



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MATEŘSKÁ ŠKOLA "U MLÉKÁRNY"

KINDERGARTEN "U MLÉKÁRNY"

DETAIL 02 Tepelně-technické posouzení

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dariusz Pielesz

VEDOUCÍ PRÁCE

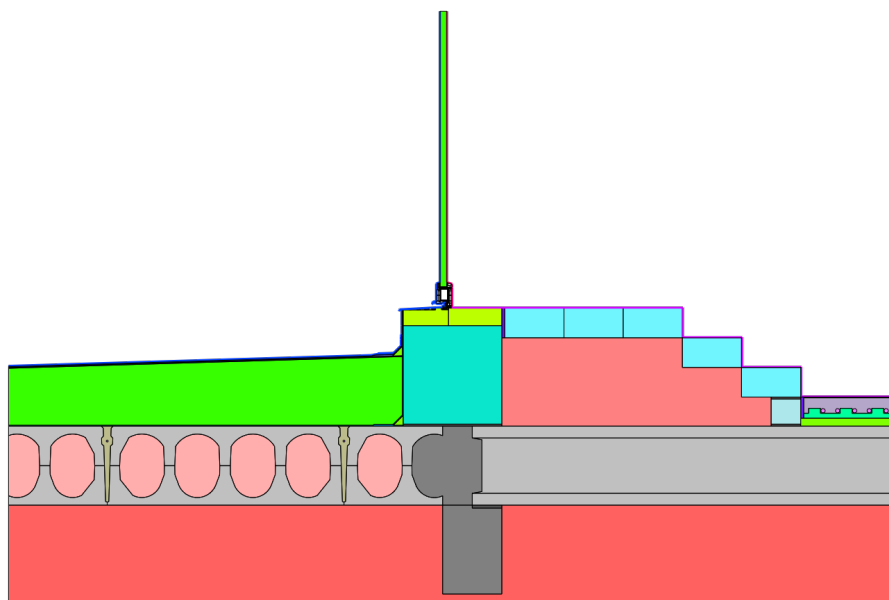
SUPERVISOR

doc. Ing. Karel Šuhajda, Ph.D.

BRNO 2023

Nápojení ploché střechy na obvodovou stěnu v místě prahu - výlez na střechu							
Popis detailu:							
Okrajové podmínky							
č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	sd,s [m]
1	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0040
2	Karviná	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023
3	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0300
4	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	55	0,13	0,0080
Materiály:							
č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Panel SPIROLL	0,000		1,760	1,760	23,0	23,0
2	Beton hutný (2200)	0,000		1,300	1,300	20,0	20,0
3	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		3,307	3,307	0,0	0,0
4	Železobeton (2500)	0,000		1,740	1,740	32,0	32,0
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,000		0,210	0,210	300 000,0	300 000,0
6	Ecophon	0,000		0,210	0,210	8,0	8,0
7	YTONG FIX L200 - základací malta tepelněizolační	0,000		0,180	0,180	12,5	12,5
8	EPS 100	0,000		0,038	0,038	50,0	50,0
9	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		2,394	2,394	0,0	0,0
10	EPS 150	0,000		0,036	0,036	70,0	70,0
11	GLASTEK 30 STICKER PLUS KVK	0,000		0,210	0,210	29 000,0	29 000,0
12	SK BIT 105 PV	0,000		0,210	0,210	30 000,0	30 000,0
13	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,000		0,210	0,210	29 000,0	29 000,0
14	Purenit	0,000		0,082	0,082	8,0	8,0
15	Pryž	0,000		0,160	0,160	55 000,0	55 000,0
16	Nískoexpanzní PUR pěna	0,000		0,048	0,048	2,5	2,5
17	DEKPERIMETER	0,000		0,034	0,034	100,0	100,0
18	Cementový potěr	0,000		1,360	1,360	23,0	23,0
19	YTONG SCH	0,000		0,176	0,176	7,5	7,5
20	Marmoleum + lepidlo	0,000		0,190	0,190	94 000,0	94 000,0

