



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDINGS STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM V OPOČNĚ POD ORLICKÝMI HORAMI

APARTSMEN BUILDING IN OPOČNO POD ORLICKÝMI HORAMI

P5 – PROTOKOL TEPELNĚ TECHNICKÉHO POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Zítko

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Danuše Čuprová, CSc.

BRNO 2023

Obsah

1. ÚVOD	2
2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ	2
2.1 Údaje o stavbě	2
2.2 Urbanistické a architektonické řešení objektu	2
2.3 Dispoziční řešení objektu	2
3. VSTUPNÍ ÚDAJE	3
4. VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U – SVISLÉ KONSTRUKCE.....	3
4.1 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA	3
4.2 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU TEPLITNÍHO FAKTORU VNITŘNÍHO POVRCHU ...	4
4.3 S1 – SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY – OMÍTKA x OMÍTKA – 1NP, 2NP, 3NP.....	6
4.4 S5 – SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY – OMÍTKA x OMÍTKA – SOKLOVÁ ČÁST	7
5.1 S17 – SKLADBA PODLAHY 1S – KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU	8
5.2 S18 – SKLADBA PODLAHY 1NP – KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM.....	9
5.3 S21 – SKLADBA PODLAHY 1NP – KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU	10
5.4 S22 – SKLADBA PODLAHY 1NP – LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM.....	11
5.5 S23 – SKLADBA PODLAHY 1NP – LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU	12
5.6 S30 – SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	13
5.7 S31 – SKLADBA TERASY	14
6. SOUHRNNÉ TABULKY	15
6.1 SOUHRNNÁ TABULKA SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U	15
6.2 SOUHRNNÁ TABULKA TEPLITNÍHO FAKTORU VNITŘNÍHO POVRCHU f_{RSI}	15
6.3 ŠÍŘENÍ VODNÍ PÁRY V NEJKRITIČTĚJŠÍCH KONSTRUKCÍCH	16
6.3.1 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU	16
6.3 SOUHRNNÁ TABULKA KONDZACE VODNÍ PÁRY U NEJKRITIČTĚJŠÍCH KONSTRUKCÍ.....	19
7. VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA VÝPLNĚMI OTVORŮ	19
7.1 VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U – OKNA A DVEŘE	19
8. POSOUZENÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÉ TEPLITY A TEPLITNÍHO FAKTORU STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ V KOUTECH	21

1. ÚVOD

Tato technická zpráva řeší hodnocení novostavby bytového domu v Opočně pod Orlickými horami, a to z hlediska akustiky.

2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ

2.1 Údaje o stavbě

- | | |
|----------------------|---|
| • Typ stavby: | Bytový dům |
| • Stavební objekt: | SO-01 |
| • Katastrální území: | Opočno pod Orlickými horami-město
711951 |
| • Adresa: | ulice Na olivě
Opočno pod Orlickými horami,
517 73
Česká republika |
| • Investor: | Město Opočno |
| • Projektant: | Ondřej Zítko
Okružní 933
Týniště nad Orlicí, 51721 |

2.2 Urbanistické a architektonické řešení objektu

Bytový dům je v souladu s územní regulací a kompozicí prostorového řešení. Projektovaná novostavba bytového domu se nachází v zastavěném území města Opočno pod Orlickými horami. V sousedství projektované stavby se nachází převážně rodinné domy. Pozemek je nezastavěný, současné využití je pole s ornou půdou. Dle územního plánu spadá plocha do ploch pro bydlení. Pozemek je převážně rovinný.

Objekt je navržen jako 4 podlažní, částečně podsklepený. Fasáda bude tvořena z kontaktního zateplovacího systému. Střecha bude řešena jako plochá, vegetační.

2.3 Dispoziční řešení objektu

Navrhovaný bytový dům má dispozici tvaru obdélníku. S rozměry 24,5 m x 16,5 m. Výška atiky je 9,80 m od úrovně čisté podlahy. Objekt má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepen. Střecha je řešena jako jednoplášťová plochá s minimálním sklonem 3°.

V prvním nadzemním podlaží je řešeno společné zázemí objektu a 3 samostatné byty z toho jeden je řešen jako bezbariérový. Na podlaží druhého nadzemního podlaží se rozkládají dvě bytové jednotky. Stejně tak tomu je i ve třetím nadzemním podlaží. 1NP – 3 NP jsou podlaží určená k trvalému bydlení. Celkově se v objektu nachází 7 bytů

3. VSTUPNÍ ÚDAJE

- Projektová dokumentace novostavby bytového domu v Opočně pod Orlickými horami
- Okrajové podmínky dané lokality
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov
- ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

4. VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U – SVISLÉ KONSTRUKCE

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem	
ZÁKLADNÍ ÚDAJE	
Identifikační údaje o budově	
Název budovy:	Bytový dům v Opočně pod Orlickými horami
Ulice:	Na olivě
PSČ:	517 73
Město:	Opočno pod Orlickými horami
Stručný popis budovy	
Stavební pozemek pro výstavbu bytového domu se nachází v k.ú. Opočno pod Orlickými horami-město (711951), na pozemcích parc.č. 1318, 1319, 1320/1, 1321, 1322, 1323/1 v částečně zastavěném území města. Pozemek je rovinatý, který na severovýchodní straně lemuje ulice Na Olivě a na straně jihovýchodní je pozemek ohraničen příjezdovou komunikací bez označení. Dle platného územního plánu je pozemek veden jako zastavitelná plocha pro hromadné bydlení. Okolní pozemky jsou zastavěny převážně rodinnými domy. Na sousedním pozemku se nachází průmyslový objekt. Pozemek bude napojen nově vybudovaným sjezdem s návazností na přílehlou pozemní komunikaci. Dosavadní využití pozemků bylo orná půda, nacházející se v zemědělském půdním fondu. Navrhovaný bytový dům je v souladu s charakterem daného území.	

4.1 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

Výpočet součinitele prostupu tepla neprůsvitnou konstrukcí

Tepelný odpor vrstvy R_i [$\text{m}^2\text{K/W}$]

$$R_i = d / \lambda$$

d šířka i -té vrstvy v konstrukci [m]

λ součinitel tepelné vodivosti i -tého materiálu [W/m.K]

Tepelný odpor konstrukce R [$\text{m}^2\text{K/W}$]

$$R = \sum R_i = \sum d_i + \lambda_i$$

Celkový tepelný odpor konstrukce R_T [$\text{m}^2\text{K/W}$]

$$R_T = R_{si} + R + R_{se}$$

R tepelný odpor celé konstrukce [$\text{m}^2\text{K/W}$]

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [m^2K/W]
 R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [m^2K/W]

Součinitel prostupu tepla U_1 [$W/(m^2K)$]

$$U_1 = 1/RT$$

Posouzení konstrukce:

$$U \leq U_{N,20}$$

$U_{N,20}$ požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$W/(m^2K)$]

$$U \leq U_{rec,20}$$

$U_{rec,20}$ doporučená hodnota součinitele prostupu tepla [$W/(m^2K)$]

Normativní požadavky a posuzování

Součinitel prostupu tepla vyjadřuje, kolik tepla unikne konstrukcí o ploše $1 m^2$ při rozdílu teplot jejích povrchů $1 K$. Požadavky na součinitel prostupu tepla uvádí ČSN 730540-2 v čl. 5.2. Pro každou stavební konstrukci musí být splněna podmínka

$$U \leq U_N$$

kde, U je součinitel prostupu tepla konstrukce

U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$W/(m^2K)$]

Způsob stanovení hodnoty U_N závisí na relativní vlhkosti vnitřního vzduchu φ_i a na převažující návrhové vnitřní teplotě θ_{im} (jedná se o návrhovou vnitřní teplotu většiny prostor v objektu). Pokud se objekt skládá z více odlišných teplotních zón, stanovují se požadavky na stavební konstrukce pro každou zónu samostatně.

Pro konstrukce v běžných objektech s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} od 18 do $22^\circ C$ včetně a s relativní vlhkostí φ_i do maximálně 60% se pro stanovení velikosti U_N používají tabulkové hodnoty podle ČSN 730540-2 dle tab. 3

Hodnota deklarována výrobcem u tepelného izolantu, bude přepočtena na hodnotu návrhovou z důvodu zohlednění podmínek na stavbě

4.2 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU TEPLITNÍHO FAKTORU VNITŘNÍHO POVRCHU

Postup výpočtu

Pro konstrukce oddělující vnitřní prostor a exteriér platí při 1D šíření tepla (viz čl. A.1.1.1 ČSN 73 0540-4)

Nejnižší vnitřní povrchová teplota se dle čl. 5.1.1 normy ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 hodnotí pomocí teplotního faktoru vnitřního povrchu fR_{si} [-], který se spočítá pomocí vztahu:

Návrhová teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

$$\Theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

θ_i teplota vnitřního prostředí [$^{\circ}\text{C}$]

$\Delta\theta_{ai}$ teplotní přírážka vnitřního prostředí [$^{\circ}\text{C}$]

Nejnižší povrchová teplota na konstrukci [$^{\circ}\text{C}$]

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - [(U \cdot R_{si}) \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)]$$

θ_{ai} návrhová teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

U součinitel prostupu tepla přepočtený na základě $R_{si} = 0,25$ [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce, [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]

θ_e návrhová teplota venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Teplotní faktor vnitřního povrchu fR_{si} [-]

$$fR_{si} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$$

θ_{si} nejnižší vnitřní povrchová teplota [$^{\circ}\text{C}$]

θ_{ai} návrhová teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

θ_e návrhová teplota venkovního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

Normativní požadavky a posuzování

$$fR_{si} \geq fR_{si,N}$$

$$fR_{si,N} = fR_{si,cr} + \Delta fR_{si}$$

dle tab.1 ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 nebo čl.5.1.1 normy ČSN 730540-2:2011+ Z1:2012

$$fR_{si,cr} = (1 - 9,12 + (\theta_{ai} / 12,38)) / (\theta_{ai} - \theta_e)$$

Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s navrhovanou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60$ % musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby bylo splněno kritérium pro teplotní faktor vnitřního povrchu fR_{si} .

$$fR_{si} \geq fR_{si,cr} + \Delta fR_{si}$$

fR_{si} teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

$fR_{si,cr}$ kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

4.3 S1 – SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY – OMÍTKA x OMÍTKA – 1NP, 2NP, 3NP

S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP							
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-
2	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0
5	Porotherm 30 Profi	0,3000	0,180	-	1 000	800	5,1 5,0
6	Lepidlo na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 570	20,0
7	ISOVER EPS 70F	0,2000	0,039	-	1 270	14	30,0
8	Univerzální PVC hmoždinka	-	-	-	-	-	-
9	Lepidlo na bázi cementu	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0
10	Skloláknitá tkanina	-	-	-	-	-	-
11	Lepidlo na bázi cementu	0,0030	0,880	-	900	1 570	20,0
12	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
13	Baumit silikát	0,0010	0,880	-	900	1 570	20,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25 0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04 0,04 m².K/W
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	20 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{si}	20 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50 %
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						Δφ _i	5 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84 %

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R _T	6,145	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,163	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	0,30	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	0,25	W/(m ² .K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-1: S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f _{Rsi}	0,960	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu	f _{Rsi,N,80}	0,749	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ _{si}	19,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	θ _{si,min,80}	12,0	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN-1: S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

4.4 S5 – SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY – OMÍTKA x OMÍTKA – SOKLOVÁ ČÁST

S5 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - SOKLOVÁ ČÁST							
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ_{kv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-
2	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0
5	Porotherm 30 Profi	0,3000	0,180	-	1 000	800	5,0
6	Asfaltová penetrační emulze	-	-	-	-	-	-
7	SBS modifikovaný asfaltovaný pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0
8	SBS modifikovaný asfaltovaný pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0
9	Paropropustná lepicí hmota	0,0040	-	-	-	-	-
10	ISOVER Styrodur 3000 CS (SQ)	0,1500	0,033	-	1 270	14	30,0
11	Paropropustná lepicí hmota	0,0040	-	-	-	-	-
12	Skloláknitá tkanina	-	-	-	-	-	-
13	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
14	Weberpas - marmolit	0,0020	0,880	-	920	1 600	90,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,04	0,13 m².K/W
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	20	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{si}	20	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ_e	84	%

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:					
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:		R_T	5,777	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:		U	0,173	W/(m ² .K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,30	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,25	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: S5 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - SOKLOVÁ ČÁST splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.				
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:					
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,957	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-	
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	19,4	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN-4: S5 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - SOKLOVÁ ČÁST splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.				

5. VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U – VODOROVNÉ KONSTRUKCE

5.1 S17 – SKLADBA PODLAHY 1S – KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU

S17 - SKLADBA PODLAHY 1S - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 160mm									
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha suterénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Lepicí hmota na cementové bázi	0,0050	-	-	-	-	-		
3	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
4	Podlahový potěr/mazanina	0,0570	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Separáční PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
6	ISOVER EPS 100	0,0800	0,037	-	1 270	19	30,0		
7	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-		
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
9	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
10	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
11	Podkladní beton	0,1500	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,17	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{si}	20	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	325	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{sf}		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{sf}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:					
Korekce součinitele prostupu tepla:			ΔU	0,020	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:			R_T	2,417	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:			U	0,414	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U_N	0,85	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U_{rec}	0,60	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: S17 - SKLADBA PODLAHY 1S - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 160 mm splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.				
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:					
Teplotní faktor vnitřního povrchu:			f_{Rsi}	0,930	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:			$f_{Rsi,N,80}$	0,569	-
Povrchová teplota konstrukce:			θ_{si}	19,5	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:			$\theta_{si,min,80}$	11,9	°C
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: S17 - SKLADBA PODLAHY 1S - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 160 mm splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.				

5.2 S18 – SKLADBA PODLAHY 1NP – KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM

S18 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (HI STERKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ)								
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]	
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0	
2	Webertherm klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0	
3	Hydroizolační stěrka	0,0010	-	-	-	-	-	
4	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
5	Podlahový potěr/mazanina	0,0540	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
6	Systémová deska pro podlahové vytápění - 50 mm (20 mm - ISOVER EPS 150)	0,0200	0,035	-	1 270	25	50,0	
7	Separáční PE folie	0,0002	-	-	-	-	-	
8	ISOVER N	0,0300	0,036	-	800	19	1	
9	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0	
10	Lehká malta (Multopor FIX X700)	0,0050	0,200	-	1 000	800	10,0	
11	Tepelně izolační desky (Multopor)	0,0500	0,043	-	800	30	1	
12	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-	
13	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0	
14	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0	
15	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
16	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m ² .KW
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,04	0,04	m ² .KW
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{si}	20	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:						
Korekce součinitele prostupu tepla:				ΔU	0,020	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:				R_T	2,951	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:				U	0,339	W/(m ² .K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:				U_N	0,60	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:				U_{rec}	0,40	W/(m ² .K)
Hodnocení:	Konstrukce PDL-6: S18 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.					
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:						
Teplotní faktor vnitřního povrchu:				f_{Rsi}	0,917	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:				$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-
Povrchová teplota konstrukce:				θ_{si}	18,0	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:				$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C
Hodnocení:	Konstrukce PDL-6: S18 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.					

5.3 S21 – SKLADBA PODLAHY 1NP – KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU

S21 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ)									
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce ve styku se zemínou:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0060	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Lepicí hmota na cementové bázi	0,0050	-	-	-	-	-		
3	Hydroizolační stěrka	0,0010	-	-	-	-	-		
4	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
5	Podlahový potěr/mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
6	Systémová deska pro podlahové vytápění - 30 mm (10 mm - ISOVER EPS 200)	0,0100	0,034	-	1 270	30	70,0		
7	Separáční PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
8	ISOVER EPS 150	0,1000	0,035	-	1 270	25	50,0		
9	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
10	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
11	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
12	Podkladní beton	0,1000	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedenn�� šedým písmem nejsou ve výpočtu uva��zov��ny.									
Odpor při přestupu tepla na vnit��rn�� straně konstrukce (����n�� vlhkosti / ����n�� tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m��K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (����n�� vlhkosti / ����n�� tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m��K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnit��rn�� teplota						θ_i	20	��C	
Návrhová teplota vnit��rn��ho vzduchu:						θ_{si}	20	��C	
Relativní vlhkost vnit��rn��ho vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní p������ka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	��C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	325	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}		��C	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R _T	3,254	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,307	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	0,30	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-7: S20 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f _{Rsi}	0,925	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	f _{Rsi,N,80}	0,569	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ _{si}	19,4	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	θ _{si,min,80}	11,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-7: S20 - SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

5.4 S22 – SKLADBA PODLAHY 1NP – LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM

S22 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)									
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	MIRELON pěnový PE	0,0020	0,046	-	970	25	2 247,0		
3	Baumit klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0		
4	Podlahový potěr/mazanina	0,0530	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Systémová deska pro podlahové vytápění - 50 mm (20 mm - ISOVER EPS 150)	0,0200	0,035	-	1 270	25	50,0		
6	Separční PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
7	ISOVER N	0,0300	0,036	-	800	19	1,0		
8	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
9	Lehkámalta (Multipor FIX X700)	0,0050	0,200	-	1 000	800	10,0		
10	Tepelné izolační desky (Multipor)	0,0500	0,043	-	800	30	1,0		
11	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-		
12	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0		
13	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0		
14	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
15	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04	0,04	m ² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	20	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{si}	20	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						Δφ _i	5	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:							
Korekce součinitele prostupu tepla:				ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:				R_T	2,994	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:				U	0,334	W/(m ² .K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:				U_N	0,60	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:				U_{rec}	0,40	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL-8: S22 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje doporučení ČSN 730540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.						
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:							
Teplotní faktor vnitřního povrchu:				f_{Rsi}	0,918	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:				$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-	
Povrchová teplota konstrukce:				θ_{si}	18,1	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:				$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL-8: S22 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje požadavek ČSN 730540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.						

5.5 S23 – SKLADBA PODLAHY 1NP – LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU

S23 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)									
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce ve styku se zemínou:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{kv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]		
1	Laminátová podlaha	0,0100	0,000	-	0	0	0,0		
2	MIRELON pěnový PE	0,0020	0,046	-	970	25	2 247,0		
3	Baumit klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0		
4	Podlahový potěr/mazanina	0,0550	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Systémová deska pro podlahové vytápění - 30 mm (10 mm - ISOVER EPS 200)	0,0100	0,034	-	1 270	30	70,0		
6	Separční PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
7	ISOVER EPS 150	0,1000	0,035	-	1 270	25	50,0		
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
9	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
10	Penetrační nátěr	0,0000	-	-	-	-	-		
11	Podkladní beton	0,1000	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m ² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{si}	20	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	325	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:						
Korekce součinitele prostupu tepla:			ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:			R_T	3,295	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:			U	0,303	W/(m ² .K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:			U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:			U_{rec}	0,30	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-9: S23 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.					
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:						
Teplotní faktor vnitřního povrchu:			f_{Rsi}	0,926	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:			$f_{Rsi,N,80}$	0,569	-	
Povrchová teplota konstrukce:			θ_{si}	19,4	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:			$\theta_{si,min,80}$	11,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-9: S23 - SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.					

5.6 S30 – SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY

S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY								
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]	
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-	
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0	
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0	
5	Cementový přednáštřík	0,0020	-	-	-	-	-	
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0	
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
11	ISOVER EPS 150	0,0020	0,035	-	1 270	25	50,0	
12	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-	
13	ISOVER FLORA	0,0500	0,033	-	2 060	33	88,0	
14	Extenzivní minerální substrát	0,1000	-	-	-	-	-	
15	Rozchodníkový koberec	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,10	m ² .KW
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,04	0,04	m ² .KW
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{si}	20	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:					
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)		
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,152	m ² .K/W		
Součinitel prostupu tepla:	U	0,140	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m ² .K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m ² .K)		
Hodnocení:	Konstrukce S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.				
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:					
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,966	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-		
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,8	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C		
Hodnocení:	Konstrukce S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.				

5.7 S31 – SKLADBA TERASY

S31 - SKLADBA TERASY							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0
5	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1200	0,031	-	1 270	19	30,0
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0
11	ISOVER EPS 150	0,0020	0,035	-	1 270	25	50,0
12	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0
13	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0
14	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
15	Hydroizolační stěrka	0,0010	-	-	-	-	-
16	Profilovaná PE folie	0,0002	-	-	-	-	-
17	Baumit klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0
18	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,10 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,04	0,04 m ² .K/W
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	20	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{si}	20	°C

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	6,536	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,153	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce S31 - SKLADBA TERASY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,962	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	12,0	°C	
Hodnocení:	Konstrukce S31 - SKLADBA TERASY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

6. SOUHRNNÉ TABULKY

6.1 SOUHRNNÁ TABULKA SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)					
Konstrukce		Součinitel prostupu tepla Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
S1	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,30	0,25	0,163	✓
S4	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - 1S - ZTRACENÉ BEDNĚNÍ + PŘÍZDÍVKA	0,60	0,85	0,345	✓
S5	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - SOKLOVÁ ČÁST	0,30	0,25	0,173	✓
S17	SKLADBA PODLAHY 1S - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 160 mm	0,85	0,60	0,414	✓
S18	SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,6	0,4	0,339	✓
S20	SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ)	0,45	0,3	0,307	✓
S22	SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,6	0,4	0,334	✓
S23	SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,45	0,3	0,303	✓
S28	SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,24	0,16	0,140	✓
S29	SKLADBA TERASY	0,24	0,16	0,153	✓

Legenda:

✓ ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla

U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

6.2 SOUHRANNÁ TABULKA TEPLOTNÍHO FAKTORU VNITŘNÍHO POVRCHU f_{RSI}

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu						
Konstrukce		ČSN 73 0540		Teplotní faktor ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{R,IN}$	$f_{R,SI}$	Hod.	$f_{R,IN}$	$f_{R,SI}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
S1	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,749	0,960	✓	-	-
S4	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - 1S - ZTRACENÉ BEDNĚNÍ	0,569	0,951	✓	-	-
S5	SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - SOKLOVÁ ČÁST	0,749	0,957	✓	-	-
S17	SKLADBA PODLAHY 1S - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 160 mm	0,569	0,930	✓	-	-
S18	SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,749	0,917	✓	-	-
S20	SKLADBA PODLAHY 1NP - KERAMICKÁ DLAŽBA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (HI STĚRKA, PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ)	0,569	0,925	✓	-	-
S22	SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM - tl. 150 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,749	0,918	✓	-	-
S23	SKLADBA PODLAHY 1NP - LAMINÁTOVÁ PODLAHA VE STYKU SE ZEMINOU - tl. 200 mm (PODLAHOVÉ TOPENÍ)	0,569	0,926	✓	-	-
S28	SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,749	0,966	✓	-	-
S29	SKLADBA TERASY	0,749	0,962	✓	-	-

Legenda:

✓ ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

6.3 ŠÍŘENÍ VODNÍ PÁRY V NEJKRITIČTĚJŠÍCH KONSTRUKCÍCH

6.3.1 OBECNÝ POSTUP VÝPOČTU

Difúzní odpor Z_{pj} [m.s-1] pro jednu vrstvu konstrukce:

$$Z_{pj} = d_j / \delta_j$$

d_j tloušťka jedné vrstvy [m]

δ_j součinitel difúzní vodivosti j-té vrstvy

Ekvivalentní difúzní tloušťka s_d [m]:

$$s_d = \mu \cdot d$$

d tloušťka vrstvy [m]

μ faktor difúzního odporu [-]

Difúzní odpor Z_p [m.s-1] všech vrstev konstrukce:

$$Z_p = \sum Z_{pj}$$

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} [m.s-1] při přestupu vodní páry:

$$Z_{pT} = Z_{pi} + Z_p + Z_{pe}$$

Z_{pi} odpor při přestupu vodní páry na vnitřní straně konstrukce

Z_{pe} odpor při přestupu vodní páry na vnější straně konstrukce

Částečný tlak nasycené vodní páry $p_{sat,x}$ [Pa]: $p_{sat,x}$ částečný tlak nasycené vodní páry podle tab. K.2 v ČSN 73 0540-3:2005

