

HODNOTENIE PLNENIA POŽIADAVIEK STN 730540 NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU, t.j. HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

Minimálna povrchová teplota v kritických detailoch bola stanovená na základe výpočtov ustáleného dvojrozmerného deformovaného teplotného poľa. Vlastnosti materiálov a parametre vonkajšieho vzduchu boli volené podľa STN 730540-3 (2012), okrajové podmienky výpočtu, parametre odporov prestupov tepla boli stanovené podľa STN EN ISO 13788 a STN EN ISO 10211-1 (použité boli prísnejšie hodnoty). Konkrétne pre mesto Nitra je výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu $\theta_e = -11^\circ\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu 83%.

Vo výpočte sa uvažovalo s normalizovanými podmienkami, t.j. teplotou vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = +20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$.

Požiadavky STN 73 0540-2 (2012) na minimálnu povrchovú teplotu pri teplote vnútorného vzduchu 20°C a relatívnej vlhkosti vzduchu 50%, prerušované vykurovanie s poklesom teploty do 5K:

$$h_i \geq 8,0 \text{ W/m}^2\text{K} : \theta_{si} \geq \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,6 + 0,5^\circ\text{C} = 13,1^\circ\text{C}$$

$$h_i < 8,0 \text{ W/m}^2\text{K} : \theta_{si} \geq \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,6 + 1,0^\circ\text{C} = 13,6^\circ\text{C}$$

Teplota rosného bodu pri uvažovaných parametroch vzduchu je $+9,3^\circ\text{C}$.

V prípade tepelných mostov je $h_i < 8,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, t.j. na netransparentnej konštrukcii sa požaduje minimálna teplota $13,6^\circ\text{C}$

UPOZORNENIE:

Počas realizácie obhliadky a v štádiu spracovania projektovej dokumentácie nebolo možné realizovať sondy do stavebných konštrukcií a teda ani zistiť skutočné riešenie stavebných detailov. Počas realizácie je preto potrebné preveriť skutočnosť s predpokladmi uvedenými v tomto posúdení a v prípade zistenia odlišností okamžite kontaktovať projektanta a spracovateľa tohto posúdenia.

Na stranu bezpečnosti boli pôvodné tepelnoizolačné vrstvy nachádzajúce sa na úpravách pôvodných stavebných detailov zanedbané, je to aj z dôvodu že nie je známa prítomnosť, typ ani hrúbka použitá v pôvodných stavebných detailoch.

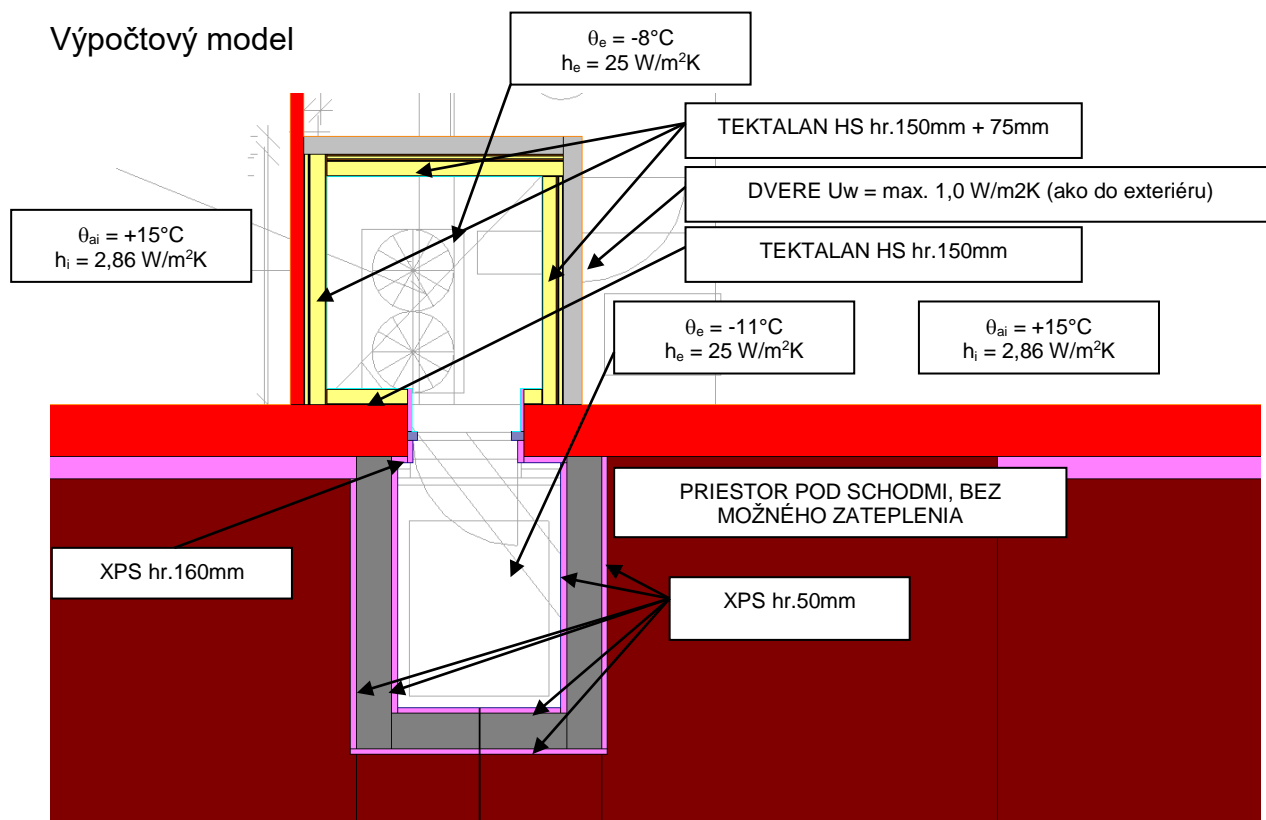
Uvedené grafické vyobrazenia zobrazujú len ideové riešenie zateplenia stavebných konštrukcií s cieľom stanoviť hrúbky tepelných izolantov a nie je možné ich považovať za konštrukčné detaily.

Všetky navrhované riešenia zateplenia stavebných detailov musia byť odsúhlasené dotknutými profesiami na predmetnom objekte, predovšetkým špecialistom na protipožiarnu ochranu, statiku, konštrukcie pozemných stavieb a pod. Požadované hrúbky tepelných izolantov predpísané v tomto posúdení je potrebné zapracovať do stavebnej časti projektovej dokumentácie.

Toto posúdenie neobsahuje detaily trasovania VZT potrubia od tepelného čerpadla cez temperovaný priestor v miestnosti 0.13 a 0.14. V chladnom období bude potrubným systémom odsávaný chladný vzduch s teplotou pod bodom mrazu. Projektant stavebnej časti, vzduchotechniky aj vykurovania boli včas a riadne informovaní o nutnosti správneho návrhu z dôvodu eliminácie potenciálnych hygienických problémov (kondenzácia vodnej pary, rast plesní, námraza a pod.). Nakoľko sa na potrubia neuplatňujú požiadavky a metodiky výpočtov podľa STN 730540/2012 a jedná sa o technické izolácie, za správny návrh zodpovedá projektant VZT a stavebnej časti (detaily prestupov). Vhodnejšie by bolo trasovanie VZT potrubia v exteriéri.

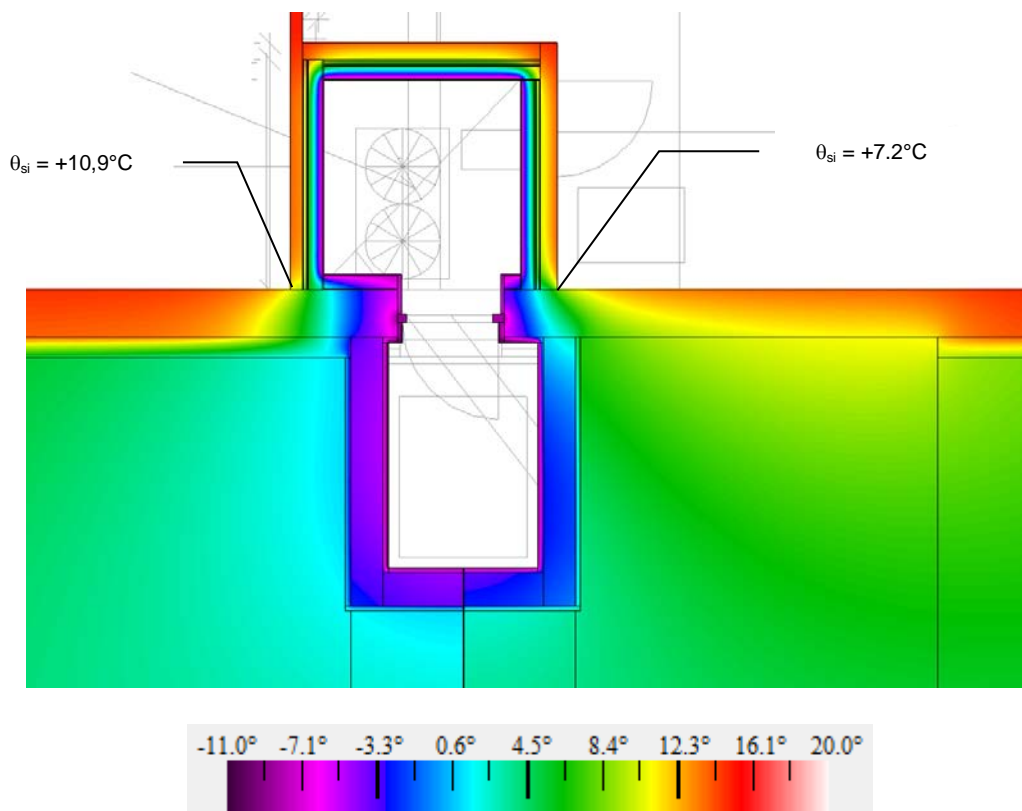
Detail 1 Pôdorys šachtou pre prívod čerstvého vzduchu pre tepelné čerpadlo

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole

$\theta_{zem} = +3,86^\circ\text{C}$



Vo výpočte sa uvažovalo s teplotou vnútorného vzduchu okolitých miestností +15°C a relatívnou vlhkosťou vzduchu v daných miestnostiach 50% v zmysle STN 730540-3/2012. Pri týchto parametroch vzduchu je teplota rosného bodu +4,7°C a teplota povrchu vhodná pre rast plesní +7,9°C. Po započítaní bezpečnostnej prirážky v zmysle STN 730540-2 vo výške $\Delta T = 0,5K$ je požadovaná teplota vnútorného povrchu $7,9^{\circ}C + 1,0^{\circ}C = 8,9^{\circ}C$.