21	YTONG Klasik	0,000		0,137	0,137	7,5	7,5
22	weberfloor 4160	0,000		1,518	1,518	40,0	40,0
23	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		1,667	1,667	0,0	0,0
24	PVC	0,000		0,170	0,170	17 110,0	17 110,0
25	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		0,060	0,060	1,0	1,0
26	Hliník	0,000		204,000	204,000	10 000 000,0	10 000 000,0
27	Ocel	0,000		50,000	50,000	10 000 000,0	10 000 000,0
28	Teplovodní potrubí	0,000		0,350	0,350	10 000 000,0	10 000 000,0
29	YTONG Lambda YQ PDK	0,000		0,083	0,083	7,5	7,5



Obr. 1 - Nový pohled

Nastavení výpočtu:

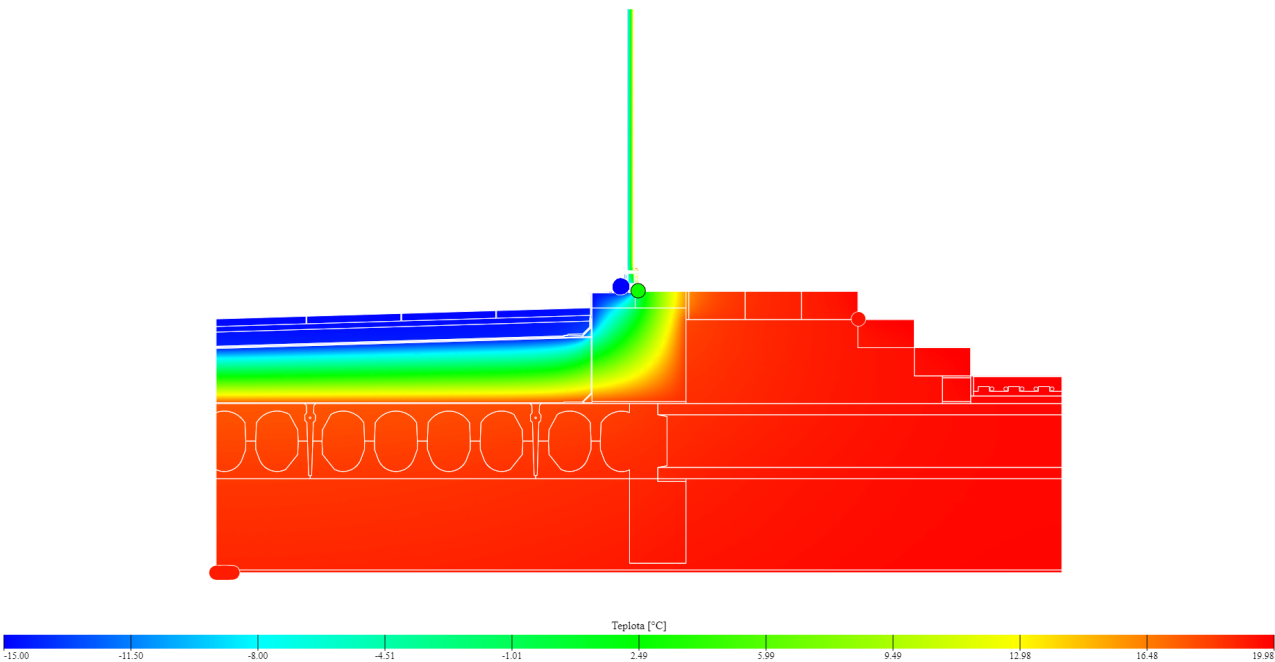
Počet zjemnění sítě:	0
Řád polynomu	1
Počet buněk výpočetní sítě:	3 781 440

