




| | | |
|---|--|------------|
|  vs-studio s.r.o. Komenského 324 563 01 Lanškroun IČ 17086370 tel. +420 739 466 837 e-mail. info@vs-studio.eu www.vs-studio.eu | AUTOR NÁVRHU | PODPIS |
| | ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Jan Hrdina, ČKAIT 0701021 Na Výsluní 504, 561 64 Jablonné nad Orlicí | PODPIS |
| | VYPRACOVAL Ing. Michaela Náglová | PODPIS |
| INVESTOR Dětský domov Dolní Čermná, č.p. 74, 561 53 Dolní Čermná | ČÍSLO ZAKÁZKY 140/2024 | |
| NÁZEV PROJEKTU STAVEBNÍ ÚPRAVY RD č.p. 462, Dolní Čermná | | |
| STAVEBNÍ OBJEKT SO 01 - RODINNÝ DŮM | DATUM VYHOTOVENÍ 20.11.2024 | MĚŘÍTKO |
| ČÁST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE D.2.4 vytápění, chlazení a vzduchotechnika | FÁZE PROJEKTU DPS | PARÉ ČÍSLO |
| NÁZEV DOKUMENTU TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ | OZNAČENÍ DOKUMENTU D.2.4.TTP | |

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.12.2024

2024

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: STAVEBNÍ ÚPRAVY RD č.p. 462, Dolní Čermná

Místo: Dolní Čermná 462, 561 53 Dolní Čermná

Zadavatel: Dětský domov Dolní Čermná, č.p. 74, 561 53 Dolní Čermná

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 STR1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

Strop pod půdou 140mmPIR+300mmMV

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

UN,20 = 0,30 Urec,20 = 0,20 Upas,20,h = 0,15 Upas,20,d = 0,10 W/(m².K)

θ_i = 20 °C UN = 0,30 Urec = 0,20 Upas,h = 0,15 Upas,d = 0,10 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = 21,0 °C φ_{i,r} = 55,0 % R_{si} = 0,100 m².K/W p_{di} = 1 368 Pa pⁿ_{di} = 2 487 Pa

θ_{se} = -15,0 °C φ_{se} = 84,0 % R_{se} = 0,100 m².K/W p_{dse} = 139 Pa pⁿ_{dse} = 165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|----------------------|---------|------------|-----------|--------|------------------------|------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m³ | c J/(kg.K) | μ | kμ | λ _k W/(m.K) | λ _p W/(m.K) | Z _{TM} | Z _w | z ₁ | z ₃ |
| 1 | 110-02 | 11.2 | Sádrokarton | 750 | 1 060,0 | 9,0 | 1,000 | 0,150 | 0,220 | 0,00 | 0,045 | 1,0 | 0,5 |
| 2 | 164-05 | | Vzduch 5 cm | 1 | 1 010,0 | 1,0 | 1,000 | 0,350 | 0,350 | 0,00 | | 1,0 | 0,5 |
| 3 | 545-01 | | Jutafo N 110 Special | | | 210 154,0 | 10,000 | | | 0,00 | | 1,0 | 0,5 |
| 4 | 224-903 | | DEKPIR TOP 022 | 32 | 1 400,0 | 34,0 | 1,000 | 0,022 | 0,022 | 0,05 | | 1,0 | 0,5 |
| 5 | 634a-020 | | Isover UNIROL PROFI | 22 | 840,0 | 1,0 | 1,000 | 0,033 | 0,033 | 0,50 | | 1,0 | 0,5 |

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

| 1 | 4 | 16 | 21 | 22 | 23 | 24 | 10 |
|------|-----------------------------|-----------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
| č.v. | Materiál | λ W/(m.K) | Podíl % | Z _{TM} Vlhkost | Z _{TM} Kotvení | Z _{TM} Nehomogenní vrstvy | Z _{TM} Celkem |
| 4 | DEKPIR TOP 022 | 0,022 | | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,05 |
| 5a | Isover UNIROL PROFI | 0,033 | 90,0 | 0,07 | 0,00 | 0,43 | 0,50 |
| 5b | Dřevo měkké kolmo k vláknům | 0,180 | 10,0 | | | | |

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM}-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM}-V.