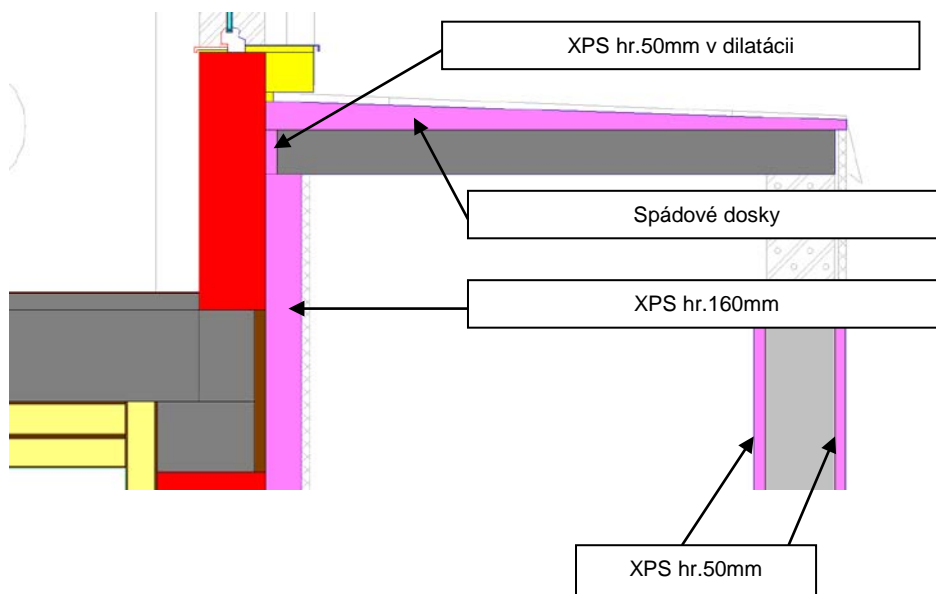
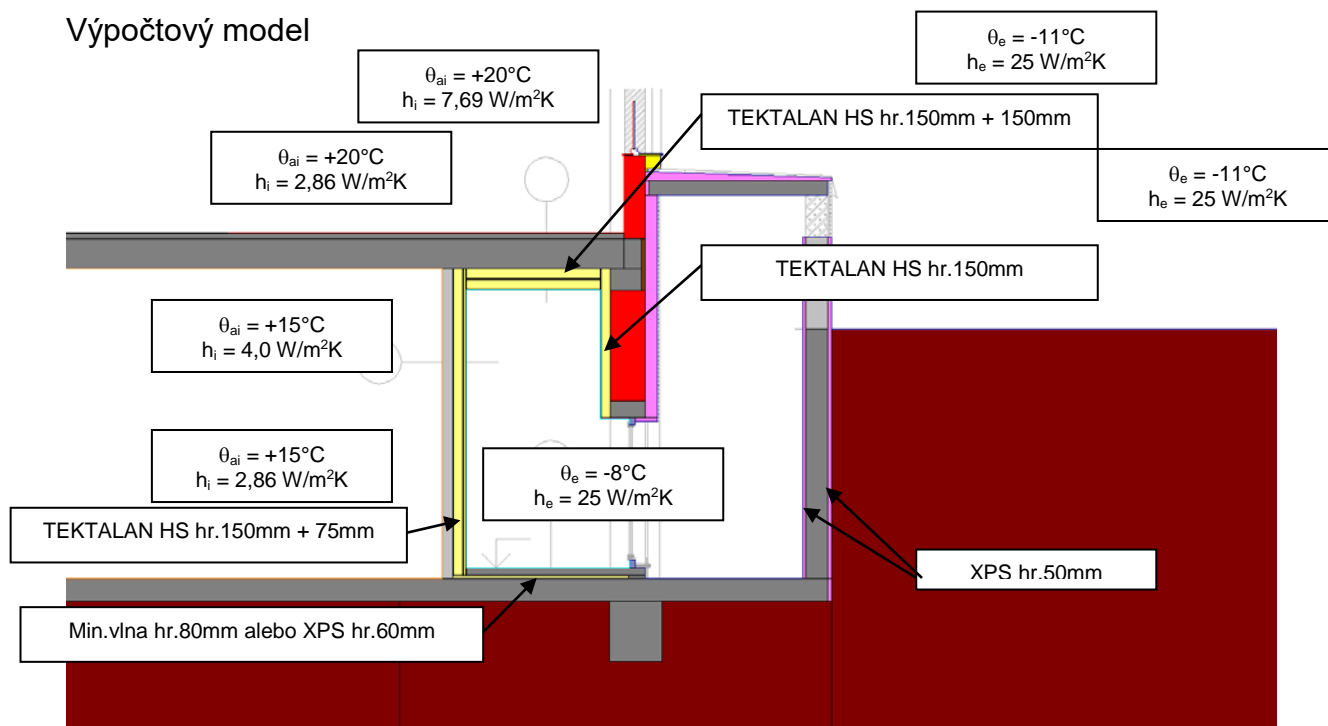
Parametre vzduchu			
Teplota	θ	15	°C
Relatívna vlhkosť	φ	50	%
Nasýtený tlak vodnej pary	p_{sat}	1 704.4	Pa
Čiastočný tlak vodnej pary	p_d	852.2	Pa
Teplota rosného bodu	θ_{dp}	4.7	°C
Teplota povrchu vhodná pre rast plesní, 80 %	$\theta_{si,80}$	7.9	°C

V prípade styku deliacej konštrukcie v miestnosti 0.13 a 0.14 s obvodovou konštrukciou je požiadavka na minimálnu povrchovú teplotu splnená.

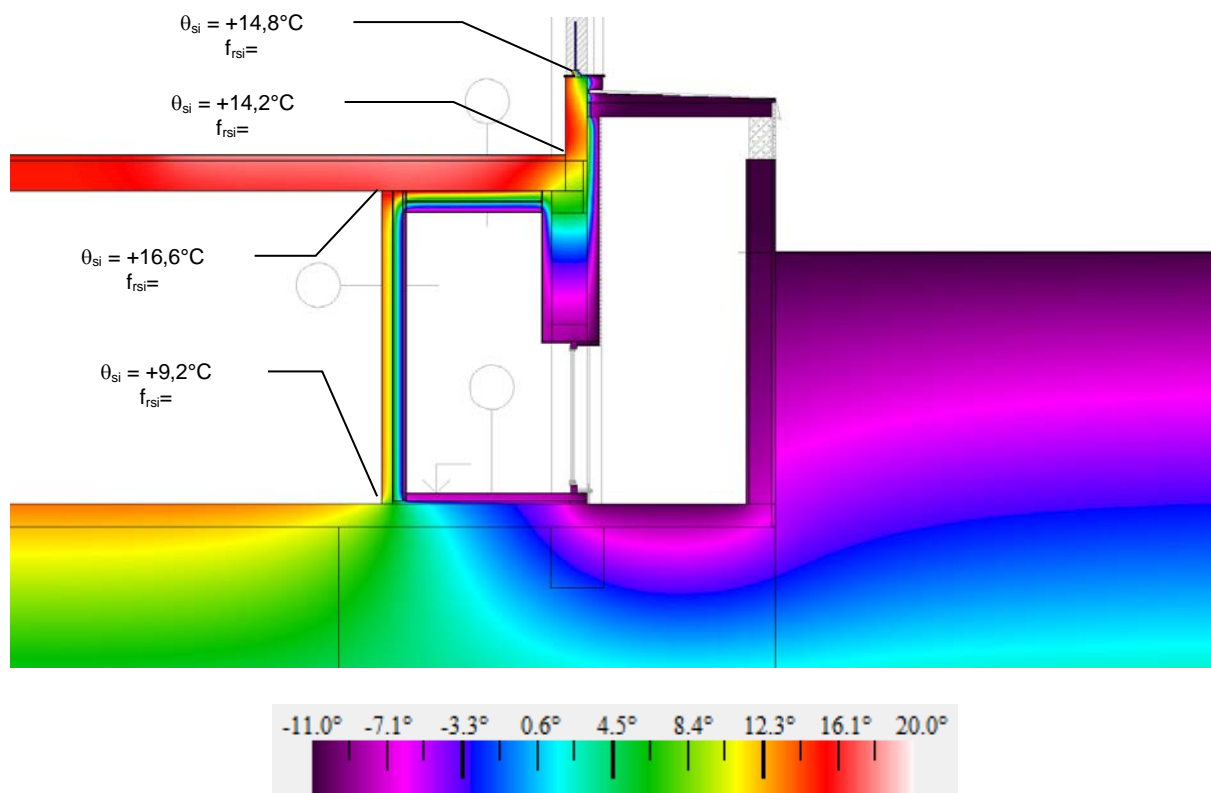
V prípade styku deliacej konštrukcie v miestnosti 0.12 s obvodovou konštrukciou požiadavka na minimálnu povrchovú teplotu nie je splnená. Je to však predovšetkým z dôvodu prítomnosti schodov ktoré znemožňujú zateplenie obvodovej steny. Eliminovaná je však kondenzácia vodnej pary na vnútornom povrchu. Požiadavka na vylúčenie rastu plesní síce pre technickú neuskutočniteľnosť splnená nie je, vzhľadom na charakter prevádzky sa však neočakávajú hygienické problémy.