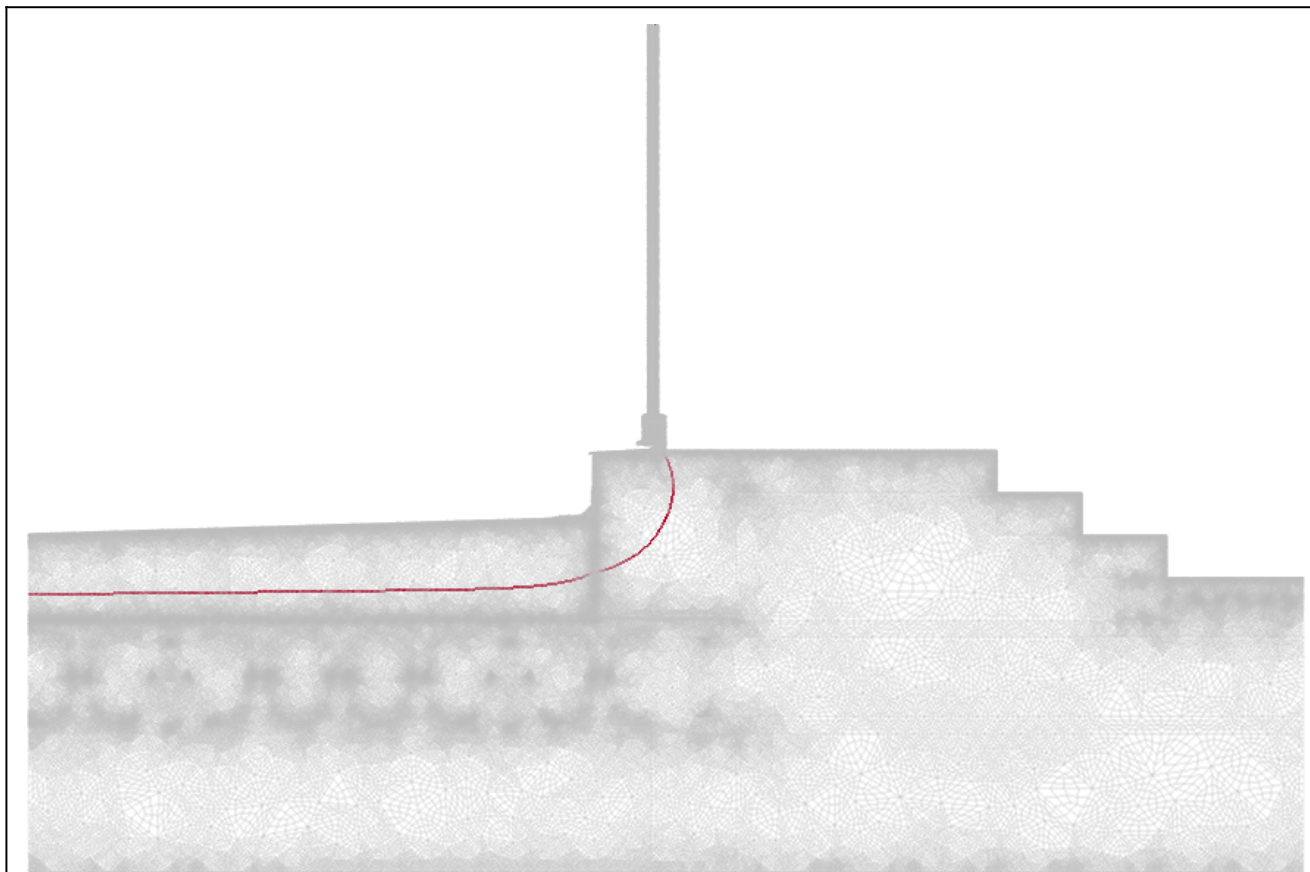
Výsledky výpočtu:

Celkový tepelný tok:	Q	60.1	W/m
Tepelná propustnost:	L _{2D}	1.72	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	1.12E-11		

Teplotní faktor vnitřního povrchu:

Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2
-------------------------	---------------

Interiér:	Učebny, herny, lehárny		
Exteriér:	Karviná		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vzduchotechnikou:	Ne		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	100 % (riziko orosování)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,100}$	7,71	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	5,64	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,649	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,590	-
Hodnocení:			
Hodnocený detail nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Grafické výstupy:			
 <p style="text-align: center;">Teplota [°C]</p> <p style="text-align: center;">-15.00 -11.50 -8.00 -4.51 -1.01 2.49 5.99 9.49 12.98 16.48 19.98</p>			
Obr. 2 - Teplotní pole			