Částečný tlak vodní páry – interiér p_{vi} [Pa]:

$$p_{vi} = (\varphi_{ai} \cdot p_{sat,i}) / 100$$
$$\varphi_{ai} = \varphi_i + \Delta\varphi_{a,i}$$

φ_i relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%] (ČSN 73 0540-3: 2005 tab. I.1)

$\Delta\varphi_{a,i}$ bezpečnostní vlhkostní přírážka [%] (ČSN 73 0540-3: 2005 tab. I.3)

Částečný tlak vodní páry – exteriér p_{ve} [Pa]:

$$p_{ve} = (\varphi_e \cdot p_{sat,e}) / 100$$

φ_e návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu [%] (ČSN 73 0540-3: 2005 tab. H.3)

Určení, zda dochází či nedochází ke kondenzaci (graficky):

- 1) osa x: difúzní odpor Z_p [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]
- 2) osa y: tlak [Pa]
- 3) vykreslit vrstvy konstrukce v měřítku difúzních odporů
- 4) průběh částečného tlaku vodní páry v konstrukci $p_{v,x}$: vynést hodnotu p_{vi} na vnitřní povrch konstrukce, p_{ve} na vnější povrch konstrukce a spojit
- 5) průběh částečného tlaku nasycené vodní páry $p_{sat,x}$ odpovídající průběhu teplot v konstrukci: vynést hodnoty $p_{sat,x}$ a spojit (v rámci jedné vrstvy se jedná vždy o hladkou křivku)
- 6) určení oblasti kondenzace: ke křivce $p_{sat,x}$ vést tečny z bodů p_{vi} (bod A) a p_{ve} (bod B) – kondenzace nastane v části konstrukce, kde je částečný tlak vodní páry $p_{v,x}$ v konstrukci větší nebo roven částečnému tlaku nasycené vodní páry $p_{sat,x}$

Posouzení:

$p_{v,x} < p_{sat,x} \Rightarrow$ v konstrukci nedochází ke kondenzaci

$p_{v,x} \geq p_{sat,x} \Rightarrow$ v konstrukci dochází ke kondenzaci

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry v konstrukci

$$Ma = (g_A - g_B) \cdot t_c$$

t_c celková doba trvání teploty venkovního vzduchu θ_e [s] (tab. H.4 ČSN 73 0540-3:2005)

g_A hustota difúzního toku vodní páry, která proudí konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace

g_B hustota difúzního toku vodní páry, která proudí konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu

$g_A = (p_i - p_{sat,A}) / Z_{pA}$ [$\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$] $p_{sat,A}$ částečný tlak nasycené vodní páry na hranici A [Pa]

Z_{pA} difúzní odpor konstrukce od jejího vnitřního povrchu po hranici A oblasti kondenzace – určí se z grafu [m/s]

$$p_i = (p_{sat,i} \cdot \varphi_{i,u}) / 100 \text{ [Pa]}$$

p_i částečný tlak vodní páry vnitřního vzduchu pro danou návrhovou teplotu vnitřního vzduchu

$p_{sat,i}$ částečný tlak nasycené vodní páry vnitřního vzduchu [Pa] (tab. K.2 ČSN 73 0540-3)

$$\varphi_{i,u} = \varphi_i + \Delta\varphi_{a,i} \text{ [%]}$$

$\varphi_{i,u}$ návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu:

φ_i relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%] (ČSN 73 0540-3: 2005, tab. I.1)

$\Delta\varphi_{a,i}$ bezpečnostní vlhkostní přírážka [%] (ČSN 73 0540-3: 2005 tab. I.3)

$$g_A = (p_{sat,B} - p_e) / Z_{pB} \text{ [kg}/\text{m}^2\cdot\text{s}]$$

$p_{sat,B}$ částečný tlak nasycené vodní páry na hranici B oblasti kondenzace – určí se z grafu [Pa]

Z_{pB} difúzní odpor konstrukce od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu – určí se z grafu [m/s]

$$P_e = (p_{sat,e} + \varphi_e) / 100 [Pa]$$

p_e částečný tlak vodní páry venkovního vzduchu pro danou teplotu venkovního vzduchu:

$p_{sat,e}$ částečný tlak nasycené vodní páry pro danou teplotu venkovního vzduchu podle tab. K.2 ČSN 73 0540-3

φ_e relativní vlhkost venkovního vzduchu pro danou teplotu venkovního vzduchu podle tab. H.4 ČSN 73 0540-3:2005

Hodnoty Z_{pA} , Z_{pB} , $p_{sat,A}$, $p_{sat,B}$ se pro řešené teploty θ_e určí pomocí grafického řešení

Normativní požadavky a posuzování

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce M_c [kg/(m²a)] mohla ohrozit její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce tak, aby byla splněna podmínka:

$$M_{c,a} \leq M_{ca,N}$$

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Celoroční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c , v kg/(m²a) tedy musí být nižší než celoroční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} , v kg/(m²a).

6.3 SOUHRANNÁ TABULKA KONDZACE VODNÍ PÁRY U NEJKRITIČTĚJŠÍCH KONSTRUKCÍ

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² ·a)]	[kg/(m ² ·a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² ·a)]	[kg/(m ² ·a)]	[-]	[-]
STN-1	S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,010	0,280	+	+	0,000	0,500	+	+
STR-2	S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,003	0,003	+	+	0,000	0,100	+	+
STR-3	S31 - SKLADBA TERASY	0,003	0,005	+	+	0,000	0,500	+	+

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
 + ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
 Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

Podrobný výpočet viz příloha č.1 – Kondenzace vodní páry u nejkritičtějších konstrukcí

7. VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA VÝPLNĚMI OTVORŮ

7.1 VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA U – OKNA A DVEŘE

Jako výplň okenních otvorů jsou navržena plastová okna s šestikomorovým profilem a izolačním trojsklem (OKNA.EU - PASIV CL 85)

Součinitel prostupu tepla rámem: $U_f = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Součinitel prostupu tepla zasklení: $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pro výlez do ploché střechy slouží výlez (VÝLEZ VELUX HXP)

Součinitel prostupu tepla: $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Jako výplň hlavních dveří jsou navržena plastové dveře s izolačním trojsklem (VEKRA KOMFORT EVO)

Součinitel prostupu tepla rámem:
 Součinitel prostupu tepla zasklení:

$U_f = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Označení	Rozměry			$A_g [\text{m}^2]$	$U_g [\text{W/m}^2\text{K}]$	$A_f [\text{m}^2]$	$U_f [\text{W/m}^2\text{K}]$	$l_g [\text{m}]$	$\psi_g [\text{W/mK}]$
	b	h	A						
	[m]	[m]	[m ²]						
O01	1,00	0,75	0,75	0,51	0,50	0,24	0,96	2,66	0,03
O02	0,75	0,75	0,56	0,29	0,50	0,27	0,96	2,36	0,03
O03	1,50	1,50	2,25	1,54	0,50	0,71	0,96	5,16	0,03
O04	1,50	1,50	2,25	2,70	0,50	-0,45	0,96	6,96	0,03
O05	1,00	1,00	1,00	0,22	0,50	0,78	0,96	2,16	0,03
O06	1,50	2,50	3,75	4,71	0,50	-0,96	0,96	9,36	0,03
O07	0,90	2,02	1,82	1,27	0,50	0,55	1,30	5,04	0,03
D11	2,25	2,15	4,84	3,06	0,50	1,78	0,93	7,00	0,03
D12	1,15	2,02	2,32	1,22	0,50	1,10	0,93	4,74	0,03
R7	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-

Posouzení:

$$U_w/U_D = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \psi_g}{A_g + A_f} \leq U_{\text{rec},20}$$

Označení	Vypočtená	Požadovaná	Doporučená	Posouzení $U_w/U_D \leq U_{\text{rec},20}$
	$U_w / U_D [\text{W/m}^2\text{K}]$	$U_{N,20} [\text{W/m}^2\text{K}]$	$U_{\text{rec},20} [\text{W/m}^2\text{K}]$	
O01	0,75	1,5	1,2	Vyhovuje
O02	0,85	1,5	1,2	Vyhovuje
O03	0,71	1,5	1,2	Vyhovuje
O04	0,50	1,5	1,2	Vyhovuje
O05	0,92	1,5	1,2	Vyhovuje
O06	0,46	1,5	1,2	Vyhovuje
O07	0,82	1,5	1,2	Vyhovuje
D11	0,70	1,7	1,2	Vyhovuje
D12	0,77	1,7	1,2	Vyhovuje
R7	1,5	2,6	1,7	Vyhovuje

8. POSOUZENÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A TEPLOTNÍHO FAKTORU STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ V KOUTECH

Podmínky použití orientačního výpočtu:

Nejnižší povrchová teplota konstrukce $\theta_{si,min}$ [°C] se určí dle vztahu:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \zeta R_{sim} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

kde: θ_{ai} [°C] je návrhová teplota vnitřního vzduchu
 θ_e [°C] je návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období
 ζR_{sik} [-] je poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu v koutě

Poměrný teplotní rozdíl vnitřního vzduchu v koutě ζR_{sik} [-] se stanovuje různě pro dva případy:

a. Pro kout mezi vnějšími konstrukcemi se stejnými součiniteli prostupu tepla U [W/m²K]

$$\zeta R_{sik} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

kde: U [W/m²K] je součinitel prostupu tepla dané konstrukce
 R_{sik} [m²K/W] je odpor při přestupu tepla v koutě, $R_{sik} = 0,25$ m²K/W

Tento vztah lze také použít pro kouty s různými součiniteli prostupu tepla U_1 a U_2 [W/m²K] při splnění následující podmínky: $0,8 \leq U_1 U_2 \leq 1,25$

Ve výpočtu se poté použije vyšší z hodnot U_1 a U_2 .

b. Pro kout mezi vnější a vnitřní konstrukcí

$$\zeta R_{sik} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{sik})^{0,79} \cdot (U_e U_i)^{0,21}$$

kde: U_e [W/m²K] je součinitel prostupu tepla vnější konstrukce
 U_i [W/m²K] je součinitel prostupu tepla vnitřní konstrukce
 R_{sik} [m²K/W] je odpor při přestupu tepla v koutě, $R_{sik} = 0,25$ m²K/W

Mezi teplotním faktorem vnitřního povrchu fR_{si} [-] a poměrným teplotním rozdílem vnitřního povrchu ζR_{si} [-] existuje následující vztah:

$$fR_{si} = 1 - \zeta R_{si}$$

Vypočítaný teplotní faktor se poté porovná s kritickým teplotním faktorem vnitřního povrchu $fR_{si,cr}$, který se stanoví z tabulky nebo výpočtem dle ČSN 73 0540-2:2011 a musí platit podmínka: $fR_{si} \geq fR_{si,cr}$

Kout č. 1:

S1 Obvodová stěna ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$) x S1 Obvodová stěna ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (0,16 \cdot 0,25)^{0,69} = 0,110$$

Výpočet nejnižší vnitřní povrchové teploty:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \zeta R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,110 \cdot (20,6 - (-15)) = 16,68 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu:

$$fR_{si} = 1 - \zeta R_{si}$$

$$fR_{si} = 1 - 0,110 = 0,890$$

$$fR_{si} = 0,890 \geq fR_{si,N} = 0,749 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Kout č. 2:

S5 Obvodová stěna – soklová část ($U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$) x S5 Obvodová stěna – soklová část ($U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (0,17 \cdot 0,25)^{0,69} = 0,119$$

Výpočet nejnižší vnitřní povrchové teploty:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \zeta R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,119 \cdot (20,6 - (-15)) = 16,36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu:

$$fR_{si} = 1 - \zeta R_{si}$$

$$fR_{si} = 1 - 0,119 = 0,881$$

$$fR_{si} = 0,881 \geq fR_{si,N} = 0,749 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Kout č. 3:

S5 Obvodová stěna – soklová část ($U_e = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$) x S18 Podlaha v 1NP nad nevytápěným prostorem – keramická dlažba ($U_i = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$\zeta R_{si} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{sik})^{0,79} \cdot (U_e / U_i)^{0,21}$$

$$\zeta R_{si} = 0,6 \cdot (0,17 \cdot 0,25)^{0,79} \cdot (0,17 / 0,34)^{0,21} = 0,043$$

Výpočet nejnižší vnitřní povrchové teploty:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \zeta R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,043 \cdot (20,6 - (-15)) = 19,07 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu:

$$fR_{si} = 1 - \zeta R_{si}$$

$$fR_{si} = 1 - 0,043 = 0,957$$

$$fR_{si} = 0,957 \geq fR_{si,N} = 0,749 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Kout č. 4:

S1 Obvodová stěna ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$) x S28 Jednoplášťová plochá střecha ($U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\zeta R_{si} = 1,05 \cdot (0,16 \cdot 0,25)^{0,69} = 0,110$$

Výpočet nejnižší vnitřní povrchové teploty:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \zeta R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$\theta_{si,min} = 20,6 - 0,110 \cdot (20,6 - (-15)) = 16,68 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu:

$$fR_{si} = 1 - \zeta R_{si}$$

$$fR_{si} = 1 - 0,110 = 0,890$$

$$fR_{si} = 0,890 \geq fR_{si,N} = 0,749 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM

APARTMENT BUILDING

Příloha č.1 Výpočet kondenzace vodní páry v nejkritičtějších konstrukcích

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Zítko

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Danuše Čuprová, CSc.