Detail 2 Rez šachtou pre prívod čerstvého vzduchu pre tepelné čerpadlo

Výpočtový model



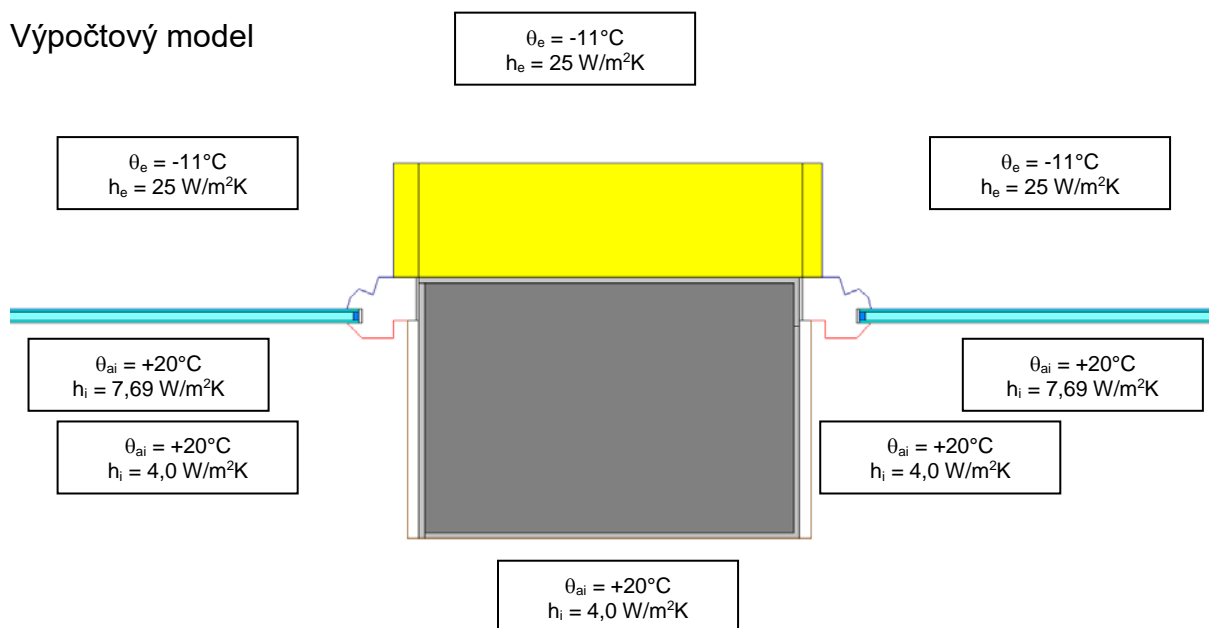
Ustálené plošné deformované teplotné pole



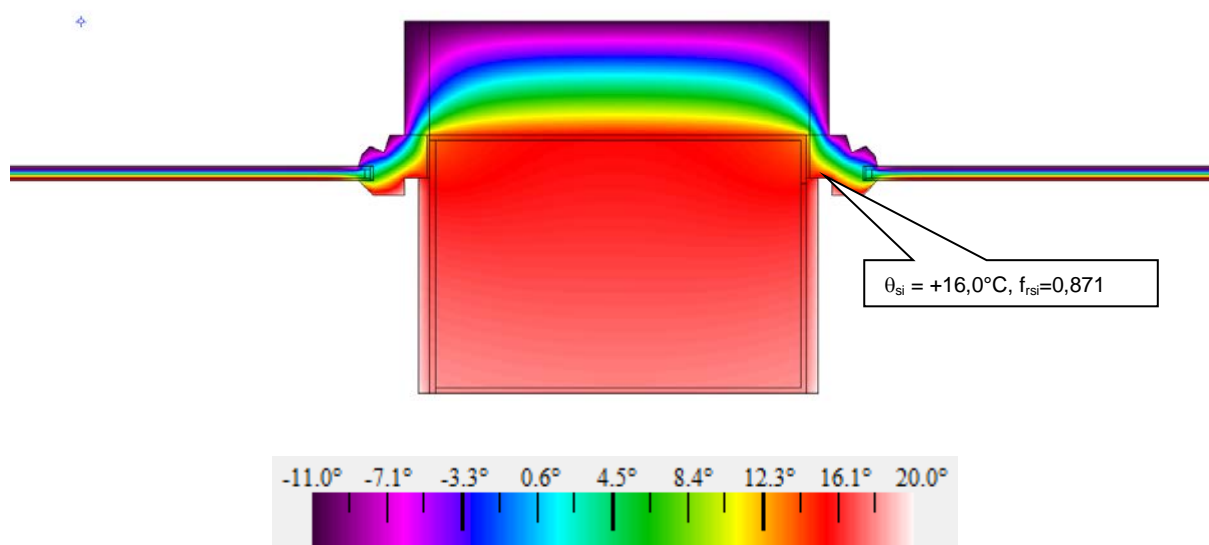
Detail bude po navrhovanom zateplení spĺňať požiadavky STN 730540-2Z1/2016 na minimálnu povrchovú teplotu.

Detail 3 – styk okenných konštrukcií pri pilieri

Výpočtový model



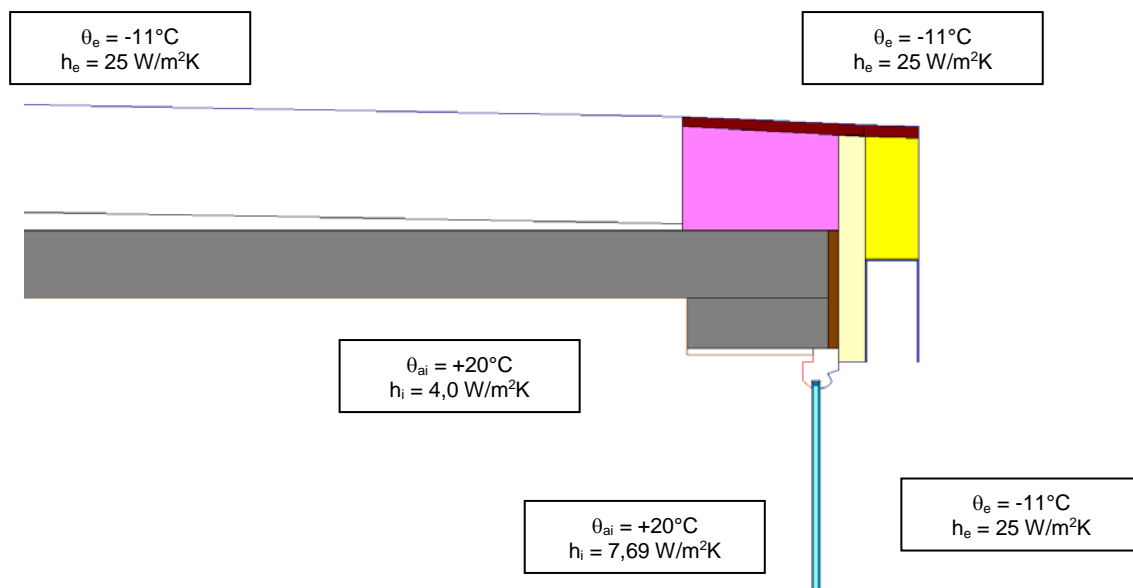
Ustálené plošné deformované teplotné pole