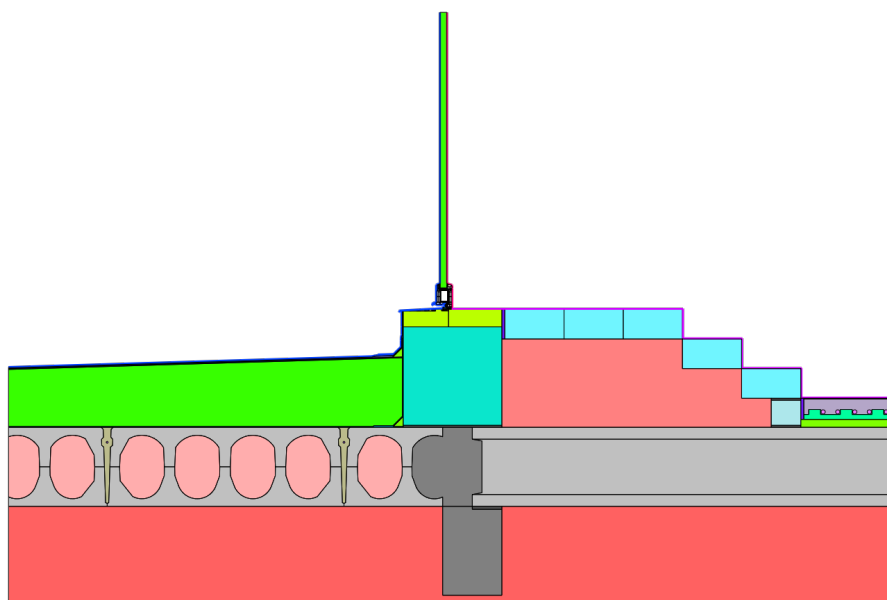
Obr. 3 - Izoterma kritické teploty

ZÁVĚR

Povrchová teplota v koutě v podhledu byla stanovena na 18,85 °C, v koutě pod schodištěm byla stanovena na 17,92 °C vznik plísňí nehrozí.

Napojení ploché střechy na obvodovou stěnu v místě prahu - výlez na střechu							
Popis detailu:							
Okrajové podmínky							
č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	sd,s [m]
1	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	50	0,10	0,0040
2	Karviná	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023
4	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	50	0,17	0,0300
5	Učebny, herny, lehárny	vnitřní		20,0	50	0,13	0,0080
Materiály:							
č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Panel SPIROLL	0,000		1,760	1,760	23,0	23,0
2	Beton hutný (2200)	0,000		1,300	1,300	20,0	20,0
3	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		3,307	3,307	0,0	0,0
4	Železobeton (2500)	0,000		1,740	1,740	32,0	32,0
5	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,000		0,210	0,210	300 000,0	300 000,0
6	Ecophon	0,000		0,210	0,210	8,0	8,0
7	YTONG FIX L200 - základací malta tepelněizolační	0,000		0,180	0,180	12,5	12,5
8	EPS 100	0,000		0,038	0,038	50,0	50,0
9	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		2,394	2,394	0,0	0,0
10	YTONG Lambda YQ PDK	0,000		0,083	0,083	7,5	7,5
11	EPS 150	0,000		0,036	0,036	70,0	70,0
12	GLASTEK 30 STICKER PLUS KVK	0,000		0,210	0,210	29 000,0	29 000,0
13	SK BIT 105 PV	0,000		0,210	0,210	30 000,0	30 000,0
14	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,000		0,210	0,210	29 000,0	29 000,0
15	Purenit	0,000		0,082	0,082	8,0	8,0
16	Pryž	0,000		0,160	0,160	55 000,0	55 000,0
17	Nískoexpanzní PUR pěna	0,000		0,048	0,048	2,5	2,5
18	DEKPERIMETER	0,000		0,034	0,034	100,0	100,0
19	Cementový potěr	0,000		1,360	1,360	23,0	23,0
20	YTONG SCH	0,000		0,176	0,176	7,5	7,5