BRNO 2023

STN-1: S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:



č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Interiérový silikonový nátěr	0,0000	-	-	-	-	-
2	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0
5	Porotherm 30 Profi	0,3000	0,180	-	1 000	800	5,0
6	Lepidlo na bázi cementu	0,0100	0,880	-	900	1 570	20,0
7	ISOVER EPS 70F	0,2000	0,039	-	1 270	14	30,0
8	Univerzální PVC hmoždinka	-	-	-	-	-	-
9	Webertherm klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0
10	Sklovláknitá tkanina	-	-	-	-	-	-
11	webertherm klasik	0,0030	0,880	-	900	1 570	20,0
12	Podkladní penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-
13	Weberpas silikát	0,0010	0,880	-	900	1 570	20,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$



Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	325	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,5	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,8	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	34	37	42	51	60	68	71	71	61	51	42	37
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	6,145	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,163	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,30	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,25	W/(m².K)		
Hodnota:	Konstrukce STN-1: S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,960	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	18,6	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C		
Hodnota:	Konstrukce STN-1: S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	18,8	1 285	2 165	59%
3 - 4	18,8	1 279	2 162	59%
4 - 5	18,7	1 227	2 153	57%
5 - 6	10,5	1 002	1 268	79%
6 - 7	10,4	971	1 264	77%
7 - 9	-14,8	155	169	92%
9 - 11	-14,8	146	168	87%
11 - 13	-14,8	140	168	84%
13 - e	-14,8	138	168	82%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,435	0,490	1.26e-8	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,280	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,010	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	1,818	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-2: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-	
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0	
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0	
5	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-	
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0	
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-	
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0	
11	ISOVER EPS 150	0,0020	0,035	-	1 270	25	50,0	
12	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-	
13	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0	
14	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-	
15	ISOVER FLORA	0,0500	0,033	-	2 060	33	88,0	
16	Extenzivní minerální substrát	0,1000	-	-	-	-	-	
17	Rozchodníkový koberec	-	-	-	-	-	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	

Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	325	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,5	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,8	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	34	37	42	51	60	68	71	71	61	51	42	37
<p>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:										ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:										R_T	7,166	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:										U	0,140	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										U_N	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-2: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										f_{Rsi}	0,966	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-	
Povrchová teplota konstrukce:										θ_{si}	18,8	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-2: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	19,0	1 285	2 192	59%
3 - 4	19,0	1 285	2 190	59%
4 - 6	18,9	1 282	2 182	59%
6 - 8	18,3	1 224	2 103	58%
8 - 9	18,2	342	2 092	16%
9 - 10	5,0	320	870	37%
10 - 11	-8,3	296	302	98%
11 - 13	-8,5	295	295	100%
13 - 15	-8,6	144	293	49%
15 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,468	0,468	1.19e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,003	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,003	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,028	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	19,0	1 285	2 192	59%
3 - 4	19,0	1 285	2 190	59%
4 - 6	18,9	1 282	2 182	59%
6 - 8	18,3	1 224	2 103	58%
8 - 9	18,2	342	2 092	16%
9 - 10	5,0	320	870	37%
10 - 11	-8,3	296	302	98%
11 - 13	-8,5	295	295	100%
13 - 15	-8,6	144	293	49%
15 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,468	0,468	1.19e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,003	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,003	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,028	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	V konstrukci dochází k nadměrné kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-3: S31 - SKLADBA TERASY									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-		
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0		
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0		
5	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-		
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1200	0,031	-	1 270	19	30,0		
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0		
11	ISOVER EPS 150	0,0020	0,035	-	1 270	25	50,0		
12	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
13	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0		
14	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
15	Hydroizolační stěrka	0,0010	-	-	-	-	-		
16	Profilovaná PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
17	webertherm klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0		
18	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C	

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:		φ_i	50	%									
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:		$\Delta\varphi_i$	5	%									
Návrhová teplota venkovního vzduchu:		θ_e	-15,0	°C									
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:		φ_e	84	%									
Nadmořská výška budovy (terénu):		h	325	m.n.m.									
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,5	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,8	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	34	37	42	51	60	68	71	71	61	51	42	37
<p>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
													
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m².K)									
Odpor při prostupu tepla:		R_T	6,536	m².K/W									
Součinitel prostupu tepla:		U	0,153	W/(m².K)									
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,24	W/(m².K)									
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,16	W/(m².K)									
Hodnoty:	Konstrukce STR-3: S31 - SKLADBA TERASY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,962	-									
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-									
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	18,7	°C									
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C									
Hodnoty:	Konstrukce STR-3: S31 - SKLADBA TERASY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	18,9	1 285	2 177	59%
3 - 4	18,8	1 285	2 174	59%
4 - 6	18,8	1 282	2 165	59%
6 - 8	18,1	1 216	2 078	59%
8 - 9	18,0	229	2 067	11%
9 - 10	0,4	198	627	32%
10 - 11	-14,4	172	175	98%
11 - 12	-14,6	171	171	100%
12 - 13	-14,6	140	171	82%
13 - e	-14,8	138	168	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,488	0,488	1.32e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,005	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,003	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,092	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]
STN-1	S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,30	0,25	0,163	x
STR-2	S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,24	0,16	0,140	x
STR-3	S31 - SKLADBA TERASY	0,24	0,16	0,153	x

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.	$f_{Rsi,N}$	f_{Rsi}	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STN-1	S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,749	0,960	+	-	-	-
STR-2	S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,749	0,966	+	-	-	-
STR-3	S31 - SKLADBA TERASY	0,749	0,962	+	-	-	-

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STN-1	S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP	0,010	0,280	+	+	0,000	0,500	+	+

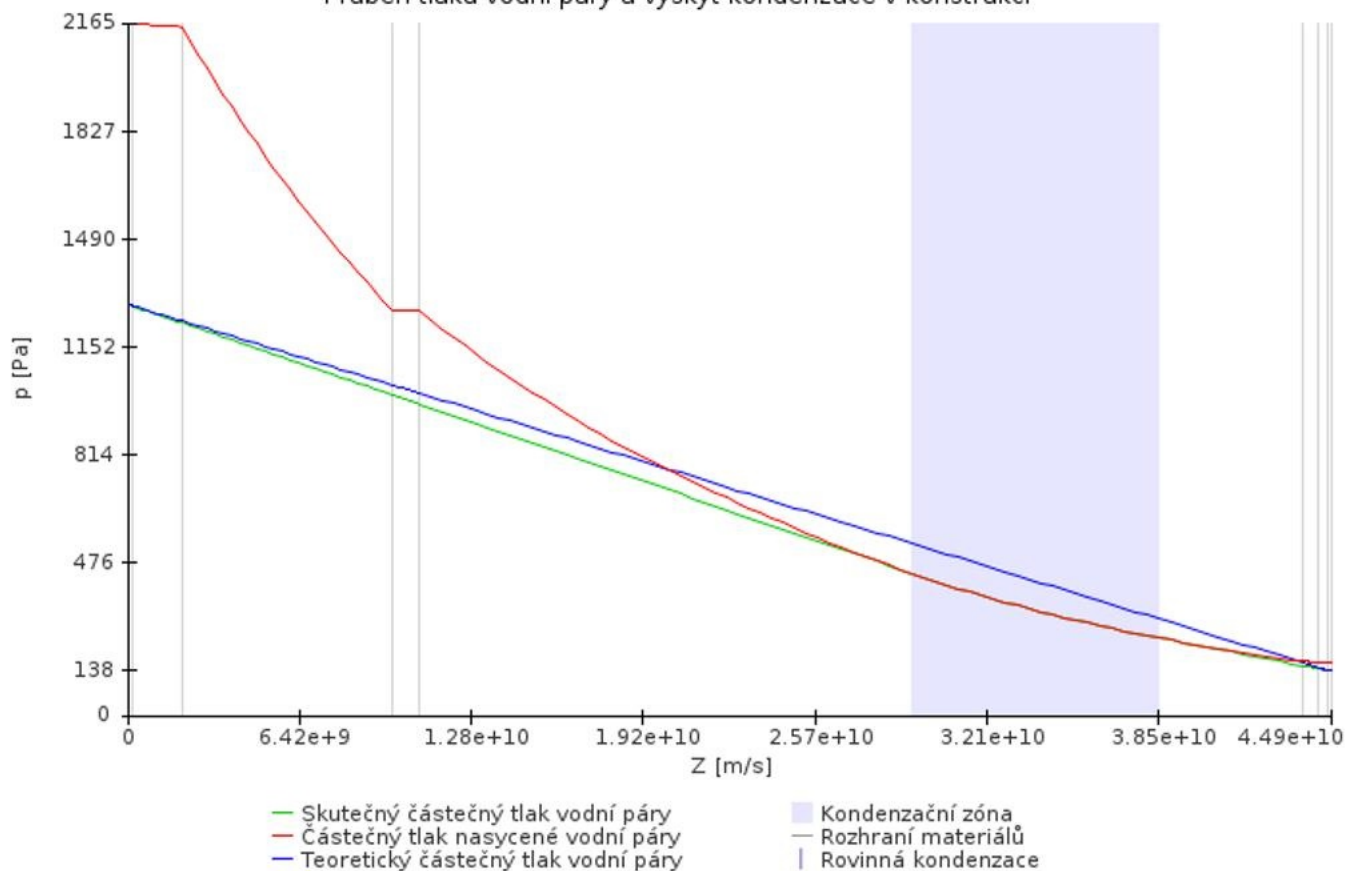
Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	M_c	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STR-2	S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY	0,003	0,003	+	+	0,000	0,100	+	+
STR-3	S31 - SKLADBA TERASY	0,003	0,005	+	+	0,000	0,500	+	+

