.1	0.236	17.0	0.714	67.9
5	16.3	0.441	12.9	-----	18.4	0.714	70.2
6	17.8	0.349	14.3	-----	19.4	0.714	72.5
7	18.5	0.221	15.0	-----	19.8	0.714	73.6
8	18.2	0.279	14.7	-----	19.7	0.714	73.1
9	16.6	0.433	13.2	-----	18.6	0.714	70.7
10	14.7	0.501	11.2	0.214	17.2	0.714	68.0
11	13.1	0.561	9.8	0.362	15.7	0.714	67.6
12	12.4	0.600	9.1	0.436	14.8	0.714	68.8

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

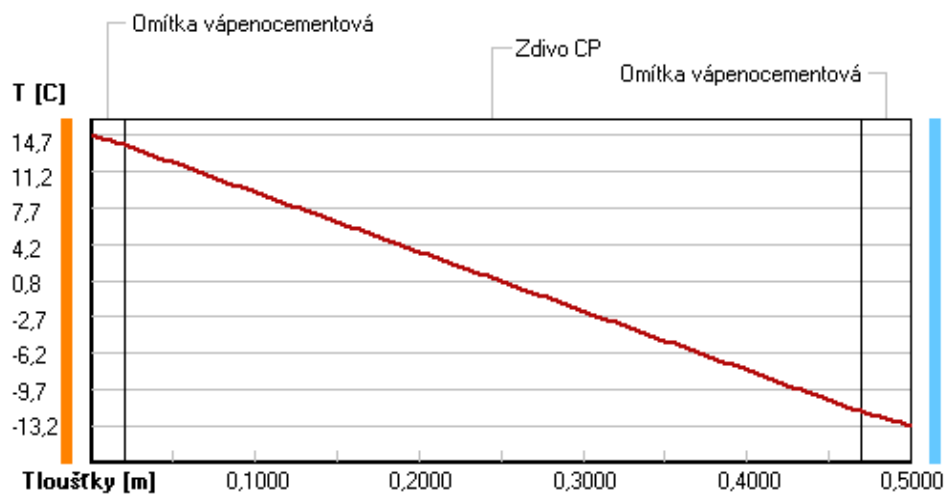
Dífuze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

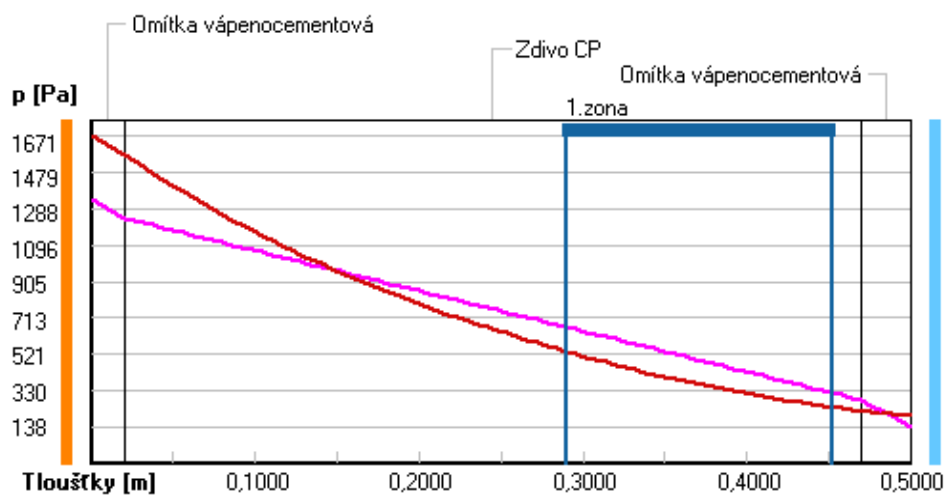
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	14.7	13.8	-11.8	-13.2
p [Pa]:	1334	1239	281	138
p,sat [Pa]:	1671	1574	221	195

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.

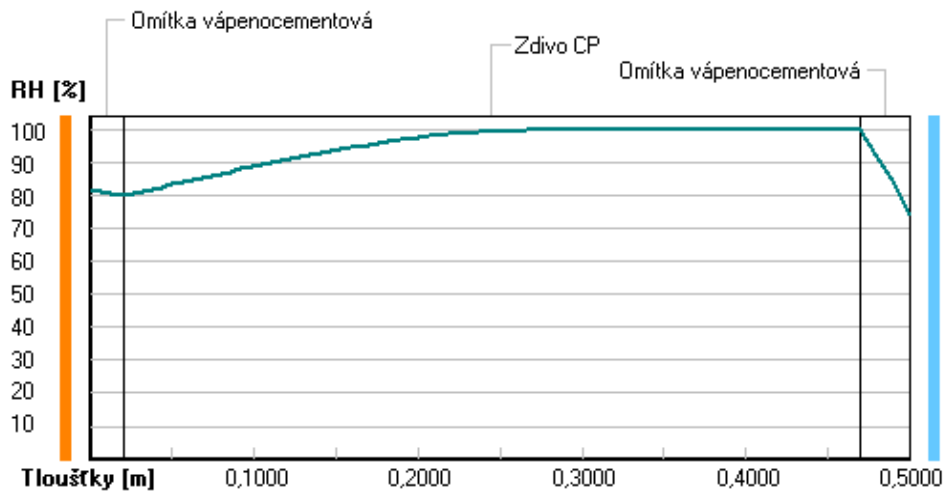
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2900	0.4520	3.103E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0280 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **2.4539 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	Omítka vápenoc	151	122	92	---	---
2	Zdivo CP	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	---	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.

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 : **Obvodová stěna 350**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP	0,3000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

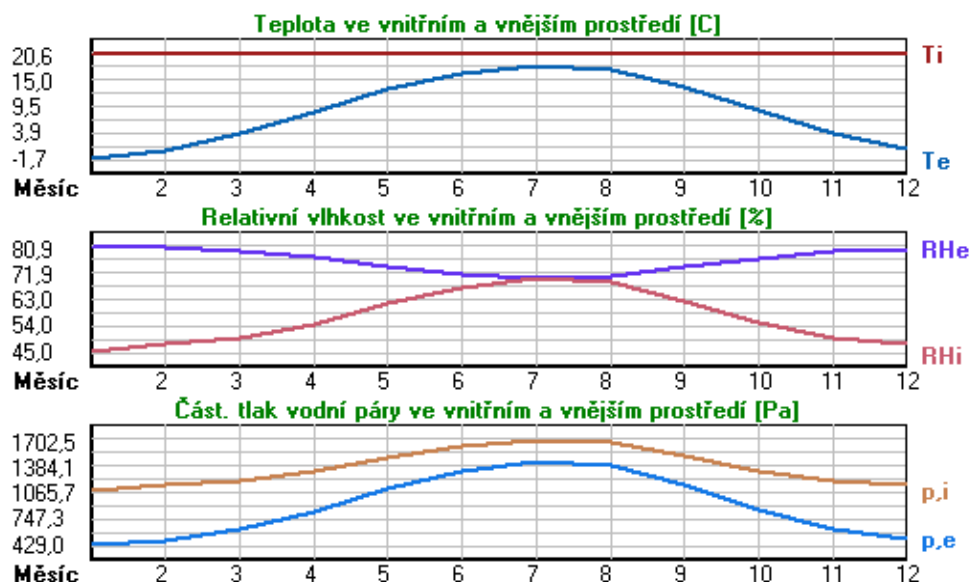
Okrajové podmínky výpočtu :

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} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.6	47.4	1149.5	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.6	70.2	1702.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	55.0	1333.8	8.7	76.9	864.7
11	30	720	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
12	31	744	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.4	498.0

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe 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 : 0.408 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.729 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.75 / 1.78 / 1.83 / 1.93 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 :	19.0
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	10.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	7.85 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$:	0.642

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	11.6	0.596	8.3	0.447	12.6	0.642	74.8
2	12.4	0.603	9.0	0.441	13.2	0.642	75.8
3	13.1	0.561	9.8	0.362	14.5	0.642	73.1
4	14.5	0.509	11.1	0.236	16.1	0.642	71.9
5	16.3	0.441	12.9	-----	17.9	0.642	72.6
6	17.8	0.349	14.3	-----	19.1	0.642	73.9
7	18.5	0.221	15.0	-----	19.6	0.642	74.5
8	18.2	0.279	14.7	-----	19.4	0.642	74.2
9	16.6	0.433	13.2	-----	18.1	0.642	72.9
10	14.7	0.501	11.2	0.214	16.3	0.642	71.8
11	13.1	0.561	9.8	0.362	14.5	0.642	73.1
12	12.4	0.600	9.1	0.436	13.3	0.642	75.6

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

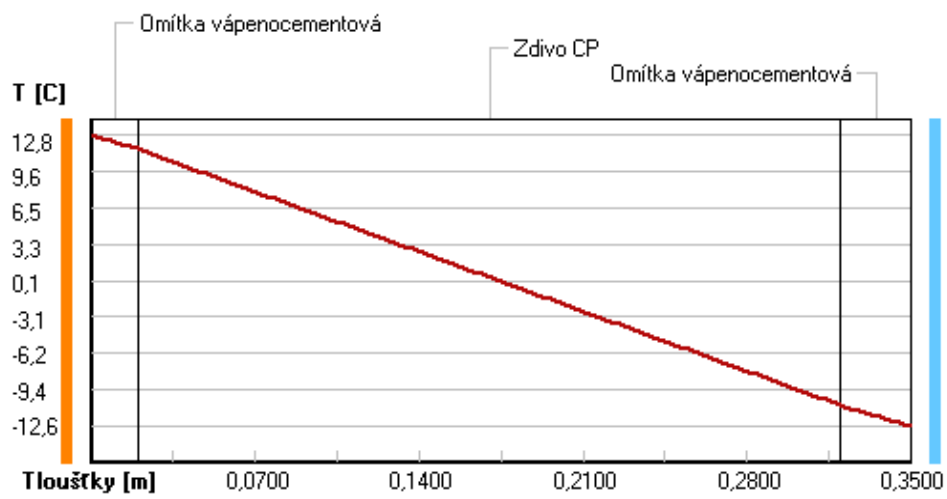
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

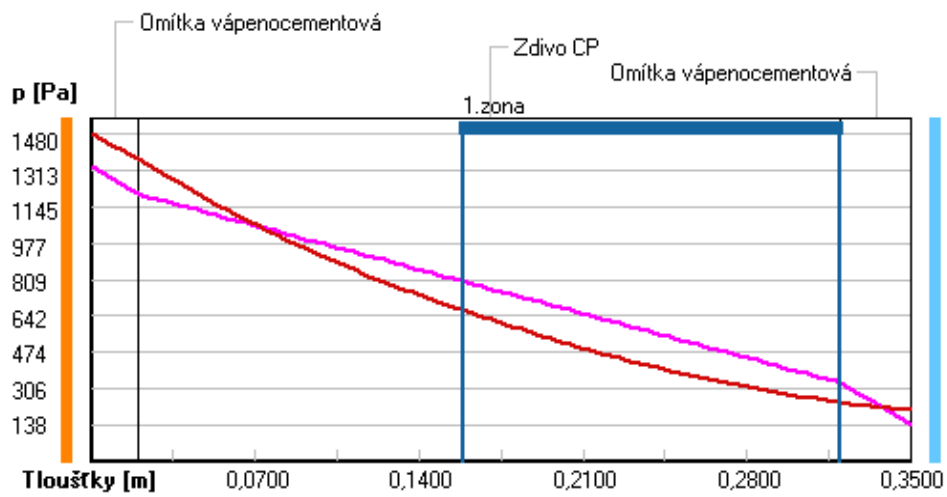
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	12.8	11.6	-10.8	-12.6
p [Pa]:	1334	1204	333	138
p,sat [Pa]:	1480	1367	242	205

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.