21	Marmoleum + lepidlo	0,000		0,190	0,190	94 000,0	94 000,0
22	YTONG Klasik	0,000		0,137	0,137	7,5	7,5
23	weberfloor 4160	0,000		1,518	1,518	40,0	40,0
24	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		1,667	1,667	0,0	0,0
25	PVC	0,000		0,170	0,170	17 110,0	17 110,0
26	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,000		0,060	0,060	1,0	1,0
27	Hliník	0,000		204,000	204,000	10 000 000,0	10 000 000,0
28	Ocel	0,000		50,000	50,000	10 000 000,0	10 000 000,0
29	Teplovodní potrubí	0,000		0,350	0,350	10 000 000,0	10 000 000,0



Obr. 4 - Zadání - geometrie

Nastavení výpočtu:

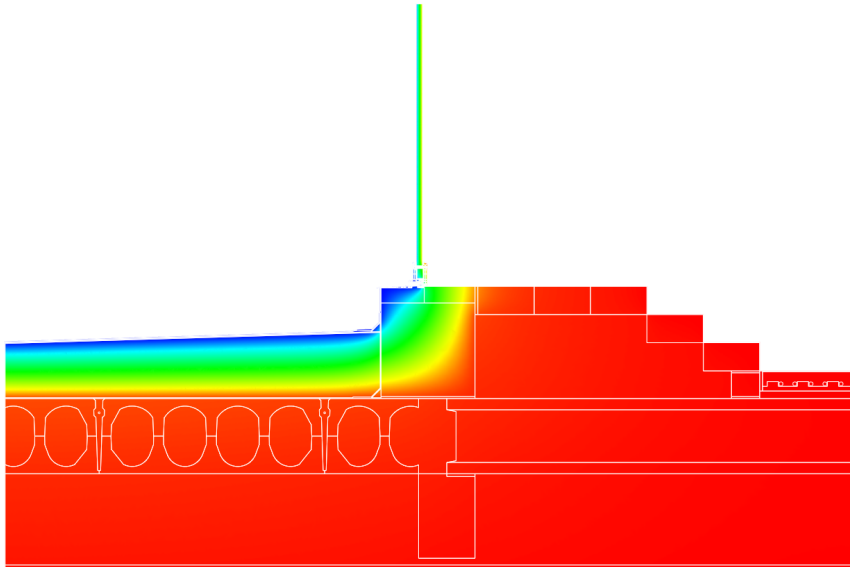
Počet zjemnění sítě:	0
Řád polynomu	1
Počet buněk výpočetní sítě:	3 794 544

Výsledky výpočtu:

Celkový tepelný tok:	Q	58.9	W/m
Tepelná propustnost:	L _{2D}	1.68	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	1.34E-11		

Lineární činitel prostupu tepla:

Typ detailu:	2 okrajové podmínky
Soustava rozměrů:	Vnější

Požadavek dle ČSN 73 0540-2:	Vnější stěna navazující na výplň otvoru		
Součinitel prostupu tepla konstrukce 1:	U_1	0,93	W/(m ² .K)
Rozměr b pro konstrukci 1:	b_1	1,5	m
Součinitel prostupu tepla konstrukce 2:	U_2	0,124	W/(m ² .K)
Rozměr b pro konstrukci 2:	b_2	2,0	m
Lineární činitel prostupu tepla:	Ψ	0.039	W/(m.K)
Požadovaná hodnota:	Ψ_N	0,1	W/(m.K)
Doporučená hodnota:	Ψ_{rec}	0,03	W/(m.K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	Ψ_{pas}	0,01	W/(m.K)
Hodnocení			
Lineární činitel prostupu tepla splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011			
Grafické výstupy:			
 <p style="text-align: center;">Teplota [°C]</p> <p style="text-align: center;">-15.00 -11.50 -8.00 -4.50 -1.00 2.50 6.00 9.50 12.99 16.49 19.99</p>			
Obr. 5 - Teplotní pole			