

ATELIER

DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Zakázka číslo: 2020-030878-PT

Tepelná technika

Tepelně technické hodnocení skladeb střešního pláště

AQUACENTRUM Teplice
Aloise Jiráska 3149
Teplice 41501

Zpracováno v období
Leden 2021

Verze dokumentu
První vydání

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1 Název dokumentace.....	3
1.2 Údaje o stavbě a pozemku.....	3
1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	3
1.4 Údaje o objednateli dokumentace.....	3
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ.....	4
3. SITUACE.....	4
4. NAVRŽENÉ SKLADBY STŘENÍCH PLÁŠŤŮ.....	5
5. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	7
6. ZÁVĚR.....	7

PŘÍLOHY: Protokol z tepelnětechnického posouzení
navrhovaných skladeb střech
ve výpočtové aplikaci TEPELNÁ TECHNIKA 1D (DEKSOFT)

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Název dokumentace

Tepelně technické hodnocení skladeb střešního pláště

1.2 Údaje o stavbě a pozemku

Předmětný objekt: AQUACENTRUM Teplice
Adresa: Aloise Jiráska 3149
Teplice 41501

1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název: **DEKPROJEKT s.r.o.**
Adresa sídla: Tiskařská 257/10
108 00 Praha 10 – Malešice
IČO: 27642411
DIČ: CZ699000797

Vypracoval: Ing. Tomáš Puhl
Kontroloval: Ing. Lubomír Odehnal, Ing. Tomáš Kupsa

1.4 Údaje o objednateli dokumentace

Název: **REAL-INVESTA spol. s.r.o.**
Adresa sídla: M. Alše 2101/7, 43401 Most
Korespondenční adresa: Ing. Jan Svitavský
j.svitavsky@real-investa.cz
IČO: 48288802

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Administrativa:

[1] Objednávka na základě nabídky firmy DEKPROJEKT č. D2020-047937

Normy, právní předpisy, obecné technické podklady:

- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [3] ČSN 73 0540-1 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [4] ČSN 73 0540-2 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [5] ČSN 73 0540-3 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [6] ČSN 73 0540-4 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

(Poznámka: Pro uvedené normy a právní předpisy platí vždy poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu zpracování této dokumentace.)

Přímo související podklady:

- [7] Část projektové dokumentace Oprava střešního pláště AQUACENTRA Teplice, poskytl objednatel 12/2020

3. SITUACE

Jedná se o opravu střešních plášťů AQUACENTRA Teplice. Objekt je složen z několika částí, opravované střešní roviny jsou označeny A, B, C, D. Předmětem této zprávy je tepelnětechnické posouzení navržených skladeb a porovnání s původní skladbou střešní konstrukce.

Dle poskytnutých informací objednatelem je vnitřní prostředí pod střechami následující:

- Střecha „A“ (fitness) – skladby S1 a S2 – vnitřní teplota 24°C, relativní vlhkost = 50-55%
- Střecha „B“ (vestibul + restaurace) – skladba S1 – vnitřní teplota 24°C, relativní vlhkost = 50-55%
- Střecha „C“ + „D“ (rekreační bazén) – skladba S2, S3 a S4 – teplota vzduchu 33-34°C, relativní vlhkost = 45-50%

Při výpočtu se uvažuje pro prostředí s bazénem relativní vlhkost vzduchu 85% a průměrné měsíční hodnoty 65% dle vyhlášky.

Skladba střešního pláště stávajícího stavu

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
Prané říční kamenivo fr. 32-64	50
Geotextilie 300 g/m ²	2
Polystyren vytlačovaný - XPS	120
Geotextilie 300 g/m ²	2
PVC hydroizolační fólie	2
Geotextilie 300 g/m ²	2
Separační fólie PVC	1
Spádová vrstva z lehčeného betonu (50-250mm)	50-250
Nosná konstrukce – železobetonová deska alt. TR Plech s nabetonávkou	150

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

4. Navržené skladby střech pláštů

Skladba S2, S3 a S4 byly upraveny, tak aby byly splněny požadované podmínky tepelně technické normy [4]. Byla navýšena tepelná izolace o další vrstvu tepelné izolace v tl. 60 mm.

Skladba střešního pláště S1

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	150
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Penetrační nátěr	-
Spádová vrstva z lehčeného betonu (50-250mm)	50-250
Nosná konstrukce – železobetonová deska	150

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

Skladba střešního pláště S1.1 (lokální úprava střechy v místech s vyšší provozní zátěží)

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, $\lambda=0,042\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, $\lambda=0,042\text{W/mK}$	150
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Penetrační nátěr	-
Spádová vrstva z lehčeného betonu (50-250mm)	50-250
Nosná konstrukce – železobetonová deska	150

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

Tato skladba bude použita v místě nástupu na fasádní žebříky – rozměr plochy cca 2000x 2000 mm a také v ploše kolem klimatizačních jednotek – rozměr plochy cca 3600 x 2000 mm.