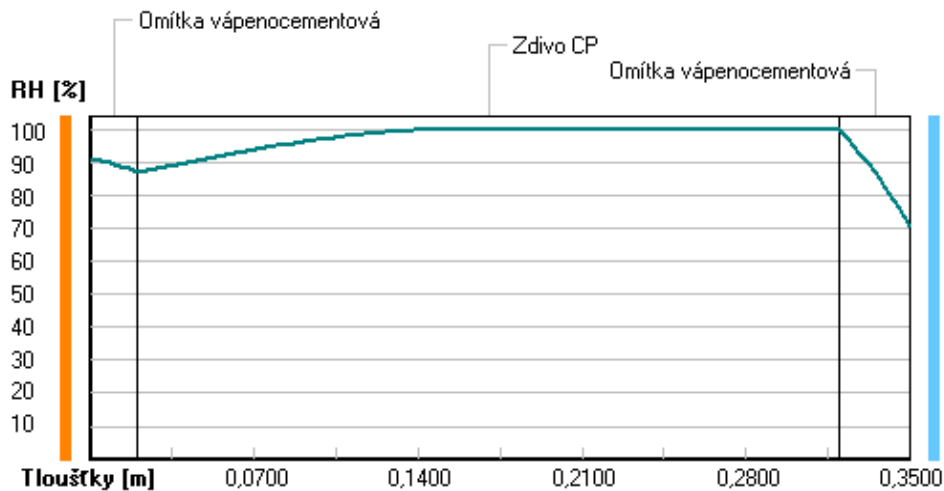
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1586	0.3200	4.915E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0472 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **3.1318 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	Omítka vápenoc	---	273	92	---	---
2	Zdivo CP	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	---	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.

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 nad suterénem**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : RD Lochovice 264

Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Stropní konstr	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Dlažba keramická	---
2	Betonová mazanina	---
3	Stropní konstrukce	---
4	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Stropní konstr	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

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

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.198 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.859 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.88 / 1.91 / 1.96 / 2.06 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} : 4.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 15.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 : 8.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.29 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.595**

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

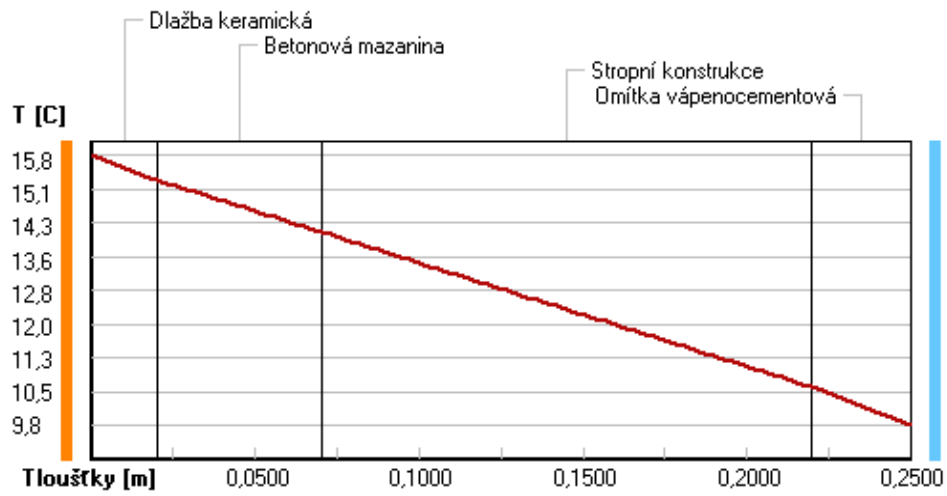
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

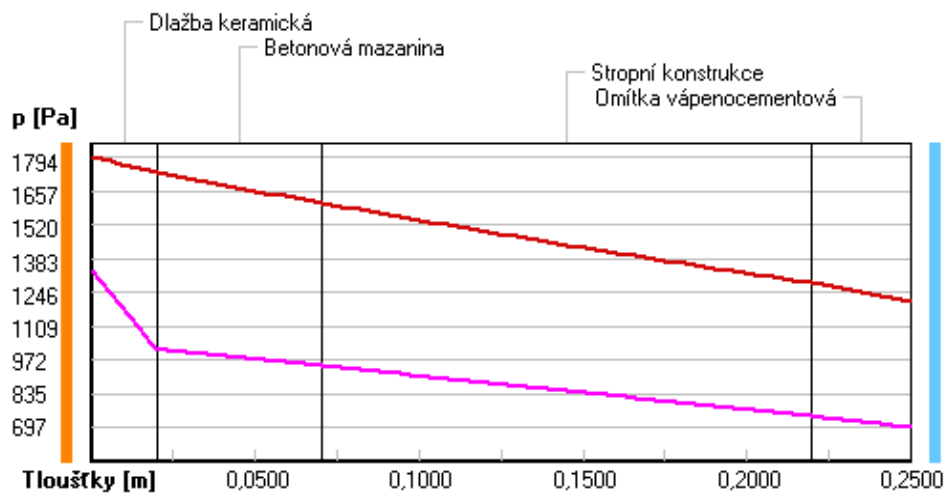
<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>e</u>
theta [C]:	15.8	15.2	14.1	10.7	9.8
p [Pa]:	1334	1014	947	743	697
p,sat [Pa]:	1794	1731	1608	1282	1211

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.

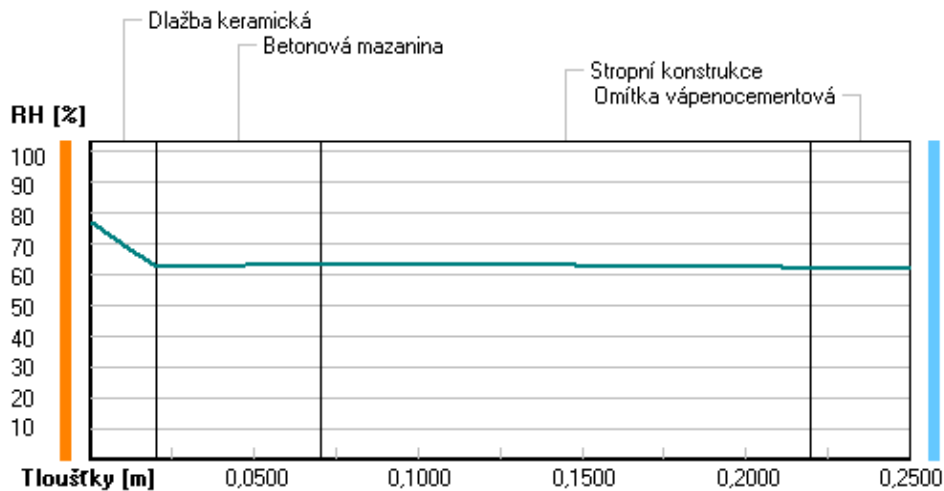
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 1.597E-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.

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 : **Podlaha na terénu v suterénu**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : RD Lochovice 264

Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Beton	0,1000	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
2	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000
3	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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	Beton	---
2	Půda písčítá vlhká	---
3	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Beton	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

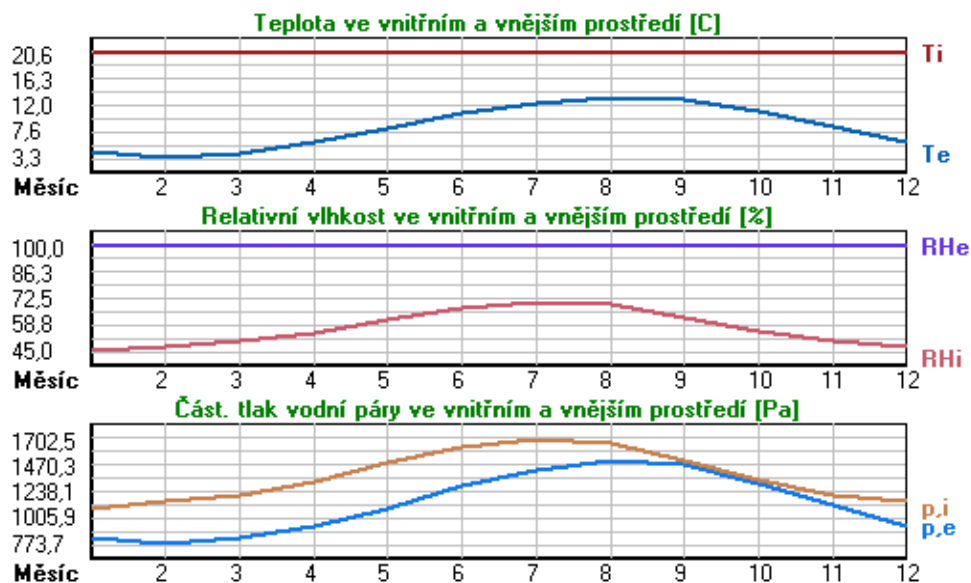
Okrajové podmínky výpočtu :

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	45.0	1091.3	4.3	100.0	830.2
2	28 672	20.6	47.4	1149.5	3.3	100.0	773.7
3	31 744	20.6	49.8	1207.7	4.1	100.0	818.6
4	30 720	20.6	54.3	1316.9	6.0	100.0	934.6
5	31 744	20.6	61.3	1486.6	8.2	100.0	1086.9
6	30 720	20.6	67.2	1629.7	10.7	100.0	1286.1
7	31 744	20.6	70.2	1702.5	12.3	100.0	1429.8
8	31 744	20.6	69.0	1673.4	13.1	100.0	1506.8
9	30 720	20.6	62.4	1513.3	12.8	100.0	1477.5
10	31 744	20.6	55.0	1333.8	11.0	100.0	1312.0
11	30 720	20.6	49.8	1207.7	8.5	100.0	1109.3
12	31 744	20.6	47.6	1154.4	6.0	100.0	934.6

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 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 : 0.887 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.946 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.97 / 1.00 / 1.05 / 1.15 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} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 65050.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 17.91 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{,R_{s,i,p}}$: 0.780

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% -----		$T_{s,i}$ [C]	$f_{,R_{s,i}}$	$RH_{s,i}$ [%]
	$T_{s,i,m}$ [C]	$f_{,R_{s,i,m}}$	$T_{s,i,m}$ [C]	$f_{,R_{s,i,m}}$			
1	11.6	0.447	8.3	0.243	17.0	0.780	56.3
2	12.4	0.525	9.0	0.331	16.8	0.780	60.1
3	13.1	0.547	9.8	0.343	17.0	0.780	62.5

4	14.5	0.579	11.1	0.346	17.4	0.780	66.3
5	16.3	0.657	12.9	0.379	17.9	0.780	72.6
6	17.8	0.717	14.3	0.364	18.4	0.780	76.9
7	18.5	0.747	15.0	0.323	18.8	0.780	78.6
8	18.2	0.683	14.7	0.215	19.0	0.780	76.4
9	16.6	0.491	13.2	0.047	18.9	0.780	69.4
10	14.7	0.381	11.2	0.026	18.5	0.780	62.7
11	13.1	0.383	9.8	0.104	17.9	0.780	58.8
12	12.4	0.441	9.1	0.212	17.4	0.780	58.2

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:

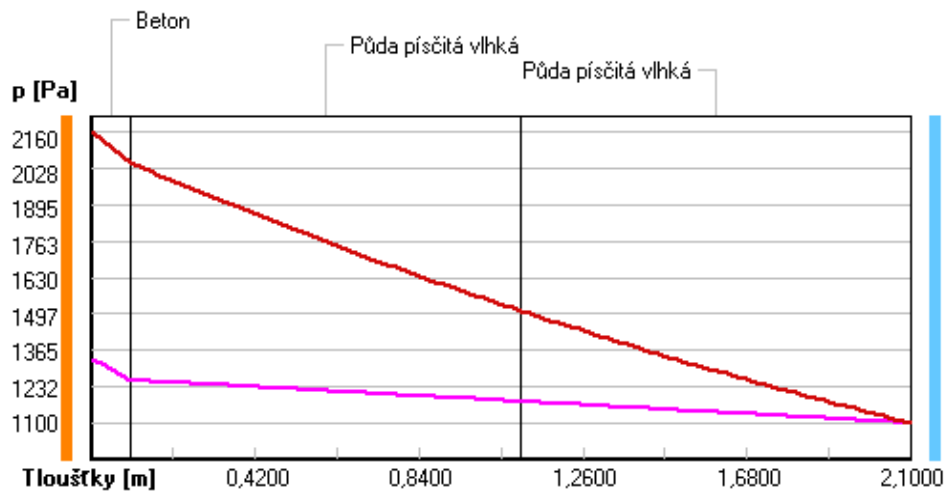
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.7	17.9	13.1	8.4
p [Pa]:	1334	1256	1178	1100
p,sat [Pa]:	2160	2049	1510	1100

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.