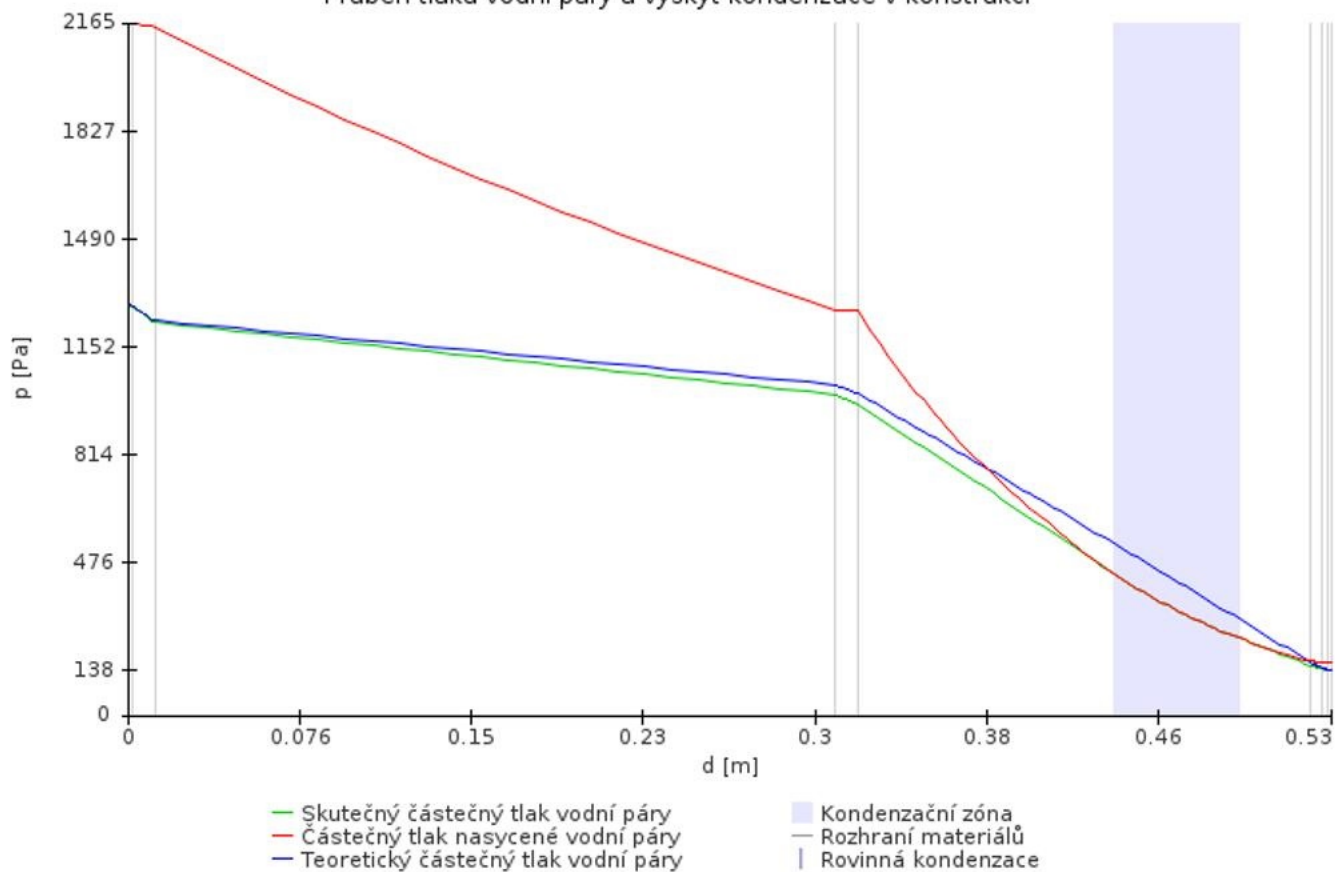
Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

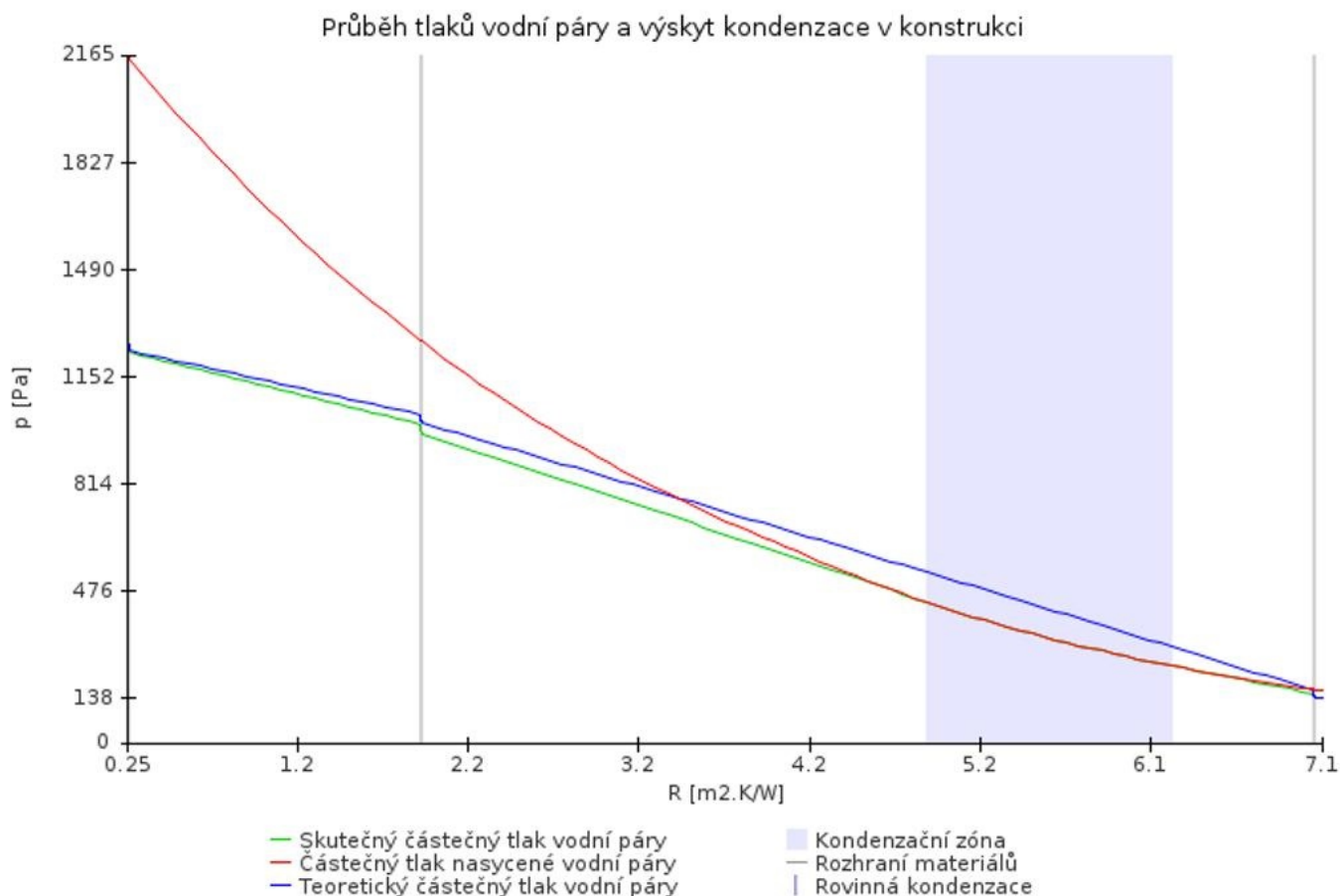
STN-1 - S1 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - OMÍTKA x OMÍTKA - 1NP, 2NP, 3NP