Skladba střešního pláště S2

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	60
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Penetrační nátěr	-
Nosná konstrukce – TR Plech s nabetonávkou	150

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

Skladba střešního pláště S2.1 (lokální úprava střechy v místech s vyšší provozní zátěží)

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, $\lambda=0,042\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, $\lambda=0,042\text{W/mK}$	150
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, $\lambda=0,042\text{W/mK}$	60
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Penetrační nátěr	-
Nosná konstrukce – TR Plech s nabetonávkou	150

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

Tato skladba bude použita v místě nástupu na fasádní žebříky – rozměr plochy cca 2000x 2000 mm a také v ploše kolem klimatizačních jednotek – rozměr plochy cca 3600 x 2000 mm.

Skladba střešního pláště S3

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	160
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	60
Tepelná izolace – minerální vata, mechanicky kotvená, $\lambda=0,038\text{W/mK}$	120
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Trapézový plech ve spádu	vlna 60
PVC hydroizolační fólie	1
Separační PVC folie	-
Nosná konstrukce – TR Plech s nabetonávkou	Min. 60

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

Skladba střešního pláště S4

Popis vrstvy (v pořadí shora)	Tloušťka vrstvy [mm]
PVC fólie – mechanicky kotvená	1,5
Geotextilie 300 g/m ²	2
Tepelná izolace – XPS, mechanicky kotvená, (původní vrstva cca 120mm doplněna na 360 mm)	360
Parozábrana – Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	4
Trapézový plech ve spádu	vlna 60

Poznámka: Kurzívou napsané vrstvy jsou uvedeny dle poskytnutých podkladů [7] od objednatele.

5. Tepelně technické posouzení

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)]	[]
STR-1	Skladba střechy - stávající stav	0,19	0,13	0,284	!
STR-2	Skladba střechy - S1	0,19	0,13	0,145	+
STR-3	Skladba střechy - S1.1	0,19	0,13	0,143	+
STR-4	Skladba střechy - S2	0,13	0,09	0,122	+
STR-5	Skladba střechy - S2.1	0,13	0,09	0,124	+
STR-6	Skladba střechy - S3	0,13	0,09	0,126	+
STR-7	Skladba střechy - S4	0,13	0,09	0,127	+

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

6. Závěr

Navržené skladby střešních konstrukcí AQUACENTRA Teplice po úpravě tl. tepelné izolace a použití parozábrany z asfaltového pásu s AL nebo Cu fólií splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2.

V Ústí nad Labem dne 07.01.2021

za DEKPROJEKT s.r.o.



ATELIER DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257
108 00 Praha 10
DIČ: CZ699000797

10

Ing. Tomáš Puhl

tel. 733168305

email: tomas.puhl@dek-cz.com

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Aquacentrum Teplice
Ulice:	Aloise Jiráska 3149
PSČ:	41501
Město:	Teplice

Stručný popis budovy

- [1] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
[2] ČSN 73 0540-1 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
[3] ČSN 73 0540-2 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
[4] ČSN 73 0540-3 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
[5] ČSN 73 0540-4 (730540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Dekprojekt s.r.o.
Ulice:	Tiskařská 257
PSČ:	10800
Město zpracovatele:	Praha 10 - Malešice

Datum zpracování:	07.01.2021
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.8
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

STR-1: Skladba střechy - stávající stav													
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 dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Nosná konstrukce – železobetonová deska alt. TR Plech s nabetonávkou	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0						
2	Spádová vrstva z lehč. Betonu (50-250mm)	0,1240	0,520	-	830	1 000	6,0						
3	Separační fólie PVC	0,0010	-	-	-	-	-						
4	Geotextílie 300 g/m²	0,0020	-	-	-	-	-						
5	PVC hydroizolační fólie	0,0020	0,160	-	960	1 400	20 000,0						
6	Geotextílie 300 g/m²	0,0020	-	-	-	-	-						
7	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,1200	0,034	-	2 060	30	100,0						
8	Geotextílie 300 g/m²	0,0020	-	-	-	-	-						
9	Prané říční kamenivo fr. 32-64	0,0500	-	-	-	-	-						
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	$\frac{m^2}{K/W}$
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	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										θ_{ai}	24,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										φ_i	55	%	
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	215	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	31	

$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

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	0,037	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	3,515	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,284	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,19	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,13	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-1: Skladba střechy - stávající stav nesplňuje požadavky 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}	0,931	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,100}$	0,791	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	21,9	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,100}$	16,3	°C

Hodnocení: Konstrukce STR-1: Skladba střechy - stávající stav splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:



Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,821	0,808	0,769	0,691	0,545	0,343	0,170	0,225	0,536	0,689	0,770

Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		1	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,931	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,821	-

Hodnocení: Konstrukce STR-1: Skladba střechy - stávající stav splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

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: Skladba střechy - S1												
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 dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Nosná konstrukce – železobetonová deska	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0					
2	Spádová vrstva z lehč. Betonu (50-250mm)	0,1240	0,520	-	830	1 000	6,0					
3	Penetrační nátěr	0,0010	-	-	-	-	-					
4	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0					
5	Tepelná izolace – minerální vata, mech.kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	0,1500	0,040	-	800	161	1,0					
6	Tepelná izolace – minerální vata, mech.kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	0,1500	0,040	-	800	161	1,0					
7	Geotextilie 300 g/m2	0,0020	-	-	-	-	-					
8	PVC fólie – mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0					
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	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	24,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	24,6	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	55	%				
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	215	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]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
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	6,913	m².K/W			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,145	W/(m².K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,19	W/(m².K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,13	W/(m².K)			
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-2: Skladba střechy - S1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													 CSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,100}$	0,791	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	23,2	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,100}$	16,3	°C			
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-2: Skladba střechy - S1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													 EN ISO
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,821	0,808	0,769	0,691	0,545	0,343	0,170	0,225	0,536	0,689	0,770	0,807
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										1	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,821	-			
Hodnocení :	Konstrukce STR-2: Skladba střechy - S1 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

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: Skladba střechy - S1.1												
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 dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Nosná konstrukce – železobetonová deska	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0					
2	Spádová vrstva z lehč. Betonu (50-250mm)	0,1240	0,520	-	830	1 000	6,0					
3	Penetrační nátěr	0,0010	-	-	-	-	-					
4	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0					
5	Tepelná izolace – XPS, mech.kotvená	0,1500	0,042	-	2 060	30	100,0					
6	Tepelná izolace – XPS, mech.kotvená	0,1500	0,042	-	2 060	30	100,0					
7	Geotextilie 300 g/m2	0,0020	-	-	-	-	-					
8	PVC fólie – mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0					
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	$\frac{m^2}{K/W}$			
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	24,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	24,6	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	55	%				
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	215	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]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
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	0,013	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	6,971	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,143	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,19	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,13	W/(m².K)		
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-3: Skladba střechy - S1.1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													 CSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,965	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,100}$	0,791	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	23,2	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,100}$	16,3	°C		
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-3: Skladba střechy - S1.1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													 EN ISO
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,821	0,808	0,769	0,691	0,545	0,343	0,170	0,225	0,536	0,689	0,770	0,807
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											1	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,965	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,821	-		
Hodnocení :	Konstrukce STR-3: Skladba střechy - S1.1 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

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-4: Skladba střechy - S2												
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 dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Nosná konstrukce - TR Plech s nabetonávkou	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0					
2	Penetrační nátěr	0,0010	-	-	-	-	-					
3	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0					
4	Tepelná izolace - minerální vata, mech.kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	0,1500	0,040	-	800	161	1,0					
5	Tepelná izolace - minerální vata, mech.kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	0,1500	0,040	-	800	161	1,0					
6	Tepelná izolace - minerální vata, mech.kotvená, $\lambda=0,040\text{W/mK}$	0,0600	0,040	-	800	161	1,0					
7	Geotextilie 300 g/m²	0,0020	-	-	-	-	-					
8	PVC fólie - mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0					
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	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	33,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	33,6	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	85	%				
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	215	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]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
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	0,013	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	8,229	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,122	W/(m².K)		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,13	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,09	W/(m².K)		
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-4: Skladba střechy - S2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													 ČSN
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,970	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,100}$	0,962	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	32,1	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,100}$	31,8	°C		
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-4: Skladba střechy - S2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													 EN ISO
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,933	0,929	0,920	0,902	0,878	0,854	0,839	0,843	0,877	0,902	0,920	0,929
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:											1	-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,970	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,933	-		
Hodnocení :	Konstrukce STR-4: Skladba střechy - S2 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

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-5: Skladba střechy - S2.1									
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 dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Nosná konstrukce – TR Plech s nabetonávkou	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
2	Spádová vrstva z lehč. Betonu (50-250mm)	0,1240	0,520	-	830	1 000	6,0		
3	Penetrační nátěr	0,0010	-	-	-	-	-		
4	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0		
5	Tepelná izolace – XPS, mech.kotvená	0,0600	0,042	-	2 060	30	100,0		
6	Tepelná izolace – XPS, mech.kotvená	0,1500	0,042	-	2 060	30	100,0		
7	Tepelná izolace – XPS, mech.kotvená	0,1500	0,042	-	2 060	30	100,0		
8	Geotextílie 300 g/m2	0,0020	-	-	-	-	-		
9	PVC fólie – mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0		
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	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	33,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	33,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	85	%	
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	215	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]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