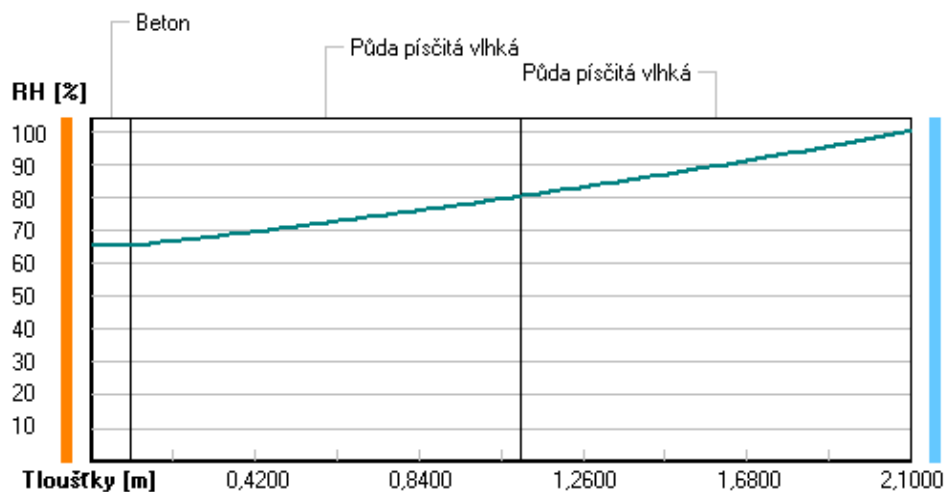
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 7.811E-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	Beton	151	122	92	---	---
2	Půda písčítá v	---	---	212	153	---
3	Půda písčítá v	---	---	---	---	365

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Podlaha na terénu**
 Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
 Zakázka : RD Lochovice 264
 Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,1300	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000
4	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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	Dlažba keramická	---
2	Betonová mazanina	---
3	Půda písčítá vlhká	---
4	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W_c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W_m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

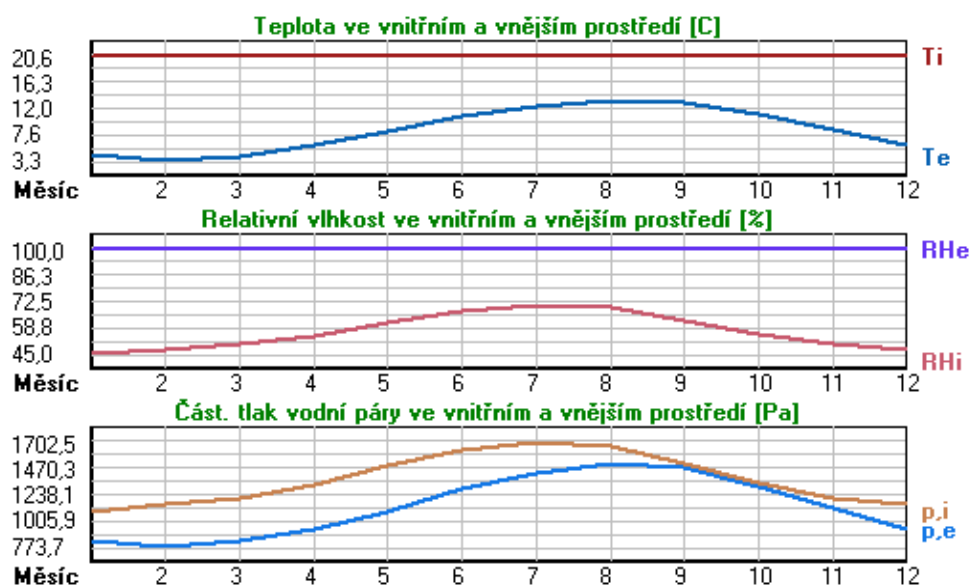
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 8.4 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 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	45.0	1091.3	4.3	100.0	830.2
2	28 672	20.6	47.4	1149.5	3.3	100.0	773.7
3	31 744	20.6	49.8	1207.7	4.1	100.0	818.6
4	30 720	20.6	54.3	1316.9	6.0	100.0	934.6
5	31 744	20.6	61.3	1486.6	8.2	100.0	1086.9
6	30 720	20.6	67.2	1629.7	10.7	100.0	1286.1
7	31 744	20.6	70.2	1702.5	12.3	100.0	1429.8
8	31 744	20.6	69.0	1673.4	13.1	100.0	1506.8
9	30 720	20.6	62.4	1513.3	12.8	100.0	1477.5
10	31 744	20.6	55.0	1333.8	11.0	100.0	1312.0
11	30 720	20.6	49.8	1207.7	8.5	100.0	1109.3
12	31 744	20.6	47.6	1154.4	6.0	100.0	934.6

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e 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 : 0.931 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.908 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.93 / 0.96 / 1.01 / 1.11 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 $Z_p T$: 5.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 94964.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 20.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 18.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{s,i,p}$: **0.788**

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	11.6	0.447	8.3	0.243	17.1	0.788	55.8
2	12.4	0.525	9.0	0.331	16.9	0.788	59.6
3	13.1	0.547	9.8	0.343	17.1	0.788	61.9
4	14.5	0.579	11.1	0.346	17.5	0.788	65.8
5	16.3	0.657	12.9	0.379	18.0	0.788	72.2
6	17.8	0.717	14.3	0.364	18.5	0.788	76.5
7	18.5	0.747	15.0	0.323	18.8	0.788	78.3
8	18.2	0.683	14.7	0.215	19.0	0.788	76.1
9	16.6	0.491	13.2	0.047	18.9	0.788	69.1
10	14.7	0.381	11.2	0.026	18.6	0.788	62.4
11	13.1	0.383	9.8	0.104	18.0	0.788	58.4
12	12.4	0.441	9.1	0.212	17.5	0.788	57.7

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

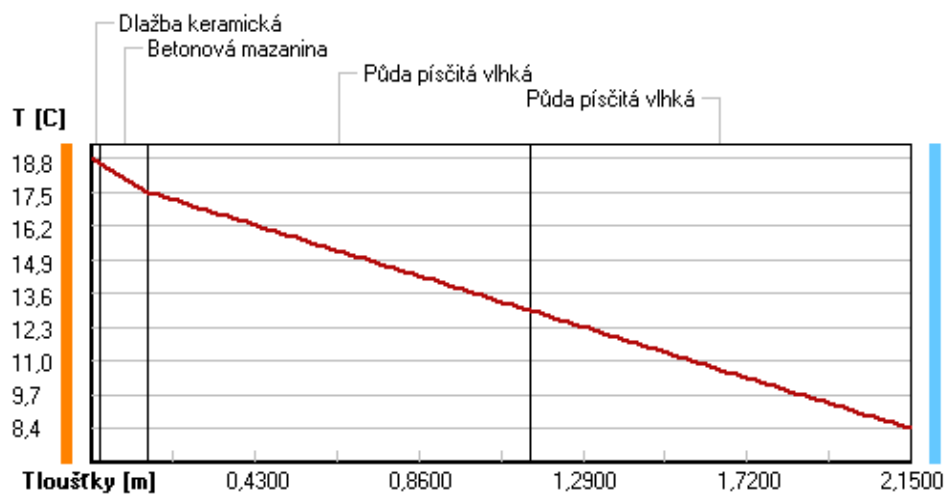
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

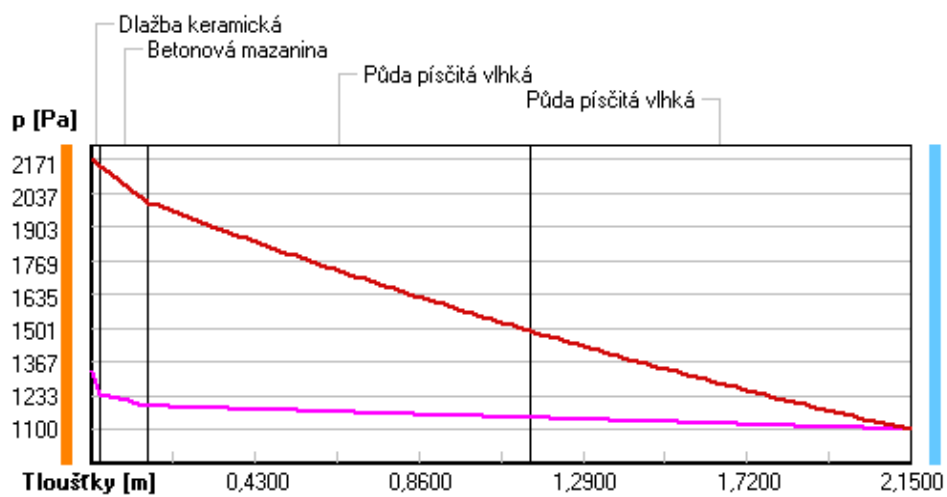
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.8	18.6	17.5	12.9	8.4
p [Pa]:	1334	1242	1191	1145	1100
p,sat [Pa]:	2171	2143	1999	1491	1100

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.

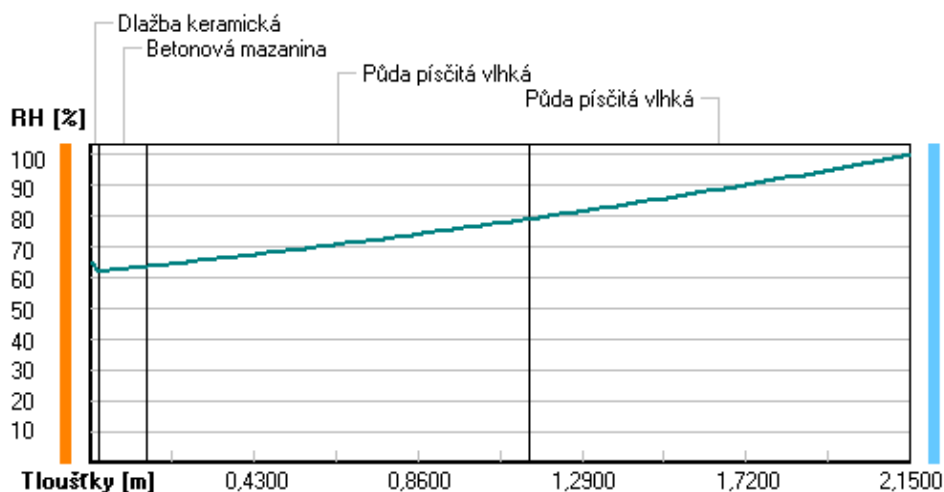
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 4.590E-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	Dlažba keramic	151	122	92	---	---
2	Betonová mazan	181	122	62	---	---
3	Půda písčítá v	---	31	212	122	---
4	Půda písčítá v	---	---	---	---	365

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Obvodová stěna 500 suterénní pod terénem**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Smíšené zdivo	0,5000	1,4000	840,0	2400,0	40,0	0.0000
3	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000
4	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Smíšené zdivo	---
3	Půda písčítá vlhká	---
4	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Smíšené zdivo	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

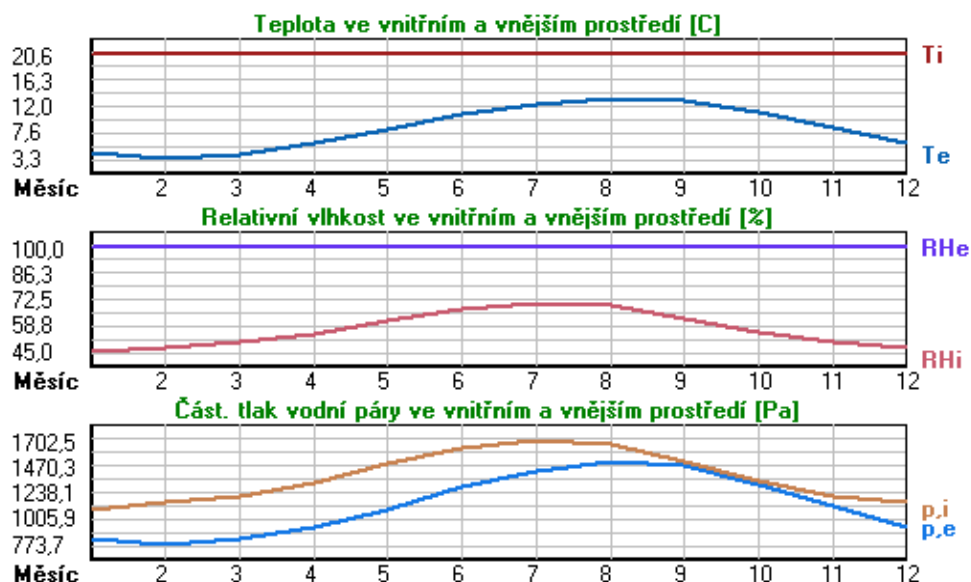
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.4 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	45.0	1091.3	4.3	100.0	830.2
2	28	672	20.6	47.4	1149.5	3.3	100.0	773.7
3	31	744	20.6	49.8	1207.7	4.1	100.0	818.6
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	6.0	100.0	934.6
5	31	744	20.6	61.3	1486.6	8.2	100.0	1086.9
6	30	720	20.6	67.2	1629.7	10.7	100.0	1286.1
7	31	744	20.6	70.2	1702.5	12.3	100.0	1429.8
8	31	744	20.6	69.0	1673.4	13.1	100.0	1506.8
9	30	720	20.6	62.4	1513.3	12.8	100.0	1477.5
10	31	744	20.6	55.0	1333.8	11.0	100.0	1312.0
11	30	720	20.6	49.8	1207.7	8.5	100.0	1109.3
12	31	744	20.6	47.6	1154.4	6.0	100.0	934.6