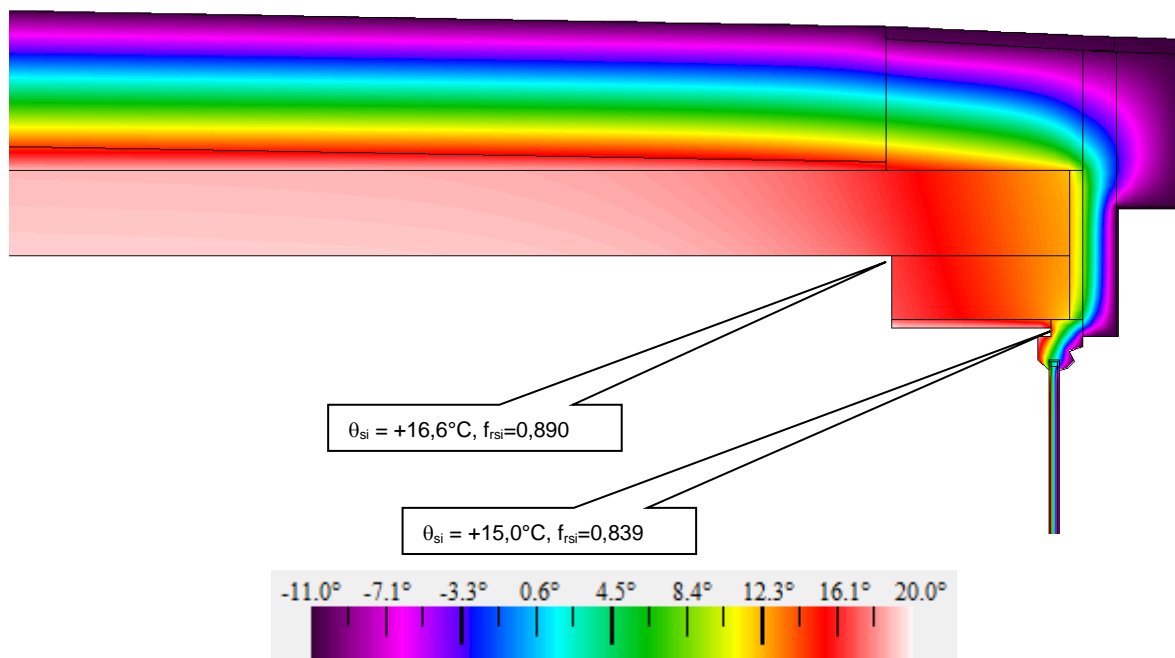
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 4 – styk rímsy s otvorovou konštrukciou

Výpočtový model



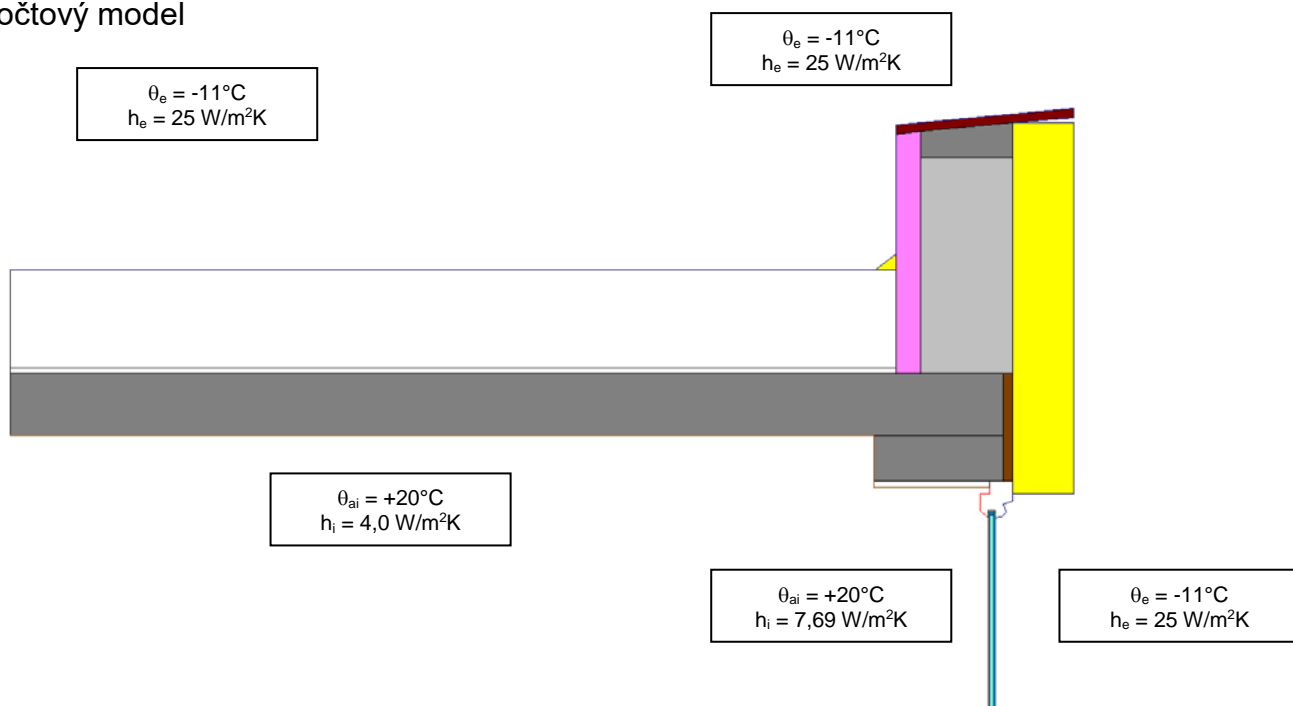
Ustálené plošné deformované teplotné pole



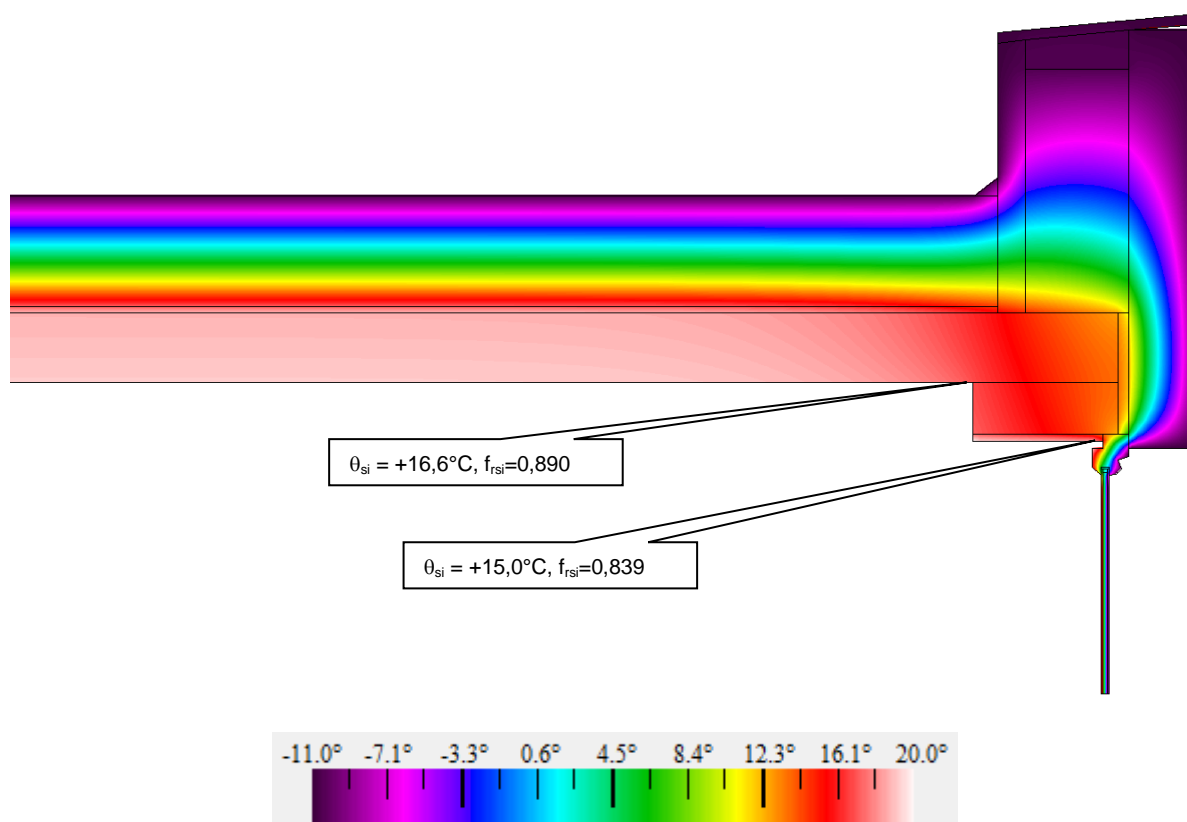
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 5 – detail atiky, styk s otvorovou konštrukciou