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	0,013	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	8,077	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,124	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,13	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,09	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-5: Skladba střechy - S2.1 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}	0,970	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,100}$	0,962	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	32,1	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,100}$	31,8	°C
Hodnocení:	Konstrukce STR-5: Skladba střechy - S2.1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:




Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:


Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,933	0,929	0,920	0,902	0,878	0,854	0,839	0,843	0,877	0,902	0,920	0,929



Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		1	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,970	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,933	-
Hodnocení:	Konstrukce STR-5: Skladba střechy - S2.1 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

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-6: Skladba střechy - S3							
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 dif. odporu
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Nosná konstrukce – TR Plech s nabetonávkou	0,0700	1,300	-	1 020	2 200	20,0
2	Separáčn í PVC folie	0,1240	0,350	-	1 470	1 200	20,0
3	PVC hydroizolační fólie	0,0010	0,160	-	960	1 400	20 000,0
4	Trapezový plech ve spádu 2-3%	0,0010	50,000	-	870	7 850	5 000,0
5	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0
6	Tepelná izolace – minerální vata, mech.kotvená, λ=0,038W/mK	0,1200	0,038	-	800	161	1,0
7	Tepelná izolace – minerální vata, mech.kotvená, λ=0,040W/mK	0,0600	0,040	-	800	161	1,0
8	Tepelná izolace – minerální vata, mech.kotvená, λ=0,040W/mK	0,1600	0,040	-	800	161	1,0
9	Geotextílie 300 g/m2	0,0020	-	-	-	-	-
10	PVC fólie – mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0
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 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	33,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	33,6	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	85	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	215	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]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	4,0	0,1
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	80
$\theta_{i,m}$	[°C]	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
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	0,013	W/(m².K)				
Odpor při prostupu tepla:							R_T	7,966	m².K/W				
Součinitel prostupu tepla:							U	0,126	W/(m².K)				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:							U_N	0,13	W/(m².K)				
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:							U_{rec}	0,09	W/(m².K)				
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-6: Skladba střechy - S3 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}	0,969	-				
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:							$f_{Rsi,N,100}$	0,962	-				
Povrchová teplota konstrukce:							θ_{si}	32,1	°C				
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:							$\theta_{si,min,100}$	31,8	°C				
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-6: Skladba střechy - S3 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,933	0,929	0,920	0,902	0,878	0,854	0,839	0,843	0,877	0,902	0,920	0,929
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:								1	-				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:							f_{Rsi}	0,969	-				
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:							$f_{Rsi,N,80}$	0,933	-				
Hodnocení :	Konstrukce STR-6: Skladba střechy - S3 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:			
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.		
Vyhodnocení rizika kondenzace na vnitřním povrchu vrstvy:			
Hodnocená vrstva	4	Trapezový plech ve spádu 2-3%	
Hodnocení při extrémních návrhových podmínkách:			
Na vnitřním povrchu konstrukce dochází ke kondenzaci vodní páry		NE	
Hodnocení při průměrných návrhových podmínkách:			
Na vnitřním povrchu konstrukce dochází ke kondenzaci vodní páry		NE	
Hodnocení:	Na vnitřním povrchu vrstvy nedochází ke kondenzaci vodní páry.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

STR-7: Skladba střechy - S4													
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 dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Trapézový plech ve spádu	0,0010	50,000	-	870	7 850	5 000,0						
2	Asfaltový pás s Al nebo Cu fólií - tl. méně než 1 mm	0,0040	0,210	-	1 470	1 270	300 000,0						
3	Tepelná izolace - XPS, mech.kotvená	0,3600	0,042	-	2 060	30	100,0						
4	Geotextílie 300 g/m2	0,0020	-	-	-	-	-						
5	PVC fólie - mechanicky kotvená	0,0015	0,160	-	960	1 210	20 000,0						
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	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{se}	0,04	0,04	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota										θ_i	33,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										θ_{ai}	33,6	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										ϕ_i	85	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	215	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	31	
$\theta_{\text{e,m}}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,2	17,4	18,9	18,5	14,4	9,4	0,1	
$\phi_{\text{e,m}}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	80	
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	

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	0,013	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,848	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,127	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,13	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,09	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-7: Skladba střechy - S4 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}	0,969	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,100}$	0,962	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	32,1	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,100}$	31,8	°C
Hodnocení:	Konstrukce STR-7: Skladba střechy - S4 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:



Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$ [°C]	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23
$f_{Rsi,min,80}$ [-]	0,933	0,929	0,920	0,902	0,878	0,854	0,839	0,843	0,877	0,902	0,920	0,929

Pozn.: $\theta_{si,min,80}$... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		1	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,969	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,933	-
Hodnocení:	Konstrukce STR-7: Skladba střechy - S4 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

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:

-