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.158 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.776 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.80 / 0.83 / 0.88 / 0.98 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} : 1.3E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 1376267.8
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* 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 $T_{si,p}$: 18.43 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: **0.822**

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.447	8.3	0.243	17.7	0.822	53.9
2	12.4	0.525	9.0	0.331	17.5	0.822	57.4
3	13.1	0.547	9.8	0.343	17.7	0.822	59.8
4	14.5	0.579	11.1	0.346	18.0	0.822	63.8
5	16.3	0.657	12.9	0.379	18.4	0.822	70.3
6	17.8	0.717	14.3	0.364	18.8	0.822	74.9
7	18.5	0.747	15.0	0.323	19.1	0.822	76.9
8	18.2	0.683	14.7	0.215	19.3	0.822	74.9
9	16.6	0.491	13.2	0.047	19.2	0.822	68.0
10	14.7	0.381	11.2	0.026	18.9	0.822	61.1
11	13.1	0.383	9.8	0.104	18.5	0.822	56.9
12	12.4	0.441	9.1	0.212	18.0	0.822	55.9

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

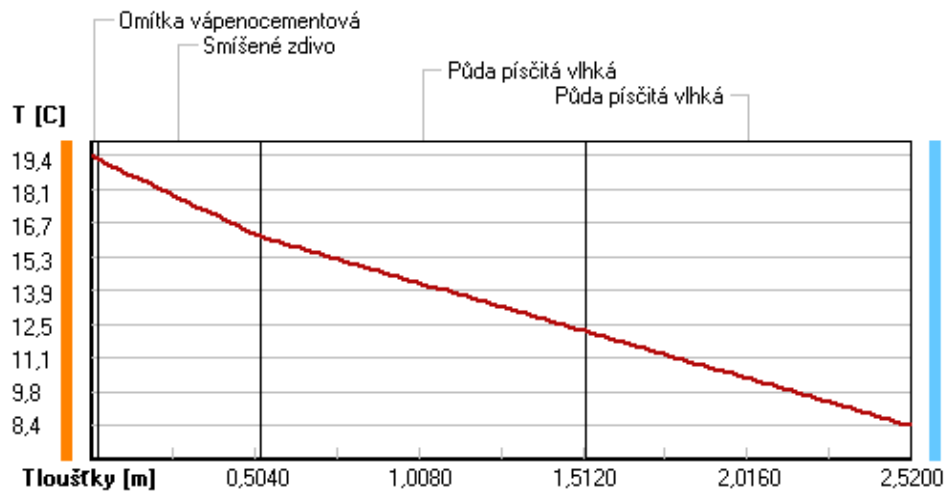
Dífuze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

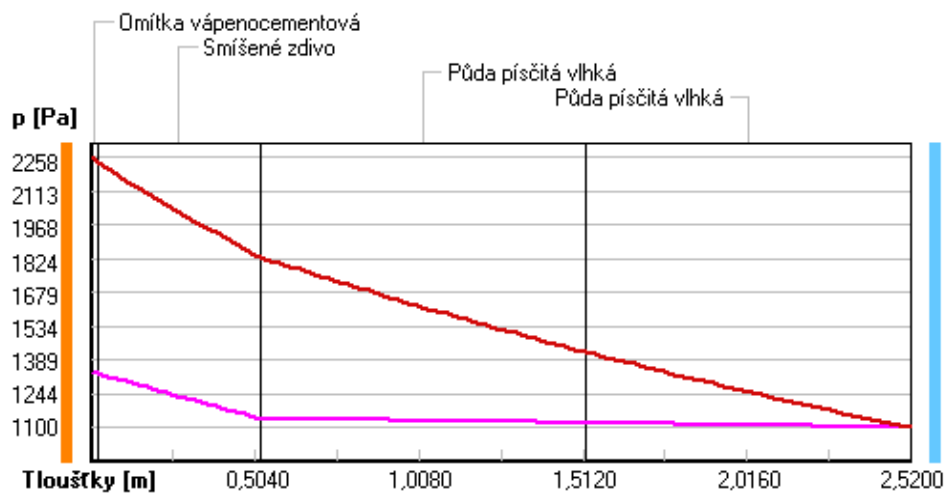
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.4	19.3	16.1	12.2	8.4
p [Pa]:	1334	1330	1138	1119	1100
p,sat [Pa]:	2258	2233	1828	1423	1100

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.

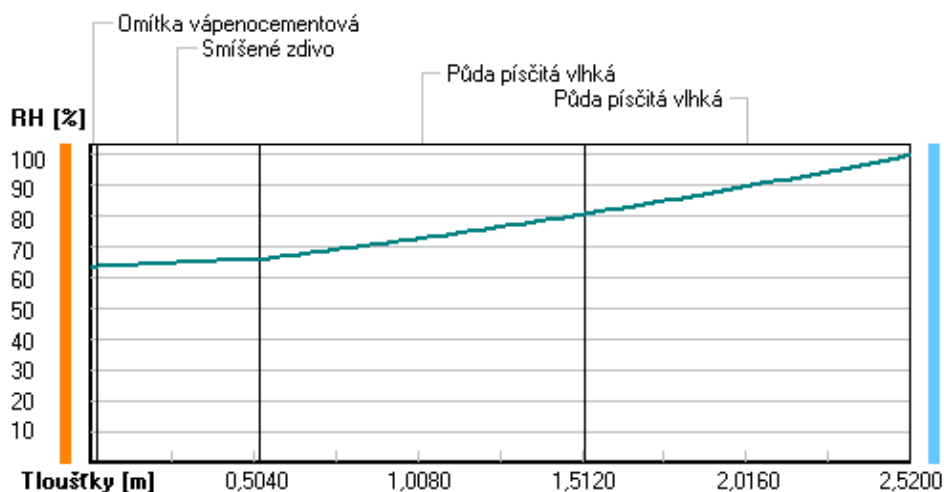
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 1.922E-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	Omítka vápenoc	212	61	92	---	---
2	Smíšené zdivo	151	92	122	---	---
3	Půda písčité v	---	---	212	153	---
4	Půda písčité v	---	---	---	---	365

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Obvodová stěna 500 suterénní nad terénem**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Smíšené zdivo	0,5000	1,4000	840,0	2400,0	40,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Smíšené zdivo	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Smíšené zdivo	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

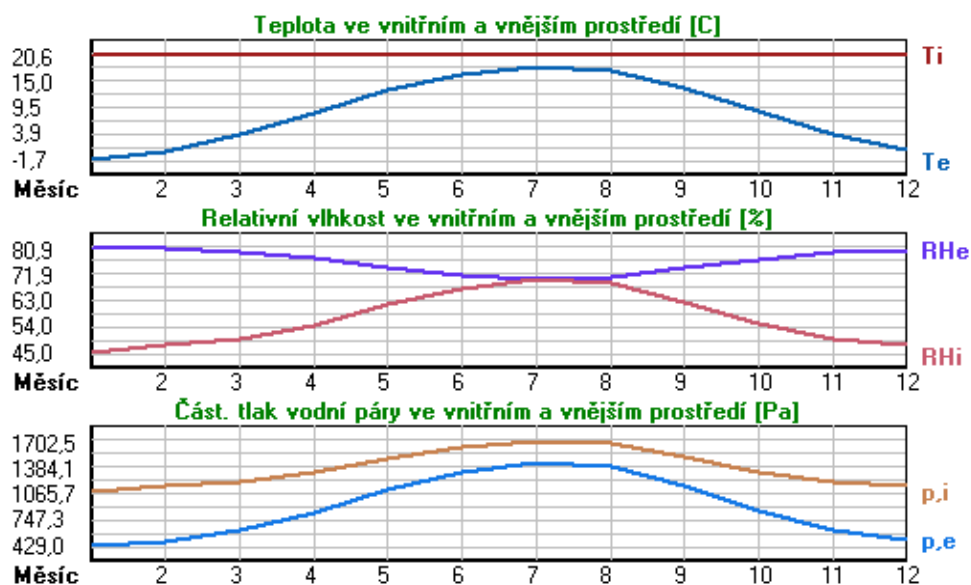
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	20.6	47.4	1149.5	-0.1	80.5	487.4

3	31	744	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.6	70.2	1702.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	55.0	1333.8	8.7	76.9	864.7
11	30	720	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
12	31	744	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.4	498.0

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 0.363 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.877 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 1.90 / 1.93 / 1.98 / 2.08 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} : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 45.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 6.97 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.617

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	11.6	0.596	8.3	0.447	12.1	0.617	77.5
2	12.4	0.603	9.0	0.441	12.7	0.617	78.5
3	13.1	0.561	9.8	0.362	14.1	0.617	75.2
4	14.5	0.509	11.1	0.236	15.8	0.617	73.3
5	16.3	0.441	12.9	-----	17.7	0.617	73.5
6	17.8	0.349	14.3	-----	19.0	0.617	74.4
7	18.5	0.221	15.0	-----	19.6	0.617	74.8
8	18.2	0.279	14.7	-----	19.3	0.617	74.6
9	16.6	0.433	13.2	-----	17.9	0.617	73.7
10	14.7	0.501	11.2	0.214	16.0	0.617	73.2
11	13.1	0.561	9.8	0.362	14.1	0.617	75.2
12	12.4	0.600	9.1	0.436	12.8	0.617	78.2

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

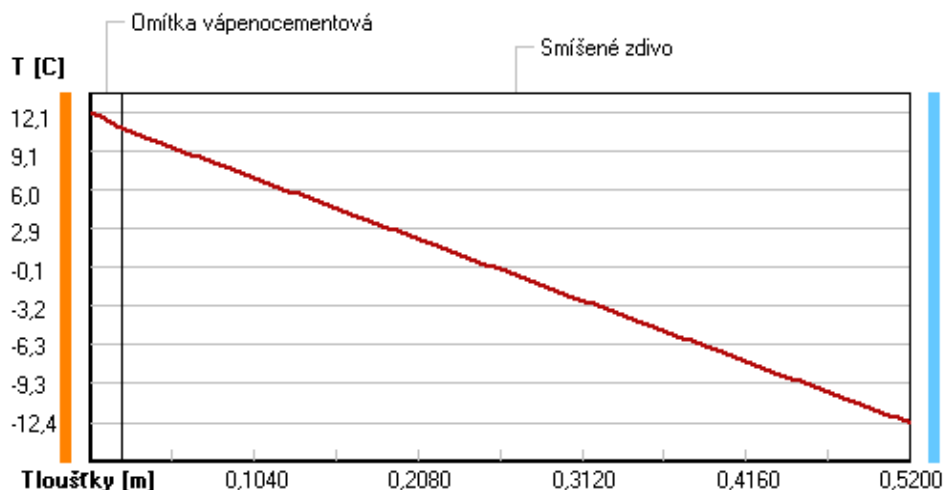
Dífuze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

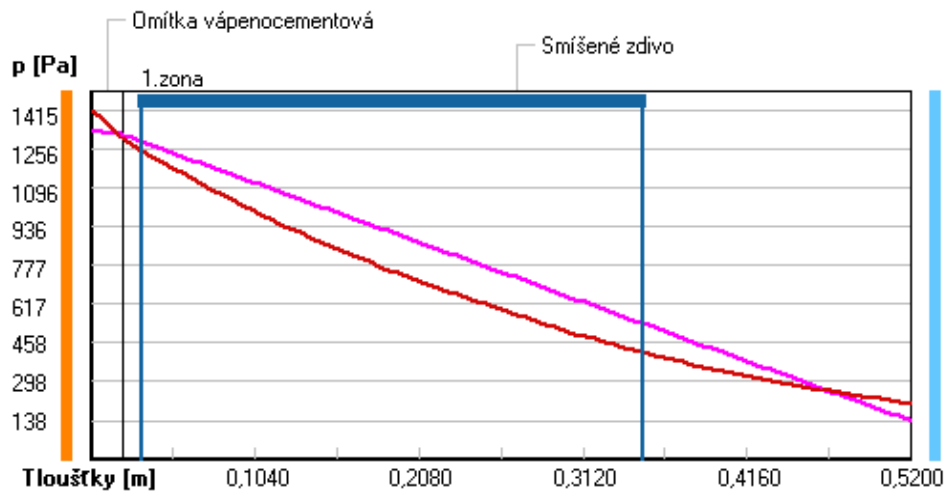
rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	12.1	10.8	-12.4
p [Pa]:	1334	1312	138
p,sat [Pa]:	1415	1297	209

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.