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

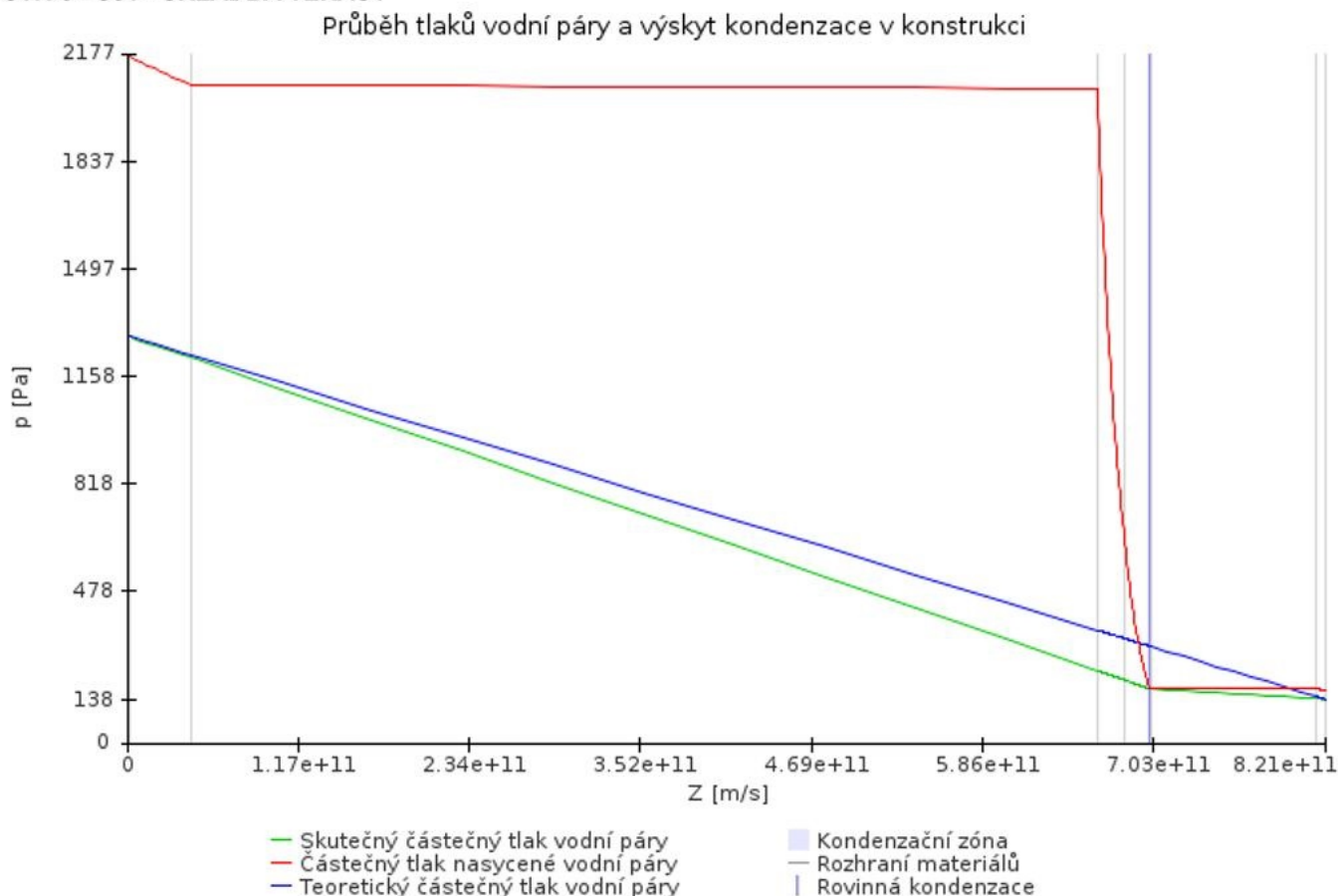


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

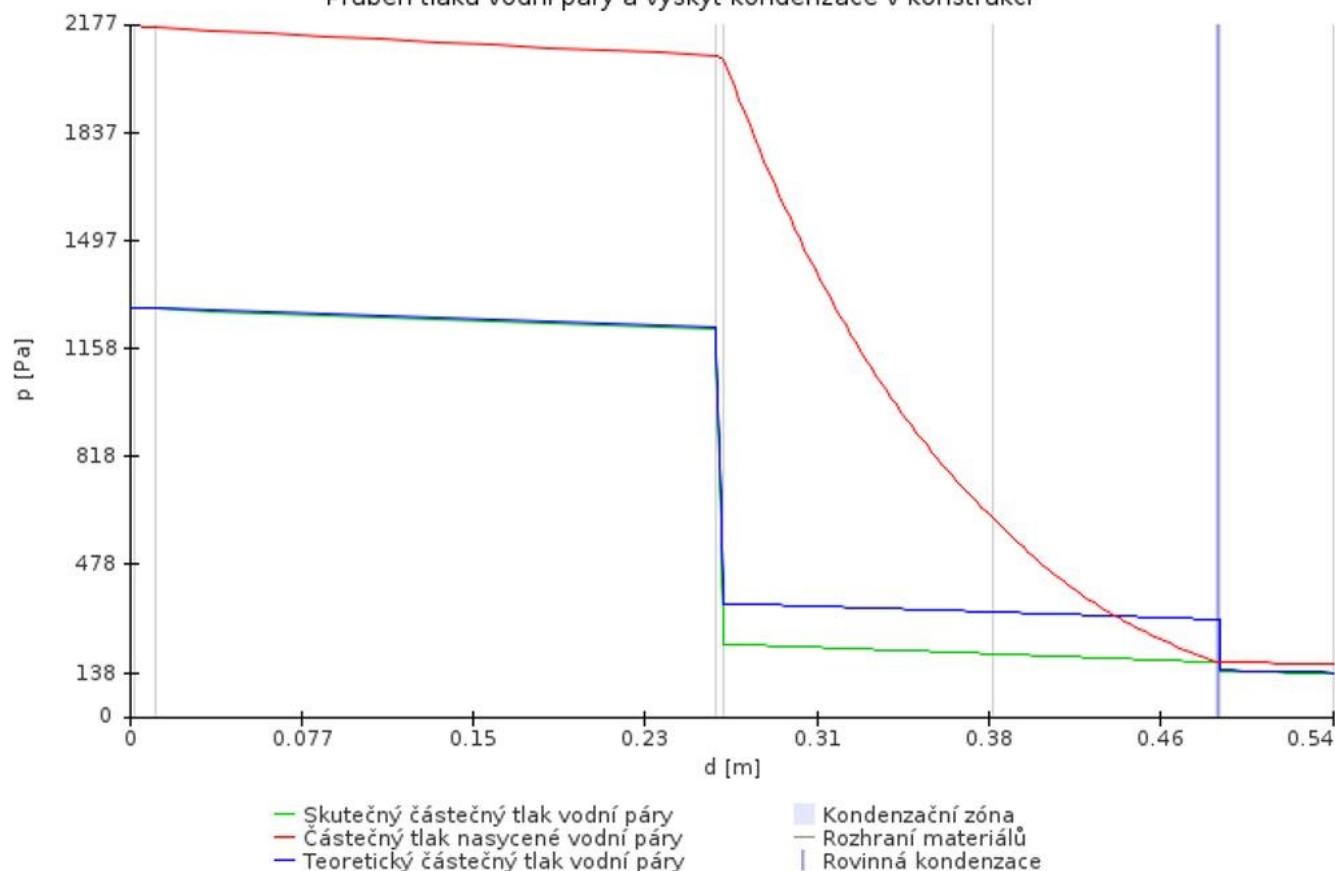




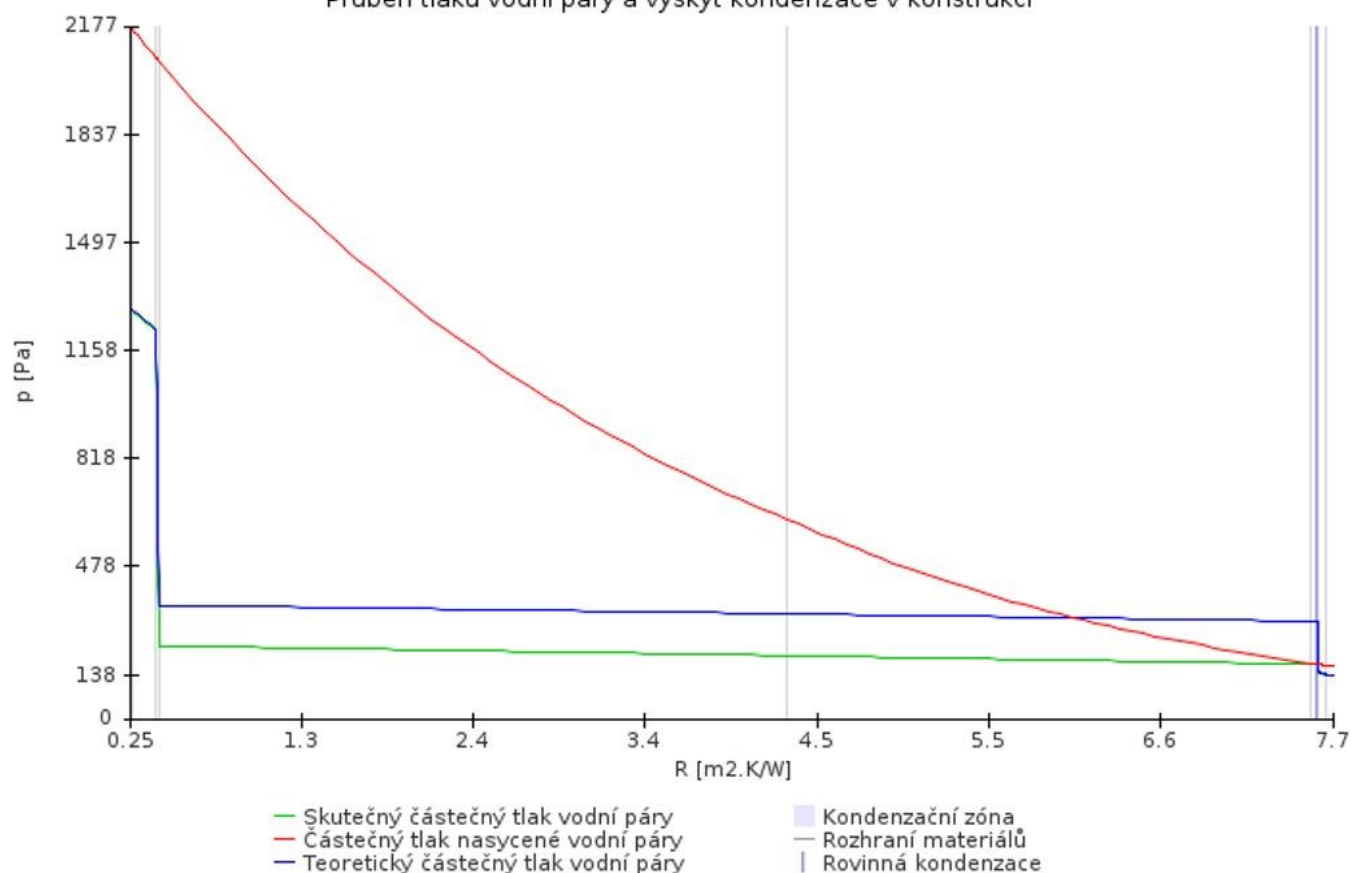
STR-3 - S31 - SKLADBA TERASY



Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

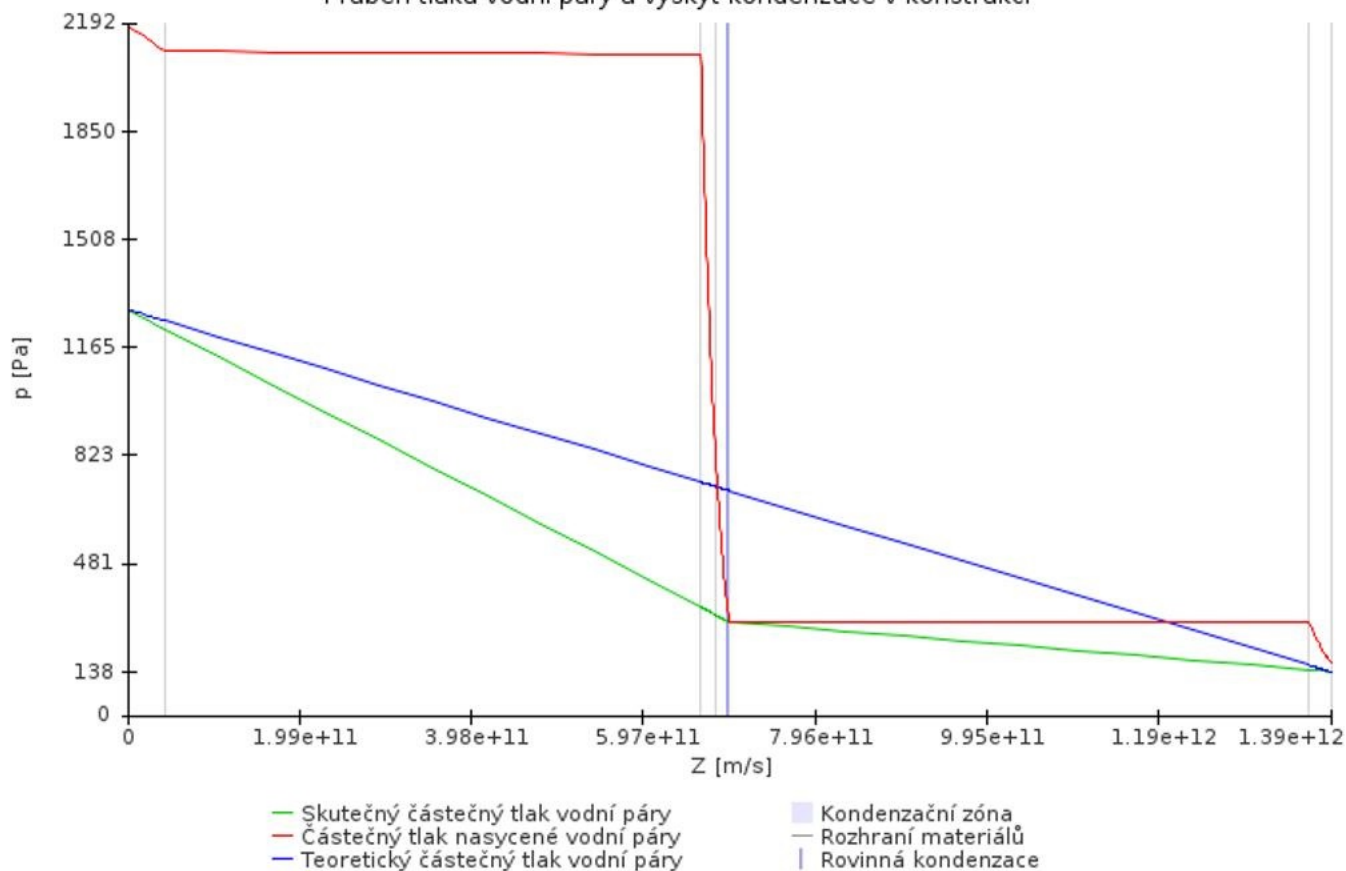


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

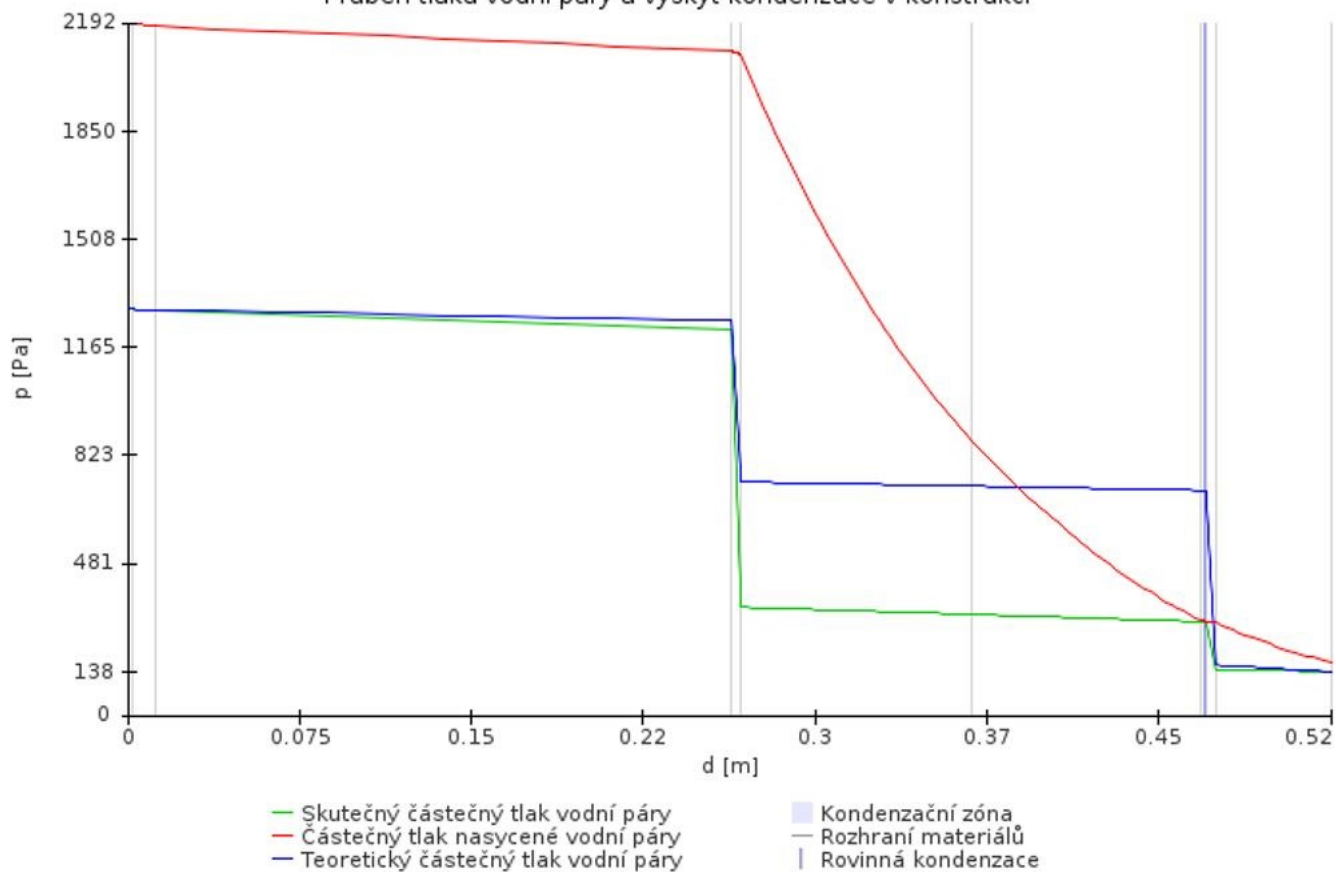


STR-2 - S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY



Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



STR-1: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-		
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0		
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0		
5	Cementový přednástřík	0,0020	-	-	-	-	-		
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0		
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0		
11	ISOVER EPS 150	0,0250	0,035	-	1 270	25	50,0		
12	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-		
13	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
14	Netkaná geotextilie	0,0000	-	-	-	-	-		
15	ISOVER FLORA	0,0500	0,033	-	2 060	33	88,0		
16	Extenzivní minerální substrát	0,1000	-	-	-	-	-		
17	Rozchodníkový koberec	-	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	

Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	325	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,5	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,8	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	34	37	42	51	60	68	71	71	61	51	42	37
<p>Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.</p>													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:										ΔU	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:										R_T	7,643	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:										U	0,131	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										U_N	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-1: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										f_{Rsi}	0,968	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-	
Povrchová teplota konstrukce:										θ_{si}	18,9	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-1: S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	19,0	1 285	2 202	58%
3 - 4	19,0	1 285	2 200	58%
4 - 6	19,0	1 282	2 193	58%
6 - 8	18,4	1 224	2 119	58%
8 - 9	18,4	339	2 109	16%
9 - 10	6,0	317	937	34%
10 - 11	-6,3	293	360	82%
11 - 13	-9,0	284	284	100%
13 - 15	-9,1	144	282	51%
15 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,491	0,491	1.22e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,018	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,005	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,028	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

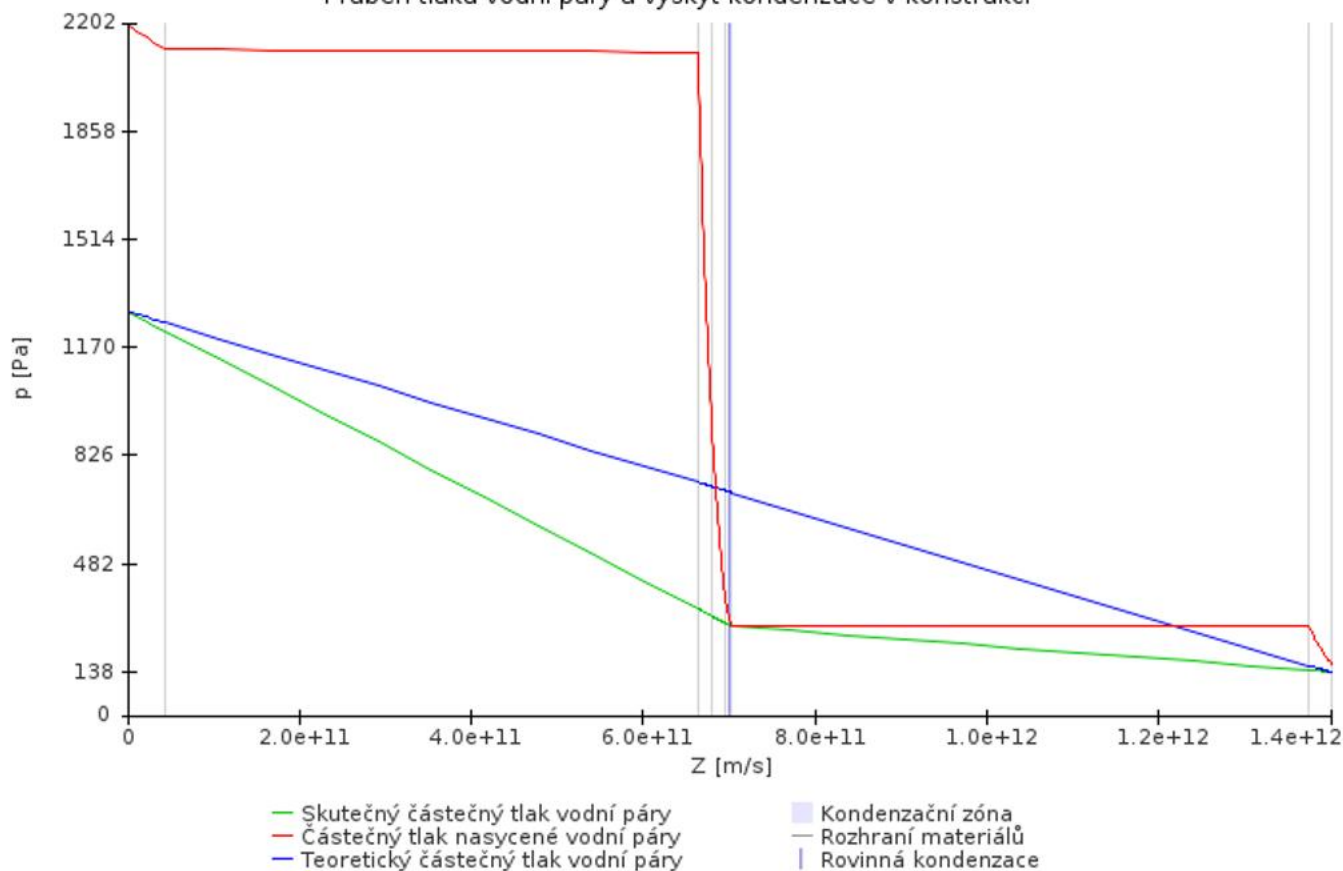
STR-2: S31 - SKLADBA TERASY									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor difuzního odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Interiérový silikátový nátěr	-	-	-	-	-	-		
2	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
3	Štuková omítka	0,0020	0,495	-	900	1 275	20,0		
4	Jádrová omítka	0,0100	0,671	-	900	1 550	35,0		
5	Cementový přednáštřík	0,0020	-	-	-	-	-		
6	Železobeton (2500)	0,2500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
7	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
8	SBS modifikovaný asfaltový pás	0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
9	ISOVER EPS Grey 100	0,1200	0,031	-	1 270	19	30,0		
10	ISOVER EPS Grey 100	0,1000	0,031	-	1 270	19	30,0		
11	ISOVER EPS 150	0,0150	0,035	-	1 270	25	50,0		
12	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
13	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0		
14	Penetrační nátěr	-	-	-	-	-	-		
15	Hydroizolační stěrka	0,0010	-	-	-	-	-		
16	Profilovaná PE folie	0,0002	-	-	-	-	-		
17	webertherm klasik	0,0050	0,880	-	900	1 570	20,0		
18	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
<i>Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.</i>									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C	

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:		φ_i	50	%									
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:		$\Delta\varphi_i$	5	%									
Návrhová teplota venkovního vzduchu:		θ_e	-15,0	°C									
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:		φ_e	84	%									
Nadmořská výška budovy (terénu):		h	325	m.n.m.									
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-2,3	-0,5	3,5	9,0	13,3	16,7	17,9	17,8	13,6	8,8	3,4	-0,3
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	71	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	34	37	42	51	60	68	71	71	61	51	42	37
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 													
Korekce součinitele prostupu tepla:		ΔU	0,020	W/(m².K)									
Odpor při prostupu tepla:		R_T	6,815	m².K/W									
Součinitel prostupu tepla:		U	0,147	W/(m².K)									
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	0,24	W/(m².K)									
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	0,16	W/(m².K)									
Hodnoty:	Konstrukce STR-2: S31 - SKLADBA TERASY splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: 													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{Rsi}	0,964	-									
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,749	-									
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	18,7	°C									
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C									
Hodnoty:	Konstrukce STR-2: S31 - SKLADBA TERASY splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

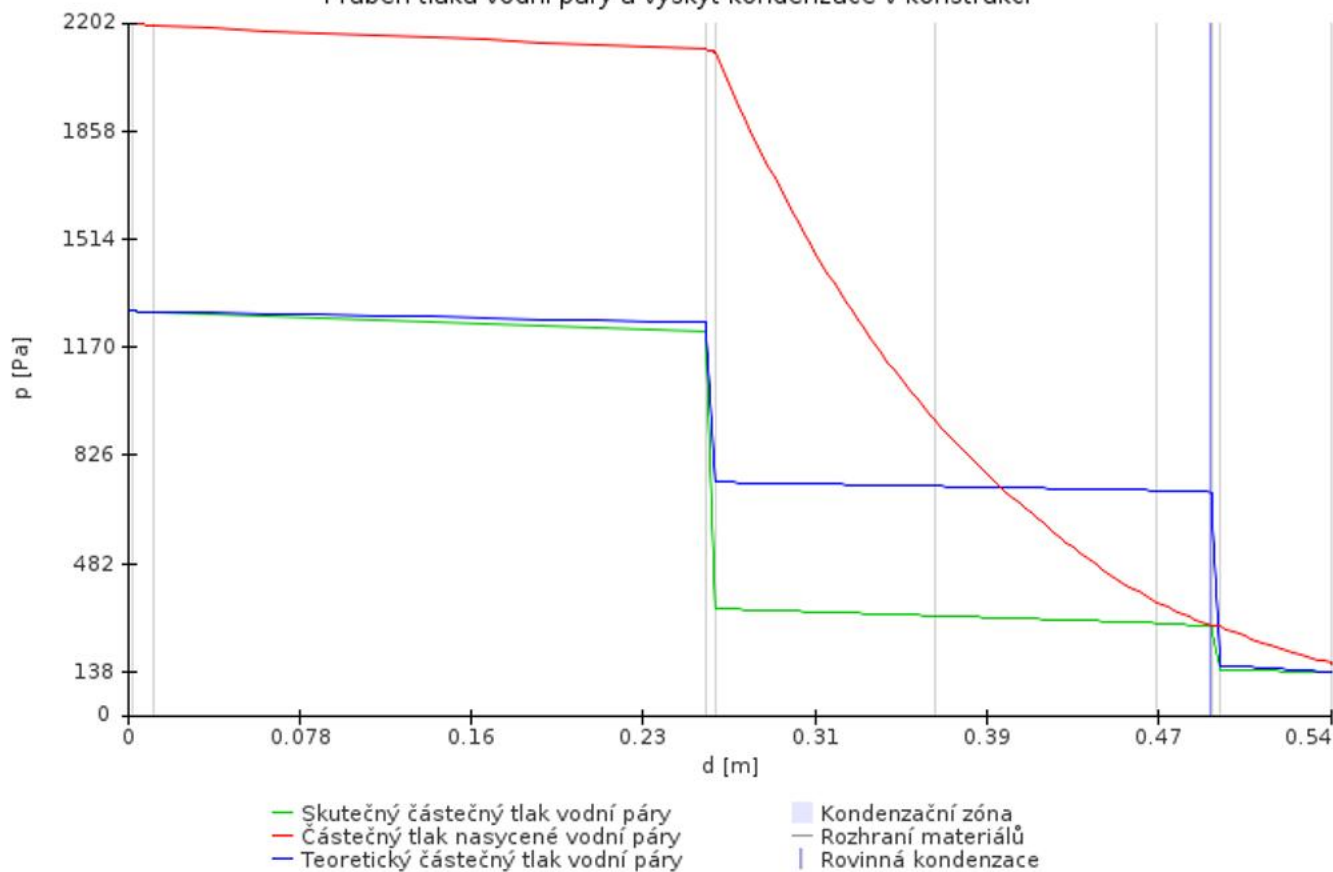
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 3	18,9	1 285	2 184	59%
3 - 4	18,9	1 285	2 182	59%
4 - 6	18,8	1 282	2 173	59%
6 - 8	18,2	1 217	2 089	58%
8 - 9	18,1	234	2 079	11%
9 - 10	1,3	203	669	30%
10 - 11	-12,8	177	202	88%
11 - 12	-14,6	170	170	100%
12 - 13	-14,6	140	170	82%
13 - e	-14,8	138	167	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,501	0,501	1.31e-9	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{c,N}$	0,038	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_c	0,003	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,092	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