1.4 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|----------------------|----------------|--------|-----------|--------------------------|----------|-------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | V _r | d mm | λ W/(m.K) | λ _{ekv} W/(m.K) | R m².K/W | θ _s °C | μ _{vyp} | Z _p ·10 ⁻⁹ m/s | p _d Pa |
| 1 | 110-02 | Sádrokarton | Z vr. | 12,50 | 0,220 | 0,220 | 0,057 | 20,7 | 9,0 | 0,60 | 1 368 |
| 2 | 164-05 | Vzduch 5 cm | Z vr. | 50,00 | 0,350 | 0,350 | 0,143 | 20,5 | 1,0 | 0,27 | 1 354 |
| 3 | 545-01 | Jutafo N 110 Special | Z vr. | 0,22 | | | 0,000 | 20,1 | 21 015,4 | 24,56 | 1 348 |
| 4 | 224-903 | DEKPIR TOP 022 | Z vr. | 140,00 | 0,022 | 0,023 | 6,061 | 20,1 | 34,0 | 25,29 | 771 |
| 5 | 634a-020 | Isover UNIROL PROFI | Z vr. | 300,00 | 0,033 | 0,049 | 6,073 | 2,7 | 1,0 | 1,59 | 176 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = 0,000 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

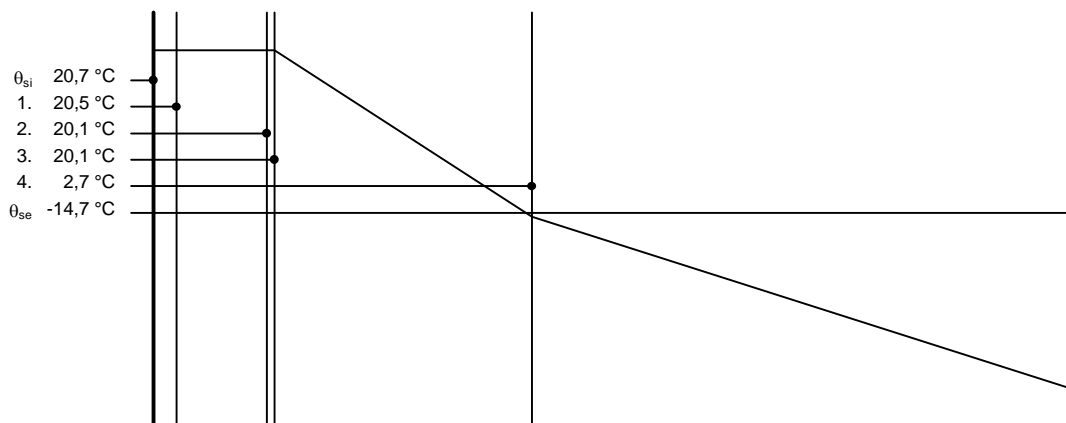
Datum tisku: 20.12.2024

2024

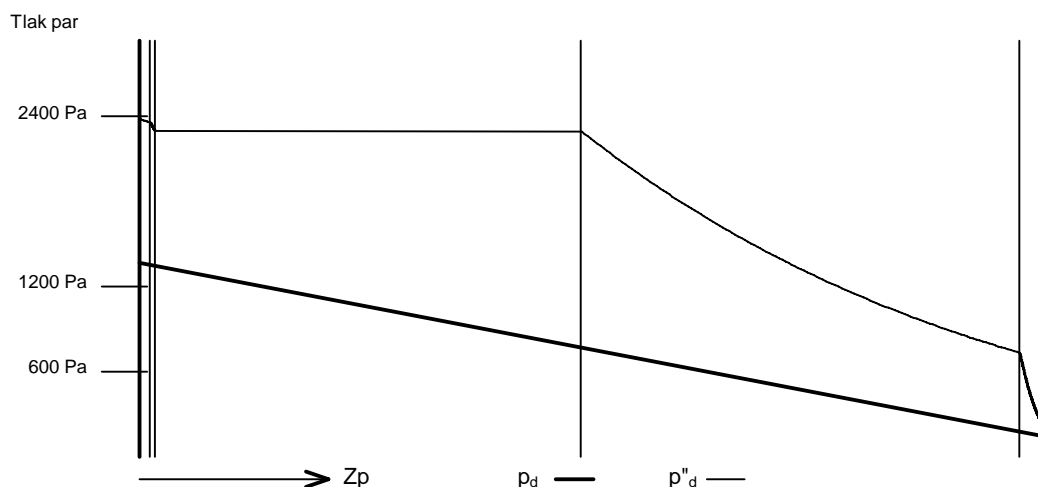
STR1 - skladba pro variantu 1

| | | | | | |
|---------------------------|----------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 0,080$ | $W/(m^2 \cdot K)$ | Celková měrná hmotnost | $m = 20,5$ | kg/m^2 |
| Tepelný odpor | $R = 12,333$ | $m^2 \cdot K/W$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6$ | $^{\circ}C$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 12,533$ | $m^2 \cdot K/W$ | | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 52,305$ | $\cdot 10^9 m/s$ | | | |