Výpočtový model



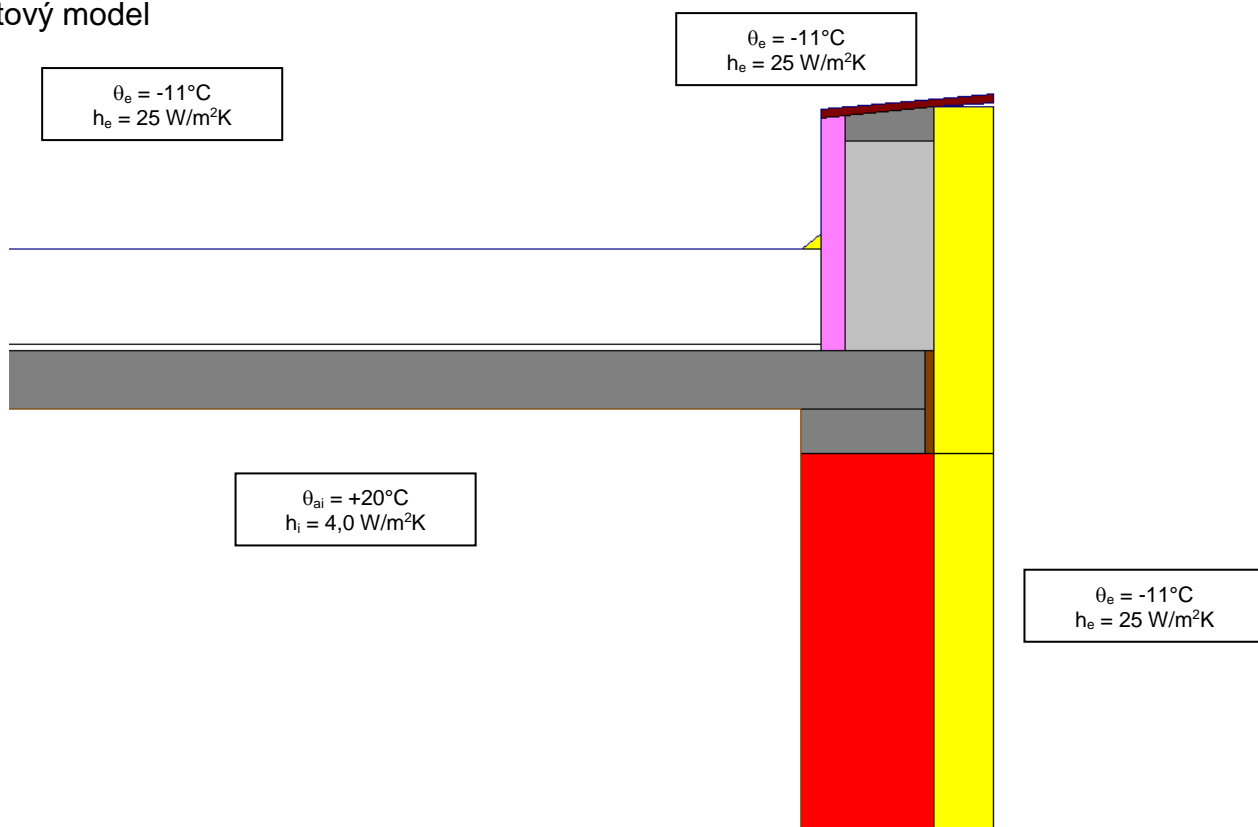
Ustálené plošné deformované teplotné pole



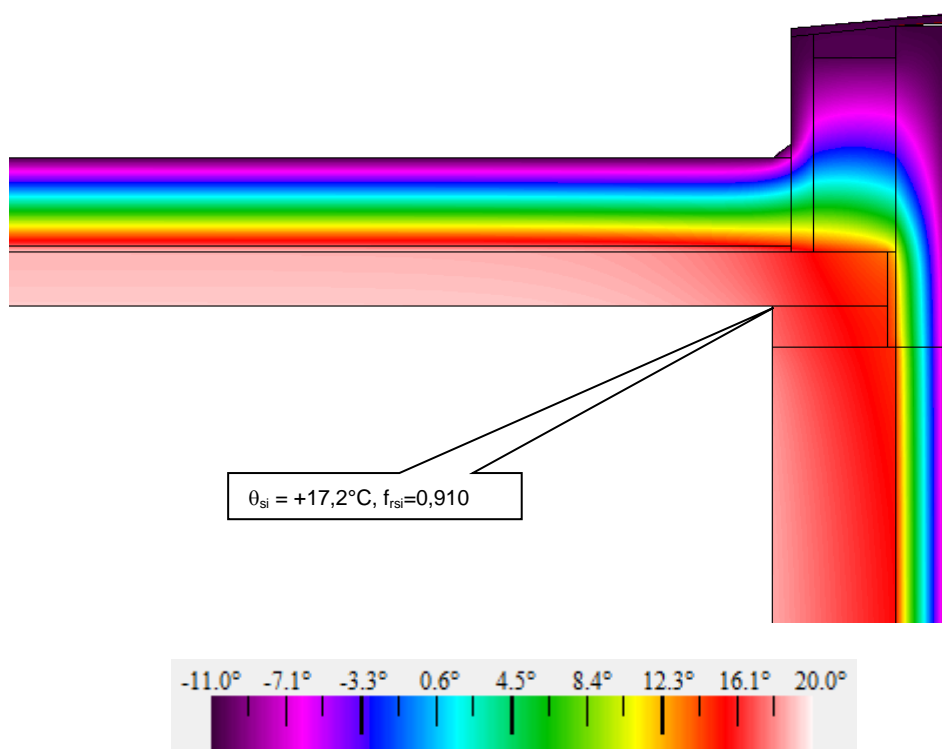
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 6 – detail atiky, styk so stenou

Výpočtový model



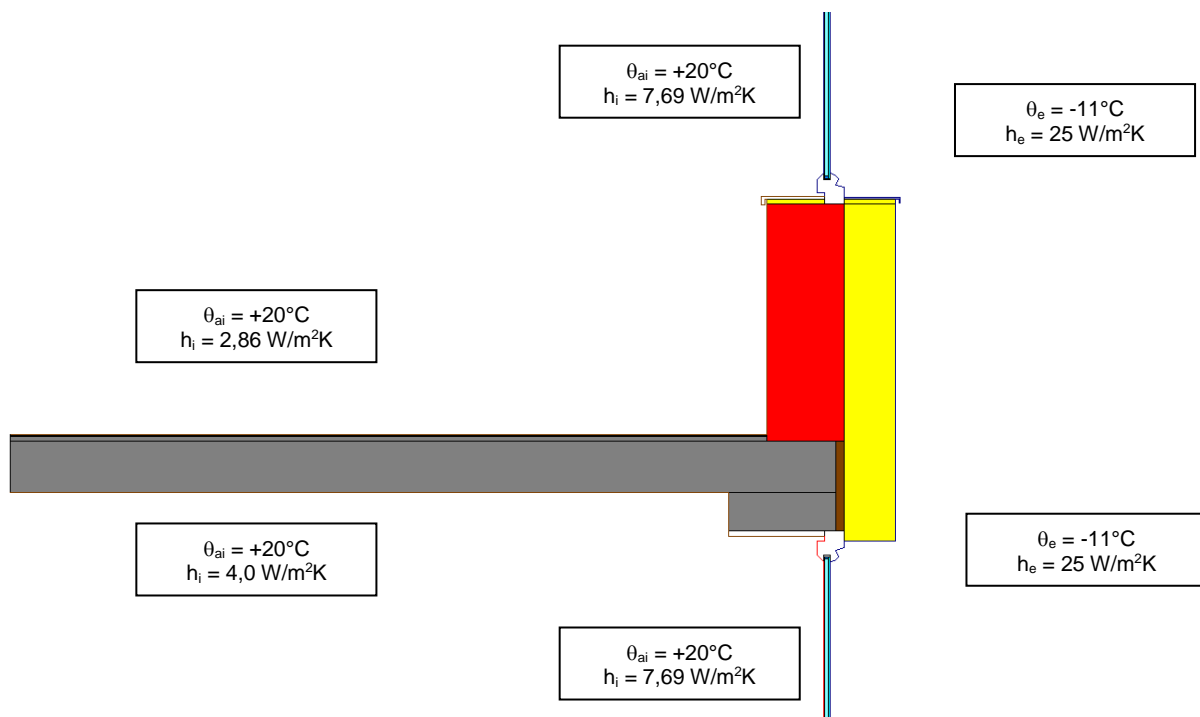
Ustálené plošné deformované teplotné pole



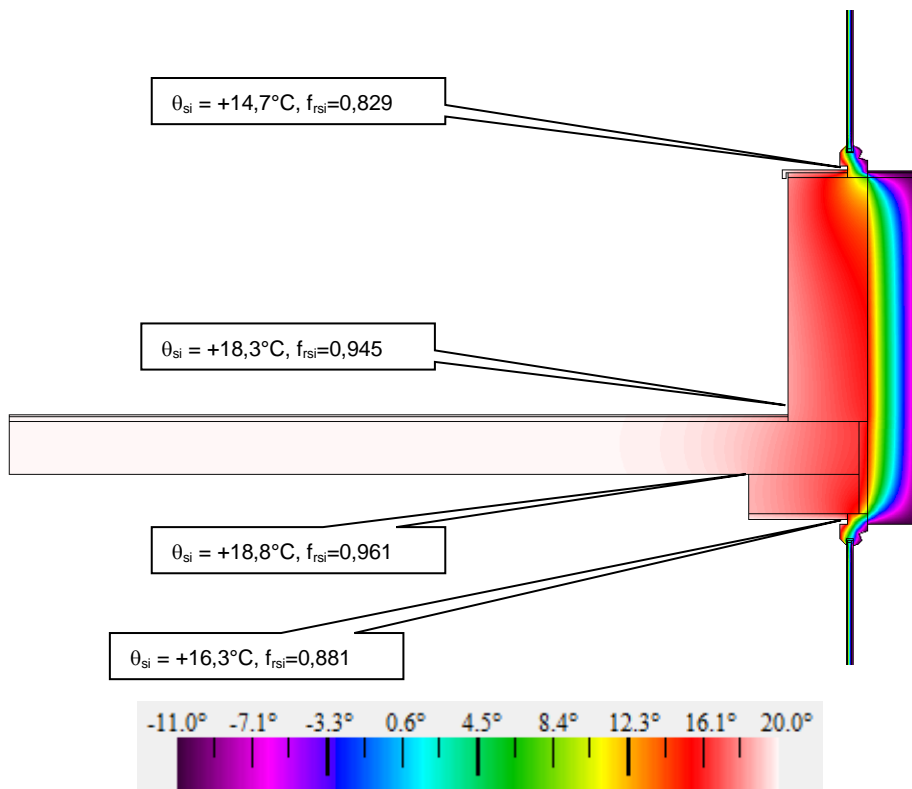
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 7 – detail okenného nadpražia a parapetu