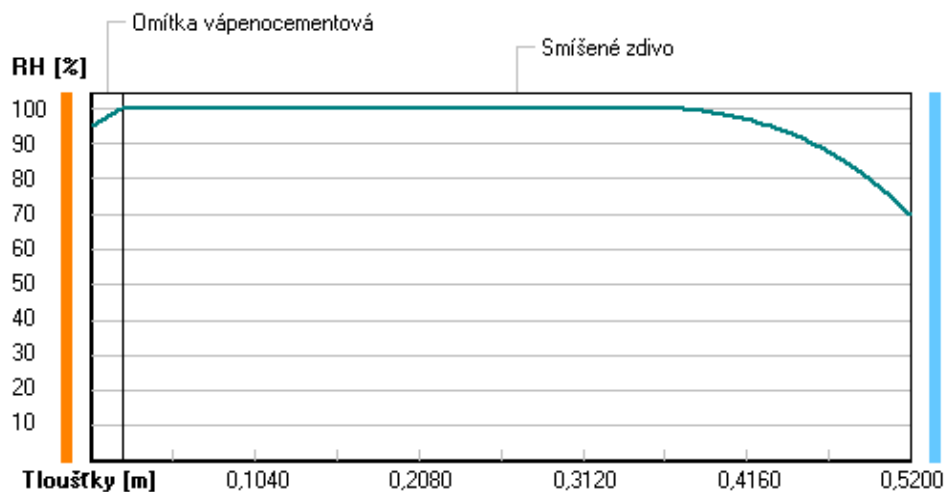
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.0325	0.3507	1.126E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0084 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.5464 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	Omítka vápenoc	---	273	92	---	---
2	Smíšené zdivo	---	---	365	---	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Plochá střecha**
 Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
 Zakázka : RD Lochovice 264
 Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,1500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Škvárový násyp	0,0900	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Betonová mazan	0,0300	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Plech	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Stropní konstrukce	---

3	Škvárový násyp	---
4	Betonová mazanina	---
5	Plech	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stropní konstr	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Škvárový násyp	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Plech	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

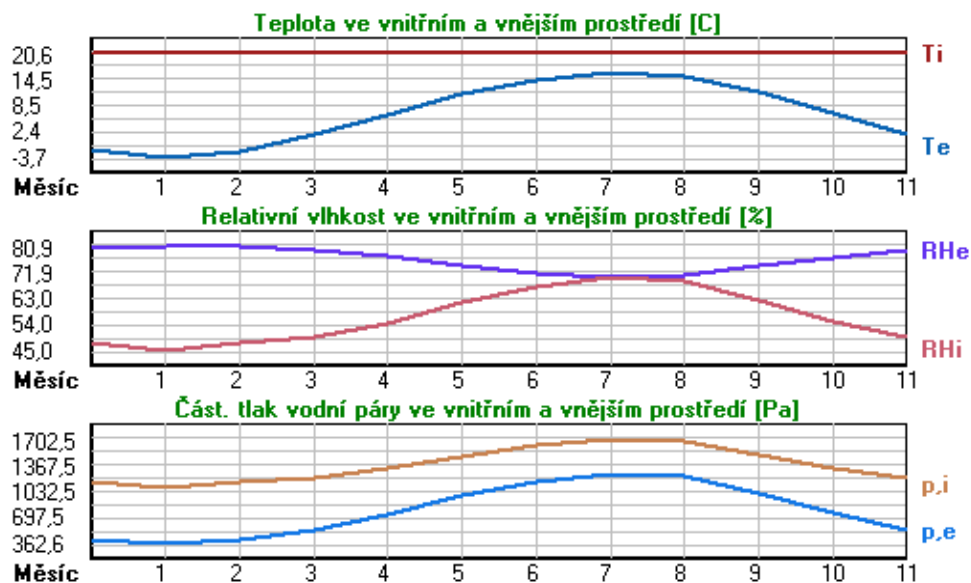
Okrajové podmínky výpočtu :

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/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	45.0	1091.3	-3.7	80.9	362.6
2	28 672	20.6	47.4	1149.5	-2.1	80.5	412.8
3	31 744	20.6	49.8	1207.7	1.6	79.2	542.8
4	30 720	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31 744	20.6	61.3	1486.6	11.0	74.3	974.8
6	30 720	20.6	67.2	1629.7	14.3	71.6	1166.4
7	31 744	20.6	70.2	1702.5	15.9	70.0	1264.0
8	31 744	20.6	69.0	1673.4	15.3	70.6	1226.7
9	30 720	20.6	62.4	1513.3	11.6	73.9	1008.9
10	31 744	20.6	55.0	1333.8	6.7	76.9	754.3
11	30 720	20.6	49.8	1207.7	1.6	79.2	542.8
12	31 744	20.6	47.6	1154.4	-1.8	80.4	422.8

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



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 0.491 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.584 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.60 / 1.63 / 1.68 / 1.78 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} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 13.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 7.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 9.21 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: 0.680

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.629	8.3	0.492	12.8	0.680	73.8
2	12.4	0.638	9.0	0.490	13.3	0.680	75.1
3	13.1	0.607	9.8	0.429	14.5	0.680	73.1

4	14.5	0.577	11.1	0.342	16.0	0.680	72.7
5	16.3	0.557	12.9	0.197	17.5	0.680	74.2
6	17.8	0.556	14.3	0.001	18.6	0.680	76.2
7	18.5	0.552	15.0	-----	19.1	0.680	77.1
8	18.2	0.551	14.7	-----	18.9	0.680	76.7
9	16.6	0.559	13.2	0.174	17.7	0.680	74.7
10	14.7	0.573	11.2	0.327	16.2	0.680	72.7
11	13.1	0.607	9.8	0.429	14.5	0.680	73.1
12	12.4	0.636	9.1	0.486	13.4	0.680	75.0

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

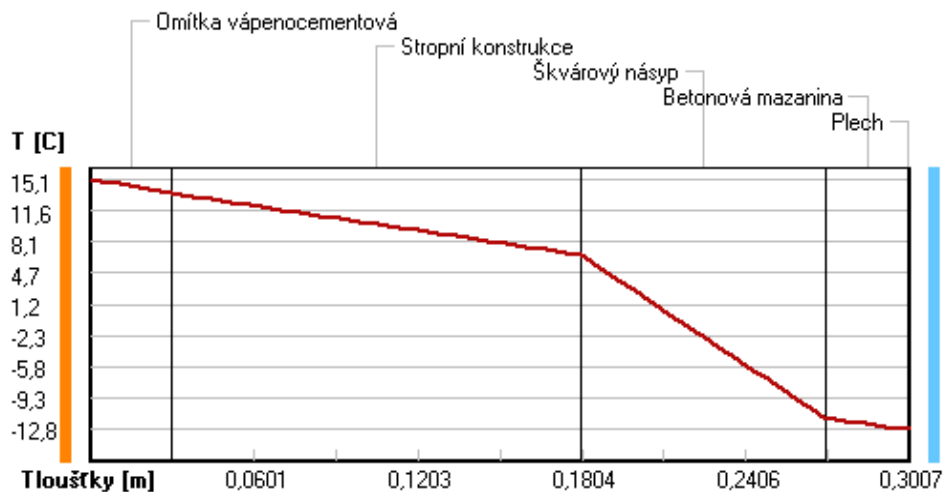
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

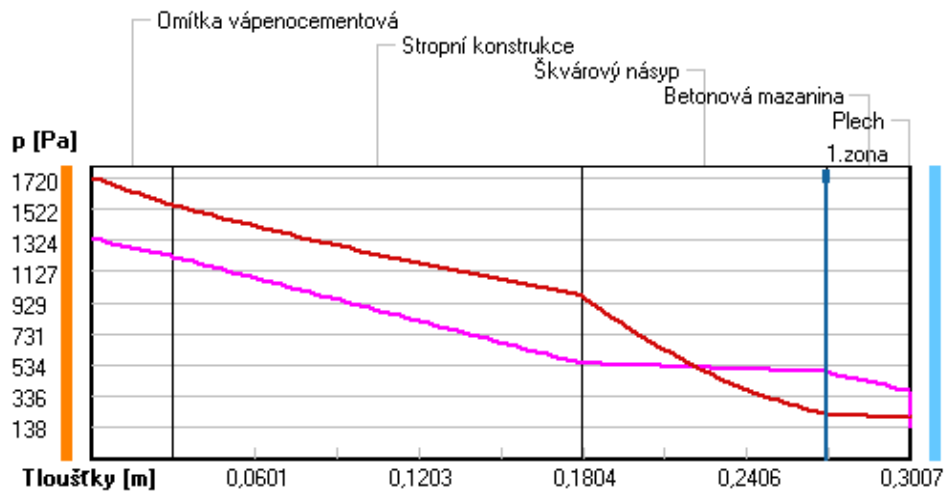
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.1	13.5	6.7	-11.6	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1222	545	492	375	138
p,sat [Pa]:	1720	1545	978	226	201	201

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.

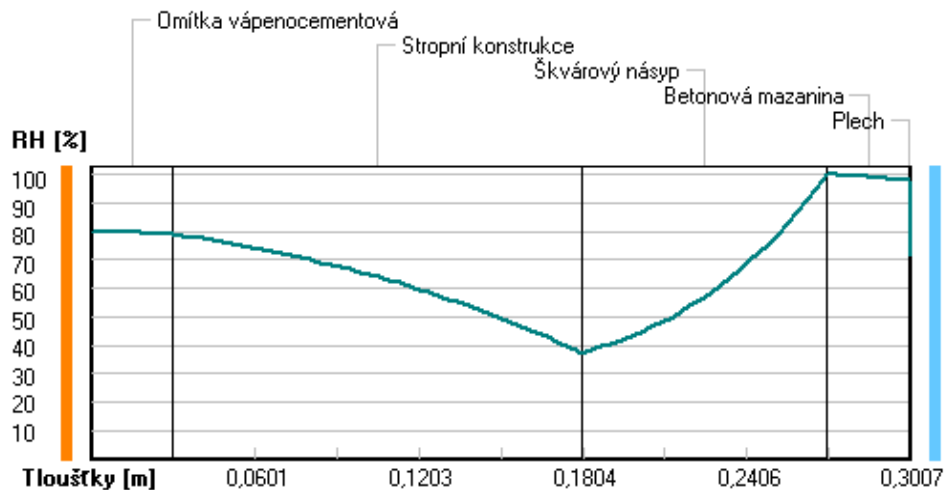
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 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	0.2700	0.2700	4.199E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1349 kg/(m2.rok)**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.3245 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

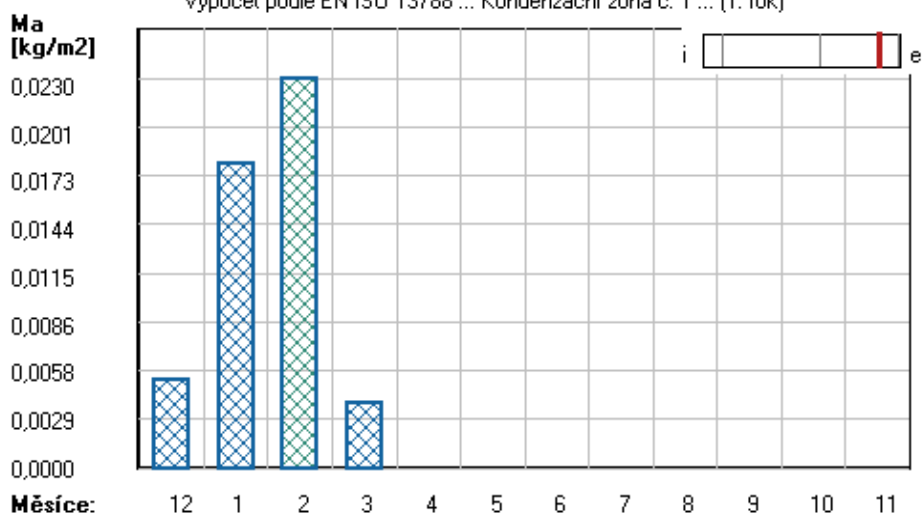
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.2700	0.2700	0.0658	0.0607	0.0052	0.0052
1	0.2700	0.2736	0.0659	0.0535	0.0124	0.0180
2	0.2700	0.2736	0.0603	0.0552	0.0051	0.0230
3	0.2700	0.2736	0.0532	0.0724	-0.0192	0.0039
4	---	---	0.0339	0.0912	-0.0573	0.0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0230 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0230 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0230 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 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.