1.5 Průběh teploty v konstrukci



1.6 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,07979 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,080 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,992$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.12.2024

2024

1.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: STAVEBNÍ ÚPRAVY RD č.p. 462, Dolní Čermná

Místo: Dolní Čermná 462, 561 53 Dolní Čermná

Zadavatel: Dětský domov Dolní Čermná, č.p.
74, 561 53 Dolní Čermná

STR1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Strop pod půdou 140mmPIR+300mmMV

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.12.2024

2024

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: STAVEBNÍ ÚPRAVY RD č.p. 462, Dolní Čermná

Místo: Dolní Čermná 462, 561 53 Dolní Čermná

Zadavatel: Dětský domov Dolní Čermná, č.p.
74, 561 53 Dolní Čermná

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

2 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

Střecha šikmá 140mmPIR+160mmMV

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)

θ_i = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{ai} = **21,0** °C φ_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{di} = **1 368** Pa pⁿ_{di} = **2 487** Pa

θ_{se} = **-15,0** °C φ_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,100** m².K/W p_{dse} = **139** Pa pⁿ_{dse} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|-------------------------|---------|------------|-----------|--------|------------------------|------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m³ | c J/(kg.K) | μ | kμ | λ _k W/(m.K) | λ _p W/(m.K) | Z _{TM} | Z _w | z ₁ | z ₃ |
| 1 | 110-02 | 11.2 | Sádrokarton | 750 | 1 060,0 | 9,0 | 1,000 | 0,150 | 0,220 | 0,00 | 0,045 | 1,0 | 1,0 |
| 2 | 164-05 | | Vzduch 5 cm | 1 | 1 010,0 | 1,0 | 1,000 | 0,350 | 0,350 | 0,00 | | 1,0 | 1,0 |
| 3 | 545-01 | | Jutafoł N 110 Special | | | 210 154,0 | 10,000 | | | 0,00 | | 1,0 | 1,0 |
| 4 | 224-903 | | DEKPIR TOP 022 | 32 | 1 400,0 | 34,0 | 1,000 | 0,022 | 0,022 | 0,05 | | 1,0 | 1,0 |
| 5 | 634a-020 | | Isover UNIROL PROFI | 22 | 840,0 | 1,0 | 1,000 | 0,033 | 0,033 | 0,48 | | 1,0 | 1,0 |
| 6 | 544-01 | | Jutadach 95 (jen na TI) | | | 100,0 | 10,000 | | | 0,00 | | 1,0 | 1,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Stanovení hodnoty ZTM

| 1 | 4 | 16 | 21 | 22 | 23 | 24 | 10 |
|------|-----------------------------|-----------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
| č.v. | Materiál | λ W/(m.K) | Podíl % | Z _{TM} Vlhkost | Z _{TM} Kotvení | Z _{TM} Nehomogenní vrstvy | Z _{TM} Celkem |
| 4 | DEKPIR TOP 022 | 0,022 | | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,05 |
| 5a | Isover UNIROL PROFI | 0,033 | 90,0 | 0,07 | 0,00 | 0,41 | 0,48 |
| 5b | Dřevo měkké kolmo k vláknům | 0,180 | 10,0 | | | | |

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

2.4 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|-------------------------|----------------|--------|-----------|--------------------------|----------|-------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | V _r | d mm | λ W/(m.K) | λ _{ekv} W/(m.K) | R m².K/W | θ _s °C | μ _{vyp} | Z _p ·10 ⁻⁹ m/s | p _d Pa |
| 1 | 110-02 | Sádrokarton | Z vr. | 12,50 | 0,220 | 0,220 | 0,057 | 20,6 | 9,0 | 0,60 | 1 368 |
| 2 | 164-05 | Vzduch 5 cm | Z vr. | 50,00 | 0,350 | 0,350 | 0,143 | 20,4 | 1,0 | 0,27 | 1 354 |
| 3 | 545-01 | Jutafoł N 110 Special | Z vr. | 0,22 | | | 0,000 | 19,9 | 21 015,4 | 24,56 | 1 347 |
| 4 | 224-903 | DEKPIR TOP 022 | Z vr. | 140,00 | 0,022 | 0,023 | 6,061 | 19,9 | 34,0 | 25,29 | 762 |
| 5 | 634a-020 | Isover UNIROL PROFI | Z vr. | 160,00 | 0,033 | 0,049 | 3,265 | -2,5 | 1,0 | 0,85 | 160 |
| 6 | 544-01 | Jutadach 95 (jen na TI) | Z vr. | 0,35 | | | 0,000 | -14,6 | 10,0 | 0,02 | 139 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