Výpočtový model



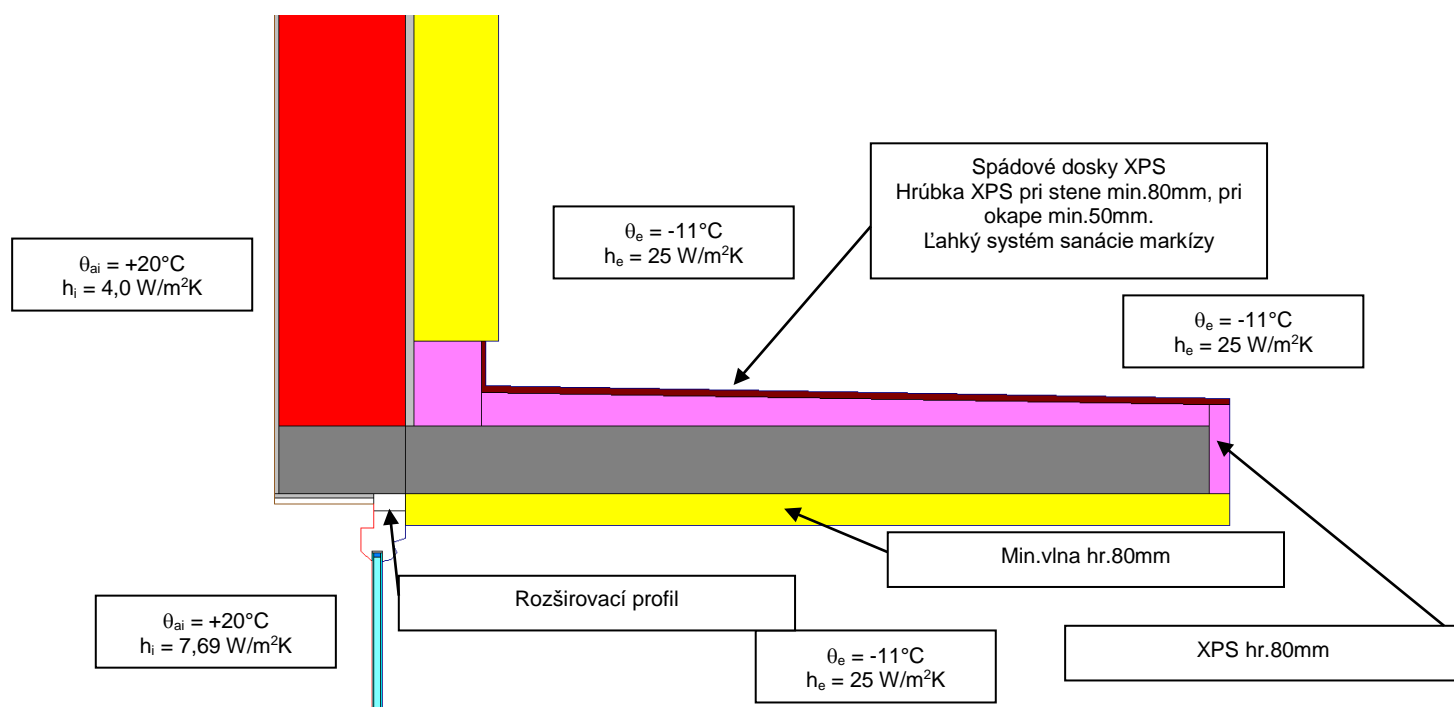
Ustálené plošné deformované teplotné pole



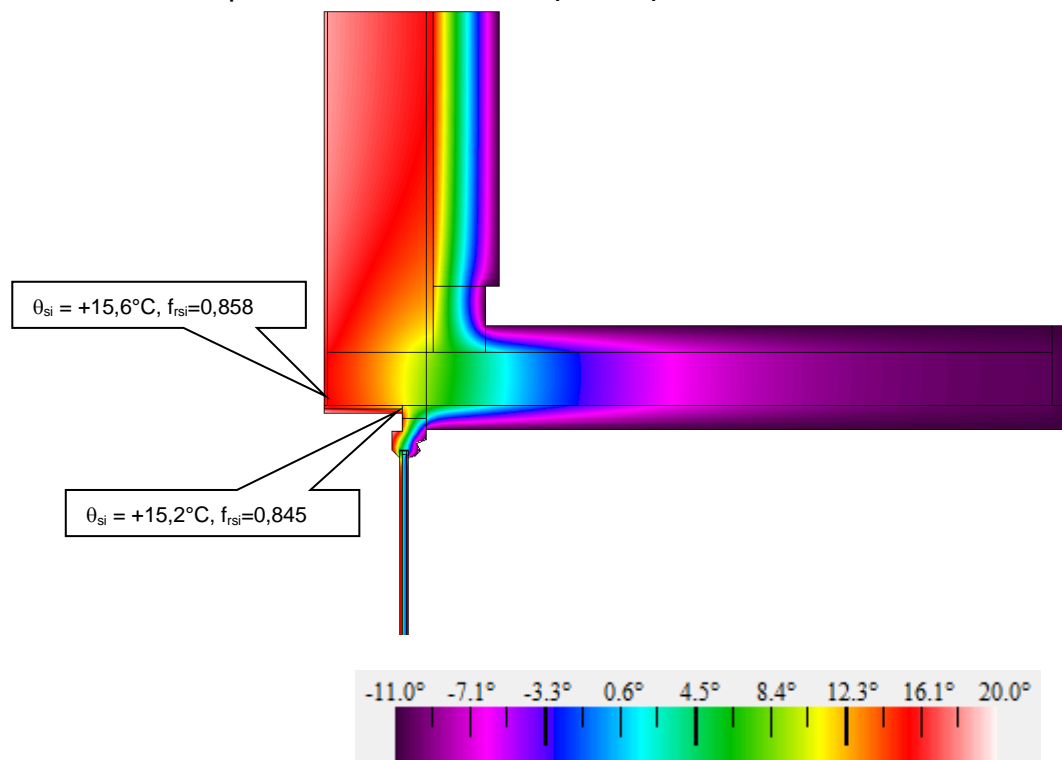
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 8 – detail markízy nad vstupom, styk s oknom – ideové riešenie hrúbok tepelných izolácií, t.j. nie reálne skladby systému

Výpočtový model



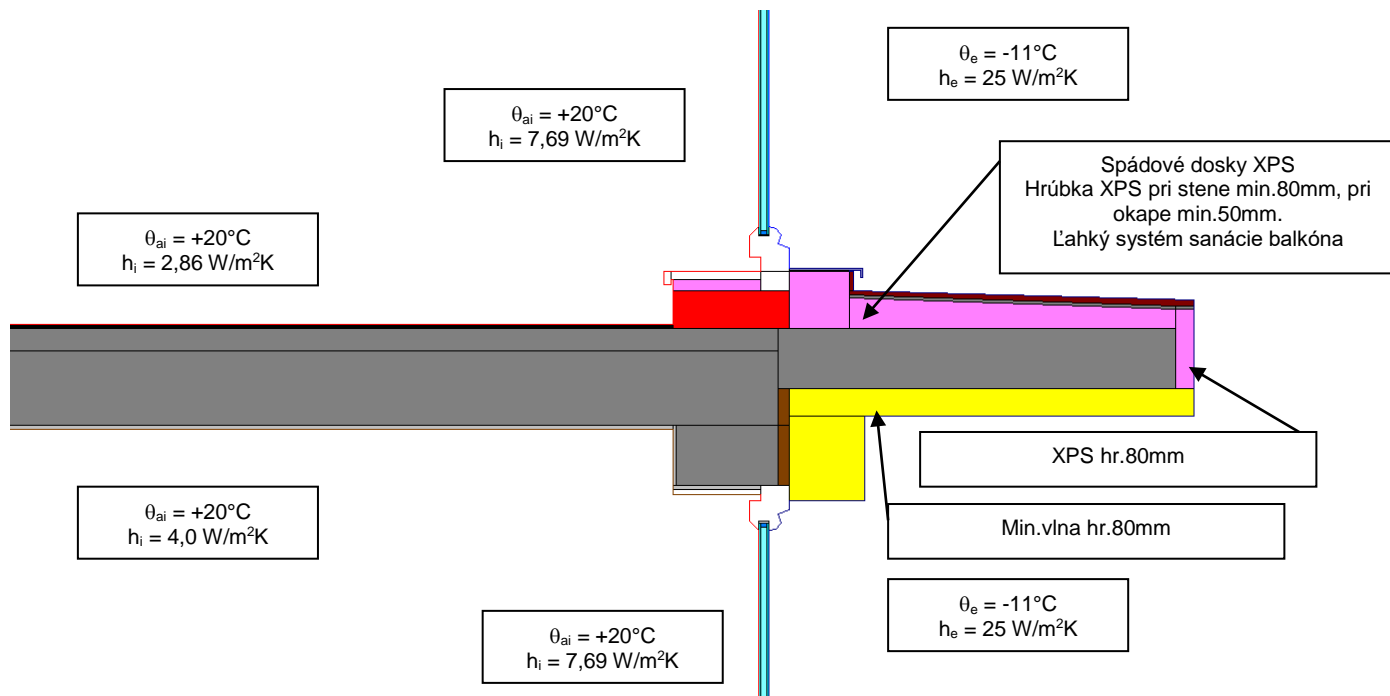
Ustálené plošné deformované teplotné pole



