



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

HOTEL

HOTEL

PROTOKOL Č.2 – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ DETAILŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Šamalík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Bohuslav Brukner

BRNO 2025

Tepelně technické posouzení detailů

Hotel
Žižkova
Brno
60200

Vypracoval
Bc. Pavel Šamalík

Datum vydání
12/2024

Tento dokument nesmí být bez písemného souhlasu zhotovitele kopírován jinak než celý.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Hotel
Ulice:	Žižkova
PSČ:	60200
Město:	Brno

Stručný popis budovy

Hotel je moderní monolitická budova s bezprůvlakovým skeletovým konstrukčním systémem, založená na hlubinných základech s vrtnými piloty a základovou deskou z vodostavebního železobetonu. Nosné konstrukce jsou z monolitického železobetonu, včetně sloupů, stěn výtahových šachet a vodorovných stropních desek. Obvodový plášť je tvořen hliníkovým celoskleněným fasádním systémem, částečně doplněným tvarovkami YTONG. Střecha je plochá, jednoplášťová, s možností vegetačního řešení, a je zateplena EPS izolací. Objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem. Vnitřní konstrukce zahrnují monolitická schodiště a výtahové šachty, s povrchovými úpravami stěn ve společných prostorech štukovou omítkou, betonovou stěrkou a keramickými obklady. Podlahy jsou kombinací keramických dlažeb, koberců a betonových povrchů.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Pavel Šamalík
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	12/2024
-------------------	---------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 2D
Verze:	1.7.1
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Detail podlahy na zemině 3S

Popis detailu:

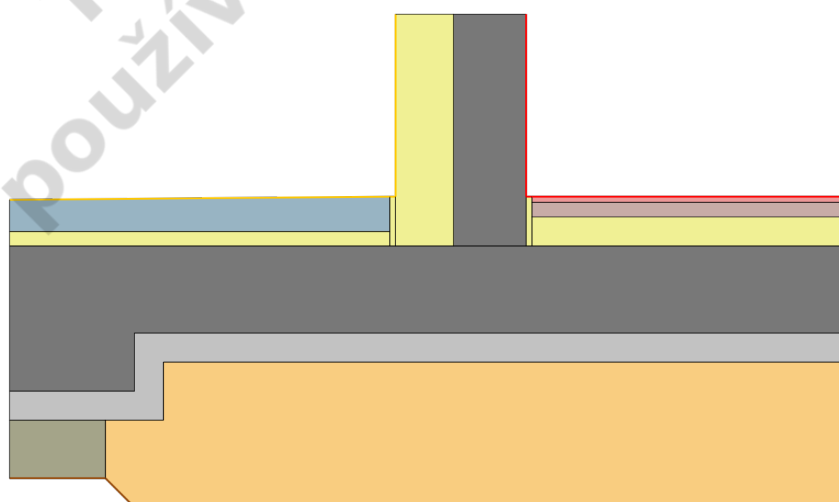
Detail podlahy na zemině 3S ukazuje prostor hlavního schodiště, který sousedí s hromadnými garážemi. Prostory hlavního schodiště jsou vytápěny teplovodním stěnovým systémem a jsou větrány pomocí vzduchotechniky. Hromadné garáže vytápěny nejsou a jsou také větrány pomocí vzduchotechniky.

Okrajové podmínky

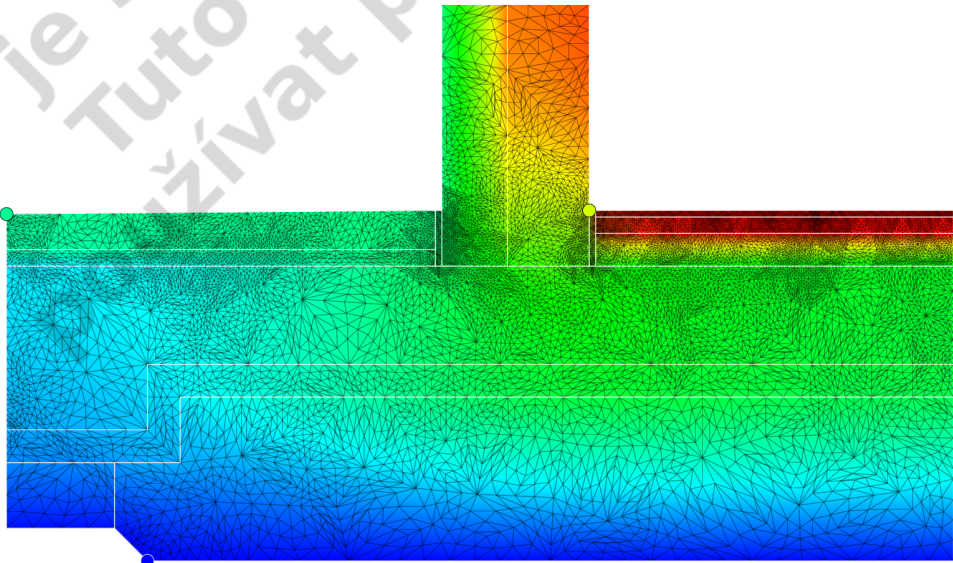
č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	$s_{d,s}$ [m]
1	Zemina	vnější		5,0	81	0,04	0,0023
2	Hotelové haly, zasedací místnosti, jídelny, sály	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0080
3	Garáže a jiné místnosti chráněné proti mrazu	vnitřní		10,0	55	0,25	0,0080