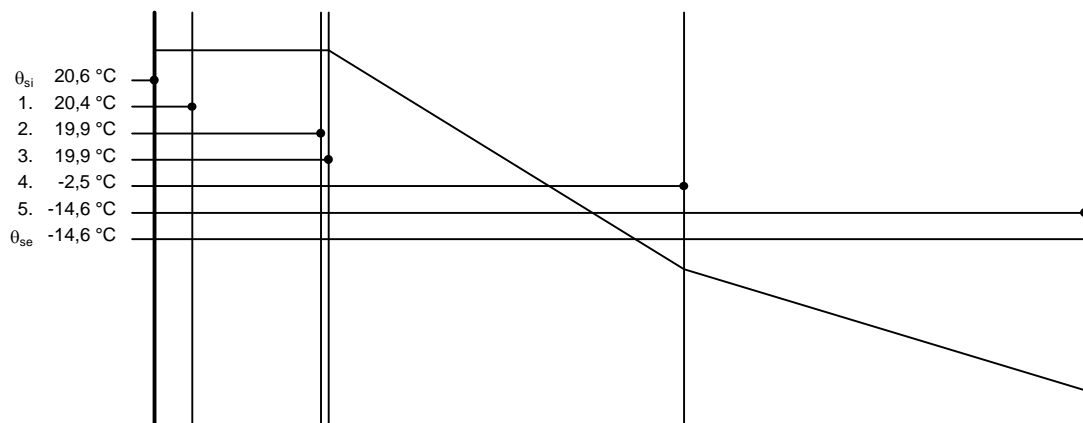
Datum tisku: 20.12.2024

2024

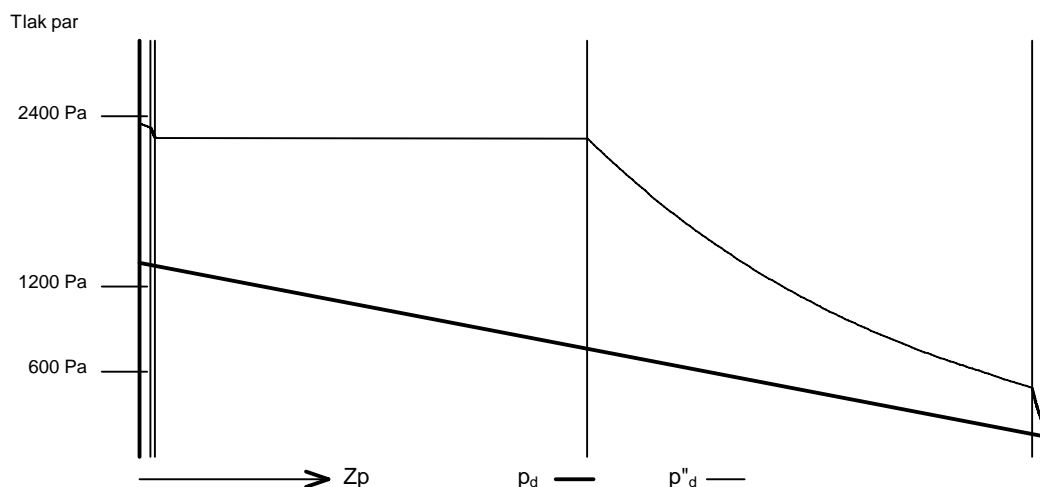
SCH1 - skladba pro variantu 1

| | | | | | |
|---------------------------|----------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 0,103$ | $W/(m^2 \cdot K)$ | Celková měrná hmotnost | $m = 17,4$ | kg/m^2 |
| Tepelný odpor | $R = 9,526$ | $m^2 \cdot K/W$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6$ | $^{\circ}C$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 9,726$ | $m^2 \cdot K/W$ | | | |
| Difúzní odpor | $Z_p = 51,580$ | $\cdot 10^9 m/s$ | | | |

2.5 Průběh teploty v konstrukci



2.6 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,10282 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,103 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,990$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Posouzení konstrukcí

043830 - Michaela Náglová - Dolní Čermná
RD DOLNÍ ČERMNÁ_dětský domov_NS_ZDB_TV

TOB v.15.6.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.12.2024

2024

2.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: STAVEBNÍ ÚPRAVY RD č.p. 462, Dolní Čermná

Místo: Dolní Čermná 462, 561 53 Dolní Čermná

Zadavatel: Dětský domov Dolní Čermná, č.p.
74, 561 53 Dolní Čermná

SCH1 - skladba pro variantu 1

Popis:

Střecha šikmá 140mmPIR+160mmMV

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.