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	Omítka vápenoc	120	153	92	---	---
2	Stropní konstr	120	153	92	---	---
3	Škvárový násyp	---	---	92	122	151
4	Betonová mazan	---	---	92	122	151
5	Plech	---	---	153	61	151

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Strop pod půdou**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Podbití	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,1500	1,5000	1010,0	1,2	0,1	0.0000
4	Záklop	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Zásyp	0,0500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
6	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Podbití	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	---
4	Záklop	---
5	Zásyp	---
6	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

2	Podbití	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Záklop	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Zásyp	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

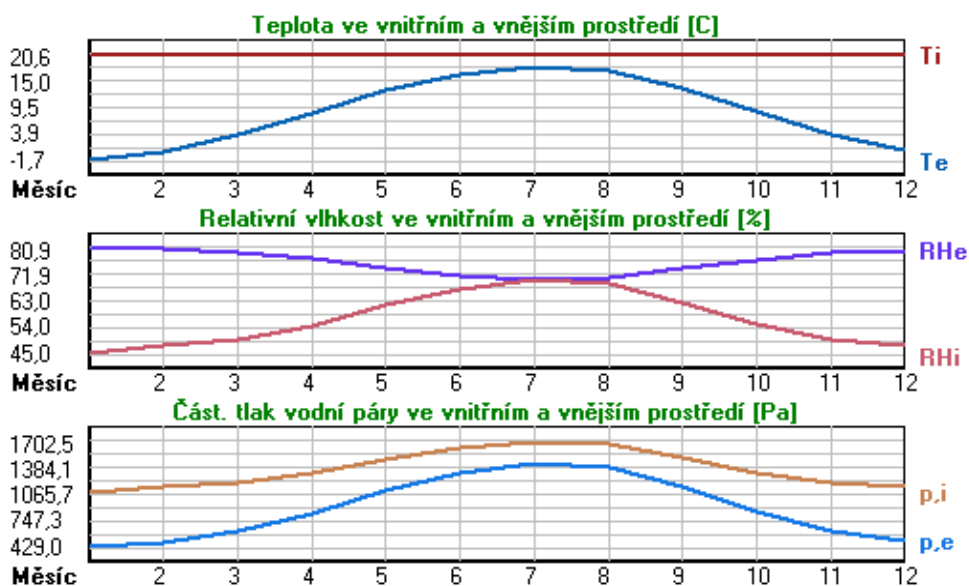
Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota 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 RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28 672	20.6	47.4	1149.5	-0.1	80.5	487.4
3	31 744	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
4	30 720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31 744	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30 720	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
7	31 744	20.6	70.2	1702.5	17.9	70.0	1434.9
8	31 744	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30 720	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31 744	20.6	55.0	1333.8	8.7	76.9	864.7
11	30 720	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
12	31 744	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.4	498.0

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



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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.582 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.279 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.30 / 1.33 / 1.38 / 1.48 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} : 6.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 14.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* 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} : 11.05 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.732

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}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.6	0.596	8.3	0.447	14.6	0.732	65.6
2	12.4	0.603	9.0	0.441	15.0	0.732	67.2
3	13.1	0.561	9.8	0.362	16.0	0.732	66.3
4	14.5	0.509	11.1	0.236	17.2	0.732	66.9
5	16.3	0.441	12.9	-----	18.6	0.732	69.6
6	17.8	0.349	14.3	-----	19.4	0.732	72.2
7	18.5	0.221	15.0	-----	19.9	0.732	73.4
8	18.2	0.279	14.7	-----	19.7	0.732	72.9
9	16.6	0.433	13.2	-----	18.7	0.732	70.1
10	14.7	0.501	11.2	0.214	17.4	0.732	67.1
11	13.1	0.561	9.8	0.362	16.0	0.732	66.3
12	12.4	0.600	9.1	0.436	15.1	0.732	67.2

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

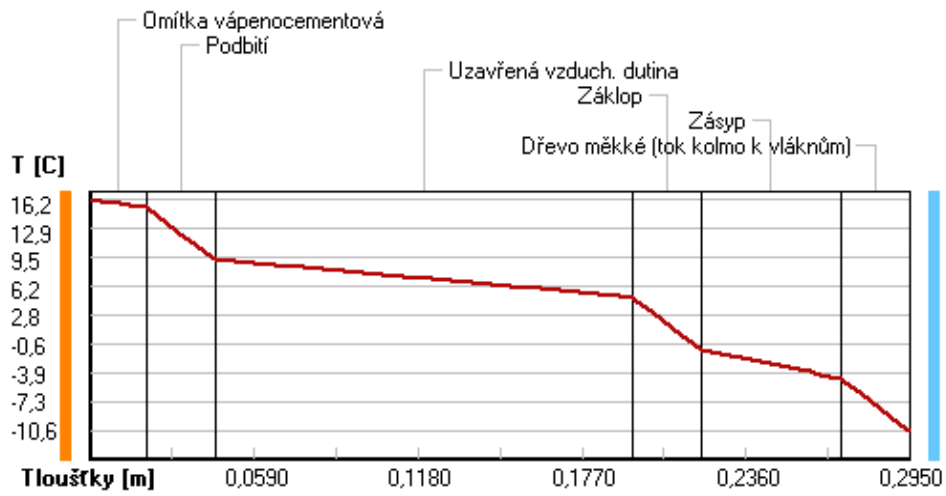
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

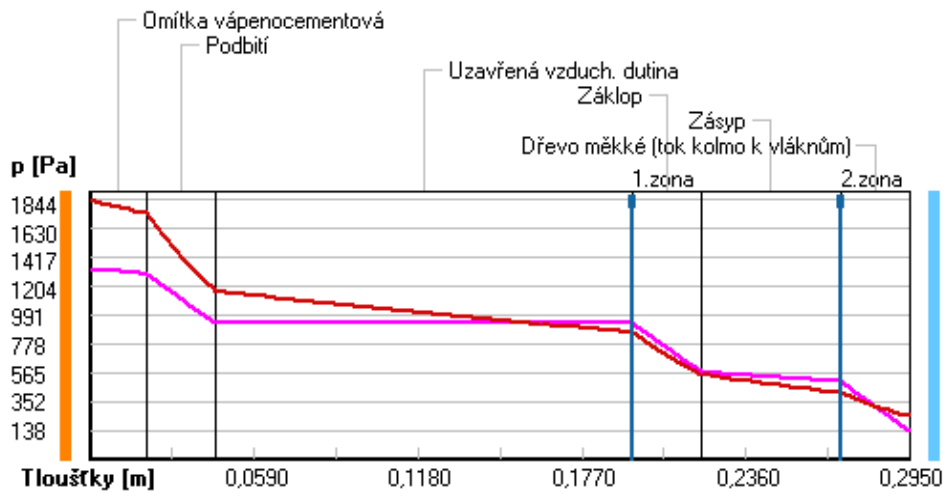
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	16.2	15.3	9.3	4.9	-1.2	-4.5	-10.6
p [Pa]:	1334	1299	936	934	571	502	138
p,sat [Pa]:	1844	1742	1168	865	553	417	245

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.

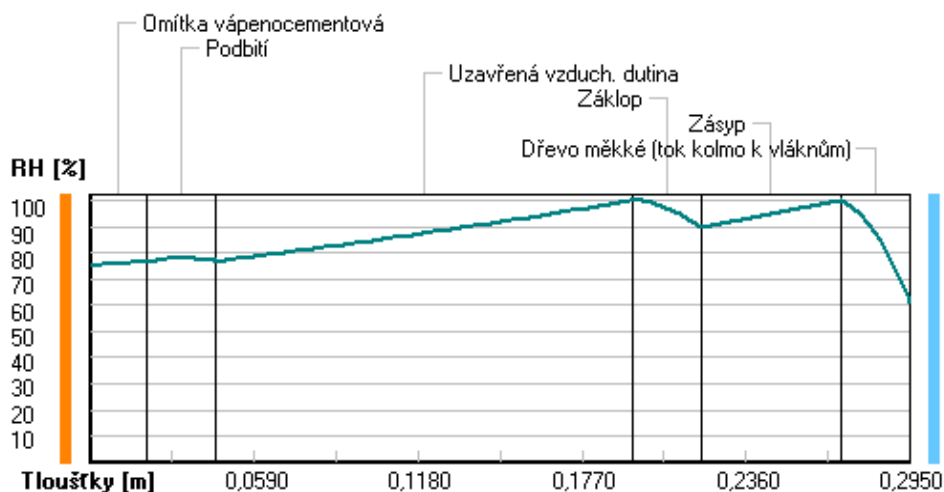
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1950	0.1950	2.512E-0009
2	0.2700	0.2700	4.988E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0043 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9375 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 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	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Podbití	151	152	62	---	---
3	Uzavřená vzduch	---	273	92	---	---
4	Záklop	---	273	92	---	---
5	Zásyp	---	---	365	---	---
6	Dřevo měkké (t)	---	---	365	---	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

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 : **Šikmá střecha**
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
Zakázka : RD Lochovice 264
Datum : 27.8.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 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	Omítka vápenoc	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Podbití	0,0300	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Dřevo měkké	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0,2000	1,5000	1010,0	1,2	0,1	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Podbití	---
3	Dřevo měkké	---
4	Uzavřená vzduch. dutina	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Podbití	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dřevo měkké	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

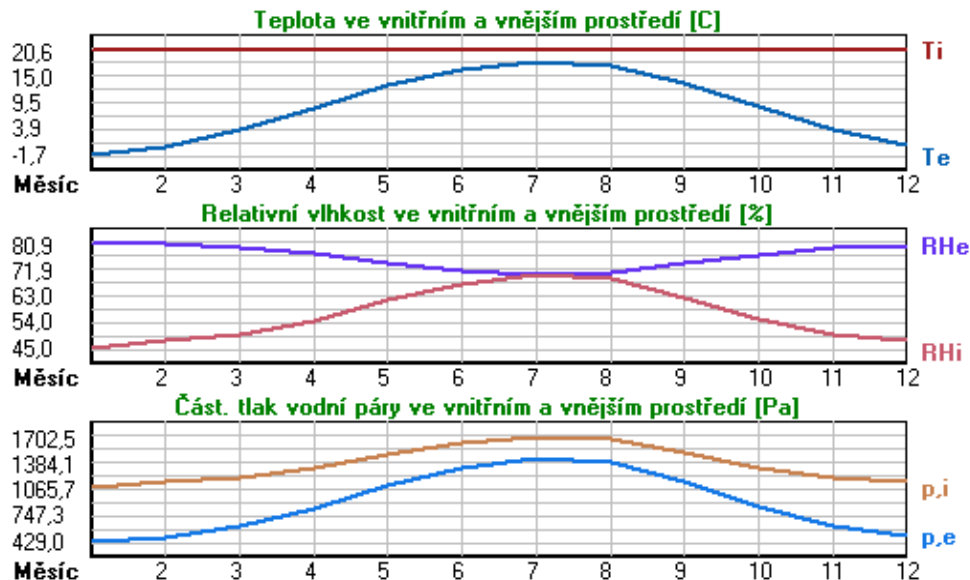
Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota 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/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.6	47.4	1149.5	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.3	1486.6	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	20.6	67.2	1629.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	744	20.6	70.2	1702.5	17.9	70.0	1434.9
8	31	744	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	720	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	744	20.6	55.0	1333.8	8.7	76.9	864.7
11	30	720	20.6	49.8	1207.7	3.6	79.2	625.9
12	31	744	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.4	498.0

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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.567 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.303 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.32 / 1.35 / 1.40 / 1.50 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} : 6.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 10.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.727