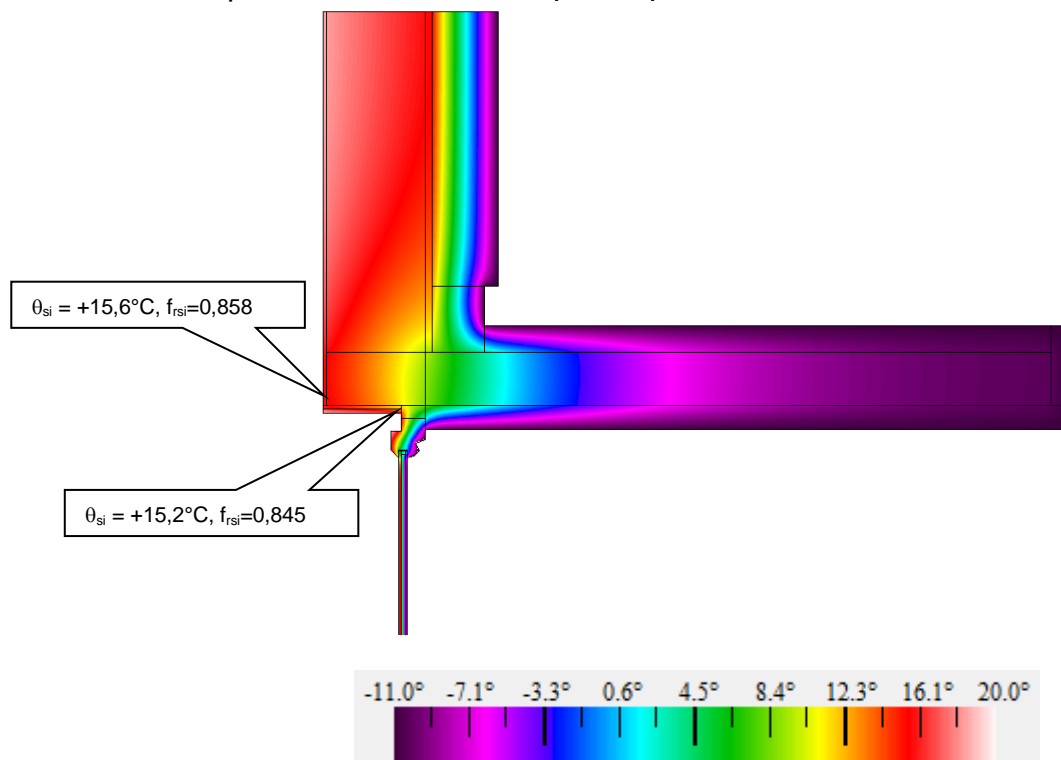
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 9 – detail balkónovej dosky – ideové riešenie hrúbok tepelných izolácií, t.j. nie reálne skladby systému

Výpočtový model



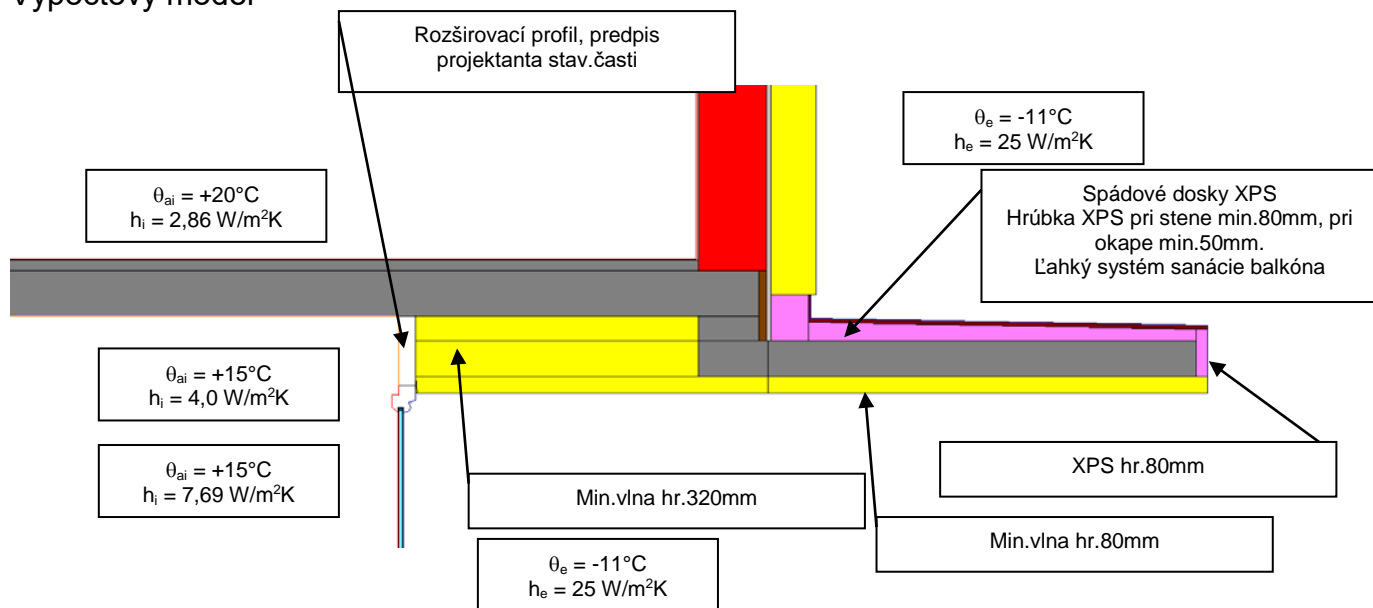
Ustálené plošné deformované teplotné pole



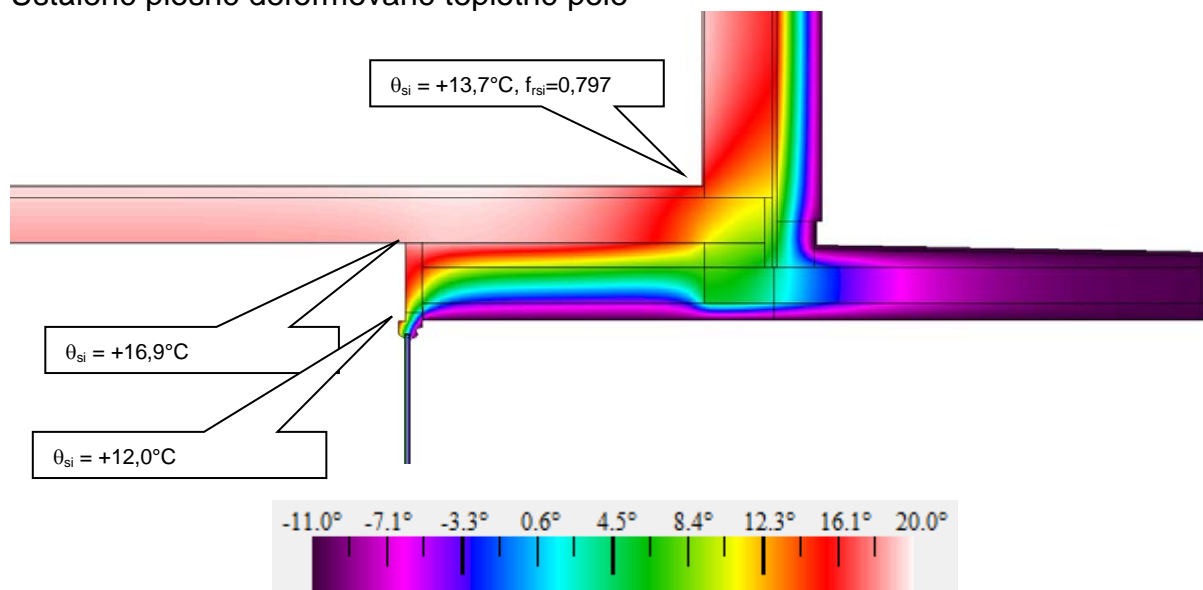
detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Detail 10 – detail pri vstupe, styk s markízou – ideové riešenie

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole



V miestnosti zádveria sa uvažovalo s teplotou vnútorného vzduchu $+15^{\circ}\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vzduchu v daných miestnostiach 50% v zmysle STN 730540-3/2012. Pri týchto parametroch vzduchu je teplota rosného bodu $+4,7^{\circ}\text{C}$ a teplota povrchu vhodná pre rast plesní $+7,9^{\circ}\text{C}$. Po započítaní bezpečnostnej prirážky v zmysle STN 730540-2 vo výške $\Delta T = 0,5\text{K}$ je požadovaná teplota vnútorného povrchu $7,9^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C} = 8,4^{\circ}\text{C}$.