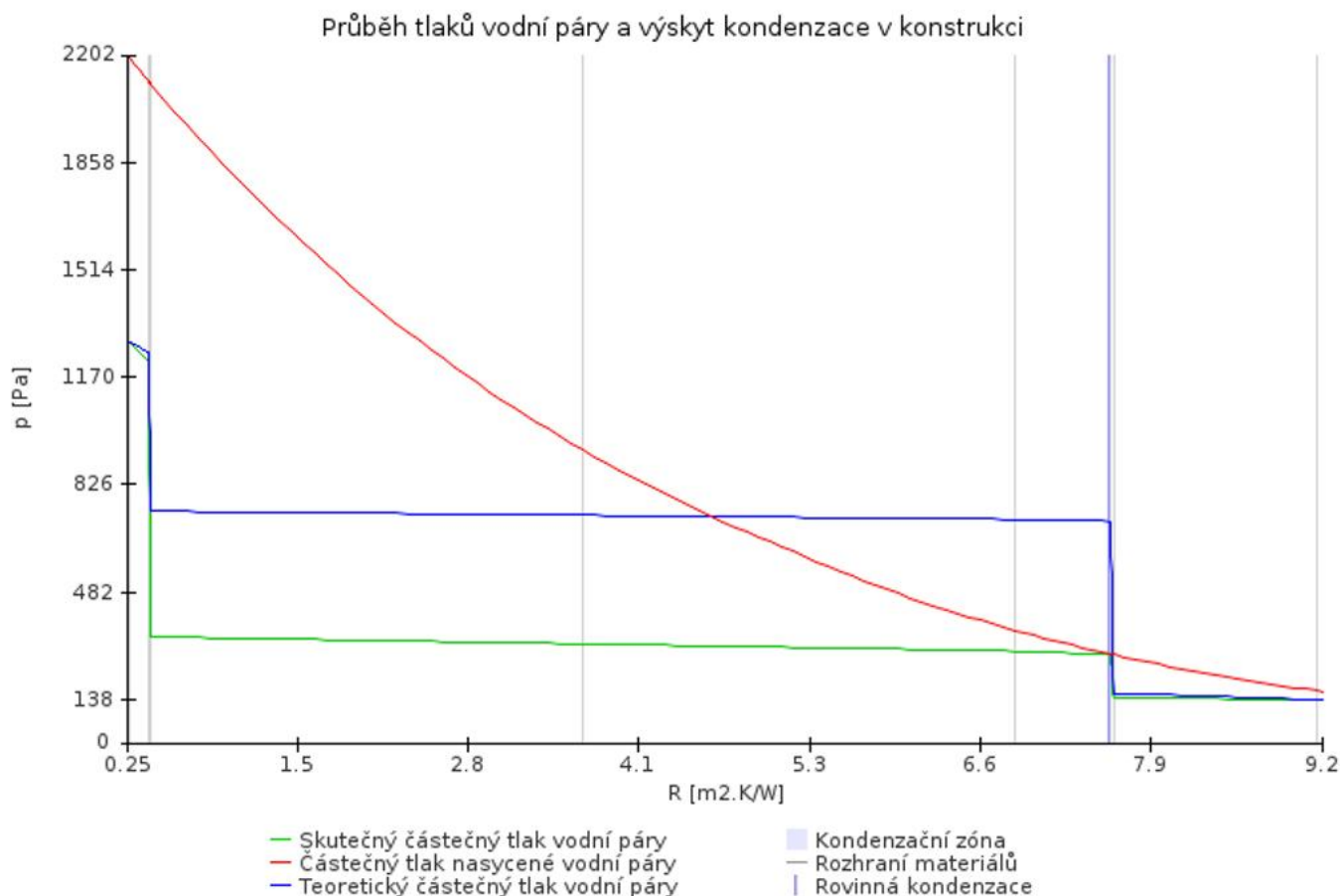
STR-1 - S30 - SKLADBA JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

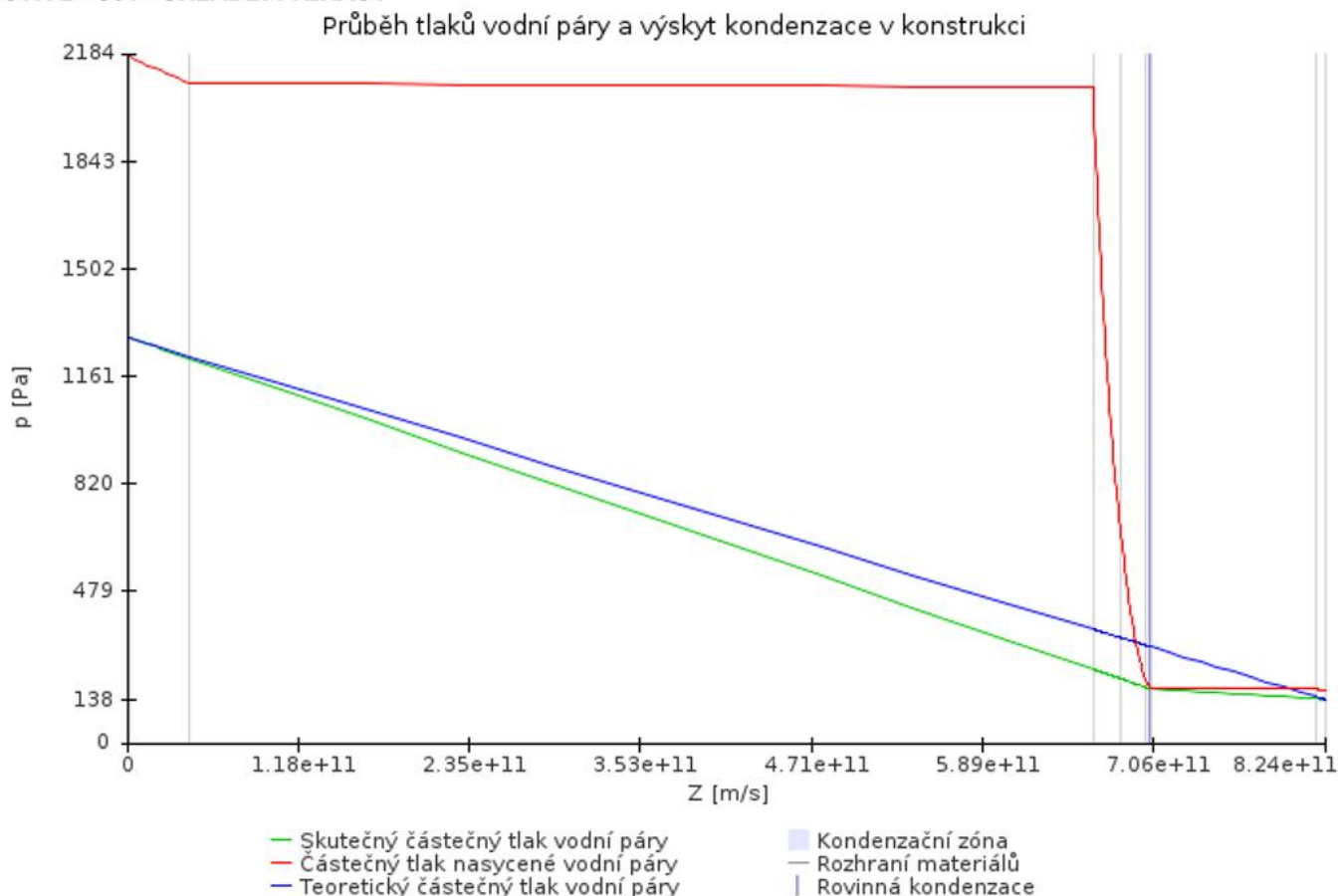


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

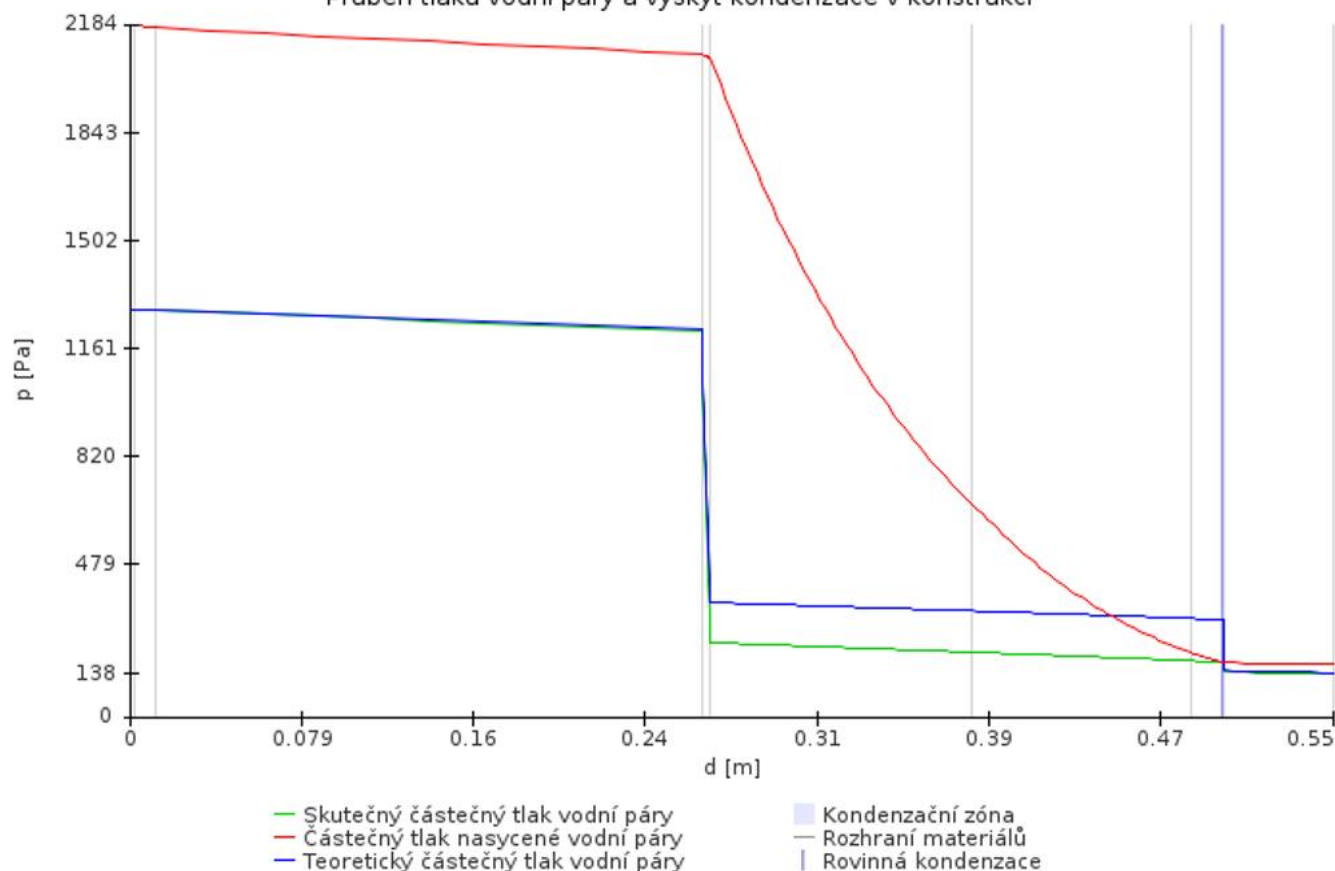




STR-2 - S31 - SKLADBA TERASY



Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