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	11.6	0.596	8.3	0.447	14.5	0.727	66.0
2	12.4	0.603	9.0	0.441	15.0	0.727	67.6
3	13.1	0.561	9.8	0.362	16.0	0.727	66.6
4	14.5	0.509	11.1	0.236	17.2	0.727	67.2
5	16.3	0.441	12.9	-----	18.5	0.727	69.7
6	17.8	0.349	14.3	-----	19.4	0.727	72.3
7	18.5	0.221	15.0	-----	19.9	0.727	73.5
8	18.2	0.279	14.7	-----	19.7	0.727	72.9
9	16.6	0.433	13.2	-----	18.7	0.727	70.2
10	14.7	0.501	11.2	0.214	17.4	0.727	67.3
11	13.1	0.561	9.8	0.362	16.0	0.727	66.6
12	12.4	0.600	9.1	0.436	15.0	0.727	67.6

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

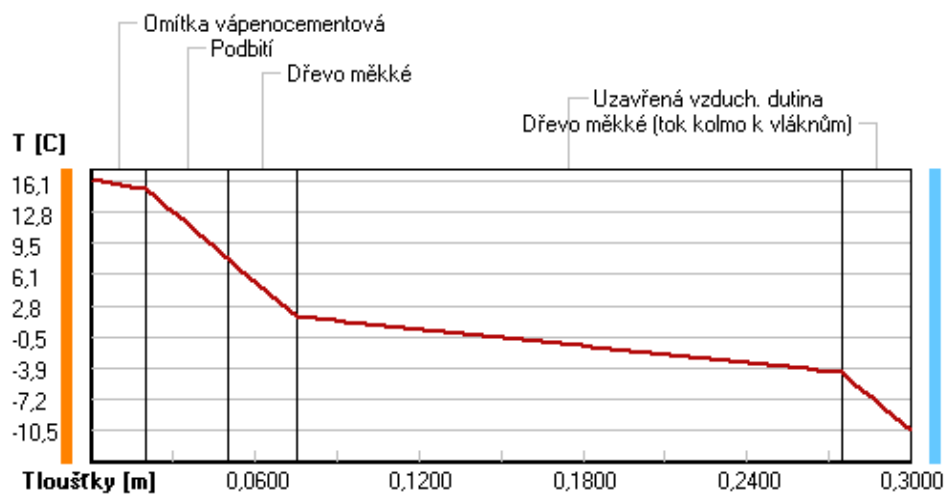
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

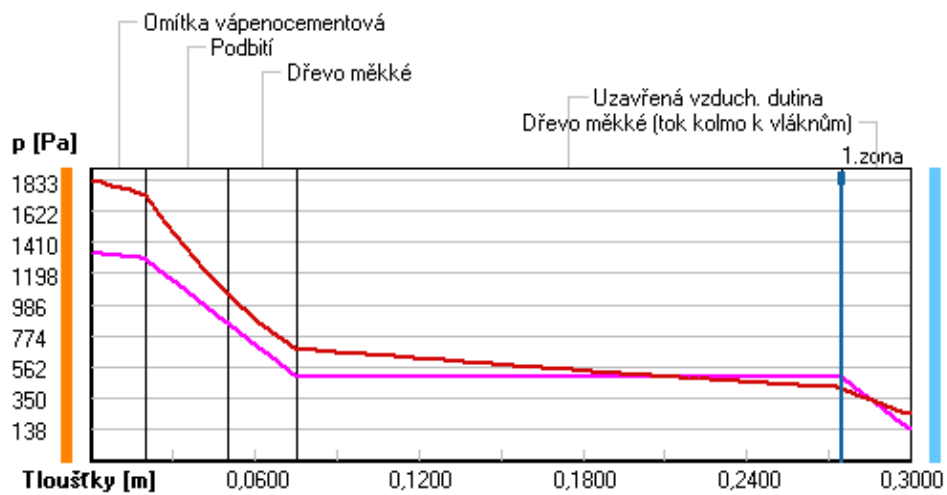
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	16.1	15.2	7.8	1.6	-4.3	-10.5
p [Pa]:	1334	1299	864	502	500	138
p,sat [Pa]:	1833	1731	1058	686	424	247

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.

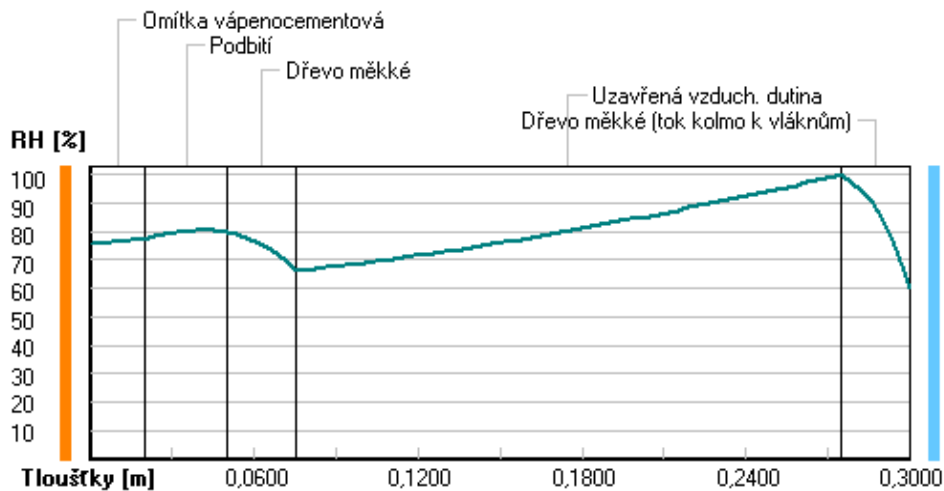
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2750	0.2750	5.562E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0032 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9316 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 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	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Podbití	151	152	62	---	---
3	Dřevo měkké	151	214	---	---	---
4	Uzavřená vzduc	---	---	365	---	---
5	Dřevo měkké (t)	---	---	365	---	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje 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.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2017

Název úlohy: **Rodinný dům**
Zpracovatel: Dalibor Andrejs
Zakázka:
Datum: 27.8.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,7 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
únor	28	-0,1 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
březen	31	3,6 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
duben	30	8,1 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
květen	31	13,0 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
červen	30	16,3 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
červenec	31	17,9 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
srpen	31	17,3 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	13,6 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
říjen	31	8,7 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
listopad	30	3,6 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
prosinec	31	0,2 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,7 C	47,0	47,0	86,0	86,0
únor	28	-0,1 C	76,0	76,0	137,0	137,0
březen	31	3,6 C	122,0	122,0	209,0	209,0
duben	30	8,1 C	184,0	184,0	277,0	277,0
květen	31	13,0 C	245,0	245,0	320,0	320,0
červen	30	16,3 C	248,0	248,0	299,0	299,0
červenec	31	17,9 C	245,0	245,0	302,0	302,0
srpen	31	17,3 C	216,0	216,0	313,0	313,0
září	30	13,6 C	140,0	140,0	234,0	234,0
říjen	31	8,7 C	90,0	90,0	184,0	184,0
listopad	30	3,6 C	47,0	47,0	94,0	94,0
prosinec	31	0,2 C	32,0	32,0	61,0	61,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Rodinný dům
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	prodej budovy nebo její části
Obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,5 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	777,7 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	218,62 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	259,25 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	640 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx)· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h· prům. účinnost osvětlení: 20 %· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	7870,32 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· potřebu tepla na přípravu TV: 10,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 40,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Kotel na hnědé uhlí (prům. roční podíl 60,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	75,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1:	Bojler OKCE125 (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	548,667 m3
-----------------------	------------

Podíl vzduchu z objemu zóny: 70,6 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 90,530 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Stěna Z50	49,14	1,327	1,00	65,209	0,300
Stěna Z35	8,28	1,729	1,00	14,316	0,300
Stěna S50	47,53	1,327	1,00	63,072	0,300
Stěna S35	10,34	1,729	1,00	17,878	0,300
Stěna V50	27,73	1,327	1,00	36,798	0,300
Stěna V35	39,29	1,729	1,00	67,932	0,300
Stěna J50	39,85	1,327	1,00	52,881	0,300
Stěna J35	15,35	1,729	1,00	26,540	0,300
Plochá střecha	38,52	1,584	1,00	61,016	0,240
Šikmá střecha	24,29	1,303	1,00	31,650	0,240
Okno 1 - Z50	7,41 (1,9x1,3 x 3)	1,300	1,00	9,633	1,500
Luxfery 2 - Z50	0,72 (0,65x1,11 x 1)	3,000	1,00	2,164	1,500
Okno 3 - S50	1,32 (0,66x2,0 x 1)	1,300	1,00	1,716	1,500
Okno 4 - S50	0,66 (0,6x1,1 x 1)	2,400	1,00	1,584	1,500
Okno 5 - S50	0,26 (0,36x0,72 x 1)	2,400	1,00	0,622	1,500
Okno 6 - V50	4,94 (1,9x1,3 x 2)	1,300	1,00	6,422	1,500
Okno 7 - V50	1,54 (0,72x2,14 x 1)	1,300	1,00	2,003	1,500
Okno 8 - V50	1,68 (1,2x1,4 x 1)	1,300	1,00	2,184	1,500
Okno 9 - V50	4,8 (2,0x1,2 x 2)	1,300	1,00	6,240	1,500
Okno 10 - V35	2,8 (2,0x1,4 x 1)	1,300	1,00	3,640	1,500
Okno 11 - J50	2,21 (1,7x1,3 x 1)	1,300	1,00	2,873	1,500
Okno 12 - J50	0,56 (0,7x0,8 x 1)	1,300	1,00	0,728	1,500
Dveře 13 - J35	2,14 (0,95x2,25 x 1)	1,300	1,00	2,779	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 479,880 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 16,568 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	107,77 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	37,3 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,931 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,908 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,43
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,39 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	41,983 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 32,354 do 136,045 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	46,892 / 21,245 W/K

2. konstrukce ve styku se zemínou

Název konstrukce:	Podlaha nad suterénem
Plocha kce ve styku se zemínou či sklepem:	27,26 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,859 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,49
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m ² K
Ustálený měrný tok zemínou Hg:	24,831 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zemínou Hg:</u>	<u>66,814 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	6,752 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 57,186 do 160,877 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda
Objem vzduchu v prostoru:	53,85 m ³
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,5 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Strop k interiéru	68,08	1,279	do interiéru	0,300
Střecha	96,66	3,000	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu:	87,074 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue:	289,98 W/K
Měrný tok H _{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru):	87,074 W/K
Měrný tok H _{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	298,865 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-5,6 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,774

<u>Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H_u:</u>	<u>67,429 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H _u ,tb:	3,404 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
Okno 1 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Luxfery 2 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3 - S50	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 4 - S50	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 5 - S50	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 6 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 7 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 8 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 9 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 10 - V35	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 11 - J50	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 12 - J50	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 13 - J35	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
Okno 1 - Z50	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Luxfery 2 - Z50	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3 - S50	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 4 - S50	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Okno 5 - S50	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 6 - V50	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 7 - V50	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 8 - V50	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 9 - V50	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 10 - V35	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 11 - J50	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 12 - J50	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 13 - J35	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 1 - Z50	7,41	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Luxfery 2 - Z50	0,72	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 3 - S50	1,32	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 4 - S50	0,66	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 5 - S50	0,26	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 6 - V50	4,94	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 7 - V50	1,54	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 8 - V50	1,68	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 9 - V50	4,8	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 10 - V35	2,8	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 11 - J50	2,21	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 12 - J50	0,56	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Dveře 13 - J35	2,14	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fg je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	849,1	1388,7	2238,4	3170,4	3881,9	3757,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	3730,0	3648,9	2547,9	1816,3	896,0	585,7

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Základní popis prostoru

Název nevytápěného prostoru:	Suterén
Měrná dod. energie na osvětlení:	1,0 kWh/(m ² .rok)
Celk. půdorysná plocha nevyt. prostoru:	27,3 m ²
Dodaná elektřina na osvětlení:	98,1 MJ/rok