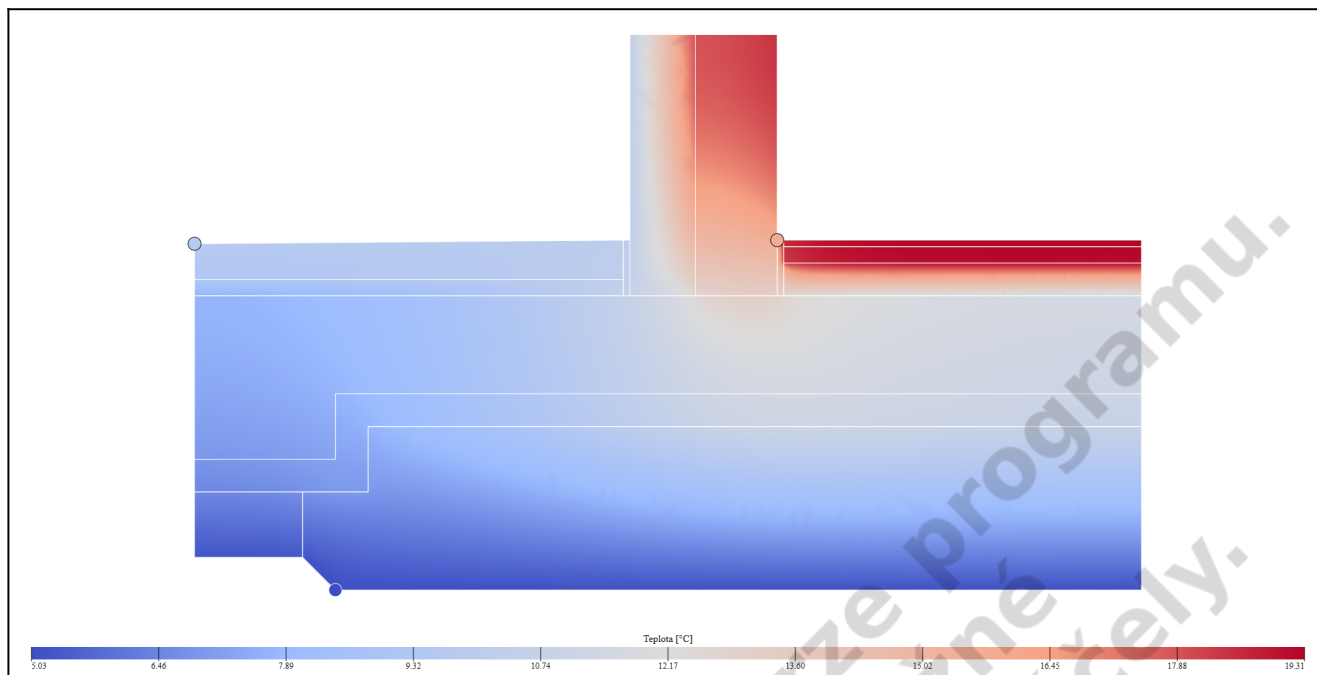
Materiály:

č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Pěnové sklo	0,000		0,300	0,300	20,0	20,0
2	Prostý beton	0,000		1,230	1,230	17,0	17,0
3	Štěrka	-		0,750	0,750	14,0	14,0
4	Železobeton	0,000		1,740	1,740	32,0	32,0
5	Polystyren pěnový, EPS	0,000		0,037	0,037	40,0	40,0
6	Betonová mazanina	0,000		1,230	1,230	17,0	17,0
7	Keramická dlažba	0,000		1,010	1,010	200,0	200,0
8	Beton z keramzitu	-		0,310	0,310	9,0	9,0

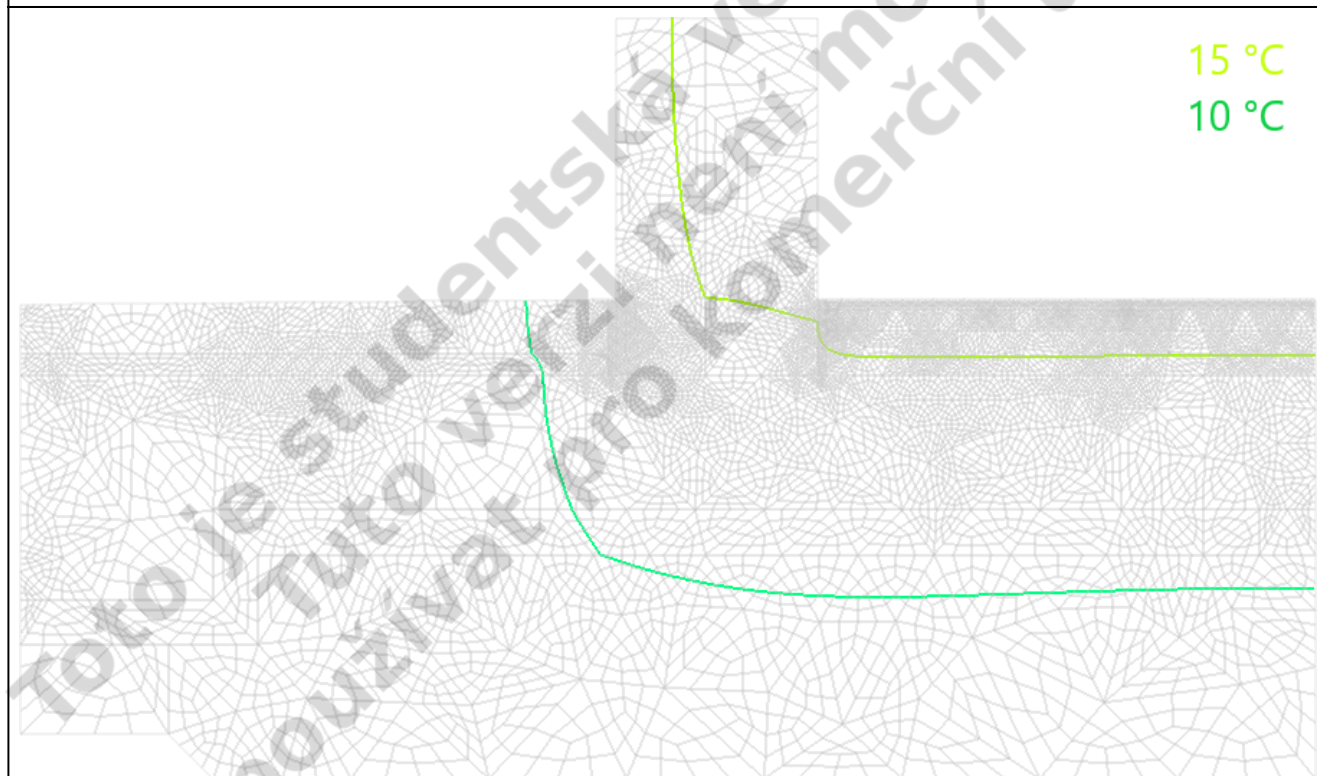


Obr. 1 - Detail podlahy na zemině 3S

Nastavení výpočtu:			
Počet zjemnění sítě:	0		
Řád polynomu	3		
Počet buněk výpočetní sítě:	68 328		
Výsledky výpočtu:			
Celkový tepelný tok:	Q	10.2	W/m
Tepelná propustnost:	L_{2D}	0	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	3.6E-12		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:			
Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	Hotelové haly, zasedací místnosti, jídelny, sály		
Exteriér:	Zemina		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu v duchotechnikou:	ANO		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,80}$	14,08	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	15,78	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,605	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,719	-
Hodnocení:			
Hodnocený detail splňuje 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;">5.03 6.46 7.89 9.32 10.74 12.17 13.60 15.02 16.45 17.88 19.31</p>			
Obr. 2 - Teplotní faktor vnitřního povrchu			



Obr. 3 - Teplotní faktor vnitřního povrchu



Obr. 4 - Izotermy

Detail atiky 9NP

Popis detailu:

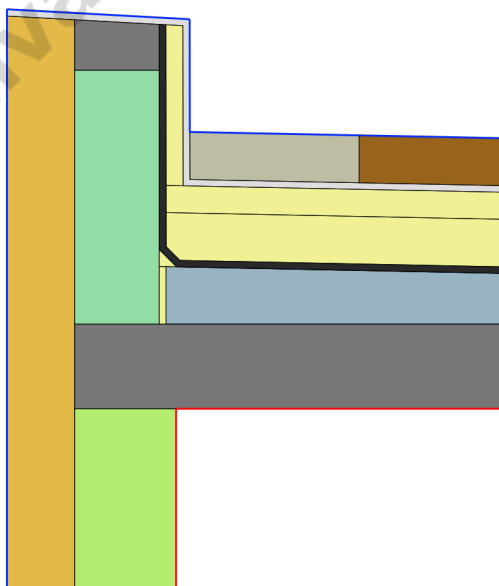
Detail atiky 9NP popisuje prostory Wellness v kontaktu s exteriérem. Wellness je vytápěno teplovodním podlahovým systémem a větráno pomocí vzduchotechniky.

Okrajové podmínky

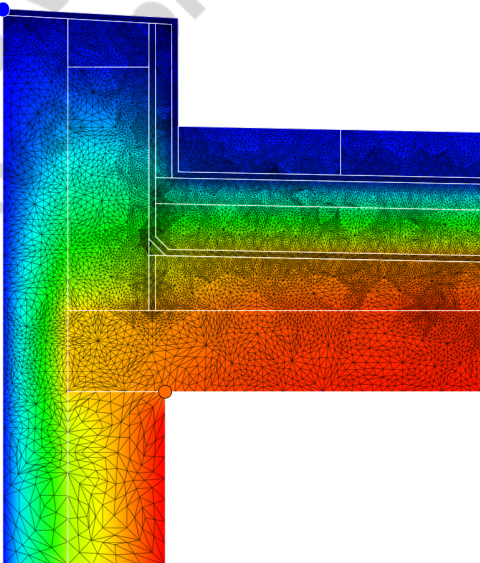
č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	φ [%]	R_s [m².K/W]	sd,s [m]
1	Brno	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023
2	Wellness	vnitřní		24,0	55	0,25	0,0080

Materiály:

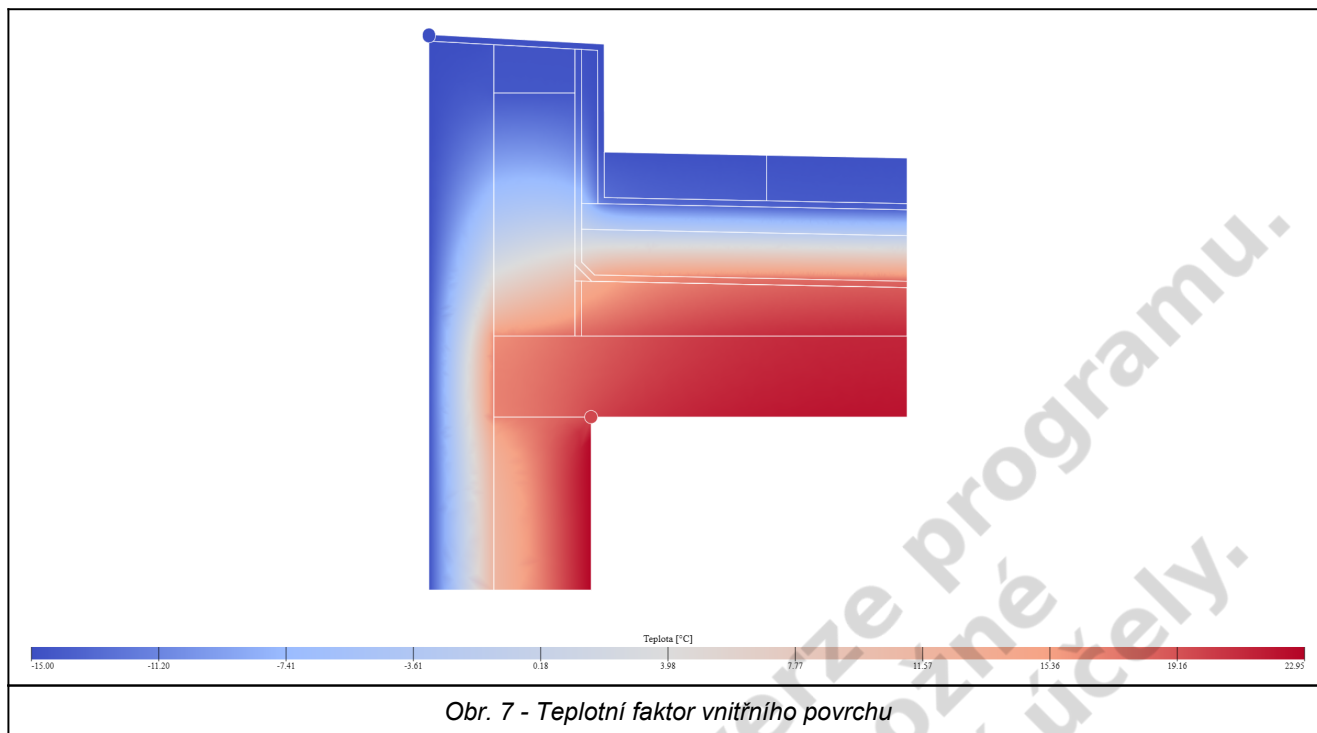
č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Rostlá půda	-		1,400	1,400	1,5	1,5
2	Oblázkové kamenivo	-		0,750	0,750	14,0	14,0
3	mPVC hydroizolační fólie	-		0,160	0,160	20 000,0	20 000,0
4	Polystyren pěnový, EPS	0,000		0,037	0,037	40,0	40,0
5	Železobeton	0,000		1,740	1,740	32,0	32,0
6	YTONG Univerzal	-		0,115	0,115	7,5	7,5
7	YTONG Klasik	-		0,130	0,130	7,5	7,5
8	Keramická dlažba	0,000		1,010	1,010	200,0	200,0
9	SBS modifikovaný asfaltový pás	-		0,210	0,210	370 000,0	370 000,0
10	Izolace z minerální vlny (MW)	-		0,035	0,035	1,2	1,2
11	Beton z keramzitu	-		0,310	0,310	9,0	9,0

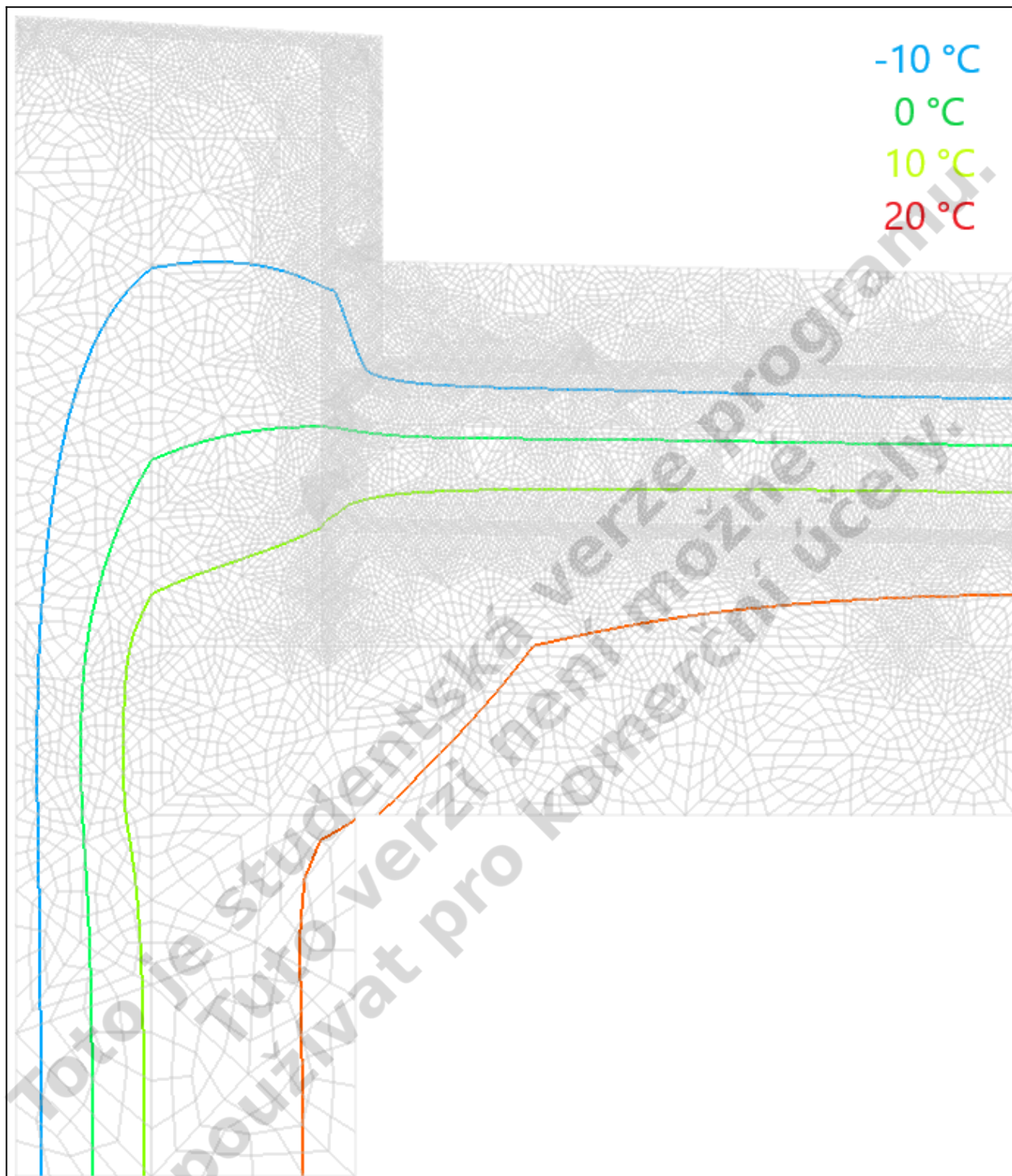


Obr. 5 - Detail atiky 9NP

Nastavení výpočtu:			
Počet zjemnění sítě:	0		
Řád polynomu	3		
Počet buněk výpočetní sítě:	105 120		
Výsledky výpočtu:			
Celkový tepelný tok:	Q	12.1	W/m
Tepelná propustnost:	L_{2D}	0.31	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	6.3E-12		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:			
Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	Wellness		
Exteriér:	Brno		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu v duchotechnikou:	ANO		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,80}$	17,90	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	19,69	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,844	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,889	-
Hodnocení:			
Hodnocený detail splňuje 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;">-13.00 -11.20 -7.41 -3.61 0.18 3.98 7.77 11.57 15.36 19.16 22.95</p>			

Obr. 6 - Teplotní faktor vnitřního povrchu





Obr. 8 - Izotermy

ZÁVĚR

Pro teplotní faktor vnitřního povrchu jsem použil program TEPELNÁ TECHNIKA 2D a vyhodnotili jsme 2 detaily – detail podlahy na zemině 3S a detail atiky 9NP

Danou problematiku jsme posuzovali dle normy ČSN 73 0540–2:2011.

Vstupní podmínky

Pro detail č. 1 jsme použili vstupní hodnoty pro exteriér 5°C (zemina) a pro interiér 20°C.

Pro detail č. 2 jsme použili vstupní hodnoty pro exteriér -15°C a pro interiér 24°C.

Vyhodnocení

Výstupem je soubor přesných hodnot a obrázků. Obrázky zobrazují průběh jednotlivých teplot v konstrukci a dále zobrazují námi zvolené hranice teplot neboli izotermy.

Detail č.1 **SPLŇUJE** veškeré požadavky na teplotní faktor vnitřního povrchu. Normový požadavek pro kritickou povrchovou teplotu je $\Theta_{si,80} : 14,08^{\circ}\text{C}$ a kritický faktor vnitřního $fR_{si,cr} : 0,605$. Naše nejnižší vypočtená hodnota je $\Theta_{si,min} : 15,78^{\circ}\text{C}$ a $fR_{si,min} : 0,719$

Detail č.2 **SPLŇUJE** veškeré požadavky na teplotní faktor vnitřního povrchu. Normový požadavek pro kritickou povrchovou teplotu je $\Theta_{si,80} : 17,90^{\circ}\text{C}$ a kritický faktor vnitřního $fR_{si,cr} : 0,844$. Naše nejnižší vypočtená hodnota je $\Theta_{si,min} : 19,69^{\circ}\text{C}$ a $fR_{si,min} : 0,889$