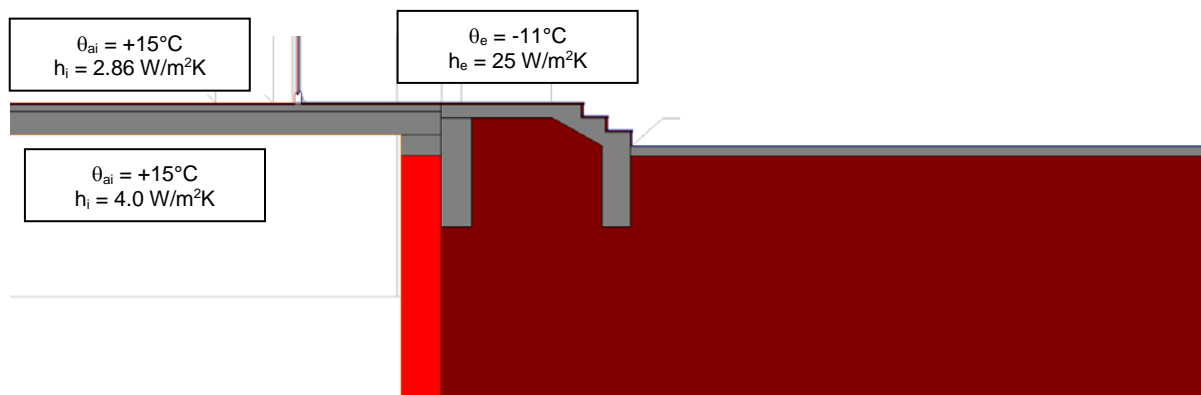
Parametre vzduchu			
Teplota	θ	15	°C
Relatívna vlhkosť	φ	50	%
Nasýtený tlak vodnej pary	p_{sat}	1 704.4	Pa
Čiastočný tlak vodnej pary	p_d	852.2	Pa
Teplota rosného bodu	θ_{dp}	4.7	°C
Teplota povrchu vhodná pre rast plesní, 80 %	$\theta_{si,80}$	7.9	°C

detail vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

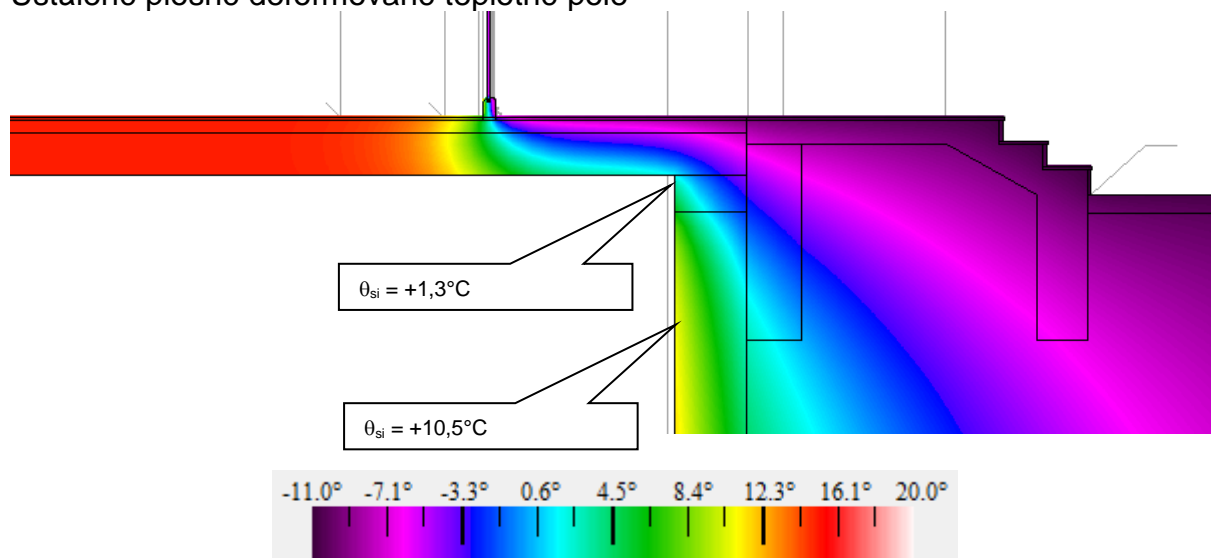
Detail 11 – detail pri vstupe, pri schodoch – ideové riešenie

Výpočet bez elektrického doohrevu

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole



V miestnosti zádveria sa uvažovalo s teplotou vnútorného vzduchu $+15^{\circ}\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vzduchu v daných miestnostiach 50% v zmysle STN 730540-3/2012. Pri týchto parametroch vzduchu je teplota rosného bodu $+4,7^{\circ}\text{C}$ a teplota povrchu vhodná pre rast plesní $+7,9^{\circ}\text{C}$. Po započítaní bezpečnostnej prírážky v zmysle STN 730540-2 vo výške $\Delta T = 0,5\text{K}$ je požadovaná teplota vnútorného povrchu $7,9^{\circ}\text{C} + 0,5^{\circ}\text{C} = 8,4^{\circ}\text{C}$.

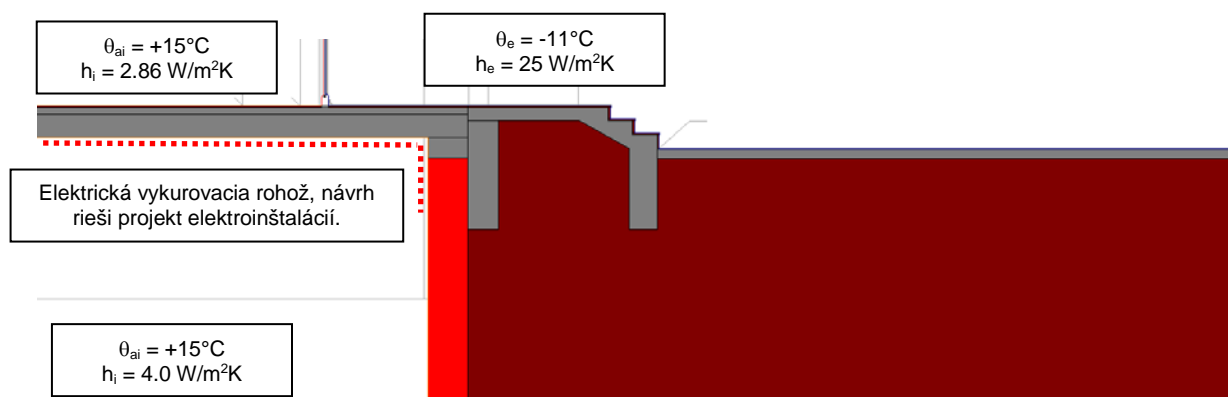
Parametre vzduchu			
Teplota	θ	15	°C
Relatívna vlhkosť	φ	50	%
Nasýtený tlak vodnej pary	p_{sat}	1 704.4	Pa
Čiastočný tlak vodnej pary	p_d	852.2	Pa
Teplota rosného bodu	θ_{dp}	4.7	°C
Teplota povrchu vhodná pre rast plesní, 80 %	$\theta_{si,80}$	7.9	°C

detail bez elektrického doohrevu nevyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

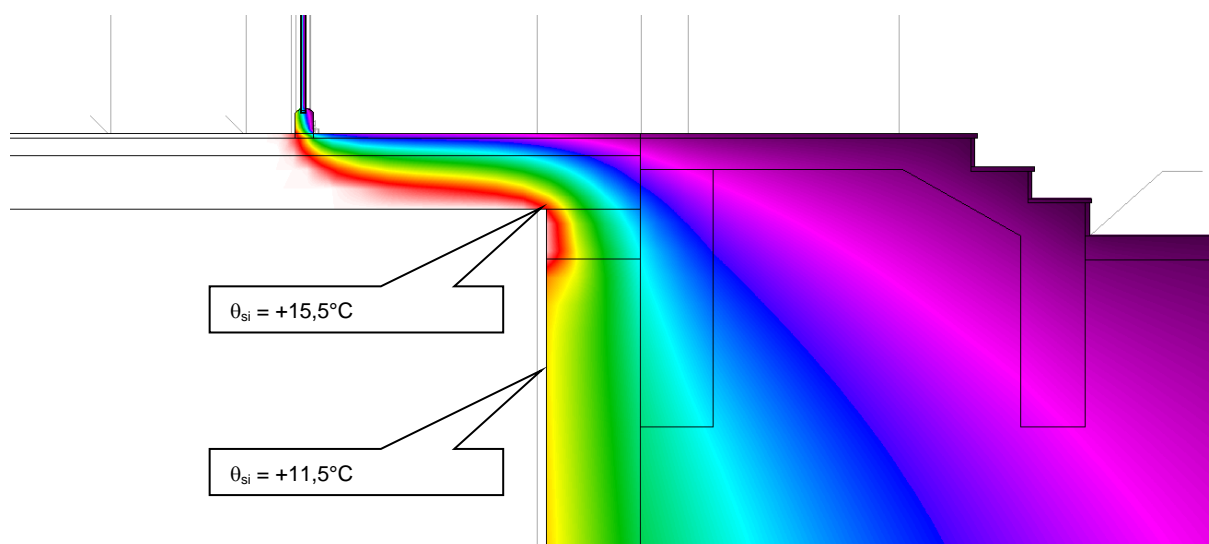
Detail 11 – detail pri vstupe, pri schodoch – ideové riešenie

Výpočet s elektrickým dohrevom

Výpočtový model



Ustálené plošné deformované teplotné pole



detail s elektrickým dohrevu vyhovuje požiadavke STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na najnižšiu povrchovú teplotu

Aplikáciou vykurovacej elektrickej odporovej rohože dôjde k zvýšeniu vnútornej povrchovej teploty pod terasou pri vstupe. Pri dostatočnom vykurovacom výkone bude možné eliminovať hygienické problémy. Je nevyhnutné zabezpečiť dokonalý kontakt a rozvod tepla od rohože k ohrievanej stropnej konštrukcii a schodisku.

Riadenie odporovej rohože rieši projekt elektroinštalácií, odporúča sa odsledovať pri akých parametroch vnútorného a vonkajšieho prostredia je potrebné aktivovať rohož. Na úvodné nastavenie sa odporúča aktiváciu rohože pri teplote vonkajšieho vzduchu pod 5°C .