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Rodinný dům
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	90,530 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový	

měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	506,604 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	66,814 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	67,429 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	731,377 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	41,949	1,715	---	0,849	2,564	0,996	100,0	39,396
2	35,139	1,549	---	1,389	2,938	0,992	100,0	32,224
3	31,861	1,715	---	2,238	3,953	0,984	100,0	27,971
4	22,544	1,659	---	3,170	4,830	0,958	100,0	17,916
5	13,969	1,715	---	3,882	5,597	0,886	100,0	9,010
6	7,440	1,659	---	3,758	5,417	0,748	100,0	3,391
7	4,643	1,715	---	3,730	5,445	0,592	100,0	1,420
8	5,785	1,715	---	3,649	5,364	0,671	100,0	2,183
9	12,414	1,659	---	2,548	4,207	0,911	100,0	8,581
10	22,154	1,715	---	1,816	3,531	0,975	100,0	18,712
11	30,833	1,659	---	0,896	2,555	0,992	100,0	28,297
12	38,333	1,715	---	0,586	2,301	0,996	100,0	36,042

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 225,143 GJ

Roční energetická bilance výplňí otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1 - Z50	Z	3,517	6,646	5,551	1,58	-11,5	1,0
Luxfery 2 - Z50	Z	0,790	0,724	0,605	0,77	-11,3	2,6
Okno 3 - S50	S	0,627	0,838	0,700	1,12	-8,1	1,0
Okno 4 - S50	S	0,578	0,469	0,392	0,68	-8,1	2,1
Okno 5 - S50	S	0,227	0,184	0,154	0,68	-8,1	2,1
Okno 6 - V50	V	2,345	4,431	3,701	1,58	-11,5	1,0
Okno 7 - V50	V	0,731	1,382	1,154	1,58	-11,5	1,0
Okno 8 - V50	V	0,797	1,507	1,258	1,58	-11,5	1,0
Okno 9 - V50	V	2,278	4,305	3,596	1,58	-11,5	1,0
Okno 10 - V35	V	1,329	2,511	2,097	1,58	-11,5	1,0
Okno 11 - J50	J	1,049	2,482	2,129	2,03	-11,7	0,7
Okno 12 - J50	J	0,266	0,629	0,539	2,03	-11,7	0,7
Dveře 13 - J35	J	1,015	2,401	2,059	2,03	-11,7	0,7

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce tepla či chladu zdrojů tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	21,067	31,601	---	---	52,669	---	0,656	---
2	17,232	25,848	---	---	43,080	---	0,656	---
3	14,958	22,437	---	---	37,394	---	0,656	---
4	9,581	14,371	---	---	23,951	---	0,656	---
5	4,818	7,227	---	---	12,045	---	0,656	---
6	1,813	2,720	---	---	4,533	---	0,656	---
7	0,760	1,139	---	---	1,899	---	0,656	---
8	1,168	1,751	---	---	2,919	---	0,656	---
9	4,589	6,883	---	---	11,472	---	0,656	---

10	10,006	15,009	---	---	25,016	---	0,656	---
11	15,132	22,698	---	---	37,831	---	0,656	---
12	19,274	28,910	---	---	48,184	---	0,656	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	63,415	---	---	---	0,662	0,936	---	---	65,013
2	51,870	---	---	---	0,662	0,845	---	---	53,378
3	45,024	---	---	---	0,662	0,936	---	---	46,622
4	28,838	---	---	---	0,662	0,906	---	---	30,407
5	14,502	---	---	---	0,662	0,936	---	---	16,101
6	5,458	---	---	---	0,662	0,906	---	---	7,026
7	2,286	---	---	---	0,662	0,936	---	---	3,885
8	3,514	---	---	---	0,662	0,936	---	---	5,113
9	13,813	---	---	---	0,662	0,906	---	---	15,381
10	30,120	---	---	---	0,662	0,936	---	---	31,718
11	45,550	---	---	---	0,662	0,906	---	---	47,118
12	58,015	---	---	---	0,662	0,936	---	---	59,614

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 381,376 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 640,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 534,5 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,37 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,20 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Suterén

Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
2	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
3	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
4	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
5	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
6	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
7	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
8	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
9	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
10	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
11	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008
12	---	---	---	---	---	0,008	---	0,008

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel}: 0,098 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,69 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	731,377	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	90,530	12,38 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	66,814	9,14 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	67,429	9,22 %
 z toho tok prostupem Hu,t:	---	67,429	9,22 %
 a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	26,723	3,65 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	479,880	65,61 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha na terénu:	107,8	41,983	5,74 %
	Strop k interiéru:	68,1	67,429	9,22 %
	Podlaha nad suterénem:	27,3	24,831	3,40 %
	Okno 1 - Z50:	7,4	9,633	1,32 %
	Luxfery 2 - Z50:	0,7	2,165	0,30 %
	Okno 3 - S50:	1,3	1,716	0,23 %
	Okno 4 - S50:	0,7	1,584	0,22 %
	Okno 5 - S50:	0,3	0,622	0,09 %
	Okno 6 - V50:	4,9	6,422	0,88 %
	Okno 7 - V50:	1,5	2,003	0,27 %
	Okno 8 - V50:	1,7	2,184	0,30 %
	Okno 9 - V50:	4,8	6,240	0,85 %
	Okno 10 - V35:	2,8	3,640	0,50 %
	Okno 11 - J50:	2,2	2,873	0,39 %
	Okno 12 - J50:	0,6	0,728	0,10 %
	Dveře 13 - J35:	2,1	2,779	0,38 %
	Stěna Z50:	49,1	65,209	8,92 %
	Stěna Z35:	8,3	14,316	1,96 %
	Stěna S50:	47,5	63,072	8,62 %
	Stěna S35:	10,3	17,878	2,44 %
	Stěna V50:	27,7	36,798	5,03 %
	Stěna V35:	39,3	67,932	9,29 %
	Stěna J50:	39,9	52,881	7,23 %
	Stěna J35:	15,4	26,540	3,63 %
	Plochá střecha:	38,5	61,016	8,34 %
	Šikmá střecha:	24,3	31,650	4,33 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	731,377 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -13 C):	24,14 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	777,7 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,94 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	69,1 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	640,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	534,5 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:

0,37 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 1,20 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 225,143 GJ 62,540 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 777,7 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 259,3 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 80,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 241 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4226.

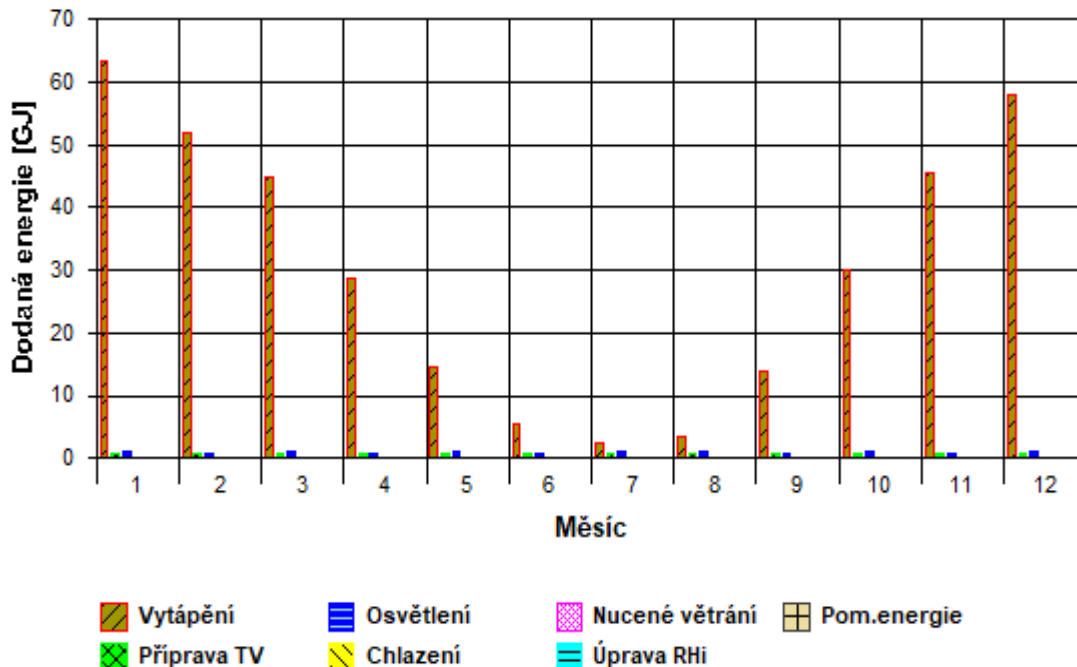
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	63,415	---	---	---	0,662	0,944	---	---	65,022
2	51,870	---	---	---	0,662	0,853	---	---	53,385
3	45,024	---	---	---	0,662	0,944	---	---	46,631
4	28,838	---	---	---	0,662	0,914	---	---	30,415
5	14,502	---	---	---	0,662	0,944	---	---	16,109
6	5,458	---	---	---	0,662	0,914	---	---	7,034
7	2,286	---	---	---	0,662	0,944	---	---	3,893
8	3,514	---	---	---	0,662	0,944	---	---	5,121
9	13,813	---	---	---	0,662	0,914	---	---	15,389
10	30,120	---	---	---	0,662	0,944	---	---	31,727
11	45,550	---	---	---	0,662	0,914	---	---	47,126
12	58,015	---	---	---	0,662	0,944	---	---	59,622

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebovaná elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Měsíční dodané energie budovy



Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	362,407 GJ	100,669 MWh	388 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	362,407 GJ	100,669 MWh	388 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	7,950 GJ	2,208 MWh	9 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	7,950 GJ	2,208 MWh	9 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	11,117 GJ	3,088 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	11,117 GJ	3,088 MWh	12 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	381,474 GJ	105,965 MWh	409 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	105,965 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	777,7 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	259,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	136,3 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	409 kWh/(m2.a)

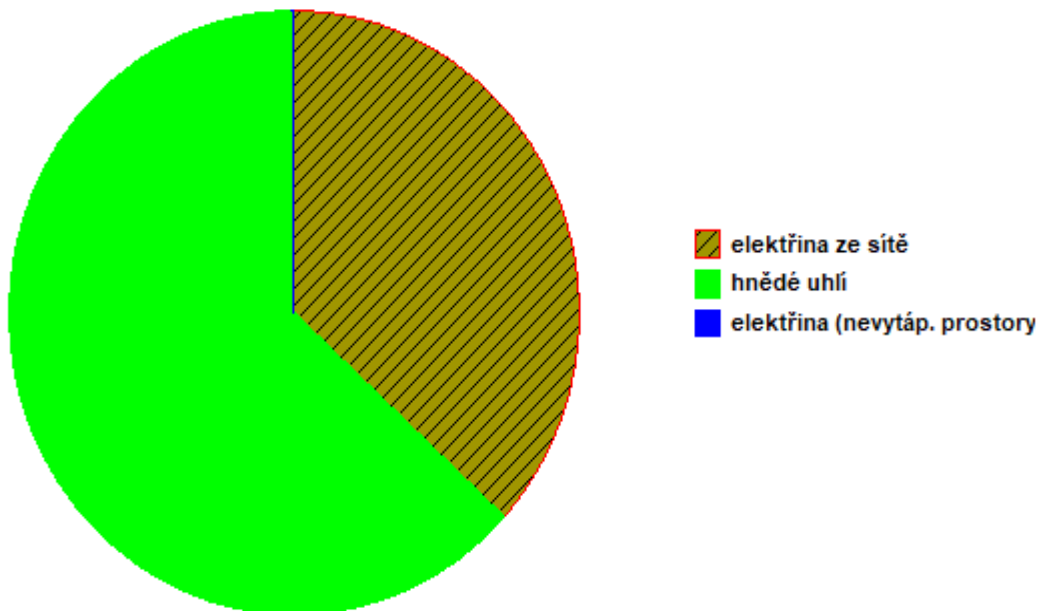
Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	39,050	117,151	124,961	45,689
hnědé uhlí	66,887	73,576	73,576	23,879
elektřina (nevytáp. prostory)	0,027	0,082	0,087	0,028
SOUČET	105,965	190,809	198,625	69,595

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů



Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	69,595 t	
Celková primární energie za rok:	198,625 MWh	715,048 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	190,809 MWh	686,913 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	777,7 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	259,3 m ²	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m ³):	89,5 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	255,4 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	245,4 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m ²):	268 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	766 kWh/(m².a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	736 kWh/(m².a)	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

D. Oprávnění zpracovatele

Doloženo v závěru dokumentu.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Dalibor Andrejs



je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 28.5.2009

~~~~~

~~~~~

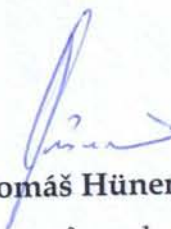
~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 0577**

V Praze dne 28. května 2009

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu